آفات و بیماری‌های گیاهی
ویژه‌نامه‌ی آفت‌کش‌ها، بهار ۱۳۸۸

بررسی جنبه‌هایی از تأثیر کنه‌کش جدید (Spirodiclofen SC 240) در کنترل کنه‌های آفت درختان سیب در ایران

Study on some control aspects of new acaricide (spirodiclofen SC 240) in control of apple mite pests in Iran

مسعود اربابی[۱]*، ابراهیم کورش نژاد[۲]، محمد سعید امامی[۳]، مسعود تقی‌زاده[۴] و غلامعلی اکبرزاده شوکت[۵]

۱- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران؛ ۲- مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی؛ ۳- مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان؛ ۴- مرکز تحقیقات کشاورزی پارس آباد مغان، اردبیل؛ ۵- مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی، ارومیه
(تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۶)

چکیده

تعداد قابل ملاحظه‌ای از کنه‌کش‌ها برای مبارزه با کنه تارتن دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) و کنه قرمز اروپائی (*Panonychus ulmi* Koch) درختان سیب در کشور استفاده می‌شود. تأثیر دزهای ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ در هزار کنه‌کش جدید Spirodiclofen SC 240 در مقایسه با کنه‌کش‌های Fenazoquen 20% SC به عنوان بالغ‌کش با دز نیم در هزار و تخم‌کش Clofentazine 50% SC با دز یک در هزار، علیه مراحل تخم و فعال کنه قرمز اروپائی و مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای در باغ‌های سیب مناطق چناران مشهد، سمیرم، مشکین شهر، ارومیه و کرج در سال ۱۳۸۲ مورد مطالعه قرار گرفت.

طرح آماری کرت‌های خرد شده با مقدار محلول پاشی مساوی روی هر درخت در تمامی

* Corresponding author: marbabi18@yahoo.com

مناطق استفاده شد. میانگین جمعیت مراحل مختلف در نوبت‌های یک روز قبل و ۳، ۷، ۱٤ و ۲۵ روز بعد از سم‌پاشی و پس از تبدیل داده‌ها به درصد تلفات، مورد تجریه آماری قرار گرفتند. درصد کارائی تیمارها بر جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی جز تیمار کلوفنتزین بیش از ۸۰٪ بود و دزهای ۰/۵ و ۰/۶ در هزار از کنه‌کش اسپیرو دایکلوفن بیشترین تلفات را در تهران و آذربایجان غربی داشتند و بالاترین مرگ و میر به مقدار ۹۲/۲۹٪ در تهران بدست آمد. روند افزایش تأثیر تیمارها پس از هفت روز در تمامی مناطق جز برای اصفهان و کاهش تأثیر آن‌ها از چهارده روز بعد از محلول‌پاشی نیز مشاهده شد ولی بیشترین کارائی بیست و پنج روز بعد از سم‌پاشی به مقدار ۸۷/۷٪ در خراسان ثبت شد. تأثیر تخم‌کشی کلوفنتزین بر جمعیت تخم کنه قرمز اروپائی در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود. عملکرد تیمارها بر دو سطح آلودگی جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی متفاوت و پایدارترین تأثیر در اواخر بهار در مقایسه با تابستان بدست آمد. تأثیر تیمارها با وجود تراکم چندین برابری جمعیت فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای روی برگ درختان سیب در اصفهان در مقایسه با تهران (۲/۰۸ تا ۳/۴۳) کارائی بیشتری داشت. بیشترین کنترل تیمارها برای فنازوکوئین با ۹۶/۱۵٪ در اصفهان و دز ۰/۶ در هزار اسپیرودایکلوفن با ۸۶/۱۴٪ در تهران حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: کنه‌کش جدید Spirodiclofen، کنه‌های درختان سیب، تأثیر، ایران.

Abstract

Amount of acaricidal used on apple mite pests (*Tetranychus urticae* Koch and *Panonychus ulmi* Koch) were recorded more than any other crops damaged by spider mite in Iran. Effects of three doses (0.4, 0.5, 0.6 per thousand) of new acaricides spirodiclofen SC 240, evaluated in comparison with two other registered acaricides i.e. fenazoquen 20% SC and clofentazine 50% SC on active stages, egg and two injury level of *P. ulmi* (ERM) and active stages of *T. urticae* (TSPM) on red and golden varieties of apple orchards in Tehran, Khorasan, West Azarbaijan, Ardebil and Esfahan provinces during 2003. The BCRD method was used to assign 4 replications of five treatments along with an untreated check plots. Mean mortality % recorded one day before and 3, 7, 14 and 25 days after treatments and mortality% calculated by Henderson-Tilton method. Analysis of variance on mean collected data carried out by SAS method and mean mortality% also grouped with DMRT method. Application of treatments initiated when mean observed of 3 and 5 active stages *P. ulmi* and *T. urticae*,

respectively. Treatments effects on ERM active stages showed that, except Clofentazine and all treatments in Ardebil, reached to the mortality above 80%. Maximum control % recorded for doses of spirodiclofen 0.5 and 0.6 doses in Tehran and W. Azarbaijan provinces, respectively. Treatment effects at sampling interval found varied and except in Esfehan observed at increasing level up to 7 days after with 92.29% of spider mite inTehran. Decreasing mite mortality of those treatments also recorded 14 days onward with maximum 87.7% control at 25 days interval in Khorasan. Ovicidal effects of clofentazine was found weak against egg stage of ERM in comparison to other treatments.. Acaricidal effects on low number of ERM in late spring observed more effective than when mite population ranging between 5-10 mites/leaf during hot and dry condition in middle of summer months. Control measures on active stages of TSSM in apple orchard of Esfehan with mean of 10 to 12 mites/leaf was found more effective than in Tehran with mean of mite was ranging between 2.08-3.43 mites/ leaf.. Maximum mortality of TSSM among treatments recorded 96.15% and 86.14% for fenazoquen,n and spirodiclofen dose 0.6/liter water respectively in Tehran province. Side effects of Spirodiclofen on apple natural enemies observed with less hazardous to adult of *Stethrous* spp only fourteen days after treatments.

Key words: Spirodiclofen SC 240, apple mite pests, effects, Iran.

