# وزارت جهاد كشاورزي

# سازمان تحقيقات‌، آموزش و ترويج‌‌ كشاورزي

**موسسه تحقيقات گياه­پزشکی کشور**

**گزارش نهايي پروژه تحقيقاتي**

**بررسي كارايي دو کنه­کش­ اوبرون® و دانيساربا® در مقايسه با چند کنه­کش رايج براي كنترل كنه قرمز اروپايي در باغ­هاي سيب استان­هاي اصفهان، آذربايجان غربي، آذربايجان شرقي**

**مريم رضائي**

**آذر 99**

وزارت جهادكشاورزي

سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي

موسسه تحقيقات گياه­پزشکی کشور

بخش تحقيقات جانورشناسي كشاورزي كشاورزي....

عنوان طرح/پروژه: **بررسي كارايي دو کنه­کش­ ابرون® و دانيساربا® در مقايسه با چند کنه­کش رايج براي كنترل كنه قرمز اروپايي در باغ­هاي سيب استان­­هاي اصفهان، آذربايجان غربي، آذربايجان شرقي**

شماره مصوب طرح/پروژه**: 970539-063-16-16-4**

1. نام و نام‌خانوادگي مجري مسئول: **مريم رضائي**
2. نام و نام‌خانوادگي مجریان: داود شیردل (مرکز تحقیقات استان آذربایجان شرقی)، محمد سعید امامی (مرکز تحقیقات استان اصفهان) و مریم فروزان (مرکز تحقیقات استان آذربایجان غربی)
3. نام ‌و نام‌خانوادگي ناظر(ان):
4. نام ‌و نام‌خانوادگي مشاور(ان):
5. نام ‌و نام‌خانوادگي همکار(ان) اصلی:
6. نام ‌و نام‌خانوادگي سایر همکار(ان): سید حسین خسروی اول
7. محل اجرا: آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اصفهان
8. تاريخ شروع: اردیبهشت 97
9. مدت اجرا: یک سال و 7 ماه
10. ناشر( موسسه/پژوهشكده/ مركز ملي): **موسسه تحقیقات گیاه­پزشکی کشور**
11. شمارگان (تيتراژ):
12. تاريخ انتشار:

# فهرست مندرجات

|  |  |
| --- | --- |
| صفحه | عنوان |
| 1 | - چكيده |
| 2 | - مقدمه |
| 2 | - مروري بر منابع |
| 4 | - مواد و روشها |
| 6 | - نتايج |
| 10 | - بحث |
| 14 | - پیشنهادات |
| 14 | - فهرست منابع |
| 17 | -چكيده انگليسي |

**چکیده**

كنه قرمز اروپايي (Koch) *Panonychus ulmi* از مهمترين آفات درختان سيب در نقاط مختلف كشور است. استفاده از ترکیبات جدید كنه­كش­ها ضمن جلوگيري از ايجاد مقاومت در جمعيت كنه­ها در تنوع بخشيدن و كنترل كنه­هاي آفت گياهي اهميت دارد. اين پروژه در باغ­هاي سيب استان­هاي اصفهان، آذربايجان شرقي و آذربایجان غربی انجام شده است. در این پژوهش از غلظت­های 5/0 در هزار (غلظت توصیه شده شرکت) و 4/0 در هزار كنه­كش اسپیرومسیفن با نام تجاری اوبرون® اس­سی 24% و غلظت­های یک در هزار (غلظت توصیه شده شرکت) و 8/0 در هزار کنه­کش سایفلومتوفن با نام تجاری دانیسارابا® اس­سی 20% در مقایسه با غلظت­های 4/0 در هزار کنه­کش اتوکسازول با نام تجاری باروك® اس­سی 10% ، غلظت 1 در هزار كنه­كش پروپارژیت با نام تجاری اومایت® ای­سی 57% ، غلظت 5/0 در هزار كنه­كش فن­پیروکسی­میت با نام تجاری اورتوس® اس­سی 5 % ، غلظت 5/0 در هزار كنه­كش اسپیرودیکلوفن با نام تجاری انويدور® اس­سی 24% و تیمار شاهد (آب­پاشی) برای کنترل جمعیت فعال کنه قرمز اروپایی استفاده شد. ارزیابی با شمارش و ثبت تعداد کنه­های زنده در سطح برگ یک روز قبل و نوبت­های 3، 7، 14، 21 و 28 روز بعد از سم­پاشی و تبدیل داده­ها به درصد کارایی توسط فرمول هندرسون–تیلتون محاسبه گردید. تجزیه آماری درصد تلفات کنه­ها برای هر تیمار توسط نرم­­افزارSAS در قالب طرح بلوک­ کامل تصادفی صورت گرفت. نتایج نشان داد هر دو غلظت کنه­کش سایفلومتوفن تاثیر مناسبی در کنترل کنه قرمز اروپایی در باغ­های سیب سه استان مورد بررسی داشتند.کنه­کش با توجه به تاثیر مناسب این دو کنه­کش، سه روز بعد از سم­پاشی، اسپیرومسیفن بین 88-99 درصد و سایفلومتوفن بین 58-99 درصد تلفات ایجاد کردند. در روز 28 ام بعد از سم­پاشی کارایی سایفلومتوفن تا 99% و سایفلومتوفن تا 99% هم رسیده است و دوام این کنه­کش­ها را نشان می­دهد. غلظت یک درهزار سایفلومتوفن و غلظت 5/0 در هزار اسپیرومسیفن برای کنترل کنه قرمز اروپائی درختان سیب قابل توصیه است.

