

## مطالعه‌ی تأثیر فرومون Stirrup-M در ترکیب با چند کنه کش علیه کنه‌ی قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi*) در باغ‌های سیب کرج و دماوند

مسعود اربابی\*، مهدی خسروشاهی\*\* و محمد رضا افشاری\*\*\*

### چکیده

کنه‌ی قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi*) از آفات مهم ارقام قرمز و زرد درختان سیب به‌شمار می‌آید. در این بررسی تأثیر فرومون جنسی Stirrup-M که به‌عنوان یک عامل افزایش‌دهنده‌ی تأثیر کنه‌کش‌ها علیه کنه مزبور معرفی شده است، در باغ‌های سیب منطقه کرج و دماوند مورد بررسی قرار گرفت. در سال ۱۳۷۴ در باغ‌های سیب کرج تأثیر پروپال<sup>۱</sup> (آزوسیکلوتین) و پروپال + فرومون و در سال ۱۳۷۵ در باغ‌های سیب دماوند تأثیر امیتراز<sup>۳</sup> (میتاک)<sup>۴</sup>، اومایت<sup>۵</sup> (پروپارژیت)<sup>۶</sup>، نئورون<sup>۷</sup> (بروموپروپیلات)<sup>۸</sup>، سیترازون<sup>۹</sup> (بنزوکسیمات)<sup>۱۰</sup> با فرومون و بدون فرومون علیه کنه‌ی قرمز اروپایی در چهار تکرار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد آزمایش قرار گرفت. با استفاده از روش هندرسون-تیلتون درصد تلفات آفت کنه مشخص شد و تجزیه واریانس روی اعداد به‌دست آمده انجام گرفت. درصد تلفات کنه‌کش پروپال، امیتراز، اومایت، نئورون و سیترازون به‌ترتیب به مقدار ۵۸/۳۱، ۶۷/۶۹، ۸۱/۲۱، ۸۲/۱۸ و ۸۳/۵۲ بود. در حالی که ترکیب همین سموم با فرومون باعث افزایش درصد تلفات در تیمارهای پروپال (۷۰/۰۴ درصد)، اومایت (۸۸/۲۲ درصد)، نئورون (۸۳/۷۶ درصد) و سیترازون (۸۷/۷۶ درصد) و کاهش درصد تلفات در تیمار امیتراز (۶۶/۴۱ درصد) گردید. حداکثر و حداقل تأثیر فرومون به‌ترتیب در تیمار پروپال + فرومون به میزان ۱۱/۷۳ درصد و امیتراز + فرومون به میزان ۱-۲۸ درصد مشاهده شد. در همین مطالعه روشن گردید که تأثیر فرومون روی نسل‌های تشکیل‌شده بعد از سم‌پاشی و همچنین روی مراحل نمفی درمقایسه با مرحله‌ی بلوغ بیشتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: درختان سیب، فرومون جنسی، کنترل، کنه‌کش، کنه‌ی قرمز اروپایی، Stirrup-M

\* - استادیار پژوهش بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران - ایران

\*\* - دانشیار پژوهش بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران - ایران

\*\*\* - کارشناس بخش تحقیقات آفت‌کشاها، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران - ایران

1 - Propal

2 - Azocyclotin

3 - Amitraz

4 - Mitac

5 - Omite

6 - Propargite

7 - Neoron

8 - Bromopropylate

9 - Citrazon

10 - Benzoximate

## مقدمه

توسعه‌ی باغ‌های سیب با استفاده از ارقام پرمحصول حرکت شتابانی در دو دهه‌ی اخیر در کشور داشته است. محصول سیب درختی از لحاظ کمی دومین تولید باغی پس از مرکبات (با بیش از سه میلیون تن) به‌شمار می‌آید. باغ‌های سیب با بیش از یکصد هزار هکتار و دو میلیون تن تولید نقش مهمی را در میان اقلام صادراتی محصولات کشاورزی به خود اختصاص داده است (۱۲).