مقدمه

ارقام زرد و قرمز سیب درختی در میان ۱۵۰ هزار هکتار باغ‌های این محصول بیشترین سطح زیر کشت را دارند و پس از مرکبات سیب درختی با دو میلیون تن تولید، دومین محصول باغی مهم کشور قلمداد می‌گردد. اهمیت کنه‌های خسارتزای درختان سیب با شناسائی کنه قرمز اروپائی (*Panonychus ulmi* Koch) در دهه ۱۳۴۰ از روی این میزبان در منطقه گرگان اعلام شد (میرصلواتیان، ۱۳٤۷، اطلاعات منتشر نشده). توسعه سریع باغ‌های سیب در منطقه گرگان که شرایط نامناسبی برای تولید کیفی سیب درختی داشت و انتقال نهال‌های آلوده سیب به جمعیت کنه قرمز اروپائی از این منطقه به سایر مناطق کشور، سبب گسترش آلودگی شد. با طغیان جمعیت و خسارت کنه قرمز اروپائی در دهه ۱۳۴۹ بررسی و کارائی سموم علیه آن آغاز شد (Bayatassadi & Abbai, 1969). سپس به منظور مدیریت صحیح کنترل آفت بیواکولوژی این آفت مورد بررسی قرار گرفت (Bayatassadi & Parsi, 1979). با توسعه باغ‌های سیب درختی در کشور و افزایش خسارت آفات کنه (کنه قرمز اروپائی *P. ulmi* Koch و کنه

تارتن دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) مصرف سموم نیز روند صعودی علیه آن‌ها پیدا نمود (Arbabi *et al*., 1997; Anonymous, 2003)، بطوریکه از سهم ۱۳ درصدی کنه‌کش‌ها از کل سموم مصرفی کشور که بین ۲۲ الی ۲۸ هزار تن اعلام شده بود بخش قابل ملاحظه‌ای برای کنترل این دو آفت کنه استفاده شده است (Norouzian, 1999). از علت‌های اساسی افزایش مصرف کنه‌کش‌ها در باغ‌های سیب، توسعه سطح زیر کشت این محصول، بروز مقاومت در جمعیت کنه‌های خسارتزا، استفاده از دز مصرفی بالا، عدم رعایت تناوب مصرف و فقدان کیفیت کنه‌کش‌ها و محلول‌پاشی بیش از نیاز را می‌توان اعلام نمود (Arbabi *et al*., 2004). تنوع مصرف کنه‌کش‌های مؤثر، به ثبت رسیده مجاز در کشور در حدود ۱۶ نوع می‌باشد که این تعداد در مقایسه با ۹۰ نوع کنه‌کش از ۲۰ گروه شیمیائی معرفی شده در جهان (Tomlin, 2000) درصد کمی را تشکیل می‌دهد. این محدودیت در تنوع کنه‌کش‌ها باعث بکارگیری مستمر یک کنه‌کش در یک فصل زراعی و تشدید بروز مقاومت در جمعیت کنه‌های خسارتزای محصولات مختلف کشاورزی می‌شود. برای افزایش کارائی و کاهش مصرف کنه‌کش‌ها، مطالعه درباره سموم کنه‌کش جدید با هدف داشتن توجیه اقتصادی و تأمین تأثیرگذاری با دز مصرفی کم روی مراحل مختلف زندگی کنه‌ها و تأثیر سوء کمتر بر جمعیت دشمنان طبیعی کنه‌ها در دهه ۱۳۷۰ دنبال گردید (Arbabi *et al*., 2001; Akbarzadeh & Arbabi, 2005). در این رابطه بررسی نتایج اعلام شده درباره کنه‌کش جدید Spirodiclofen SC 240 بر جمعیت گونه‌های مختلفی از آفات کنه مانند کنه‌های قرمز مرکبات ((*Panonychus citri* (McGregor))، قرمز اروپائی (*P. ulmi*)، تارتن دو نقطه‌ای (*T. urticae*)، تارتن کانزوائی (*T. kanzawaii*)، تارتن قرمز گلخانه‌ای ((*T. cinnabarinus* (Boisd.)) و کنه‌های تارسونامیده (Tarsonemidae) و اریوفیده (Eriophyidae) در کشورهای کره جنوبی، آفریقای جنوبی، برخی کشورهای اروپائی و آمریکا کنترل لازمی را نشان داد (Wachendorff *et al*., 2002; Meayer *et al*., 2002). از آنجایی که کنه‌های خسارتزا با توانایی زادآوری بالا و ایجاد نسل‌های متعدد در یک فصل زراعی، انطباق پذیری با شرایط اقلیمی مختلف در مقایسه با سایر آفات حشرات توان مقاومت‌پذیری بیشتری به سموم را دارند، لذا جایگزینی سموم کنه‌کش جدید در اعمال مدیریت‌های پایدار آن‌ها امری اجتناب ناپذیر بنظر می‌رسد (Akbarzadeh & Arbabi, 2000; Arbabi, 2004). بدین منظور کارائی

دزهای کنه‌کش جدید اسپیرودایکلوفن علیه مراحل تخم و فعال کنه قرمز اروپائی و جمعیت فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای در باغ‌های مهم سیب درختی مورد مطالعه قرار گرفت.

روش بررسی

کنه‌کش جدید Spirodiclofen SC 240 (Envidor) در تمامی‌حلال‌های آلی قابلیت حل شدن داشته و کیفیت آن در دمای اتاق تقریباً ثابت باقی می‌ماند (Wolf & Schnorbach, 2002). مطالعه غلظت‌های ۰/۴ (I)، ۰/۵ (II) و ۰/۶ (III) در هزار اسپیرودایکلوفن روی مراحل تخم و فعال و نیز دو سطح مختلف آلودگی جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی، *P. ulmi* و روی مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* در مقایسه با کنه‌کش فنازوکوئین (بالغ‌کش) ۲۰٪ اس سی و کلوفنتزین (تخم‌کش) ۵۰٪ اسی سی به ترتیب با دزهای نیم و یک در هزار سی‌سی آب به همراه تیمار شاهد روی ارقام زرد و قرمز سیب درختی در استان‌های تهران (کرج)، آذربایجان غربی (ارومیه)، خراسان (مشهد)، اردبیل (مشکین شهر) و اصفهان (سمیرم منطقه پادنا) در سال ۱۳۸۲ انجام شد. باغ‌های سیب از نظر رقم، سن، اندازه پوشش گیاهی در هر منطقه، مشابه انتخاب شدند. همچنین سابقه آلودگی بیشتر به جمعیت کنه و انجام عملیات سم پاشی کمتر در اولویت انتخاب قرار گرفت. محلول پاشی تقریباً به مقدار مساوی روی هر یک از درختان سیب انجام گرفت. زمان محلول‌پاشی با انجام نمونه برداری تصادفی به تعداد ۱۰۰ برگ در فواصل هفت روز بر اساس روش آماری حضور و عدم حضور جمعیت کنه و مشاهده حداقل میانگین تعداد ۳ کنه فعال قرمز اروپائی (*P. ulmi*) روی هر دو سطح برگ و ۵ کنه فعال تارتن دو نقطه‌ای (*T. urticae*) در سطح زیرین برگ با ۶۰ درصد آلودگی آن‌ها به آفت کنه، تعیین شد. از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار و هر تکرار مرکب از چهار درخت سیب علامت گذاری شده استفاده شد. برای جلوگیری از افزایش تأثیر سموم روی درختان و تیمارهای مجاور، یک ردیف درختان سیب بین تیمارها محلول پاشی نشد. از خنکی هوا در اوائل صبح و وجود مایکرو کلیمای خاص باغ برای محلول‌پاشی استفاده شد تا این شرایط ضمن ممانعت از فعالیت عادی و جابجائی کنه‌ها و جلوگیری از تبخیر سریع محلول کنه‌کش سبب حداکثر تأثیر تماسی سم بر جمعیت فعال کنه شود (Arbabi *et al*., 1997). با انجام

