

ارزیابی کارایی کنه‌کش اسپیرومسیفن اس سی ۲۴۰ در کنترل کنه تارتن صیفی جات

مسعود اربابی^{*}، رحیم شیردل^۱، محمد سعید امامی^۲، حسن رحیمی^۳، محمد جواد عصار^۴ و پروانه برادران^۵

۱. بخش تحقیقات جانورشناسی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران، ایران. ۲. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، ایران. ۳. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران. ۴. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ایران. ۵. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۱۸

چکیده

تنوع و جایگزینی ترکیبات کنه‌کش از عوامل مدیریت در جلوگیری از ایجاد مقاومت در جمعیت کنه‌های تارتن به کنه‌کش‌ها محسوب می‌گردد. بدین منظور در این تحقیق کارایی چهار دز (۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار) حشره/کنه‌کش جدید اسپیرومسیفن (ابرون[®] SC 240) علیه جمعیت مراحل فعال کنه تارتن مزارع خیار، خربزه و هندوانه در مناطق مختلف کشور با سابقه مصرف متفاوت کنه‌کش‌ها ارزیابی شد. از دزهای توصیه شده کنه‌کش‌های بروموپروپیلات (نئورون[®] EC 25%)، هگزتری تیاوکس (نیسورون[®] EC 10%)، فن‌پیروکسی میت (اورتوس[®] EC 5%) و از آب‌پاشی در تیمار شاهد برای مقایسه کارایی استفاده شد. آزمایشات در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. محلول‌پاشی در زمانی انجام گرفت که حداقل جمعیت مراحل فعال کنه تارتن از پنج کنه در سطح زیرین ۲۰ درصد برگ‌های نمونه برداری شده بیشتر بود. برای ارزیابی تاثیر تیمارها تعداد ۳۰ برگ از هر تیمار بصورت تصادفی جمع‌آوری و جمعیت زنده کنه در سطح ۴ سانتی‌متر مربع قسمت میانی سطح زیرین برگ در فواصل ۴، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی توسط میکروسکوپ بینوکولار شمارش شد. نتایج نشان داد میانگین تلفات دزهای اسپیرومسیفن بر جمعیت کنه تارتن خیار مزرعه‌ای در اصفهان در نوبت‌های ۴ روز (۷۵/۳۹±۲/۳۶ درصد) و ۱۴ روز (۷۴/۳۰±۱۳/۶۱ درصد) تفاوتی نشان نداد، در حالی که در نوبت ۲۱ روز باعث کنترل کامل (۹۹/۱۵±۰/۸۵) کنه آفت شد. بیشترین تلفات کنه تارتن هندوانه در کرمان برای دز ۵۰۰ میلی لیتر اسپیرومسیفن به مقدار ۹۱/۰۹±۳/۱۶ درصد بدست آمد و حداکثر تلفات در نوبت‌های ۱۴ و ۲۱ روز برای دز ۶۰۰ میلی لیتر اسپیرومسیفن به ترتیب به مقدار ۷۸/۷۶±۱۱/۵۴ درصد و ۸۳/۱۴±۵/۰۴ درصد مشاهده شد. بر این اساس می‌توان نتیجه‌گیری نمود که دز ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار اسپیرومسیفن بیشترین تلفات را بر جمعیت فعال کنه تارتن صیفی جات داشته و می‌توان از این دو دز کنه‌کش در تناوب با دیگر کنه‌کش‌ها استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: ابرون SC 240، کنه تارتن، محصولات جالیزی.

Evaluation of the Efficacy of the Acaricide spiromesifen SC 240 in Control of Vegetable Spider Mites

Masoud Arbabi¹, Rahim Shirdel², Mohammad Saeed Imami³, Hassan Rahmi⁴, Mohammad Javad Asari⁵, and Parvaneh Baradaran¹

1. Department of Zoology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. 2. East Azerbaijan Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources, Iran. 3. Isfahan Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources, Iran. 4. Khorsan Rezavi Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources Iran. 5. Kerman Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources, Iran.

Received: Nov. 25, 2013

Accepted: Dec. 9, 2013

Abstract

Introduction of new and alternate use of acaricides is an approach in mite management strategy to overcome further mite pests resistance to pesticides. Therefore in the present research the efficacy of the new insecticide/acaricide, spiromesifen (Oberon[®] 240 SC) in four doses (300, 400, 500 and 600 ml/ha) was tested against active stages of vegetable spider mite (cucumber, melon and water melons) in different parts of the country with the history of acaricide usage. The recommended doses of bromopropylate (Neoron[®] 25% EC), hexythiazox (Nissoron[®] 10% EC), fenpyroximate (Ortus[®] 5% SC), and water as control plot were used to compare the efficacies. Experiments were conducted in a randomized complete blocks design with three replicates. Spraying was done when minimum of 5 active mite stages were observed under the 20% of the randomly collected leaves. To evaluate the effect of the treatments, 30 leaves were collected randomly from each treatment, 4, 7, 14 and 21 days after spraying and the number of live mites in an area of 4 squared centimeters in the middle of lower part of the host leaves were counted. The results show that mean mortality caused by various doses of spiromesifen in spider mites of cucumber fields of Isfahan after 4 days ($75.39 \pm 2.36\%$) and 14 days ($74.30 \pm 13.61\%$) were not significant, whereas after spraying after 21 days ($99.15 \pm 0.85\%$) resulted in a complete control of the mites. Maximum mortality of the spider mites recorded on the water melon was with the dose of 500 ml/ha spiromesifen ($91.09 \pm 3.16\%$) in Kerman. Maximum mortality 14 and 21 days after spraying were recorded with the dose of 600 ml/ha of spiromesifen which are $78.76 \pm 11.54\%$ and $83.14 \pm 5.04\%$ respectively. Based on the present findings it is concluded that doses of 500 and 600 ml/ha spiromesifen resulted in maximum mortality of the vegetable spider mites and could be used as the alternate doses with other acaricides.

Key words: Oberon SC 240, Spider mite, Vegetable crops.