کنه‌ی قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi* Koch) از مهم‌ترین آفات درختان سیب در سراسر جهان (۱۹) و ایران (۱، ۳ و ۱۳) است. این کنه تاکنون از روی ۱۲۸ میزبان گیاهی جمع‌آوری و گزارش شده است (۴). خسارت این آفت در سال‌های طغیان جمعیت و حتی در سال‌های بعد با مشاهده‌ی کاهش کمی و کیفی محصول سیب کاملاً محسوس می‌باشد. از زمان مشاهده‌ی این آفت در گرگان و ارومیه روی نهال‌های وارداتی از کشورهای فرانسه و ایتالیا (میرصلواتیان ۱۳۵۱، مستعان ۱۳۵۴ منتشر نشده) سموم مختلفی به‌ویژه از کنه‌کشها جهت جلوگیری از خسارت آن استفاده شده است. برای استفاده‌ی بهینه از سموم، محققین روشهای مختلفی را بررسی کرده‌اند که مهم‌ترین آنها مطالعه بر روی روشهای مختلف آماربرداری جهت شمارش جمعیت کنه در فصول بهار و تابستان و نیز چگونگی نمونه‌برداری از جمعیت زمستان‌گذران بوده است. برای پیش‌گیری با این آفات ترکیب روغن‌های مختلف با سموم مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱). مطالعات زیادی نیز در مورد استفاده از سطح آستانه‌ی اقتصادی جمعیت کنه (۵ و ۱۵)، سطح زیان اقتصادی به‌منظور کاستن از دفعات سم‌پاشی (۱۴)، به‌کارگیری ارقام مقاوم (۸)، استفاده از زمان مناسب سم‌پاشی برای افزایش کارایی و جلوگیری

از هدر رفتن کنه‌کش (۲)، جلوگیری از بین رفتن دشمنان طبیعی (کنه‌ها و حشرات شکارگر) جهت کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفت کنه (۱۹) و تأثیر سموم روی دشمنان طبیعی کنه (۹ و ۱۰) انجام گرفته است. به‌کارگیری فرومون‌ها از روشهای جدید می‌باشد و سه نوع فرومون جنسی (*Sex pheromones*)، فرومون هشداردهنده (*Alarm pheromones*) و فرومون تجمع‌کننده‌ی کنه‌ها (*Aggregative pheromones*) تاکنون شناخته شده است (۷ و ۱۸). استفاده از فرومون جنسی Stirrup-M در اختلاط با سموم کنه‌کش سبب تحرک و تماس بیشتر کنه با سموم شده که بین ۱۰ الی ۲۰ درصد بر خاصیت کنه‌کشی می‌افزاید.

از میان آفات کنه‌های گیاهی در کشور بیشترین سموم کنه‌کش در کنترل کنه‌ی قرمز اروپایی درختان سیب مصرف می‌شود. مطالعه‌ی این فرومون جنسی در اختلاط با چندین کنه‌کش در باغ‌های سیب کرج و دماوند آلوده به آفت کنه در سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ مورد ارزیابی قرار گرفت تا تأثیر این فرومون در اختلاط با سموم کنه‌کشها در کنترل این آفت روشن نماید و در صورت اخذ نتایج رضایت‌بخش، از آن بتوان در کاهش مقدار مصرف سموم و هزینه‌های دفعات سم‌پاشی، ایجاد تعادل بیشتر در اکوسیستم و جلوگیری از آلوده شدن محیط زیست استفاده نمود.

## مواد و روشها

مطالعه بر روی تأثیر فرومون Stirrup-M در ترکیب با سموم کنه‌کش در دو منطقه‌ی کرج و دماوند علیه کنه‌ی قرمز اروپایی انجام شد. در هر دو آزمایش درختان سیب از نظر سن، اندازه، نوع رقم میوه (زرد یا قرمز) و درصد آلودگی برگ‌ها تقریباً مشابه انتخاب شدند.