**کلمات کلیدی:**کنه­کش، کنه آفت، درختان سیب، کنترل

**مقدمه**

در سال1397 سطح باغ­های کشور 46/2 میلیون هکتار بود که سهم سطح اختصاص­یافته به میوه­های دانه­دار 2/10 درصد بوده است. سطح باغات سیب 91/8 % از کل سطح باغ­های کشور و 51/88 % از کل سطح باغ­های میوه­های دانه­دار بوده است. درختان سیب در استان­های آذربایجان غربی 53737 هکتار (21%)، آذربایجان شرقی 35363 هکتار (14%)، اصفهان 19176 هکتار (8%) و خراسان رضوی 14865 هکتار (8%) را از سطح زیر کشت باغات را به خود اختصاص داده­اند. از نظر میزان تولید، بیشترین میزان تولید از بین محصولات باغبانی مربوط به محصول سیب با تولید حدود 7/3 میلیون تن و سهم 3/14% از کل میزان تولید محصولات باغبانی بوده که آذربایجان غربی با سهم 26%، آذربایجان شرقی با سهم 12%، اصفهان با سهم 4 % و خراسان رضوی با سهم 8% از تولیدکنندگان مهم سیب در کشور به شمار می­روند (احمدی و همکاران، 1398).

کنه قرمز اروپایی (Koch) *Panonychus ulmi* از آفات مهم درختان سیب در ایران (اربابی و همکاران، 1380) و جهان (Van der Vire, 1985) به شمار می­رود. تغذیه، طغیان جمعیت و خسارت کنه قرمز اروپایی در سه دوره رشدی گلدهی، دوره تشکیل برگ و دوره رشد و شکل­­­گیری میوه می­تواند منجر به کاهش کمی و کیفی محصولات درختان سیب گردد و از این رو کنترل شیمیایی امری اجتناب ناپذیر است (اربابی و همکاران، 1382).

در این پژوهش دو کنه­کش با نام­های عمومی سایفلومتوفن و اسپیرومسیفن مورد بررسی قرار گرفته است. دانیسارابا® از گروه کنه­کش­های بتاکتونیتریل با ماده موثره سایفلومتوفن است و اوبرون® با ماده موثره اسپیرومیسفن از گروه جدید شیمیایی اسید تترونیک است. غلظت مورد درخواست سازمان حفظ نباتات و 20 درصد کمتر از آن و در راستای کاهش احتمالی مصرف آن کنه­کش ها برای کنترل کنه قرمز اروپایی در باغات سیب سه استان کشور آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اصفهان (مهمترین استان­های تولید کننده سیب درختی) در مقایسه با چند کنه­کش رایج مورد بررسی قرار گرفت.