* Corresponding author: Masoud Arbabi, Email: marbabi18@yahoo.ir

مقدمه

حالی است که تعداد کنه‌کش‌های ثبت شده در کشور کوچک تایوان بالغ بر ۵۰ کنه‌کش است (Ho, 2000). مطالعه درباره کنه‌های تارتن خسارت‌زای صیفی‌جات کشور با معرفی کنه تارتن قرمز گلخانه‌ای از مزارع هندوانه منطقه زابل در اواسط دهه ۱۳۷۰ ارزیابی تاثیر آفت‌کش‌های گیاهی (Arbabi *et al.*, 2003)، ارزیابی آفت‌کش‌های آلی علیه کنه تارتن دونقطه‌ای (Arbabi *et al.*, 2002)، تاثیر کودهای شیمیایی، تاثیر آفت‌کش‌ها (حشره/کنه‌کش) در سطوح آلودگی مزارع لوبیا چیتی به کنه تارتن در منطقه لردگان (Saeidi and Arbabi, 2008)، ارزیابی مقاومت ارقام مختلف بادمجان به جمعیت و خسارت کنه تارتن در منطقه ورامین (Baradaran *et al.*, 2007, 2008)، تعیین دامنه میزبانی کنه تارتن روی علف‌های هرز کشور (Baradaran and Arbabi, 2006)، تنوع میزبانی کنه‌های تارتن روی گیاهان زینتی Baradaran *et al.*, 2008)، تماما در راستای انجام مدیریت پایدار کنه‌های تارتن صورت گرفته است. با این که بیش از ۱۲۰۰ گونه کنه تارتن متعلق به خانواده Tetranychidae در جهان معرفی شده است، بیشترین دامنه میزبان گیاهی به تعداد بیش از ۹۶۰ گونه گیاهی برای کنه تارتن دونقطه‌ای گزارش شده است (Bolland *et al.*, 1998). توانایی این گونه کنه به علت زاد آوری بالا، داشتن نسل‌های متعدد در یک فصل زراعی (۱۲ الی ۲۵ نسل)، تطبیق‌پذیری سریع با شرایط اقلیمی، دامنه وسیع میزبان گیاهی در محصولات کشاورزی، باعث توجه ویژه به آن شده است (Jeppson *et al.*, 1975; Helle and Sabelis, 1985). از روش‌های کاهش مقاومت کنه‌های تارتن به کنه‌کش‌ها، بکارگیری ترکیبات مختلف شیمیایی می‌باشد (Arbabi, 2009). حشره/کنه‌کش اسپیرومسین، از گروه شیمیایی جدید تترونیک اسید و با تاثیر تماسی بوده و به طور هم‌زمان می‌تواند مگس سفید و گونه‌های مختلفی از کنه‌های تارتن، کنه‌های اریوفیده و تارسونامیده را کنترل

خسارت کنه‌های تارتن در میان محصولات زراعی در اواخر دهه ۱۳۳۰ بر روی پنبه مشاهده شد (Esmaeli, 1959, unpublished). در حالی که از کنه‌کش‌های آلی در دهه ۱۳۵۰ در محصولات زراعی استفاده گردید. از آنجایی که خسارت کنه‌های تارتن در دوره گرما و روی صیفی و سبزیجات زراعی از معضلات تولید کیفی و کمی آن‌ها محسوب می‌گردد (Arbabi, 2004). عواملی مانند افزایش دمای زمین، استفاده نامناسب از آفت‌کش‌ها، عدم رعایت مکان و زمان مناسب کشت محصولات زراعی حساس به کنه‌های تارتن، عدم رعایت مسائل قرنطینه ای داخلی برای جلوگیری از پراکنش آن‌ها در سطح کشور، سبب گستردگی خسارت آنها شده است (Arbabi *et al.*, 2011a). دامنه میزبانی کنه‌های تارتن روی بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی گزارش شده است (Arbabi, 2009) و اهمیت اقتصادی آن‌ها به‌عنوان آفت درجه اول در بیش از ۲۰ درصد محصولات زراعی، باغی و گلخانه‌ای کشور مورد تاکید می‌باشد (Arbabi *et al.*, 1998). مطالعه درباره مقاومت بندپایان به آفت‌کش‌ها در منابع علمی تا سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد، از مجموع ۹۳۹۴ مورد گزارش شده، ۱۱۳۰ گزارش مربوط به ۸۲ گونه کنه آفت بوده است و از تعداد ۷۴۶ گزارش درباره مقاومت گونه‌های کنه خسارت‌زا (متعلق به چهار خانواده Tetranychidae, Eriophyidae, Tenuipalpidae و Tarsonemidae) به آفت‌کش‌ها، ۹۳ درصد گزارشات مربوط به مقاومت دو گونه کنه تارتن دو نقطه‌ای و کنه قرمز اروپایی به آفت‌کش‌ها می‌باشد. این دو کنه آفت در میان ۲۰ آفت درجه اول شناخته شده جهان به ترتیب دارای رتبه اول و نهم با ۵۳ درصد و ۲۶ درصد مقاومت به ۹۲ و ۴۲ ترکیب شیمیایی است (Marcic *et al.*, 2011). مطالعه درباره کنه‌کش‌ها در کشور طی دو دهه گذشته منجر به معرفی کمتر از ۱۰ کنه‌کش شده است و در حال حاضر کمتر از ۲۰ کنه‌کش در فهرست سموم مجاز کشور وجود دارد این در