- ۵ - سیترازون (Benzoximate 20% EC) از گروه هیدروکیسمات، به نسبت یک و نیم در هزار
- ۶ - سیترازون (Benzoximate 20% EC) از گروه هیدروکیسمات، به نسبت یک و نیم در هزار + فرمون
- ۷ - نثرون (Bromopropylate 25% EC) از گروه بنزیلات، به نسبت یک در هزار
- ۸ - نثرون (Bromopropylate 25% EC) از گروه بنزیلات، به نسبت یک در هزار + فرمون
- ۹ - تیمار شاهد که در این تیمار فقط درختان آب‌پاشی شدند.

میزان مصرف فرمون Stirrup-M براساس دستورالعمل شرکت سازنده‌ی آن (Information series No. 105/24) به نسبت ۰/۵ در هزار با سموم فوق مخلوط گردید و هر تیمار شامل سه تکرار و هر تکرار شامل دو درخت سیب برای انجام آزمایش بود. محلول‌پاشی توسط سم‌پاش پشتی موتوری به ظرفیت ۲۲ لیتر که قابلیت پرتاب سم تا ارتفاع ۵ متری درخت را (برای پوشش دادن کامل سم روی برگ‌های طبقات فوقانی درخت سیب) داشت انجام گرفت.

روش نمونه‌برداری به‌طور تصادفی و از هر تکرار ۱۲ برگ انتخاب و جدا گردید. سپس برگ‌ها درون کیسه‌های پلاستیکی و در داخل یخدان قرار داده پس از حمل به آزمایشگاه شمارش جمعیت کنه‌های زنده از مراحل مختلف روی هر دو سطح برگ و به کمک استریومیکروسکوپ انجام گردید. نمونه‌برداری یک روز قبل و یک، سه، هفت، چهارده، بیست و یک، بیست و پنج و سی روز بعد از سم‌پاشی صورت گرفت. برای تعیین درصد تلفات کنه در هر یک از تیمارها از روش هندرسون-تیلتون استفاده شد و تجزیه واریانس روی داده‌های جمع‌آوری شده انجام گرفت. با

اولین آزمایش در سال ۱۳۷۴ در منطقه‌ی کرج در یکی از باغ‌های کشت و صنعت بنیاد مستضعفان انجام شد. در این آزمایش سه تیمار زیر مورد استفاده قرار گرفت: الف) کنه‌کش پروپال (Azocyclotin 25% WP) از گروه ارگانوتین به نسبت یک در هزار، ب) کنه‌کش پروپال (Azocyclotin 25% WP) نسبت یک در هزار + فرمون به مقدار نیم در هزار، ج) شاهد (بدون سم‌پاشی)

هر یک از تیمارها دارای ۱۰ تکرار و هر تکرار شامل یک درخت و از هر درخت بیست برگ به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. میزان تلفات وارده روی مراحل فعال جمعیت کنه‌ی قرمز اروپایی در فواصل هفت، چهارده و سی روز بعد از عملیات سم‌پاشی به کمک استریومیکروسکوپ تعیین گردید. سم‌پاشی توسط سم‌پاش هولدر انجام گرفت. درصد تلفات طبق روش هندرسون-تیلتون محاسبه شد. در این روش تأثیر تیمار شاهد در سایر تیمارها ملحوظ گردید و در پایان، دو تیمار مورد مقایسه قرار گرفت. روش آماری و برنامه آزمایشی براساس آزمون t برای هر دو تیمار مستقل از یکدیگر انجام گرفت.