نمونه برداری به تعداد ۵۰ برگ از هر تکرار (Maciesiak & Olszak, 2006) در فواصل یک روز قبل و ۳، ۷، ١٤ و ۲۵ روز بعد از سم پاشی و قرار دادن آن‌ها به تفکیک درون کیسه‌های پلاستیکی و یخدان و حمل به آزمایشگاه بررسی‌های بعدی انجام شد. برای تسریع در شمارش جمعیت فعال کنه، ابتدا نمونه‌ها به مدت ۲ الی ۴ ساعت در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا تحرک کنه‌ها متوقف شود، سپس با استفاده از میکروسکوپ تشریحی (بینوکولار) نسبت به شمارش جمعیت کنه و ثبت آن‌ها به تفکیک اقدام شد. در تیمار شاهد از آب‌پاشی استفاده شد. برای تعیین درصد تلفات وارده، از فرمول هندرسون–تیلتون استفاده گردید. تجزیه آماری میانگین درصد تلفات جمعیت کنه از طریق آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و عملکرد تیمارها بین مناطق و نوبت‌های نمونه برداری توسط آنالیز مرکب با استفاه از نرم‌افزار SAS انجام گرفت (Bellocchi *et al*., 1996). میانگین داده‌ها از نظر مکانی و زمانی توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه و گروه‌بندی واقع شدند. تأثیر تیمارها بر جمعیت دشمنان طبیعی (کنه‌ها، سوسک‌های شکارگر، عنبکبوت‌ها) با انجام نمونه برداری از برگ درختان سیب قبل و بعد از سم پاشی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.

نتیجه و بحث

بیشترین میانگین جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی روی برگ درختان سیب در زمان محلول‌پاشی در پنج استان کشور در آذربایجان غربی به تعداد ۱۱/۷۱ کنه و کمترین در اردبیل با میانگین ۱/۰۹ کنه در هر برگ به ثبت رسید (جدول ۱).این میانگین در تهران نزدیک به مقدار پیش‌بینی شده سه کنه روی برگ درختان سیب بود در حالیکه میانگین جمعیت در اردبیل کمتر و برای سایر مناطق چندین برابر بیش از تراکم مورد بررسی بود (جدول ۱). تجزیه میانگین درصد تلفات جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی از نظر مکانی جز خراسان و از نظر زمانی (فواصل نمونه برداری) به جز مناطق خراسان و اصفهان در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کمترین و بیشترین مقدار CV از تجزیه داده‌ها به ترتیب برای اصفهان و اردبیل به مقدار 7.12395 و 27.0133 به ثبت رسید.

جدول ۱- میانگین جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی روی ارقام زرد و قرمز سیب درختی قبل از سم پاشی در مناطق مختلف کشور در سال ۱۳۸۲

Table 1- Mean (±SE) active mite stages of *Panonychus ulmi* recorded on golden and red apple varieties before acaricidal treatments in major apple orchards of Iran during 2003

محل/تیمار Treatment /Place	خراسان Khorasan	آذربایجان غربی West Azarbaijan	اردبیل Ardebil	اصفهان Esfahan	تهران Tehran
Clofentezine 50% SC	4.25 ± 1.25	9.65 ± 3.32	0.8 ± 0.56	6.2 ± 1.78	3.97 ± 1.21
Fenazoquen 20% SC	3.82 ± 1.33	8.05 ± 3.48	1.04 ± 0.44	5 ± 2	2.66 ± 1.07
Spirodiclofen SC 240 (I)	5.6 ± 1.78	13.3 ± 3.4	1.11 ± 0.9	5.95 ± 1.13	2.82 ± 0.86
Spirodiclofen SC 240 (II)	4.6 ± 2.3	13.95 ± 2.01	1.28 ± 0.65	6.8 ± 2.2	2.43 ± 0.35
Spirodiclofen SC 240 (III)	3.27 ± 1.65	13.6 ± 2.41	1.23 ± 0.33	7.7 ± 2.43	2.54 ± 0.28

جدول ۲- گروه بندی میانگین کلی درصد تلفات جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی در تیمارهای مختلف سموم براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در مناطق مختلف کشور در سال ۱۳۸۲

Table 2- Grouping of total mean mortality% active stages of *Panonychus ulmi* in major apple orchards growing in Iran according Duncan Multiple Range Tests method during 2003

محل/تیمار Place/Treatment	خراسان Khorasan	آذربایجان غربی W. Azarbaijan	اردبیل Ardebil	اصفهان Esfahan	تهران Tehran
Clofentezine 50% SC	78.37 a	61.58 c	40.4 b	38.58 b	73.34 b
Fenazoquen 20% SC	84.25 a	95.6 a	80.63 a	89.97 a	78.35 ab
Spirodiclofen SC 240 (I)	84.31 a	81.35 b	61.48 a	78.80 a	87.57 ab
Spirodiclofen SC 240 (II)	89.93 a	88.76 ab	77.66 a	81.34 a	92.07 a
Spirodiclofen SC 240 (III)	84.93 a	90.47 ab	79.18 a	82.8 a	89.53 a

حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد با یکدیگر نداشتند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Mean followed by the same letter in each column are not significantly different at the level of one percent (Duncan Multiple Range test, P > 0.01).