**مروري بر منابع**

کنه قرمز اروپايي اولين بار توسط Koch (1836) از روي نارون جمع­آوري شد و تا سال 1353 در ايران جزء آفات مهم قرنطينه­اي كشور محسوب مي­شد (مستعان، 1366). اولین بار خسارت این آفت در سال 1332 از روی نهال­های ارقام سیب زرد و قرمز واراداتی از کشور فرانسه گزارش گردید (منیعی و درویشان، منتشر نشده). گسترش باغ­های سیب در اواخر دهه 1340 و اوائل دهه 1350 در منطقه گرگان باعث ظهور جمعیت این آفت به صورت خسارت­زا در سال 1346 شد (میر صلواتیان ، منتشر نشده) (به نقل از اربابی و همکاران، 1382). بیات­اسدی و پارسی در سال 1359 به مطالعه كنه قرمز اروپايي در ناحيه گرگان و گنبد پرداختند. با ورود کنه قرمز اروپایی توسط نهال­های ارقام سیب درختی وارداتی (قرمز و زرد طلایی) از فرانسه و توسعه باغ­های مدرن، آلودگی به کنه­های آفت در سطح کشور گسترش یافت (اربابی و همکاران، 1383). اين كنه دامنه ميزباني وسيعي دارد و از آفات مهم درختان میوه است. اين كنه به تعداد زيادي از درختان ميوه، تعدادي از درختان زينتي و درختچه­ها صدمه می­زند. در بين تمام ميزبان­ها، سيب و گلابي از مهمترين آنهاست و در صورت عدم كنترل باعث خسارت جدي مي­شود. رقم­های مختلف سیب و گلابی در حساسیت به این آفت متفاوت هستند. رقم­های سیب رم بیوتی و رد دلیشز به این آفت حساسیت بالایی دارند. کنه قرمز اروپایی روی درختان گلابی از کنه تارتن دو لکه­ای خسارت بیشتری را وارد می­کند (Alston & Reding, 2011). خسارت اين كنه به درختان ميوه در ابتدا باعث رنگ­پريدگي، سپس مايل به قهوه­اي شدن برگ­ها و در نهايت خزان آنها مي­شود. ميوه­هاي درختان آلوده كوچك و نامرغوب مي­شوند. اگر روي هر برگ تعداد 12-33 عدد كنه وجود داشته باشد، برگ­ها نسبتا قهوه­اي و چنانچه روي هر برگ 55-133 عدد باشند، برگ­هاي سيب به شدت قهوه­اي و خشك مي­شوند. تغذيه كنه از برگ سبب كاهش عمل فتوسنتز و در نتيجه كاهش آب در برگ شده كه در نهايت باعث خشك شدن برگ و كاهش كيفيت و كميت محصول مي­شود. اين كنه در تمام مراحل در سطح زيرين برگ­ها مستقر و تغذيه آن باعث از بين رفتن سلول­ها و خشك شدن برگ گياهان ميزبان مي­شوند. تخم­ريزي بيشتر روي شاخه­ها به خصوص محل اتصال شاخه­هاي جوان به شاخه­هاي پير صورت مي­گيرد (بیات­اسدی و پارسی، 1359).

به كارگيري محض و گسترده سموم شيميايي سبب از بين­رفتن دشمنان طبيعي می­شود و شرايط را براي به وجود آمدن نسل مقاوم فراهم گرديده است. انجام سم­پاشي بعد از برداشت محصول به شرطي كه مطابق با زمان تخم­ريزي زمستانه كنه­ها باشد، مقرون به صرفه بود. به­كارگيري محض و گسترده سموم شيميايي، سبب از بين رفتن دشمنان طبيعي شده و شرايط را براي به وجود آمدن نسل مقاوم فراهم کرده است. استفاده به موقع از سموم كنه­کش اختصاصي موثر با نسبت­هاي توصيه شده، از افزايش جمعيت و ايجاد خسارت جلوگيري مي­كند و استفاده از چند نوع كنه­كش موثر در يك سال سبب خواهد شد كه مقاومت به كنه­كش­ها ديرتر ظاهر شود (بيات و پارسي، 1359).