دومین آزمایش در سال ۱۳۷۵ در یکی از باغ‌های اوقافی چشمه اعلا در منطقه‌ی دماوند با ۹ تیمار زیر انجام شد:

- ۱ - امیتراز (Mitac 20% EC) از گروه امیدین، به نسبت یک در هزار
- ۲ - امیتراز (Mitac 20% EC) از گروه امیدین، به نسبت یک در هزار + فرمون
- ۳ - اومایت (Propargite 57% EC) از گروه سولفیت، به نسبت یک در هزار
- ۴ - اومایت (Propargite 57% EC) از گروه سولفیت، به نسبت یک در هزار + فرمون

استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن (D.M.R.T.) گروه‌بندی و مقایسه‌ی تأثیر هر یک از تیمارها صورت گرفت.

### نتیجه و بحث

نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس اعداد به‌دست آمده در منطقه‌ی کرج نشان داد که به احتمال ۹۵ درصد بین تیمارها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. اثر کنه‌کش پروپال + فرومون Stirrup-M در مقایسه با تیمار پروپال از لحاظ آماری کنترل معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) داشته است (جدول ۱). بیشترین اختلاف درصد تلفات این دو تیمار به میزان ۱۳/۸۴ درصد در نوبت اول نمونه‌برداری (هفت روز) مشاهده شد. تأثیر کلی هر دو تیمار در کنترل کنه‌ی قرمز اروپایی از روند کاهش برخوردار بود. در تیمار پروپال و فرومون این کاهش تأثیر و اختلاف بین نوبت اول و سوم نمونه‌برداری (۱۱/۷۱ درصد) در مقایسه با تیمار پروپال (۹/۶ درصد) بیشتر و در مجموع تأثیر هر دو تیمار روی مراحل نابالغ کنه‌ی قرمز اروپایی بسیار ضعیف بود. از دلایل این کاهش، می‌توان به نامرغوب بودن ماده‌ی مؤثر سم، تاریخ انقضای مصرف و احیاناً ظهور مقاومت در میان جمعیت کنه‌ی قرمز اروپایی ناشی از استفاده مکرر آن در منطقه کرج اشاره کرد.

به دلیل نتایج ضعیف پروپال در کرج (جدول ۱) و عدم امکان آزمایش مجدد در باغ‌های سیب کرج در سال بعد، این بررسی با تعداد تیمارهای بیشتر در یکی از باغ‌های سیب دماوند انجام گرفت (جدول ۲). نتایج نمونه‌برداری از ۲۰۰ برگ از درختان سیب محل آزمایش که به‌طور تصادفی انجام شد، نشان داد که تمامی برگ‌ها به مراحل مختلف جمعیت کنه آلوده بودند و میانگین جمعیت کنه بدون احتساب مرحله‌ی تخم ۱۰ کنه (از مراحل مختلف) بوده است. سطح زیان اقتصادی آفت کنه به منظور استفاده‌ی بهینه و کارایی بیشتر سموم کنه‌کش در کنترل کنه‌ی قرمز اروپایی، در باغ‌های نیویورک مورد بررسی قرار می‌گیرد و برای آنکه بتوان از انجام مبارزه‌ی شیمیایی کنترل لازم و مؤثر به‌دست آورد میانگین ۲/۵ کنه‌ی قرمز اروپایی در اوایل دوره‌ی فعالیت آفت کنه روی برگ تعیین می‌شود (۱۵). در بررسی حاضر میانگین جمعیت کنه‌ی قرمز اروپایی بیش از چهار برابر سطح آستانه اقتصادی تحقیق شده در اوایل دوره‌ی فعالیت کنه بود. این جمعیت بالا می‌توانست تأثیر سموم کنه‌کش را در طول هفت نوبت نمونه‌برداری با کاهش مواجه سازد. درحالی‌که این تأثیر در هشت تیمار و هفت نوبت نمونه‌برداری متفاوت ملاحظه گردید (جدول ۲). اولین آلودگی در میان تیمارها

جدول ۱ - تأثیر فرومون جنسی Stirrup-M در ترکیب با کنه‌کش پروپال در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری علیه کنه‌ی قرمز اروپایی در باغ‌های سیب منطقه‌ی کرج طی سال ۱۳۷۴ طبق آزمون ۲