جدول ۳- میانگین تعداد تخم کنه قرمز اروپائی قبل از سمپاشی در خراسان و آذربایجان غربی طی سال ۱۳۸۲

Table 3- Mean (±SE) egg number of *Panonychus ulmi* on apple leaf before acaricidal treatments in Khorasan and West Azarbaijan during 2003

تیمار/محل Treatment/Place	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240 (III)
خراسان Khorasan	5.36 ± 1.45	4.72 ± 1.11	3.32 ± 0.87	3.17 ± 0.45	4.22 ± 1.32
آذربایجان غربی West Azarbaijan	31.85 ± 9	29.75 ± 8.51	36 ± 5.87	34.05 ± 7.43	29.5 ± 7.96

جدول ۴- میانگین تعداد تخم کنه قرمز اروپائی قبل از سمپاشی در استان‌های خراسان و آذربایجان غربی طی سال ۱۳۸۲

Table 4- Mean egg number of *Panonychus ulmi* on apple leaf before acaricidal treatments in Khorasan and West Azerbijan provinces during 2003

درصد تلفات تخم کنه در تیمارهای مختلف (Egg's mite mortality % in different treatments)

تیمار/محل نمونه‌برداری Treatment/Place	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240 (III)
خراسان Khorasan	78.62 a	80.06 a	87.31a	87.87 a	84.81 a
آذربایجان غربی West Azarbaijan	53.04 b	73.68 ab	73.95 ab	82.37 a	84.63 a

حروف مشابه در هر ردیف تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد با یکدیگر نداشتند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Mean followed by the same letter in each row are not significantly different at the level of one percent (Duncan Multiple Range test, P > 0.01).

درصد تلفات جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی در تیمارها جز برای کلوفنتزین بیش از ۸۰٪ ملاحظه شد (جدول ۲) و دزهای ۰/۶ و ۰/۵ در هزار اسپیرودایکلوفن با حدود ۹۰ درصد بالاترین تلفات را بر جمعیت آفت در تهران و آذربایجان غربی داشتند (جدول ۲). اختلاف میانگین جمعیت قبل از سم پاشی تفاوتی بین عملکرد تیمارها بوجود نیاورد. با اینکه میانگین جمعیت کنه در تیمارهای مختلف در اردبیل کمتر از حد پیش بینی شده بود (جدول ۲) ولی این شرایط نه تنها در افزایش کارائی آن‌ها مؤثر نبود بلکه کنترل کمتری در مقایسه با سایر مناطق مورد بررسی نیز داشت (جدول ۲). علت این تفاوت می‌تواند ناشی از به وجود آمدن پدیده مقاومت در جمعیت کنه قرمز اروپائی به سموم در این منطقه باشد.

مطالعه تأثیر تخم‌کشی تیمارهای سموم: در ابتدای فصل فعالیت کنه، ترکیب جمعیت کنه قرمز اروپائی روی برگ درختان سیب شامل مراحل تخم و فعال می‌باشد و با شروع فعالیت نسل دوم این کنه تراکم جمعیت تخم کنه در مقایسه با سایر مراحل فعال بیشتر ملاحظه شد. شرایط اقلیمی مرطوب ارومیه در آذربایجان غربی نسبت به شرایط خشک در مشهد نشان داد میانگین جمعیت تخم در ارومیه چندین برابر (۶ الی ۱۱) نسبت به مشهد بیشتر بود (جدول ۳). نتایج تلفات تخم کنه از نظر آماری در سطح یک درصد بین تیمارها معنی‌دار شد و با اینکه کلوفنترین می‌بایست بعنوان تخم‌کش تأثیر بیشتری بر جمعیت تخم کنه داشته باشد ولی عملاً دزهای ۰/۴ (۸۷/۳۱٪) و ۰/۵ (۸۷/۸۷٪) در هزار اسپیرودایکلوفن در خراسان و دز ۰/۶ در هزار همین کنه‌کش در ارومیه بالاترین تلفات تخم کنه را ایجاد کردند (۸۴/۶۳٪) (جدول ۴). اختلاف کارائی بین تیمارهای اسپیرودایکلوفن در خراسان کم و در ارومیه با افزایش دز مصرفی، روند تأثیر سیر صعودی پیدا کرد (جدول ۴). مقایسه نتایج منطقه‌ای تیمارها نشان داد جمعیت تخم کنه در خراسان نسبت ارومیه کنترل بیشتری داشته است و ملاحظه این اختلاف می‌تواند ناشی از تأثیر منفی رطوبت بر پایداری تأثیر تخم‌کشی تیمارهای مورد بررسی در منطقه ارومیه باشد (جدول ۴). از آنجایی که دزهای اسپیرودایکلوفن کنترل قابل قبولی هم بر جمعیت تخم و فعال کنه قرمز اروپائی داشتند لذا بمنظور کاهش دفعات سم پاشی بویژه در مناطقی که احتمال طغیان و خسارت این آفت کنه وجود دارد بکارگیری دزهای مؤثر اسپیرودایکلوفن می‌تواند کنترل جامع‌تری ایجاد نماید.