اوبرون® با ماده موثره اسپیرومسیفن از ترکیبات اسید تترونیک[[1]](#footnote-1) از مناسب­ترین ترکیبات در کنترل کنه­های تارتن است. به دلیل نحوه تاثیر این ترکیبات که مانع از ساخت چربی می­شوند، برای کنترل کنه­های مقاوم به سایر آفت­کش­ها مناسب هستند و روی تمام مراحل زیستی کنه­های تارتن موثر هست(Nauen *et al*., 2002) . در صورت تیمار با غلظت­های زیر کشنده اسپیرومسیفن، روی تخم­گذاری افراد ماده کنه تارتن دو لکه­ای تاثیر نامطلوبی مشاهده می­شود (Nauen *et al*., 2005; Marcic *et al*., 2010). در پژوهش دیگری LC50 اسپیرومسیفن روی تخم و بالغ کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* به ترتیب 10/0 و 95/5 ppm گزارش شده است ( .(Sarbaz *et al*., 2017 در پژوهش دیگری کارایی چهار غلظت (۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی­لیتر در هکتار) حشره/کنه­کش اسپیرومسیفن برای کنترل جمعیت مراحل فعال کنه تارتن مزارع خیار، خربزه و هندوانه در مناطق مختلف کشور ارزیابی شد. میانگین تلفات غلظت­های اسپیرومسیفن بر جمعیت کنه تارتن خیار مزرعه­ای در اصفهان در نوبت­های ۴ روز ( 36/۲±۳۹/۷۵ درصد) و ۱۴ روز پس از سمپاشی (61/۱۳±۳۰/۷۴ درصد) تفاوتی نشان نداد، در حالی که در نوبت ۲۱ روز پس از سمپاشی باعث کنترل کامل (85/0± ۱۵/۹۹ درصد) کنه آفت شد. بیشترین تلفات کنه تارتن هندوانه در کرمان برای غلظت ۵۰۰ میلی­لیتر اسپیرومسیفن به مقدار 16/۳±۰۹/۹۱ درصد بدست آمد و حداکثر تلفات در نوبت­های ۱۴ و ۲۱ روز برای غلظت ۶۰۰ میلی لیتر اسپیرومسیفن به ترتیب به مقدار 54/۱۱±۷۶/۷۸ درصد و 04/۵±۱۴/۸۳ درصد مشاهده شد. غلظت ۵۰۰ و۶۰۰ میلی لیتر درهکتار اسپیرومسیفن بیشترین تلفات را بر جمعیت فعال کنه تارتن صیفی جات داشته است (اربابی و همکاران، 1393). درپژوهش دیگری مشخص شده است در تمام زمان­های نمونه­برداری (3، 7، 14 و 29 روز بعد از سمپاشی) جمعیت کنه تارتن انجیر *Eotetranychus hirsti* Pritchard & Baker در درختان سم­پاشی شده با کنه­کش سایفلومتوفن، بسیار کم و نزدیک به صفر بود (شاکرمی و همکاران، 1392). استفاده از غلظت4/0 در هزار کنه­کش اسپیرومسیفن در شروع فعالیت جمعیت کنه قرمز مرکبات (McGregor) *Panonychus citri* باعث کنترل آن در باغات پرتقال شمال کشور شده است (اربابی، 1399).

پژوهش­های مختلفی در ارتباط با تاثیر کنه­کش اسپیرومسیفن روی دشمنان طبیعی در شرایط آزمایشگاهی صورت گرفته است (AL. Lala *et al.*, 2012; Alinejad *et al*., 2016; Maroufpoor *et al.*, 2016). در پژوهش دیگری مشخص شده است که در تیمار هم­زمان کنه تارتن دو لکه­ای و کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* McGregor بعد از دو هفته از تیمار، کنترل کنه تارتن مشاهده شده است و تاثیر نامطلوبی روی کنه شکارگر مشاهده نشده است ((Sarbaz *et al*., 2017. در پژوهش دیگری مشخص شده است که اسپیرومسیفن روی سن *Orius laevigatus* (Fieber) وزنبورMercent *Eretmocerus mundus*اثرات نامطلوبی در شرایط گلخانه نداشته است *(*Bielza *et al*., 2009*).*

کنه­کش دانیسارابا® با ماده موثره سایفلومتوفن یک حشره­کش کنه­کش قوی است که مهارکننده کمپلکس سیستم انتقال الکترون и است و باعث تاثیر سریع روی حشرات و کنه­ها می­شود. مقاومت به آن تا امروز گزارش نشده است. سمیت کمی برای پستاندران، حشرات مفید، زنبورها و پرندگان دارد. سمیت متوسطی برای آبزیان دارد و در آب به سرعت تجزیه می شود (Basf, 2013). کنه­کش سایفلومتوفن کنترل مناسبی از کنه­های تارتن ایجاد می­کند، در پژوهش مشخص شد که درصد تلفات کنه *Oligonychus afrasiticus* (McGregor) در صورت استفاده از آفت­کش سایفلومتوفن با غلظت 40 میلی­لیتر در 100 لیتر آب بعد از یک، سه، هفت، 14 و 21 بعد از تیمار به ترتیب 74/81%، 50/84% ،54/86 % ، 77/87 % و 22/85 % شده است (Fakeer *et al*., 2019).