که سابقه مبارزه شیمیایی به دفعات داشت در مقایسه با کنه‌کش‌های مجاز ارزیابی شد تا در صورت اخذ نتایج قابل قبول برای مصرف توصیه گردد.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق با انتخاب ۸ تیمار شامل دزهای ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن (ابرون® SC 240) و کنه‌کش‌های نئورون (بروموپروپیلات® EC 25%)، نیسورون (هگزی تیازوکس® EC 10%)، اورتوس (فن‌پروکسی‌میت® EC 5%) و شاهد (water spray) با استفاده از آب‌پاشی علیه جمعیت مراحل فعال کنه تارتن انجام شد. طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزارع خیار، هندوانه و خربزه در استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان و کرمان به اجرا درآمد. برای هر تکرار، تعداد ۲۰ بوته از هر میزبان انتخاب شد. محلول‌پاشی در زمانی انجام گرفت که حداقل جمعیت مراحل فعال کنه تارتن از پنج کنه در سطح زیرین ۲۰ درصد برگ‌های نمونه برداری شده بیشتر بود. نوبت‌های نمونه برداری به ترتیب یک روز قبل، ۴، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی و با جمع‌آوری ۳۰ برگ از قسمت‌های مختلف گیاه برای هر تیمار انجام گرفت. نمونه‌ها به تفکیک درون کیسه‌های پلاستیکی حاوی هوا (به منظور جلوگیری از چسبیدن برگ‌ها به یکدیگر و همچنین جمعیت کنه به دیواره کیسه) قرار داده شد، سپس با قراردادن نمونه‌ها درون یخدان و انتقال آنها به آزمایشگاه جمعیت کنه تارتن در سطح ۴ سانتی‌متر مربع در قسمت میانی سطح زیرین برگ توسط میکروسکوپ بینوکولار شمارش شد. برای کنترل کنه در تیمار شاهد از آب‌پاشی استفاده شد. کارایی تیمارها با محاسبه درصد تلفات توسط فرمول هندرسون-تیلتون تعیین و در صورت نیاز نسبت به تبدیل داده‌ها اقدام شد. با استفاده از نرم افزار SAS میانگین درصد تلفات تیمارها مورد تجزیه آماری قرار گرفت و از

نمایند. بیشترین تلفات این کنه‌کش به ترتیب بر جمعیت تخم، مراحل نمفی و بالغ، همراه با افزایش طول دوره نمفی، ممانعت از تفریح تخم و فعالیت مراحل رشدی پس از هر مرحله استراحت کنه است. در تحقیقات نشان داده شده که حشره/کنه‌کش اسپیرومسیفن در کنه تارتن دو نقطه‌ای موجب کاهش نرخ رشد و تلفات بیشتر تخم کنه سه روزه نسبت به دیگر مراحل رشدی کنه شده و اثرات سوء کمی بر جمعیت کنه شکارگر *Noosoiulus californicus* دارد (Schulte et al., 2007). نتایج یک بررسی آزمایشگاهی درباره تاثیر حشره/کنه‌کش اسپیرومسیفن بر روی هفت سوش کنه تارتن خیار گلخانه‌ای جمع‌آوری شده از اردن و سوریه با اثرات متفاوتی بین شرایط آسیب‌پذیری تا مقاومت زیاد به آفت‌کش‌ها نشان داده و میانگین تلفات کنه تارتن در مدت ۹ روز ۷۴ درصد گزارش شده است (Al-Lala et al., 2012). تاثیر اسپیرومسیفن روی مراحل نابالغ کنه‌های تارتن ۸۹ درصد الی ۹۹/۲ درصد و درصد تلفات مراحل بالغ نر نسبت به ماده ۳۷/۳ درصد الی ۸۷/۳ درصد گزارش شده است (Cloyd et al., 2009). تاثیر اسپیرومسیفن باعث کاهش میزان تخم‌ریزی کنه‌های تارتن نیز اعلام شده است (Nauen et al., 2003) تاثیر دزها و فرموسیولان مختلف اسپیرومسیفن بر جمعیت کنه اریوفید *Aceria litchi* Keifer از آفات مهم درختان نارگیل در کشور هند و مناطق گرمسیری نشان داد مقدار ماده موثر ۰/۰۳۶ تا ۰/۱۴۴ گرم در لیتر آن، تلفاتی معادل ۳۴ درصد الی ۷۷ درصد داشته و استفاده دو نوبت از اسپیرومسیفن در مدت ۷ روز بیش از ۸۰ درصد کنترل ایجاد کرد (Schulte et al., 2007). از آنجایی که محصولات جالیزی اغلب جنبه تازه خوری دارند، بنابراین استفاده از کنه‌کش‌ها با دز کم و توانایی مضاعف کنترل کنه‌ها و حشرات آفت از نظر اقتصادی می‌تواند مثبت قلمداد گردد. در بررسی حاضر دزهای ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ابرون® SC 240 علیه کنه‌های تارتن خیار، هندوانه و خربزه مزرعه‌ای در مناطقی

وضعیت شرایط را برای انجام آزمایش فراهم کرد (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات کنه تارتن خیار مزرعه‌ای در اصفهان در سال ۱۳۹۱ نشان داد از نظر آماری تاثیر تیمارها در نوبت چهار روز ($f=13.48$, $df=6, 20$), پس از محلول پاشی معنی دار بود در حالی که تاثیر تیمارها در نوبت‌های هفت روز ($f=0.87$, $df=6, 20$), چهارده روز ($f=0.28$, $df=6, 20$) و بیست و یک روز ($f=2.1$, $df=6, 20$) معنی دار نشد (جدول ۲).

آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای گروه بندی و مقایسه عملکرد تیمارها استفاده شد.

نتایج

اصفهان: قبل از اعمال تیمارها، حداقل و حداکثر میانگین جمعیت مراحل فعال کنه تارتن دو نقطه‌ای در سطح زیرین برگ خیار در اصفهان بین ۱/۵۶ الی ۱/۸۶ کنه برای اسپیرومسیفن SC ۶۰۰ میلی لیتر و اورتوس EC مشاهده شد (جدول ۱). تقریباً تراکم جمعیت در سطح زیرین برگ در تمامی تیمارها، در شرایط مشابه بود و این

جدول ۱- میانگین جمعیت کنه تارتن در سطح چهار سانتی متر مربع قسمت میانی سطح زیرین برگ قبل از اعمال تیمارها در مزارع خیار، خربزه و هندوانه در نقاط مختلف کشور طی سال ۱۳۹۰.