تیمار	هفت روز پس از سم‌پاشی	چهارده روز پس از سم‌پاشی	سی روز پس از سم‌پاشی
پروپال	۶۷/۹۱	۶۵/۱۹	۵۸/۳۱
پروپال و فرومون	۸۱/۷۵	۷۷/۹۵	۷۰/۰۴
تأثیر کلی پروپال + فرومون، پروپال	۷۴/۸۳	۷۱/۵۷	۶۴/۱۷

جدول ۲- تأثیر فرومون جنسی Stirrup-M در ترکیب با سموم کنه‌کش مختلف در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری علیه کنه‌ی قرمز اروپایی باغ‌های سیب منطقه‌ی دماوند در سال ۱۳۷۵

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	میانگین
امیتراز	۶۲/۸۲defg	۶۳/۴۹cdefg	۷۳/۱۷abcdefg	۶۶/۹۲bcdcefg	۷۳/۳abcdefg	۵۸/۱۸efg	۷۵/۹۸abcde	۶۷/۶۹b
امیتراز + فرومون	۶۰/۳۲efg	۵۹/۰۲efg	۷۵/۰۵abcdef	۶۵/۸۹bcdefg	۷۳/۰۹abcdefg	۵۶/۵۷g	۷۴/۹۷abcdef	۶۶/۴۱b
اومایت	۷۹/۱۷abcd	۷۵/۳۸abcde	۸۳/۶۰ab	۸۵/۴۶a	۸۲/۳۸ab	۷۸/۸abcd	۸۳/۷۱ab	۸۱/۲۱a
اومایت + فرومون	۸۹/۴۳a	۸۲/۵۳ab	۸۹/۴۳a	۸۹/۴۳a	۸۹/۴۳a	۸۹/۴۳a	۸۷/۸۷a	۸۸/۲۲a
سیترازون	۸۵/۴۳a	۵۷/۳۱fg	۸۸/۴۳a	۸۶/۰۷a	۸۷/۲a	۸۱/۳۶abc	۸۹/۴۳a	۸۳/۵۲a
سیترازون + فرومون	۸۶/۰۹a	۶۶/۱bcdefg	۸۹/۴۳a	۸۱/۴abc	۸۷/۶۲a	۸۹/۴۳a	۸۶/۲۴a	۸۷/۶۱a
نتورون	۸۱/۴۸abc	۷۴/۴۵abcdefg	۸۲/۱۴ab	۸۷/۶۱a	۸۳/۲۶ab	۸۶/۲۵a	۸۹/۴۳a	۸۲/۱۸a
نتورون + فرومون	۸۷/۰۹a	۸۱/۱۳abc	۸۹/۴۳a	۸۸/۳۷a	۸۹/۴۳a	۸۹/۴۳a	۸۹/۴۳a	۸۳/۷۶a
نمونه‌برداری	۷۸/۹۸ab	۶۹/۹۲c	۸۳/۸۳ab	۸۱/۳۹ab	۸۳/۲۱ab	۷۸/۶۵b	۸۴/۶۳a	

میانگین‌هایی که با حروف مختلف نشان داده شده است در گروه‌بندی دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند. ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ نوبت‌های نمونه‌برداری به ترتیب ۱، ۳، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۵ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی می‌باشد.

درصد افزایش یابد (۶) گرچه تأثیر مثبت اختلاط این فرومون با سموم مختلف علیه کنه تارتن گزارش شده است اما اثر منفی این فرومون با سم *Dienochlor* علیه کنه‌ی تارتن در یونان دیده شده است (۱۶). در بررسی حاضر تأثیر منفی این فرومون در اختلاط با سم امیتراز و به مقدار ۱/۲۸ درصد کمتر از تیمار امیتراز ملاحظه شد (جدول ۲). لذا اختلاط فرومون *Stirrup-M* با سموم نمی‌تواند همواره تأثیر مثبت داشته باشد و درصد کنترل مثبت آن می‌تواند به نوع گیاه، گونه کنه و شرایط اقلیمی ارتباط داشته باشد.