بررسی تأثیر تیمارها بر دو سطح آلودگی جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی درختان سیب: بررسی نتایج تجزیه داده‌ها از تأثیر تیمارها بر دو سطح آلودگی درختان سیب به جمعیت کنه قرمز اروپائی در اواخر بهار و اواسط تابستان در منطقه مشکین شهر، استان اردبیل تفاوت معنی‌داری بین فواصل نمونه برداری نشان داد. با وجود تراکم میانگین جمعیت فعال کمتر کنه در اواخر بهار نسبت به اواسط تابستان (میانگین جمعیت ۵ الی ۱۰ برابر روی برگ‌های درختان) (جدول ۵) محلول‌پاشی بر جمعیت کنه در اواخر بهار کنترل پایدارتری داشت و تیمار کلوفنتیزین نیز حداقل تأثیر در هر دو سطح آلودگی بین تیمارها نشان داد (جدول ۶). با افزایش دز مصرفی مقدار تأثیر دزهای اسپیرودایکلوفن نیز در هر دو سطح آلودگی روند صعودی پیدا کرد با این اختلاف که درصد تلفات که در سطح دوم آلودگی بیشتر شد (جدول ۶). این تفاوت می‌تواند ناشی از تأثیر سوء بارندگی در اواخر فصل بهار بر عملکرد تیمارها باشد. میانگین درصد تلفات جمعیت فعال کنه در سطح اول آلودگی و در نوبت‌های نمونه برداری بین تیمارها با کاهش تا ۲۵ روز در اواخر بهار همراه شد ولی این وضعیت در سطح دوم آلودگی جمعیت کنه متفاوت بود (جدول ۶). با اینکه نتایج در بهار نسبت به اواسط تابستان کارائی کمتری داشت ولی جلوگیری به موقع از تشکیل جمعیت و تغذیه کنه ضمن تأمین فتوسنتز و رشد طبیعی گیاه، شرایط مناسب‌تری را برای تولید کیفی و کمی محصول سیب درختی فراهم نمود. همچنین محلول‌پاشی بهار می‌تواند دفعات سمپاشی علیه آفت کنه را کاهش دهد و کاهش باقی مانده سم شرایط مناسبتری برای احیاء و فعالیت مجدد دشمنان طبیعی آفت کنه روی درختان سیب فراهم می‌سازد. تأثیر تیمارها بر جمعیت مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای درختان سیب در اصفهان و تهران: با افزایش گرما جمعیت کنه‌های تارتن دو نقطه‌ای بطور طبیعی از روی علف‌های هرز باغ‌های سیب به طرق مختلف (حرکت کردن، باد، حشرات) به سطح زیرین برگ سیب درختی منتقل می‌شوند. شدت جمعیت و تغذیه آن‌ها در اواسط تابستان ضمن ایجاد خزان زود هنگام باعث خسارت جدی کمی و کیفی محصول نیز می‌شود. نتایج نمونه برداری از میانگین جمعیت کنه تارتن دو نقطه‌ای قبل از سم پاشی در اصفهان نشان داد بین ۱۰ الی ۱۲ کنه روی برگ درختان سیب در تیمارها وجود داشت که بیش از ۵ کنه فعال تعیین شده برای شروع زمان محلول پاشی بود.

جدول ۵- میانگین جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی در دو سطح آلودگی برگ درختان سیب قبل از سمپاشی در استان اردبیل (منطقه مشکین شهر) در سال ۱۳۸۲

Table 5- Mean (±SE) active mite stages of *Panonychus ulmi* at two level of infestation before treatment in Ardebil province (Meshkinshar region) during 2003

تیمار/زمان نمونه‌برداری Treatment/ Sampling time	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240. (III)
سطح اول آلودگی First level of infestation	0.8 ± 0.23	1.04 ± 0.4	1.11 ± 0.17	1.28 ± 0.36	1.23 ± 0.28
سطح دوم آلودگی Second level of infestation	8.46 ± 2.14	7.65 ± 1.55	6.83 ± 0.85	7.56 ± 1.65	5.83 ± 1.23

جدول ۶- گروه‌بندی تأثیر تیمار و فواصل مختلف نمونه برداری بر دو سطح آلودگی جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی درختان سیب در منطقه مشکین شهر طی سال ۱۳۸۲

Table 6- Mortality of active stages of *Panonychus ulmi* as affected by different chemicals and sampling interval in Ardabil province during 2003

درصد تلفات کنه در تیمارهای مختلف (Mite mortality % in different treatments)					
تیمار/سطح آلودگی Treatment/Level of infestation	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240 (III)
سطح اول آلودگی First infestation level	40.28 b	80.63 a	61.48 a	77.66 a	79.18 a
سطح دوم آلودگی Second infestation level	57.07 b	82.43 a	83.53 a	86.15 a	86.51 a

حروف مشابه در هر ردیف تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد با یکدیگر نداشتند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Mean followed by the same letter in each row are not significantly different at the level of one percent (Duncan Multiple Range test, P > 0.01).

در تهران این میانگین جمعیت بین ۲/۰۸ الی ۳/۴۳ کنه تارتن روی برگ درختان سیب برآورد گردید و کمتر از حد پیش‌بینی شده قرار داشت (جدول ۷). نتایج تجزیه آماری میانگین درصد تلفات جمعیت کنه در تیمارها برای دو منطقه از نظر آماری در سطح یک درصد

معنی‌دار شد (جدول ۸). در اصفهان تیمار فنازوکوئین به مقدار ۹۶/۱۵٪ و در تهران دز ۰/۶ در هزار اسپیرودایکلوفن به مقدار ۸۶/۶۴٪ بالاترین تلفات را بر جمعیت مراحل فعال کنه تارتن داشتند (جدول ۸) و تراکم جمعیت بیشتر در اصفهان یا کمتر در تهران تفاوت قابل ملاحظه‌ای در کارائی تیمارها بر جمعیت کنه در این دو منطقه نشان نداد (جدول ۸).

جدول ۷- میانگین جمعیت فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای در تیمارهای مختلف قبل از سم‌پاشی در استان‌های اصفهان و تهران در سال ۱۳۸۲

Table 7- Mean (±SE) active stages of *Tetranychus urticae* on apple leaf in different treatments before acaricidal application in Esfahan and Tehran provinces during 2003

تیمار/محل Treatment/Place	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240 (III)
اصفهان Esfahan	12.1 ± 2.45	13 ± 3.	12.65 ± 3.76	10.7± 4.16	11.6 ± 2.87
تهران Tehran	2.86 ± 0.66	2.08 ± 0.38	3.43 ± 1.12	2.89± 0.45	2.86 ± 0.86

جدول ۸- گروه‌بندی درصد تلفات جمعیت فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای در تیمارها و فواصل مختلف نمونه‌برداری در مناطق اصفهان و تهران

Table 8- Mortality of active stages of *Tetranychus urticae* as affected by different chemicals and sampling interval in Esfahan and Tehran province during 2003

درصد تلفات کنه در تیمارهای مختلف Mite mortality % in different treatments					
تیمار/محل Treatment/Place	Clofentezine 50% SC	Fenazoquen 20% SC	Spirodiclofen SC 240 (I)	Spirodiclofen SC 240 (II)	Spirodiclofen SC 240 (III)
اصفهان Esfahan	66.7 c	96.15 a	83.77 b	83.05 b	85.85 b
تهران Tehran	49.83 c	55.61 bc	72.26 ab	81.32 ab	86.64 a

حروف مشابه در هر ردیف تفاوت معنی داری در سطح یک درصد با یکدیگر نداشتند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Mean followed by the same letter in each row are not significantly different at the level of one percent (Duncan Multiple Range test, P > 0.01).