Table 1. Mean active stages of *Tetranychus* spp. recorded before treatments on 4 cm² of the middle part of lower side of leaf (water melon, mask melon and cucumber) during 2012 in different parts of the country.

Treatments	Isfahan	Khorasan Razavi	East Azerbaijan	Kerman
Spiromesifen 240 SC (300 ml/ha)	1.60±0.85	4.68±1.27	22.60±3.98	4.35±0.25
Spiromesifen 240 SC (400 ml/ha)	1.65±0.14	4.59±1.22	24±4.02	4±0.1
Spiromesifen 240 SC (500 ml/ha)	1.62±0.13	4.37±0.68	15.33±4.91	4.05±0.21
Spiromesifen 240 SC (600 ml/ha)	1.56±0.49	4.76±0.76	25.23±4.85	3.80±0.26
Bromopropylate 25% EC (1 ml/L)	1.86±0.66	5.26±1.00	23.66±6.22	5.15±0.32
Hexythiazox 10% EC (0.5 ml/L)	1.69±0.33	4.32±0.86	23.69±7.33	5.16±0.33
Fenproximate 5% EC (0.5 ml/L)	1.85±0.14	5.22±0.71	7.66±1.76	3.85±0.31
Water spray (control plot)	1.79±0.13	4.91±0.69	7.66±1.66	4.55±0.23

جدول ۲- میانگین درصد تلفات (\pm SE) جمعیت فعال کنه‌های تارتن در مزرعه خیار در تیمارهای مختلف کنه کش در سال ۱۳۸۹ در اصفهان.

Table 2. Mean percent mortality (\pm SE) of active stages of cucumber spider mite in different treatments during 2011 in Isfahan.

Treatments /Dose	4 days after treatment	7 days after treatment	14 days after treatment	21 days after treatment
Spiromesifen 240 SC (300ml/ha)	54.92±1.85 c	58.5±4.15a	68.26±3.71ab	65.47±2.37ab
Spiromesifen 240 SC (400ml/ha)	65.3±3.10b	59.89±4.22a	73.37±2.75 a	68.25±12.71ab
Spiromesifen 240 SC (500ml/ha)	71.13±1.28ab	35.7±4.59a	68.81±4.06a	58.44±14.16ab
Spiromesifen 240 SC (600ml/ha)	75.39±2.35a	74.79±12.2 a	74.79±6.38a	74.3±13.61a
Bromopropylate 25% EC (1 ml/L)	73.03±2.15a	76.30±12.99a	76.3±4.14a	71.19±11.83b
Hexythiazox 10% EC (0.5 ml/L)	67.75±1.01ab	76.44±12.04a	76.44±4.5a	61.18±14.4ab
Fenproximate 5% EC (0.5 ml/L)	73.06±3.46a	78.6±6.74a	78.6±0.61a	63.64±14.71ab

The mean of same letter in each column statistically was not find different (Duncan $\alpha=5\%$).

بین تیمارها تفاوت معنی‌دار ملاحظه شد بیشترین تاثیر تیمارها در نوبت ۴ روز به مقدار $67/72 \pm 6/38$ درصد برای دز ۶۰۰ میلی‌لیتر اسپیرومسیفن به ثبت رسید که در مقایسه با دز ۳۰۰ میلی‌لیتر بیش از ۵۰ درصد تلفات بر جمعیت فعال کنه تارتن ایجاد کرد (جدول ۳). افزایش تلفات در نوبت ۷ روز برای دزهای ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن و سایر کنه‌کش‌های مورد آزمایش ملاحظه شد و دز ۶۰۰ میلی‌لیتر با بیش از ۷۰ درصد تلفات در گروه a آزمون دانکن به ثبت رسید (جدول ۳). در نوبت ۱۴ روز روند افزایش تلفات برای بالاترین دز اسپیرومسیفن ($78/17 \pm 1/56$ درصد) و نیسورون ($80/70 \pm 9/24$ درصد) مشاهده شد و روند افزایش تلفات در نوبت ۲۱ روز فقط برای دز ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بود (جدول ۳).

خراسان رضوی: بررسی میانگین تراکم جمعیت کنه تارتن در سطح زیرین برگ‌های خربزه در خراسان رضوی نشان داد کمترین جمعیت با میانگین $4/32$ کنه در تیمار نیسورون و بیشترین آن با میانگین $5/26$ کنه برای تیمار نئورون بود و تقریباً تفاوت آشکاری در میزان تراکم جمعیت بین تیمارهای مورد آزمایش ملاحظه نشد (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات کنه تارتن خربزه در خراسان رضوی در سال ۱۳۹۱ نشان داد تاثیر تیمارها در از نظر آماری در نوبت‌های چهار روز ($f=17.64$, $df=(6, 20)$, $p<01$)، هفت روز ($f=6.58$, $df=(6, 20)$, $p<01$)، چهارده روز ($f=4.63$, $df=(6, 20)$, $p<01$)، پس از محلول‌پاشی معنی‌دار و برای بیست و یک روز ($f=1.43$, $df=(6, 20)$)، پس از محلول‌پاشی از نظر آماری ارزش p معنی‌دار نشد ولی براساس آزمون دانکن

جدول ۳- میانگین درصد تلفات ($\pm SE$) جمعیت فعال کنه‌های تارتن در مزرعه خربزه در تیمارهای مختلف کنه‌کش در سال ۱۳۸۹ در خراسان رضوی.

Table 3. Mean percent mortality ($\pm SE$) of active stages of mask melon spider mite in different treatments during 2011 in Khorasan Razavi.