**مواد و روشها**

اين پژوهش بر اساس درخواست سازمان حفظ نباتات (شماره نامه­ها برای کنه­کش سایفلومتوفن 6264 مورخ 14/12/96 و کنه­کش سایفلومتوفن 991 مورخ 18/3/98) جهت آزمایش کارایی دو کنه­کش اسپیرومسیفن و سایفلومتوفن در کنترل جمعیت کنه قرمز اروپایی در باغات سیب انجام شد. از نيمه ارديبهشت ماه نمونه­برداري هفتگي از باغ­هاي سيب (مناسب براي انجام آزمايش) در استان­هاي آذربايجان شرقي، آذربایجان غربی و اصفهان صورت گرفت. زمانی که ميانگين تعداد كنه فعال قرمز اروپائي به حداقل 3 تا 5 کنه در هر برگ رسید (اربابی و همکاران، 1388)، آزمايش انجام شد. در هر استان یک یا دو باغ آلوده انتخاب شد. نمونه­برداري يك روز قبل از انجام آزمون انجام شد و براي هر تکرار 4 درخت مناسب كه از نظر سن و ساير خصوصيات تا حدودي مشابه بودند، انتخاب شد. نمونه­برداري از چهار طرف درخت انجام شد. آزمايش به صورت طرح آماري بلوك­هاي كامل تصادفي در چند مکان با 9 تيمار و 4 تکرار انجام گرفت. در این پژوهش از غلظت­های 5/0 در هزار (غلظت توصیه شده شرکت) و 4/0 در هزار كنه­كش اسپیرومسیفن با نام تجاری اوبرون® اس­سی 24% و غلظت­های یک در هزار (غلظت توصیه شده شرکت) و 8/0 در هزار کنه­کش سایفلومتوفن با نام تجاری دانیسارابا® اس­سی 20% در مقایسه با غلظت­های 4/0 در هزار کنه­کش اتوکسازول با نام تجاری باروك® اس­سی 10% ، غلظت 1 در هزار كنه­كش پروپارژیت با نام تجاری اومایت® ای­سی 57% ، غلظت 5/0 در هزار كنه­كش فن­پیروکسی­میت با نام تجاری اورتوس® اس­سی 5 %، غلظت 5/0 در هزار كنه­كش اسپیرودیکلوفن با نام تجاری انويدور® اس­سی 24% و تیمار شاهد (آب­پاشی) برای کنترل جمعیت فعال کنه قرمز اروپایی استفاده شد. براي اين منظور یک روز قبل از سم­پاشي و به ترتیب سه، هفت،14 ،21 و 28 روز بعد از سم­پاشي بازديد انجام شد. در هر تکرار، 30 عدد برگ به صورت تصادفي از قسمت­هاي مختلف درخت انتخاب و تعداد كنه­هاي موجود روي برگ و زیر برگ (فعاليت كنه قرمز اروپايي بيشتر روي برگ است) و نمونه­ها داخل کیسه­های نایلونی به آزمايشگاه منتقل و ظرف مدت 24 ساعت شمارش شد. براي سم­پاشي از دستگاه سم­پاش 100 ليتري (سم­پاش فرغونی) استفاده شد و قبل از استفاده از آفت­كش آب مصرفی در سطح كاليبره شد. براي هر درخت 6 تا 8 ليتر محلول استفاده شد. سم­پاشي صبح زود انجام گرفت (اربابی و همکاران، 1376). درصد تلفات کنه­ها با استفاده از فرمول هندرسون و تيليتون تعيين شد.

Ta میانگین تعداد کنه های زنده بعد از سم­پاشی در واحد آزمایشی، Tb میانگین تعداد کنه زنده قبل از سم­پاشی در واحد آزمایشی، Ca میانگین تعداد کنه های زنده یا فعال در تیمار شاهد بعد از سم­پاشی و Cb میانگین تعداد کنه های زنده یا فعال در تیمار شاهد قبل از سم­پاشی است ((Henderson & Tilton, 1955. آزمون­ها در مرداد ماه سال 98 انجام شده است. محلول­پاشی در باغ­های به مساحت 1-3 هکتار با درختان 3-4 ساله و رقم رددلیشز صورت گرفته است. تجزیه و تحلیل آماری در قالب طرح بلوک­های کامل تصادفی با استفاده از نرم­افزار SAS صورت گرفت و مقایسه میانگین­ها با آزمون توکی انجام شد.

**نتایج**

تجزیه مرکب نشان داد که اثر متقابل مکان در تیمار معنی­دار است و با توجه به این موضوع، داده­ها بر پایه­ طرح بلوک­های کامل تصادفی در هر استان به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

میانگین جمعیت کنه­ قرمز اروپایی در هر برگ یک روز قبل از سم­پاشی در استان­های اصفهان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی در جدول 1 نشان داده شده است. در هر کدام از استان­های مورد بررسی، میانگین جمعیت کنه­ها قبل از سمپاشی در تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلافی نداشت (به ترتیب در استان­های اصفهان، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی 33/0=P، 27،8df=، 2/1F=؛ 83/0=P، 27،8df=، 52/0F=؛ 34/0=P، 27،8df=، 23/1F=).