با ورود کنه قرمز اروپائی توسط نهال‌های ارقام سیب درختی وارداتی (قرمز و زرد /طلایی) از فرانسه و توسعه باغ‌های مدرن، آلودگی به آفات کنه در سطح کشور نیز گسترش یافت (Arbabi *et al*., 2004). برای مبارزه با آفات کنه درختان سیب از سموم مختلفی طی چهار دهه اخیر استفاده شد. امروزه بسیاری از آن‌ها به دلایلی مانند کاهش کارائی از فهرست سموم مجاز کشور حذف شده‌اند. بررسی جنبه‌های جدید تحقیقات سموم کنه‌کش تازه معرفی شده در طرح‌های زیربط و انعکاس نتایج آن‌ها باعث شد میزان مصرف کنه‌کش‌ها در دهه ۱۳۸۰ نسبت به دهه قبل که بیش از ۳ هزار تن بود با وجود افزایش سطح زیر کشت محصولات و وقوع خشکسالی بی سابقه طی سال‌های ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹، نه تنها مصرف کنه‌کش‌ها افزایشی پیدا نکند بلکه با کاهش قابل ملاحظه‌ای نیز روبرو شود (Anonymous, 2003). در بررسی حاضر دزهای مختلف اسپیرودایکلوفن نسبت به کنه‌کش کلوفنتزین بر جمعیت تخم کنه اثر بیشتری داشت (جدول‌های ۲، ۴، ۶ و ۸). نتایج مطالعه تأثیر هشت نوع کنه‌کش جدید و ثبت قدیم در کنترل دو گونه آفت کنه (*Panonychus osmanthi* و *P. citri*) در مناطق جغرافیایی مختلف ژاپن نشان داد که چهار کنه‌کش (dicofol, thiometon, amitraz and hexythiazox) مجاز که قبل از دهه ۱۹۹۰ میلادی ثبت شده بودند کنترل ضعیف‌تری بر جمعیت فعال کنه قرمز مرکبات (*P. citri*) در مقایسه با جمعیت *P. osmanthi* داشتند و کارائی کنه‌کش‌های جدید (milbemectin, fenpyroximate, etoxazole and acequinocyl) زیادتر بود و بیشترین نوسان درصد تلفات جمعیت کنه قرمز مرکبات برای کنه‌کش فن پیروکسی میت (fenpyroximate) در میان تیمارها گزارش شد (Gotoh, *et al*., 2004). بنابراین عدم رعایت تناوب مصرف کنه‌کش‌ها ضمن کاهش تدریجی تأثیر آن‌ها می‌تواند در بروز مقاومت جمعیت کنه‌های تارتن مؤثر باشد. دزهای مختلف اسپیرودایکلوفن بر جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی در مدت ۲۵ روز نمونه برداری کنترل مؤثرتری داشت. تأثیر کنه‌کش Spirodiclofen و Milbekonk در مقایسه با فن پیروکسی میت، پروپارژیت و آمیتراز علیه کنه قرمز اروپائی درختان سیب در کشور لهستان (با در نظر گرفتن حد آستانه اقتصادی میانگین سه کنه فعال روی سطح برگ) نشان داد که تیمارها طی ۱۲ هفته فصل تابستان و پس از درمان به خوبی از حضور مجدد جمعیت کنه قرمز اروپائی جلوگیری نمودند. در این بررسی استفاده از دزهای ضعیف را عاملی در کاهش طول دوره

تأثیر سموم کنه‌کش بر جمعیت کنه اعلام شد (Maciesiak & Olszak, 2006). این موضوع در بررسی حاضر، زمانی‌که نتایج دزهای ۰/۴ و ۰/۵ در هزار اسپیرودایکلوفن علیه جمعیت فعال و تخم کنه قرمز اروپائی مورد مقایسه قرار گرفت، نشان داد که فقدان ماده مؤثره لازم در دز کمتر، کنترل ضعیف‌تری را برای آن تیمار بدست می‌دهد (جدول‌های ۲ و ۴). در تهران نیز نتایج مشابهی بین دزهای اسپیرودایکلوفن بر جمعیت مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای به ثبت رسید (جدول ۸). لازم بذکر است کاهش تأثیر در دزهای ضعیف یک کنه‌کش می‌تواند به عوامل دیگری مانند تأثیر شرایط و تغییرات اقلیمی، زمان، نحوه بکارگیری و نوع ادوات سمپاشی، نوع ترکیب، چگونگی نگهداری، سال تولید، تاریخ انقضاء، نحوه مدیریت مصرف سم در منطقه و گسترگی آفت و غیره وابسته باشد. نتایج بررسی تأثیر دز ۰/۴ در هزار کنه کش اسپیرودایکلوفن در مقایسه با کنه‌کش فنازوکوئین علیه کنه تارتن دو نقطه‌ای درختان سیب در لهستان نشان داد که حداقل به مدت چهار هفته از تشکیل جمعیت این کنه روی برگ درختان سیب جلوگیری شد (Labanowska, 2002). این مسئله با نتایج بدست آمده برای دز ۰/۴ در هزار اسپیرودایکلوفن علیه کنه قرمز اروپائی در خراسان، آذربایجان غربی، اصفهان و تهران تقریباً نزدیک است (جدول ۲). برای استفاده از یک دز مصرفی اسپیرودایکلوفن در یک منطقه نیاز به مطالعه سابقه مدیریت مصرف سموم نیز هست بطوریکه مقدار دز مصرفی اسپیرودایکلوفن علیه آفات کنه درختان سیب در مناطق مختلف جهان متفاوت است. برای مثال میزان آن در آمریکا بین ۰/٤۸ تا ۰/۹٦، در اروپا ۰/۵ الی ۲ گرم، در ژاپن ۰/۷۶ الی ۱/۱۹ گرم، در برزیل، کره جنوبی و آفریقای جنوبی ۰/۴۸ الی ۰/۷۲ گرم در لیتر آب تعیین گردیده است (Elbert *et al*., 2002). مقایسه درصد تلفات تیمارها بر جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی و کنه تارتن دو نقطه‌ای در تهران و اصفهان نتایج تقریباً مشابهی به همراه داشته است (جدول‌های ۲ و ۸). تأثیر تیمارها در دو سطح آلودگی اواخر بهار و تابستان نشان داد اگر چه تلفات جمعیت کنه در بهار بین تیمارها کمتر بود (جدول‌های ۵ و ۶) ولی اقدام به سمپاشی به موقع می‌تواند از اثرات منفی تغذیه کنه درختان سیب بطور قابل ملاحظه‌ای جلوگیری کند (Duunley *et al*., 2002). نتایج تحقیق آلستون (Alston, 2002) درباره تأثیر سموم بر تراکم کمتر از حد آستانه اقتصادی (economic threshold) جمعیت کنه تارتن دو نقطه‌ای (روی سیب بین ۵ الی ۱۰ کنه