Treatments /Dose	4 days after	7 days after	14 days after	21 days after
Spiromesifen 240 SC (300 ml/ha)	42.37 \pm 3.71bc	32 \pm 7.5cd	52.99 \pm 9.98c	67.84 \pm 2.93ab
Spiromesifen 240 SC (400 ml/ha)	49.69 \pm 2.75bc	40.02 \pm 2.68bcd	60.54 \pm 12.41bc	69.97 \pm 4.71ab
Spiromesifen 240 SC (500 ml/ha)	55.19 \pm 4.06ab	58.02 \pm 12.42ab	75.71 \pm 16.47ab	77.74 \pm 13.18ab
Spiromesifen 240 SC (600 ml/ha)	67.72 \pm 6.38a	70.19 \pm 11.25a	78.76 \pm 11.54a	83.54 \pm 5.04a
Bromopropylate 25% EC (1 ml/L)	45.77 \pm 4.14bc	41 \pm 11.69bcd	68.25 \pm 8.34abc	77.16 \pm 3.1ab
Hexythiazox 10% EC (0.5 ml/L)	38.48 \pm 4.5c	56.99 \pm 4.55abc	80.7 \pm 9.24a	61.05 \pm 4.84ab
Fenproximate 5% EC (0.5 ml/L)	12.1 \pm 0.61d	27.09 \pm 4.85d	60.62 \pm 5.76bc	49 \pm 14b

The mean of same letter in each column statistically was not find different (Duncan $\alpha=5\%$).

آذربایجان شرقی:

تیمارهای مورد آزمایش حداقل بین ۰/۴ تا ۵ برابر بیش از تراکم پیش‌بینی شده بود (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات کنه تارتن خیار مزرعه‌ای در آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۱ نشان داد تاثیر تیمارها از نظر آماری در نوبت‌های هفت روز ($f=3.69$, $df=(6, 20)$)، بیست و یک روز ($f=3.59$, $df=(6,20)$, $p<01$)، پس از محلول‌پاشی معنی‌دار شد در حالی که تاثیر تیمارها

جمعیت مراحل فعال کنه تارتن دونقطه‌ای قبل از اعمال تیمارهای مختلف کنه‌کش در مزرعه خیار در شهر یور ۱۳۸۹ در آذربایجان شرقی نشان داد حداقل و حداکثر میانگین جمعیت به تعداد $7/66 \pm 1/66$ و $25/23 \pm 4/85$ کنه در سطح زیرین برگ خیار به ترتیب برای تیمار اورتوس و دز ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن دیده شد (جدول ۱). تراکم جمعیت کنه تارتن قبل از سم‌پاشی در کلیه

روند در نوبت ۱۴ روز با افزایش تلفات برای دز ۳۰۰ میلی‌لیتر اسپیرومسیفن به میزان ۹۸ درصد توام شد ولی کاهش کنترل در سایر غلظت‌ها به ثبت رسید (جدول ۴). در نوبت ۲۱ روز به جز تیمار کنه‌کش اورتوس که توانست فقط $42/86 \pm 9/73$ درصد تلفات بر جمعیت کنه آفت داشته باشد اکثر تیمارها ۱۰۰ درصد تلفات بوجود آوردند (جدول ۴).

در نوبت‌های چهار روز، ($f=0.98, df=(6, 20)$) و چهارده روز، ($f=0.95, df=(6,20)$) معنی دار نشد. کمترین کارایی برای دز ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن در نوبت ۴ روز به مقدار $69/56 \pm 12/20$ درصد ملاحظه شد، در حالی که سایر دزهای این تیمار تلفاتی بین ۷۴ درصد الی ۹۱ درصد ایجاد کردند. در نوبت ۷ روز به جز دز ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار افزایش تلفات کنه برای سایر دزهای این تیمار ملاحظه شد (جدول ۴) و این

جدول ۴- میانگین درصد تلفات ($\pm SE$) جمعیت فعال کنه‌های تارتن در مزرعه خیار در تیمارهای مختلف کنه‌کش در سال ۱۳۸۹ در آذربایجان شرقی.

Table 4. Mean percent mortality ($\pm SE$) of active stages of of cucumber spider mite in different treatments during 2011 in East Azerbaijan.

Treatments /Dose	4 days after	7 days after	14 days after	21 days after
Spiromesifen 240 SC (300 ml/ha)	69.56 \pm 12.2a	100a	70.81 \pm 1.81a	100a
Spiromesifen 240 SC (400 ml/ha)	69.56 \pm 12.20a	100a	70.81 \pm 16.1a	100a
Spiromesifen 240 SC (500 ml/ha)	93.48 \pm 4.59a	97.44 \pm 2.56a	89.10 \pm 7.39a	100a
Spiromesifen 240 SC (600 ml/ha)	91.56 \pm 4.22a	85.33 \pm 13.66a	63.25 \pm 13.76a	99.15 \pm 0.85a
Bromopropylate 25% EC (1 ml/L)	58.33 \pm 13.04a	95.83 \pm 4.16a	42.01 \pm 7.75a	89.17 \pm 7.93a
Hexythiazox 10% EC (0.5 ml/L)	86.80 \pm 6.74a	94.85 \pm 3.33a	94.73 \pm 3.96a	100a
Fenproximate 5% EC (0.5 ml/L)	100a	32.73 \pm 4.21b	66.67 \pm 3.33a	42.86 \pm 9.73b

The mean of same letter in each column statistically was not find different (Duncan $\alpha =5\%$).

کرمان:

کرمان در سال ۱۳۹۱ نشان داد تاثیر تیمارها از نظر آماری در نوبت‌های چهار روز، ($f=14.68, df=(6, 139), p<01$)، هفت روز، ($f=22.99, df=(6, 139), p<01$)، و چهارده روز، ($f=42.66, df=(6, 139), p<01$)، پس از محلول‌پاشی معنی دار شدند.