در آزمایشات انجام شده در منطقه‌ی دماوند این نتیجه به دست آمد که برای کنترل کنه‌ی قرمز اروپایی بهتر است سم‌پاشی در اوایل صبح انجام شود. علت این توصیه خنک و مرطوب بودن هوا در اوایل صبح در باغ‌های سیب می‌باشد که این امر تحرک و جابجایی جمعیت کنه را محدود می‌سازد. درحالی‌که بررسی‌های انجام شده نشان داد که باغ‌داران این منطقه و سایر مناطق کشور در ساعت‌های گرم روز اقدام به سم‌پاشی می‌کنند که این مسئله باعث افزایش حجم محلول مصرفی و کاهش تأثیر سم می‌شود. در بررسی حاضر برای هر درخت ۱۰ الی ۱۲ ساله مقدار ۷ لیتر محلول مصرف گردید که این میزان سم توانست در تیمار اومایت و نثرون کنه را به طور قطعی کنترل نماید. اما در استرالیا برای کنترل همین‌گونه کنه میزان مصرف محلول سمی حدود ۱۲/۴ تا ۱۷/۲ لیتر بوده است در صورتی‌که درختان از نظر سنی و سطح پوشش درختان تقریباً مشابه بودند (۱۷) و این مسئله به میزان قابل ملاحظه‌ای مصرف سم را می‌کاهد که خود در کاهش آلودگی محیط زیست و تأثیر سوء آن روی دشمنان طبیعی بسیار مؤثر است.

یک هفته پس از درمان و در تیمارهای سیترازون + فرومون و سیترازون به ترتیب با میانگین ۰/۲ و ۰/۱ کنه بود. کاهش تأثیر سموم با بیشترین آلودگی به آفت کنه سه هفته بعد از درمان در تیمارهای امیتراز + فرومون و امیتراز به ترتیب با تعداد ۵/۳ و ۴/۲ کنه مشاهده گردید. روند افزایش یا کاهش تأثیر تیمارها در هفت نوبت نمونه‌برداری مشخص نبود، ولی گروه‌بندی انجام شده با روش دانکن روی تیمارها اختلاف آنها را در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشان داد و تأثیر تیمارهای اومایت و نثرون در اختلاط با فرومون تا پایان سی روز به جز نوبت دوم نمونه‌برداری (سه روز) در شش نوبت دیگر نمونه‌برداری آنها را در گروه a قرار داد. بیشترین تأثیر تیمارها در نوبت‌های نمونه‌برداری برای نوبت هفتم مشاهده شد که در گروه a قرار گرفت. همچنین گروه‌بندی تأثیر کلی تیمارها نشان داد که به جز تیمار امیتراز + فرومون و امیتراز که در گروه b قرار گرفتند سایر تیمارها در گروه a واقع شدند (جدول ۲). در منابع تحقیقی، از کنه‌کش امیتراز، به عنوان یک سم موفق و جزء پرفروش‌ترین سموم در جهان به علت دارا بودن تأثیر پایدار و طولانی‌مدت یاد شده است (۷) درحالی‌که نتایج بررسی حاضر آن را تأیید نمی‌کند.

نتایج دو سال بررسی و مطالعه روی تیمارهای مختلف کنه‌کش و کنه‌کش + فرومون *Stirrup-M* نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر در اختلاط با سم پروپال، به مقدار ۱۳/۸۴ درصد طی مردادماه در نوبت اول نمونه‌برداری و از کرج به دست آمد. درحالی‌که بیشترین درصد تلفات کنه‌ی قرمز اروپایی در دماوند در تیمار اومایت + فرومون به مقدار ۸۸/۲۲ بود که ۷/۰۱ درصد بیشتر از تیمار اومایت بود. در آمریکا اختلاط این فرومون با سم پلیکترون سبب شده است که میزان تلفات ۱۸