فعال و روی گیلاس بیش از ۱۰ کنه فعال) نشان داد که دزهای ۰/۷۵ و یک در هزار سی‌سی آب فن پیروکسی میت، آبامکتین، پایرمایت توانست به مدت ۲۱ روز روی برگ سیب در مقایسه با مدت ۱۲ روز روی گیلاس کنترل جمعیت کنه را داشته باشند. مقایسه اثرات چندین کنه‌کش و فرآورده بیولوژیک علیه کنه تارتن درختان سیب در آفریقای جنوبی روشن نمود زمانیکه حداقل جمعیت کنه روی هر برگ سیب بین ۸ الی ۹ کنه ماده بدون در نظر گرفتن درصد آلودگی باشد سموم کنه‌کش تأثیر بیشتری خواهند داشت (Botha *et al*., 1994). مقایسه نتایج بررسی حاضر با منابع اعلام شده نشان داد عملکرد تیمارها علیه مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای با در نظر گرفتن میانگین جمعیت پیش‌بینی شده برای کنه تارتن تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشتند (جدول‌های ۷ و ۸). از آنجا که آستانه اقتصادی تعیین شده برای هر آفت کنه با توجه به سابقه مصرف و نوع مدیریت سموم کنه‌کش، شرایط اقلیمی، عملیات زراعی، شدت و وسعت آلودگی باغ‌های سیب متفاوت است. بنابراین تأثیر تیمارها نیز می‌تواند متفاوت باشد. در این بررسی تأثیر تخم‌کشی کنه‌کش کلوفنتزین به عنوان یک تخم کش بسیار ضعیف بر جمعیت تخم کنه قرمز اروپائی در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده شد. اختلاط این سم با روغن‌ها که باعث انسداد منافذ تنفسی تخم و مرگ جنین درون تخم کنه می‌شود قابل جبران و ترمیم است. اختلاط کلوفنتزین با حشره/کنه‌کش آمیتراز و روغن علیه کنه تارتن دو نقطه‌ای تمشک در لهستان روشن نمود که بالاترین کارائی علیه تخم کنه تارتن را داراست (Labanowska, 1995).

نحوه تأثیر سموم اسپیرودایکلوفن بر جمعیت دشمنان طبیعی می‌تواند مصرف آنرا توجیه نماید. مطالعات فون دشمنان طبیعی از دو زیر راسته Prostigmata, Mesostigmata کنه‌های درختان سیب در ایران نشان داد که بیشترین تنوع و وفور جمعیتی روی ارقام بومی سیب درختی وجود داشته است (Daneshvar, 1978, 1987). مطالعه فون دشمنان طبیعی در باغ سیب ارقام قرمز و زرد در مناطق تهران و ارومیه این واقعیت را روشن نمود که تأثیر سوء سموم اعم از حشره/کنه/قارچ و علف‌کش از عوامل بازدارنده جدی فعالیت کنه‌های شکارگر محسوب می‌شوند (اربابی و مستعان، ۱۳۸۱، اطلاعات منتشر نشده). در بررسی حاضر اگرچه تعداد کمی از جمعیت بالغ حشره شکارگر *Stethorous* در نمونه برداری چهارده روز بعد از سمپاشی در

باغ‌های سیب تهران ملاحظه شد ولی از جمعیت دشمنان طبیعی بعد از سم پاشی در سایر مناطق موردی مشاهده نشد. مراجعه به منابع تحقیقی درباره تأثیر دو دز ۰/۲ و ۰/۴ در هزار اسپیرودایکلوفن روی جمعیت کنه قرمز اروپائی و کنه شکارگر *Typhlodermus pyri* معلوم نمود دز ۰/۴ در هزار در مدت ۲۸ روز بعد از محلول پاشی بر جمعیت کنه‌های شکارگر تأثیر منفی نداشته و محدودیتی برای فعالیت مجدد دشمنان طبیعی در سال بعد از سم پاشی نیز بوجود نیاورد (Maeyer *et al*., 2002). اسپیرودایکلوفن با ۱۳ نوع کنه‌کش دیگر بر جمعیت فعال کنه قرمز اروپائی و کنه شکارگر *Amblyseius andersoni* در اسپانیا، بر اثرات سوء کمتر اسپیرودایکلوفن در مقایسه با دیگر سموم بر جمعیت کنه شکارگر تأکید شد (Costa-Comelles *et al*., 1997).

از این بررسی نتیجه گرفته می‌شود که دزهای ۰/۵ و ۰/۶ در هزار اسپیرودایکلوفن در کنترل جمعیت تخم و مراحل فعال کنه قرمز اروپائی در آلودگی بهاره و تابستانه و مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای درختان سیب قابلیت‌های لازم را داشتند و بکارگیری به موقع این کنه‌کش برای یک نوبت در یک فصل زراعی می‌تواند ضمن جلوگیری از افزایش جمعیت و خسارت آفت کنه درختان سیب از هزینه‌های مبارزه در باغ‌های سیب در سطح قابل ملاحظه‌ای جلوگیری نماید.

سپاسگزاری

از کلیه مجریان و همکاران محترم که در اجرای این طرح تحقیقی در مناطق مختلف مشارکت فعال داشتند و از سرکار خانم مهندس حوریه رضائی که ما را در محاسبات آماری یاری نمودند قدردانی و تشکر می‌گردد*.

* **نشانی نگارندگان:** دکتر مسعود اربابی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ مهندس ابراهیم کورش نژاد، مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران؛ مهندس محمد سعید امامی، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، ایران؛ مهندس مسعود تقی‌زاده، مرکز تحقیقات کشاورزی پارس آباد مغان، اردبیل، ایران؛ مهندس غلامعلی اکبرزاده شوکت، مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران.

منابع

AKBARZADEH, GH. and M. ARBABI, 2005. Evaluation of the efficacy of new acaricide Etoxazol against the European red mite in comparison with current miticides in West Azarbaijan apple orchards. Journal of Research in Agricultural Sciences, Urmia University Publication, Vol. 4(2): 1-9.

AKBARZADEH, GH. and M. ARBABI, 2000. Study on the effectiveness of new formulation of propargite against European red mite and two spotted spider mite. Proc. 14th Iranian Plant Protection congress, 5-8th September 2000, Isfahan University of Technology, Iran .p 80.