مقایسه تلفات اسپیرومسیفن در دز ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در نوبت ۴ روز به ترتیب با حداقل $35/57 \pm 3/34$ درصد و حداکثر $91/33 \pm 2/38$ درصد تلفات به ثبت رسید (جدول ۵). اسپیرومسیفن با دزهای ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بالاترین تلفات کنه را در گروه a آزمون دانکن نشان دادند (جدول ۵). روند افزایش تلفات کنه در نوبت ۷ روز برای دزهای ضعیف‌تر (۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) اسپیرومسیفن مناسب ملاحظه نشد و در نوبت ۱۴ روز تلفات کنه برای هر دو دز ضعیف‌تر به کمتر از ۶۰ درصد

نتایج توزیع جمعیت کنه تارتن در سطح زیرین برگ بوته‌های هندوانه کشت شده در منطقه شهداد کرمان نشان داد تقریباً شرایط آلودگی نسبتاً بین تیمارها مشابه بود. به طوری که حداقل و حداکثر جمعیت فعال کنه تارتن به ترتیب برای دز ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن و ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار نیسورون مشاهده گردید (جدول ۱). با توجه به اینکه مالک مزرعه مورد آزمایش بدون ایجاد هماهنگی مبادرت به استفاده از آفت‌کش‌ها برای کنترل حشرات آفت نمود، بنابراین داده‌ها فقط برای سه نوبت نمونه برداری (۴، ۷ و ۱۴ روز) مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه داده‌های آماری درصد تلفات کنه تارتن هندوانه در تیمارها در ۳ نوبت نمونه‌برداری با ۵ تکرار تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت. نتایج تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات کنه تارتن هندوانه مزرعه‌ای در

کمی کاهش (حدود ۷ درصد) مواجه شد ولی تاثیر دز ۶۰۰ میلی‌لیتر آن در کنترل جمعیت کنه تارتن کاهش بیشتری (حدود ۱۴ درصد) داشت (۷۷/۳۴±۴/۷۱ درصد) (جدول ۵).

رسید (جدول ۵). همین شرایط برای نوبت ۱۴ روز آنها هم ملاحظه شد. دو دز قوی‌تر اسپیرومسیفن در نوبت ۷ روز مانند نوبت ۴ روز بیش از ۹۰ درصد تلفات بر جمعیت کنه تارتن در مزارع هندوانه ایجاد کرد و این شرایط در نوبت ۱۴ روز برای دز ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن با

جدول ۵- میانگین درصد تلفات (±SE) جمعیت فعال کنه‌های تارتن در مزرعه هندوانه در تیمارهای مختلف کنه کش در سال ۱۳۸۹ در کرمان.

Table 5. Mean percent mortality (±SE) of active stages of water melon spider mite in different treatments during 2011 in Kerman.

Treatments /Dose	4 days after	7 days after	14 days after
Spiromesifen 240 SC (300 ml/ha)	35.57±3.34b	39.77±4.31c	13.61±2.64d
Spiromesifen 240 SC (400 ml/ha)	42.65±3.47b	40.73±5.28c	58.53±3.7b
Spiromesifen 240 SC (500 ml/ha)	91.33±2.38a	91.25±2.42a	84.61±3.16a
Spiromesifen 240 SC (600 ml/ha)	89.53±3.57a	91.36±3.4a	77.34±4.71a
Bromopropylate 25% EC (1 ml/L)	70.13±5.82a	65.66±3.77b	22.94±3.82d
Hexythiazox 10% EC (0.5 ml/L)	80.95±5.54a	83.45±3.19a	38.41±5.45c
Fenproximate 5% EC (0.5 ml/L)	76.88±5.15a	50.36±6.27bc	21.61±6.18d

The mean of same letter in each column statistically was not find different (Duncan α =5%).

سم‌پاشی در زمانی که حداقل تراکم ۵ کنه در سطح زیرین برگ صیفی‌جات مشاهده شود و آلودگی در ۲۰ درصد برگ‌های نمونه‌برداری شده لحاظ گردد. همچنین اگر سم‌پاشی در اوایل صبح صورت گیرد تاثیر تماسی و ضربه‌ای آن افزایش قابل ملاحظه‌ای بر جمعیت کنه تارتن خواهد داشت.

بحث

جمعیت کنه‌های تارتن با کوتاه‌تر شدن دوره نسلی، زادآوری زیاد و تشکیل نسل‌های متعدد طی ماه‌های گرم که از اواخر فصل بهار آغاز و در تابستان شدت می‌گیرد روی گیاهان جالیزی می‌تواند خسارت کمی و کیفی گسترده‌ای در نواحی آلوده به جمعیت کنه آفت برجای گذارد. اگر چه استفاده از دشمنان طبیعی برای کنترل بیولوژیک در حفظ اکوسیستم نقش موثری دارد ولی شدت گرما می‌تواند عملکرد عوامل بیولوژیک را تحت تاثیر شدید قرار دهد (Arbabi, 2006). در حال حاضر وابستگی به استفاده از کنه کش‌ها نسبت به سایر روش‌های

در نتایج بررسی کارایی نسبی دزهای اسپیرومسیفن در چهار منطقه که در شرایط اقلیمی مختلف و با سابقه مصرف متفاوت آفت‌کش‌ها علیه جمعیت کنه تارتن، در نوبت‌های ۴، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز انجام شد نشان داد کمترین عملکرد در خراسان رضوی (جدول ۳) و بیشترین آن برای تبریز بود (جدول ۷). در حالی که مزارع خیار تبریز بیشترین تراکم جمعیت کنه را داشتند. جمعیت کنه در مزرعه مورد آزمایش خربزه در خراسان رضوی در حدود پیش‌بینی صورت گرفته در روش تحقیق بود و کمترین کنترل در بین مناطق و میان تیمارها برای خراسان رضوی روی جمعیت کنه تارتن خربزه ثبت شد (جدول ۵). این اختلاف عملکرد در دو منطقه می‌تواند ناشی از استفاده مکرر و گسترده آفت‌کش‌ها در خراسان رضوی باشد که تعداد دفعات مصرف کنه‌کش‌ها در یک فصل زراعی طی ماه‌های تیر و مرداد که گرم‌ترین روزهای تابستان است، می‌تواند اثرات کاهنده در کنترل جمعیت کنه تارتن بوجود آورد. از این رو در راستای کنترل پایدار و جلوگیری از جمعیت طغیانی و خسارت‌زای کنه‌های تارتن لازم است