جدول 1- میانگین جمعیت فعال کنه قرمز اروپایی جمع آوری شده از هر برگ سیب یک روز قبل از سم­پاشی در استان­های اصفهان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی طی مرداد ماه سال 1398

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| تیمارها | اصفهان | آذربایجان غربی | آذربایجان شرقی |
| اسپیرومسیفن (4/0 در هزار) | a 39/0±75/4 | a 02/1±40/5 | a 48/0±25/4 |
| اسپیرومسیفن (5/0 در هزار) | a 24/0±5/4 | a 26/0±30/4 | a 62/0±60/4 |
| سایفلومتوفن (8/0 در هزار) | a 06/0±92/4 | a 33/0±87/3 | a 16/1±17/3 |
| سایفلومتوفن (1 در هزار) | a 16/0±83/4 | a 33/0±87/4 | a 49/0±36/4 |
| اتوکسازول (4/0 در هزار) | a 20/0±67/4 | a 42/1±35/4 | a 18/1±59/3 |
| فن پیروکس میت (5/0 در هزار) | a 27/0±45/4 | a 70/1±67/6 | a 64/0±80/4 |
| اسپیرودیکلوفن (5/0در هزار) | a 06/0±80/3 | a 42/1±35/4 | a 71/1±25/5 |
| پروپارژیت (1 در هزار) | a 32/0±27/4 | a 18/1±97/4 | a 49/0±98/3 |
| شاهد | a 15/0±45/4 | a 04/1±20/5 | a 00±83/4 |

\* حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی­دار بین تيمارها در سطح احتمال 05/0 است.

**استان اصفهان**

درصد کارایی کنه­کش­های مورد بررسی در استان اصفهان در جدول 2 نشان داده شده است. بیشترین درصد کارایی سه روز بعد از سم پاشی در استان اصفهان مربوط به دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار کنه­کش اسپیرومسیفن به ترتیب با 57/0±01/99 و 67/0±84/98 درصد بود و با سایر تیمارها اختلاف معنی­دار داشت (01/0>P، 24،7df=، 21/38F=). هفت روز بعد از سم­پاشی بیشترین درصد کارایی مربوط به کنه­کش­های اسپیرومسیفن (دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار)، سایفلومتوفن (با غلظت یک در هزار) و فن­پیروکسی­میت بود (01/0>P، 24،7df=، 93/24F=). چهارده روز بعد از سم­پاشی بیشترین درصد کارایی در صورت تیمار با کنه­کش­های اسپیرومسیفن (دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار)، سایفلومتوفن (با غلظت یک در هزار)، فن­پیروکسی­میت و اسپیرودیکلوفن بود (01/0>P، 24،7df=،67/10F=). بیست و هشت روز بعد از تیمار نیز بیشترین درصد کارایی در تیمار با کنه­کش­های اسپیرومسیفن (دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار) به ترتیب 74/0±73/98 درصد و 75/0±71/98 درصد و سایفلومتوفن (غلظت یک در هزار) 64/3±55/89 درصد بدست آمد (01/0>P، 24،7df=، 45/13F=).

جدول2 - میانگین درصد کارایی جمعیت کنه قرمز اروپایی در تیمارها و نوبت­های مختلف نمونه­برداری روی هر برگ سیب در استان اصفهان طی مرداد ماه سال 1398

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| تیمارها | 3 روز بعد | 7 روز بعد | 14 روز بعد | 28 روز بعد |
| اسپیرومسیفن (4/0 در هزار) | a57/0±01/99 | a0±100 | a54/0±30/99 | a74/0±73/98 |
| اسپیرومسیفن (5/0 در هزار) | a67/0±84/98 | a0±100 | a7/0±30/99 | a75/0±71/98 |
| سایفلومتوفن (8/0 در هزار) | e92/2±57/57 | c20/1±17/70 | bc50/1±90/78 | c36/1±71/72 |
| سایفلومتوفن (1 در هزار) | e76/1±49/60 | ab98/0±21/89 | ab35/0±93/94 | ab64/3±55/89 |
| اتوکسازول (4/0 در هزار) | d69/1±93/69 | bc46/3±14/81 | bc85/3±21/88 | bc58/3±82/82 |
| فن پیروکس میت (5/0 در هزار) | ab86/2±49/89 | ab44/1±54/92 | ab49/2±36/91 | bc48/3±06/83 |
| اسپیرودیکلوفن (5/0در هزار) | c12/2±13/81 | bc14/1±91/85 | ab77/1±42/93 | b63/0±48/87 |
| پروپارژیت (1 در هزار) | b51/4±27/82 | bc65/3±83/87 | ab85/3±09/94 | bc68/2±92/84 |

\* مقایسه میانگین­ها با آزمون توکی انجام شده است.

\* حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی­دار بین تيمارها در سطح احتمال 05/0 است.

**استان آذربایجان شرقی**

در استان آذربایجان شرقی بیشترین درصد کارایی سه روز بعد از سمپاشی در کنه­کش­های اسپیرومسیفن (دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار)، سایفلومتوفن (دو غلظت 8/0 و 1 در هزار)، اتوکسازول و پروپارژیت مشاهده شد و از نظر آماری با درصد کارایی فن­پیروکسی­میت متفاوت بود (01/0>P، 24،7df=، 68/4F=). هفت روز بعد از سم­پاشی اختلاف معنی­دار بین تیمارهای اسپیرومسیفن (دو غلظت 4/0 و 5/0 در هزار)، سایفلومتوفن (1 در هزار) و اسپیرودیکلوفن با تیمار فن­پیروکسی­میت مشاهده شد (01/0>P، 24،7df=،60/3F=). چهارده، بیست و یک، بیست و هشت روز بین تیمارها اختلاف معنی­داری مشاهده می­شود و در تمامی موارد درصد کارایی کنه­کش­های اسپیرومسیفن 5/0 در هزار و سایفلومتوفن (دو غلظت) رضایت بخش بود و پروپارژیت کمترین درصد کارایی را نشان داد. (بعد از 14، 21 و 28 روز به ترتیب 01/0>P، 24،7df=، 60/2F=،01/0>P، 24،7df=، 05/4F= و 01/0>P، 24،7df=، 81/4F=) (جدول 4).

جدول4- میانگین درصد کارایی جمعیت کنه قرمز اروپایی در تیمارها و نوبت­های مختلف نمونه­برداری روی هر برگ سیب در استان آذربایجان شرقی طی مرداد ماه سال 1398

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| تیمارها | 3 روز بعد | 7 روز بعد | 14 روز بعد | 21 روز بعد | 28 روز بعد |
| اسپیرومسیفن (4/0 در هزار) | a57/0±0/98 | a48/0±27/96 | ab94/0±63/92 | ab29/3±53/71 | ab42/12±17/55 |
| اسپیرومسیفن (5/0 در هزار) | a06/1±44/94 | a43/0±40/96 | ab86/0±90/92 | ab03/16±14/74 | a41/9±87/85 |
| سایفلومتوفن (8/0 در هزار) | a68/0±32/99 | ab31/7±54/89 | a07/1±22/98 | a89/0±70/98 | a67/2±33/92 |
| سایفلومتوفن (1 در هزار) | a36/1±61/97 | a55/0±45/99 | a35/2±64/97 | a83/0±69/98 | a11/2±71/96 |
| اتوکسازول (4/0 در هزار) | a67/0±87/97 | ab83/1±45/92 | ab46/3±42/88 | ab45/8±39/64 | ab6/20±33/64 |
| فن پیروکس میت (5/0 در هزار) | b99/9±43/71 | b62/9±11/70 | ab32/2±97/89 | ab80/13±41/58 | ab82/10±76/73 |
| اسپیرودیکلوفن (5/0در هزار) | ab77/7±33/85 | a68/1±24/95 | ab62/3±27/91 | ab36/1±43/87 | a89/4±44/84 |
| پروپارژیت (1 در هزار) | a26/0±33/98 | ab61/11±46/77 | b32/21±49/58 | b45/7±97/41 | b35/9±0/46 |

\* مقایسه میانگین­ها با آزمون توکی انجام شده است.

\* حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی­دار بین تيمارها در سطح احتمال 05/0 است.

**استان آذربایجان غربی**

در استان آذربایجان غربی بیشترین درصد کارایی مربوط به کنه­کش­های اسپیرومسیفن (دو غلظت)، سایفلومتوفن (دو غلظت)، اتوکسازول و پروپارژیت بوده و این تیمارها از نظر آماری با فن­پیروکسی­میت و اسپیرودیکلوفن متفاوت بودند (بعد از 3، 7، 14، 21 و 28 روز به ترتیب 01/0>P، 24،7df=، 75/20F=، 01/0>P، 24،7df=، 05/41F= و 01/0>P، 24،7df= ، 84/39F=،01/0>P، 24،7df=، 54/60F=،0001/0=P، 24،7df=، 75/60F=). درصد کارایی کنه­کش سایفلومتوفن (هر دو غلظت) در روزهای متوالی بعد از تیمار بین 98 تا 100 درصد بود. همچنین درصد کارایی کنه­کش اسپیرومسیفن (هر دو غلظت) در روزهای متوالی بعد از تیمار بین 86 تا 99 درصد بدست آمد (جدول 5).