## References

1. Arbabi M, Baradaran P and Parsi B (1997) Importance of Tetranychids on their agricultural host plants of Iran. Proc. First Iranian Zoology Congress, Teacher Education Univ. Tehran 17-18 Sept. 65.
2. Arbabi M, Baradaran P and Khosroshahi M (1998) Plant mites in Iran agriculture. Ministry Agricultural Press, Agric. Res. Edu. & Ext. Organization, Plant Pests and Diseases Res. Inst. Tehran 27 pp.
3. Bayat-Assadi H and Parsi B (1980) Some studies on the European red mite (*Panonychus ulmi* Koch) in the region of Gorgan. J. Appl. Entomol. Phyto. 48(1):67-73.
4. Bollend HR, Guitars J and Flechtmann CHW (1998) World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae), Publ. London, 392 pp.
5. Bower CC, Thwaite W, Swirsk D and Hatel MA (1991) Strategies for optimizing the use of a new acaricide, Tebufenpyrad. Proc. Ist. Nat. Conf. Sustainable Management of Pest, Diseases and Weed. Australia, pp. 421-430.
6. Collyer E (1976) Two spotted spider mite. *Tetranychus urticae* Koch life cycle. DSIR Information Series, No. 104/24.
7. Dekeyser MA and Downer RGH (1994) Biochemical and Physiological targets for miticides. Pestic. Sci. J. 40:80-101.
8. Gratwick M (1992) Crop pests in the UK, collected edition of MAFF leaflets. Chapman and Hall, London, 341-346 pp.
9. Hardman JM, Rogers REL, Nyrop JP and Frisch T (1991) Effect of pesticides application on abundance of cropcan red mite (Acari: Tetranychidae) and *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) in Nova Scotian apple orchards. J. Econ. Entomology, 84(2): 570-580.
10. Hoyt SC (1972) Resistance to azinophosethy 1 of *Typhlodromus pyri* (Acarina: Phytoseiidae) from New Zealand. New Zealand J. Sci. 15(1): 16-21.
11. Hoyt SC (1981) Summery and recommendation for further research and implementation. In: Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae edited by M. A. Hoy. Proc. Cont. Acarol. Soc. Amer. Meeting San Diego Calif. 90-92 pp.
12. Iran Agricultural Data Year Book (1998) Publication of statistic and upgrading informations in Agree. management, Ministry of Agriculture Press, 183 pp.
13. Khalilmanesh BY (1973) Plant mite fauna of Iran. J. Appl. Entomol. Phyto. 35(1):30-38.
14. McNab S, Williams D and Jerie P (1991) The development of a damage threshold for twospotted mite (*Tetranychus urticae*) on william bon chretien pear (WBC). Proc. Ist Nat. Conf. Sustainable management of pest, Diseases and weed. Australia, pp. 471-477.
15. Nyrop JP and Reissig WH (1988) Basing European red mite control decisions on

- acensus of mites can save control costs. New York food and life Sci. Bull., 123: 1-3.
16. Papaioannu SP (1991) *Tetranychus urticae* Koch control in rose bush glasshouse by using the Stirrup-M pheromone. Bulletin SROP. In Integrated control in protected crops under Mediterranean climate held in Alassio, Italy, On 29 Sept-Oct. 14: 5, 140-145.
17. Page FD, Bower CC, Thwaite WG, Nimmo P R and Heaton J B (1991) Progress in implementing mite control in apple in new South Wales and Queensland. Proc. 1st Nat. Conf. Sustainable management of pest, Diseases and Weed. Australia, pp. 450-455.
18. Sonenshine DE (1985) Pheromones and other semichemicals of the Acari. Ann. Rev. Entomol. 30: 1-28.
19. Van de Vire M (1985) Apple. In: Spider mites, their biology, natural enemies and control (Helle W and Sabelis M W eds.) Elsevier, Amsterdam, Vol. IB. 322-323.