ALSTON, D. G. 2002. Control of spider mites in apple and tart cherry with acaricides. Proceeding of the 76th Annual Western Orchard Pest & Diseases Management conference. 9th-11 September 2002, Hilton Hotel Portland, OR. Pub. By Washington State University, Pullman, Washington, 1-5pp.,

ANONYMOUS, 2003. Vol. I, Horticulture and field crops in Iran. Deputy of Economic and planning, Ministry Jihad-e-Agriculture Publication, 235pp.

ARBABI, M. 2004. Results one decade research studies on effect of pesticides against agricultural mite pests in Iran. Abstract Proceeding of first National Congress in Industry, Fertilizer and Agricultural pesticides development in Iran. University of Science and Technology, June 9th to 21st 2004. pp 67-68.

ARBABI, M., P. BARADARAN and M. KHOSROWSHAHI, 1997. Plant feeding mites in agriculture of Iran. Agricultural Research, Education and Extension organization publication. Pp 27.

ARBABI, M., S. AKBARZADEH and H. KAMALI, 2002. Evaluation of Baroque 10% SC a new acaricide on *Panonychus ulmi* Koch in Tehran, Khorasan and West Azarbaijan. In Proc. Abstract of 15th Plant Protection Cong., Razi Univ., Kermanshah, Iran, p 233.

ARBABI, M., M. KHOSROWSHAHI and M. A. AFSHARI, 2001. Study on effect of Stirrup-M mixed with different acaricides to control *Panonychus ulmi* in apple orchards of Karaj and Damvand. Journal of Agriculture and Rural Development Vol. 3(1): 35-43.

ARBABI, M., H. KAMALI and M. R. SHAHROKHI, 2004. Evaluation fenzaquin 20% SC new acaricide against *Panonychus ulmi* Koch in apple orchards of Chenaran of Mashhad. Pajouhesh and Sazandegi No. 61: 51-56.

BAYATASSADI, H. and B. PARSI, 1979. Some studies on the European red mite *Panonychus ulmi* (Koch) in the region of Gorgan. Applied Entomology and Phytopathology J., Vol. 48 (1): 67-74.

BAYATASSADI, H. and M. ABBAI, 1969. Evaluation of some acaricides against two spotted spider mite (*Tetranychus telarius* L.) in 1968. Applied Entomology and Phytopathology J., Vol. 29 (1): 17-21.

BELLOCCHI, G., ROSSI, E. and MARTORANA, F., 1996. A statistical method for comparing dosage-mortality lines from bioassay data. Agricultural Mediterranean, 126(2): 176-185.

BOTHA J. H., D. DU-PLESSIS, F. J. CALITZ and D. DU-PLESSIS, 1994. Effect of acaricides on phytophagous mites and selected predators in apple orchards. J. Southern-African Society for Horticultural Sciences, 4(1): 47-49.

COSTA-COMELLES, J., D. BOSCH, A. BOTARGUES, P. CABISCOL, A. MORENO and J. PORTILLO, 1997. Action of some acaricides on phytoseiids and the red mite *Panonychu ulmi* (Koch) in apple orchards. Boletin-de-Sanidad-Vegetal, 23: 93-103.

DANESHVAR, H. 1978. A study on the fauna of plant mite in Azarbaijan. Applied Entomology and Phytopathology J., Vol. 46 (1&2): 116-128 (in Persian)

DANESHVAR, H. 1987. Some predatory mites from Iran, with descriptions of one new genus and six new species (Acari: Phytoseiidae, Ascidae). Applied Entomology and Phytopathology J., Vol. 54 (1 &2): 13-37.

DUUNLEY, J. E., B. M. GREENFIELD and L. H. BENNETT, 2002. Control of two spotted spider mite-Hungun Trial. Proceeding of the 76th Annual Western Orchard Pest & Diseases Management conference. 9th-11 September 2002, Hilton Hotel Portland, OR. Pub. By Washington State University, Pullman, Washington, 6-8pp.,

ELBET, A., S. BRUCK, S. SONE and A. TOLEDO, 2002. Worldwide uses of the new acaricides Envidor in perennial crops. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 55 (2-3): 287-304.

GOTOH, T., Y. KITASHIMA and I. ADACHI, 2004. Geographic variation of susceptibility to acaricides in two spider mite species, *Panonychus osmanthi* and *P. citri* (Acari: Tetranychidae) in Japan. Int. J. Acarology, 30 (1):55-61.

LABANOWSKA, B. H. 1995. Effectiveness of Apollo 500 SC and a mixture of Mitac 200 EC+ Apollo in the control of two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on black currant. J. Fruit and Ornamental Plant Res., 3 (3): 115-123.

LABANOWSKA, B. H. 2002. Efficacy of envidor 240 SC in the control of the two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on the black currant plantations in Poland. Proc. VIII Int. Rubus and Ribos Symposium, ISHS Acta Horticulture, Page, 585.

MACIESIAK, A. and R. OLSZAK, 2006. Efficacy of new-generation acaricides in controlling mites in apple and plum orchards. Biological Lett. Vol. 43 (2) 147-151.

MAEYER, L. DE., H. W. SCHMIDT and D. PEETERS, 2002. Envidor- a new acaricide for IPM in pomefruit orchards. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 55(2-3): 211-236.

NOROUZIAN, M. 1999. Pesticides Catalogue Registered in Iran. Plant Protection Organization publication, 232 pp.

TOMLIN, C. D. S. 2000. A world compendium, the pesticide manual, Twelfth Edition, British Crop Production Council Publication, 1250 pp.

WACHENDORFF, U., R. NAUEN, H. J. SCHNORBACH, N. STUMPF and A. ELBERT, 2002. The biological profiles of spirodiclofen (Envidor)- A new selective tetronic acid acaricide. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 55 (2-3): 149-176.

WOLF, C. and H. J. SCHNORBACH, 2002. Ecobiological profile of the acaricide spirodiclofen. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 55 (2&3): 177-195.

Address of the authors: Dr. M. ARBABI, Iranian Research Institute of Plant Protection, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran; Eng. A. KOROSHNEJAD, Plant Pests and Diseases Research Laboratory in Agricultural Research Center of Khorasan, Mashhad, Iran; Eng. M. S. IMAMI, Agricultural Research Center of Esfahan, Iran; Eng. M. TAGHIZADEH, Agricultural Research Center of Ardahbil (Meshkinshar), Moghan, Iran; Eng. Gh. A. AKBARZADEH-SHOKAT, West Azarbaijan (Oromieh), Iran.