جدید با توانایی کنترل هم‌زمان جمعیت کنه‌های تارتن و مگس سفید (Bielza et al., 2005, 2006)، روی دشمنان طبیعی و عوامل مفید در طبیعت اثر سوء کمی دارد، از این رو مورد توجه قرار گرفته است (Nauen et al., 2002). در مورد کارایی سه دز ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ در هزار این کنه‌کش برای کنترل کنه اریوفید نارگیل *Aceria guerreronis* Keifer در استان تامیل‌نادو در جنوب کشور هند، دز ۰/۴ در هزار آن در مقایسه با دزهای ۰/۳ و ۰/۵ در هزار اثر بخشی بیشتری ایجاد می‌کند (Suganthi et al., 2006). در بررسی حاضر نیز کارایی دز ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن نسبت به غلظت ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار تلفات بیشتری بر جمعیت مراحل فعال کنه تارتن در برخی مناطق داشت (جدول ۴ و ۵). با این‌که دزهای قوی‌تر اسپیرومسیفن تلفات بیشتری بر جمعیت کنه تارتن صیفی‌جات در اغلب نقاط کشور نسبت به سایر تیمارها داشتند ولی این شرایط برای دز ۰/۷ در هزار اسپیرومسیفن که در جنوب هند و در مقایسه با ۱۱ کنه‌کش مورد استفاده قرار گرفت، بعد از کنه‌کش‌های دایکوفل و فن‌پروکسی میت بیشترین تلفات را داشت (Vinoth Kumar et al., 2009). مطالعه ارزیابی دزهای ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اسپیرومسیفن بنا به درخواست شرکت متقاضی انجام شد ولی بکارگیری دزهای اعلام شده با توجه به این‌که کنه آفت در مراحل رویشی مختلف میزبان گیاهی مورد خسارت و مبارزه قرار می‌گیرد، بنابراین پیشنهاد می‌شود از دزهای اثر بخش این کنه‌کش در واحد لیتر آب استفاده شود تا از مقدار کنه‌کش بیش از نیاز مصرف جلوگیری گردد.

سپاسگزاری: از کلیه همکاران که در اجرای این تحقیق نهایت سعی و دقت خود را مبذول داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

مبارزه فراگیرتر است و بکارگیری ترکیبات جدید کنه‌کش‌ها در عرصه تناوب از راهکارهای موثر در مدیریت کنه آفت می‌باشد (Arbabi et al., 2011b). نتایج تاثیر دزهای مختلف اسپیرومسیفن در بررسی حاضر، در مناطق مختلف علیه کنه تارتن متفاوت نشان داد که این مهم وابسته به شرایط اقلیمی، سابقه مصرف کنه‌کش‌ها، زمان کشت محصول جالیزی و استرهای آبی دارد. کنترل کنه آفت در کشت محصولات جالیزی در اغلب مناطق کشور بین حداقل یک نوبت در مزارع خیار تا هشت نوبت و حتی بیشتر در مزارع خربزه در خراسان رضوی انجام می‌شود. از میان دزهای اسپیرومسیفن، بیشترین تلفات کنه برای دزهای ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در تمامی مناطق مورد تحقیق بود، ولی میزان تلفات تقریباً صد درصدی تا مدت ۲۱ روز فقط در مزارع خیار تبریز ملاحظه شد (جدول ۴)، در حالی که دزهای مورد اشاره اسپیرومسیفن در مزارع خربزه در خراسان رضوی فقط بین ۵۴ درصد الی ۷۷ درصد توانست تلفات بر جمعیت فعال کنه تارتن وارد سازد (جدول ۳). تاثیر کنه‌کش اسپیرومسیفن در کشورهای اردن و سوریه روی سوش‌های مختلف کنه تارتن خیار گلخانه‌ای فقط ۷۴ درصد کنترل برای مدت ۹ روز بوجود آورد (Al-Lala et al., 2012). شرایط تراکم جمعیت کنه تارتن در سطح زیرین برگ مزارع خربزه در خراسان رضوی با این‌که در اغلب تیمارها کمتر از پنج کنه فعال ملاحظه شد ولی اثربخشی تیمارها (جدول ۱) به علت استفاده مکرر و نامناسب از کنه‌کش‌ها، با پدیده بروز مقاومت و کاهش تاثیر آنها نسبت به داده‌های جمع‌آوری شده در سال‌های قبل ملاحظه شد. در این رابطه نتایج تاثیر دز ۰/۷ این کنه‌کش روی جمعیت کنه تارتن بادمجان در ایالت جنوبی کارناتا‌کا هند بین ۶۲/۹۵ درصد تا ۶۹/۳۳ درصد کنترل و سود هزینه آن به نسبت ۱: ۳/۷۱ گزارش شد که فقط نسبت به کنه‌کش دایکوفل کمتر و از ۹ کنه‌کش دیگر موثرتر در منطقه گرمسیری هند گزارش شد (Vinoth Kumar et al., 2009). حشره/کنه‌کش اسپیرومسیفن به عنوان یک ترکیب

References:

- Al-Lala, M. R. K., Al-Antary, T. M. and Abdel-Wal, M. 2012.** Response of seven populations of the two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) for spiromesifen on cucumber under plastic houses in Jordan. *Advances in Environmental Biology*. 6 (10): 2669-2673.
- Arbabi, M., Daneshvar, H., Shirdel, D. and Baradaran, P. 2011a.** Results of half century investigation of Phytoseiid Mite Fauna in Agricultural crops of Iran. Proceeding of the Biological control development congress in Iran, Tehran, 27- 28 July, pp 368-378. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M., Baradaran, P., Rezai, H. and Azimi Mottaam, H. 2011b.** Comparison efficiency some Fungicides and Acaricides for control of spider mite glass houses cucumber, Applied Plant Protection. 1: 23-34. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M. 2009.** Review of six decades pesticides application in control of agricultural mite pests in Iran. Proceeding of the half century pesticides applications in Iran. Tehran (IRRPP). pp. 145-159. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M. 2006.** Study on effectiveness of *Phytoseiulus persimilis* in control of cucumber two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* complex) in woody and iron greenhouse structures in Varmint region. *Pajouhesh-Va-Sazandegi*. 73: 96-105. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M. 2004.** Results of research studies on one decade pesticides application against agricultural mite pest in Iran. Abstract proceeding of first national congress industrial fertilizer development and pesticides. Sciences and Technology University, May 9-11th 2004, pp. 67-68. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M., Qotbesharif, J., Baradaran, P., Khosrowshahi, M. and Tajbakhsh, M. R. 2003.** Effect of oil seed kernel of *Azadirachta indica* in methanol and ethanol solvents on *Tetranychus urticae* Koch. *Journal Agriculture and Rural Development*. 4 (1): 15-29. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M., Akbarzadeh, S. and Kamali, H. 2002.** Effect of new Danitol formulation (FL 10%) against *Panonychus ulmi* Koch in apple orchards of Iran, 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 September, Razi University of Kermanshah, 136 pp. (In Persian with English Summary).
- Arbabi, M., Baradaran, P. and Khosrowshahi, M. 1998.** Important plant feeding mites in agriculture of Iran. Ministry Agric., Agric. Res. Edu. & Ext. Organization, Plant Pests & Diseases Res., Amozesh Nasher Keshavarzi Publ., Karaje, 27 pp. (In Persian with English Summary).
- Baradaran, P. and Arbabi, M. 2006.** Study of web spider mite host ranges within and around ornamental greenhouses in Varamin. Proceeding of the 1th Iranian Iranian Weed Science Congress, 25-26 January, Iranian Research Inestitue of Plant Protection, Tehran, pp. 633-635. (In Persian with English Summary).
- Baradaran, P., Arbabi, M. and Sahfiei Ajbishe, R. 2007.** Study on different egg-plant cultivars for infestation to two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* complex) in Varamine region. *Seed and Plant Journal of Agricultural Research*. 21(3): 509-526. (In Persian with English Summary).
- Baradaran, P., Arbabi, M., Hosseinia, A. and Imami, M. S. 2008.** Study and importance of plant mite fauna of ornamental plants cultivated in indoor and outdoor conditions in Tehran, Markazei and Isfahan provinces. *Iranian Journal of Biology (Scientific Research)*. 26: 29-35. (In Persian with English Summary).
- Bielza, P. Contreras, J. Quinto, V. Izquierdo, J. Mansanet, V. and Elbert, A. 2005.** Effects of Oberon[®] 240 SC on bumble bees pollinating greenhouse tomatoes. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*. 58 (3): 469-483.
- Bielza, P. Contreras, J. Quinto, V. Izquierdo, J. Mansanet, V. Elbert, A., Suganthi, A., Ramaraju, K., Kuttalam, S. and Chandrasekaran, S. 2006.** Bioefficacy of spiromesifen (Oberon) 240 SC against coconut Eriophyid mite *Aceria guerreronis* Keifer and determination of residues. *Journal of Entomology*. 3 (4): 325-330.
- Bolland, H. R. Gutierrez, J. and Flechtmann, C. H. 1998.** World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Brill Publicaion, Leiden, 392 pp.
- Cloyd, R. A. Galle, C. L. and Keith, S. R. 2009.** Evaluation of persistence of selected miticides against the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *Hortscience*. 44 (2): 476-480.
- Esmaili, M. 1959.** Cotton spider mite in Iran and other cotton mite feeding. Report of 4th year Bachlouar studies in college of agriculture of Tehran university. 35 pp.
- Helle, W. and Sabelis, M. W. 1985.** World crop pests, spider mites, their biology, natural

- enemies and control (Eds.). Vol., A., Elsevier Publication, Amsterdam, 405 pp.
- Ho, C. C. 2000.** Spider mite problems and control in Taiwan. *Experimental and Applied Acarology*. 24: 453-462.
- Jeppson, L. R., Keifer, H. H. and Baker, E. W. 1975.** Mite injurious to economic plants. Univ. Calif. Press, Berkeley, 614 pp.
- Marcic, D. Peric, P. and Milenkovic, S. 2011.** Acaricides–Biological profiles, effects and uses in modern crop protection, *In: Pesticides - Formulations, Effects, Fate* Edited by Margarita Stoytcheva, 37-62 pp.
- Nauen, R., T. Bretschneider, E. Bruck, A. Elbert, U. Reckmann, U. achendorff, and Tiemann, R. 2002.** A novel compound for whitefly and spider mite control. Proc. Brighton Crop Protection Conference, 39–44.
- Nauen, R., Bretschneider, T., Elbert, A., Fischer. R. and Tiemann, R. 2003.** Spirodiclofen and spiromesifen. *Pestic. Outlook* (December): 243–245. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 114 (3): 133–137.
- Saeidi, Z. and Arbabi, M. 2008.** Effectiveness of 12 pesticides against two level of bean fields infestation by *Tetranychus urticae* Koch in Lordegan, Chaharmahal and Bakhtiari province. *Pajouhesh-Va- Sazandegi*. 76: 25-31. (In Persian with English Summary).
- Schulte, M. J. Martin, K. and Sauerborn, J. 2007.** Efficacy of spiromesifen on *Aceria litchii* (Keifer) in relation to *Cephaluros virescens* Kunze. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 114 (3): 133–137.
- Suganthi, A. Ramaraju, K. Kuttalam, S. and Chandrasekaran, S. 2006.** Bioefficacy of spidromesifen (Oberon) 240 SC against coconut eriophyid mite *Aceria guerenronis* Keifer and determination of residues. *Journal of Entomology*. 3 (4): 325-330.
- Vinoth Kumar, S. Chinniah, C. Muthiah, C. Sadasakthi, A. 2009.** Field evaluation of certain newer acaricide / insecticide molecules for their bioefficacy against *Tetranychus urticae* Koch on brinjal. Karnataka. *Jouranal of Agricultural Science*. 22: 705-706.