جدول5- میانگین درصد کارایی جمعیت کنه قرمز اروپایی در تیمارها و نوبت­های مختلف نمونه­برداری روی هر برگ سیب در استان آذربایجان غربی طی مرداد ماه سال 1398

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| تیمارها | 3 روز بعد | 7 روز بعد | 14 روز بعد | 21 روز بعد | 28 روز بعد |
| اسپیرومسیفن (4/0 در هزار) | a29/4±56/87 | a51/3±89/86 | a15/3±33/91 | a31/2±50/89 | a31/4±50/85 |
| اسپیرومسیفن (5/0 در هزار) | a53/2±61/87 | a01/2±57/88 | a87/0±12/99 | a84/8±79/87 | a84/8±79/87 |
| سایفلومتوفن (8/0 در هزار) | a22/1±32/97 | a0±100 | a38/1±62/98 | a18/1±62/97 | a68/0±31/99 |
| سایفلومتوفن (1 در هزار) | a22/1±32/97 | a0±100 | a38/1±62/98 | a38/1±62/98 | a68/0±31/99 |
| فن پیروکسی­میت (5/0 در هزار) | c86/12±71/20 | c68/8±80/14 | c87/11±87/11 | c87/11±87/11 | c22/1±22/1 |
| اسیرودیکلوفن (5/0 در هزار) | ab25/7±06/59 | b76/6±98/60 | b42/4±75/68 | b42/4±75/68 | b29/5±88/50 |
| پروپارژیت (1 در هزار) | a51/3±67/84 | a90/3±93/84 | a58/1±40/90 | a35/4±76/86 | a35/4±76/86 |

\* مقایسه میانگین­ها با آزمون توکی انجام شده است.

\* حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی­دار بین تيمارها در سطح احتمال 05/0 است.

**بحث**

بکار­گیری مستمر یک کنه­کش در یک فصل زراعی باعث تشدید بروز مقاومت در جمعیت کنه­های خسارت­زای در محصولات مختلف کشاورزی می­شود. برای افزایش کارایی و کاهش مصرف کنه­کش­ها، مطالعه درباره­ سموم کنه­کش جدید با هدف داشتن توجیه اقتصادی و تامین تاثیر­گذاری با غلظت مصرفی کم روی مراحل مختلف زیستی کنه­ها و تاثیر سوء کمتر بر جمعیت دشمنان طبیعی کنه­ها دنبال می­شود. از آن جایی که کنه­های خسارت­زا با توانایی زادآوری بالا و ایجاد نسل­های متعدد در یک فصل زراعی و انطباق­پذیری با شرایط اقلیمی مختلف در مقایسه با سایر آفات توان مقاومت­پذیری بیشتری با سموم را دارند، لذا جایگزینی سموم کنه­کش جدید در اعمال مدیریت پایدار آنها امری اجتناب­ناپذیر به نظر می­رسد (اربابی و همکاران، 1388).

به كارگيري محض و گسترده سموم شيميايي سبب از بين­رفتن دشمنان طبيعي می­شود و شرايط را براي به وجود آمدن نسل مقاوم فراهم کرده است. استفاده به موقع از سموم كنه­کش اختصاصي موثر با نسبت­هاي توصيه شده، از افزايش جمعيت و ايجاد خسارت جلوگيري مي­كند و استفاده از چند نوع كنه­كش موثر در يك سال سبب خواهد شد كه مقاومت به كنه­كش­ها ديرتر ظاهر شود (بيات و پارسي، 1359).

دانیسارابا® کنه­کش جدید از گروه کنه­کش­های بتاکتنونیتریل با ماده موثره سایفلومتوفن با اثر تماسی است که توسط شرکت اوتسوکا (OAT) ژاپن ساخته شده است. این کنه­کش دوام طولانی داشته و قادر است کنه­ها را تا سه هفته به خوبی کنترل نماید. سایفلومتوفن بدون تاثیر پذیری از دما، شرایط مزرعه­ای و مرحله نموی روی تمام حالات رشدی کنه­ها موثر است. کنه­کش سایفلومتوفن کنه­های تارتن مانند کنه دو لکه­ای، کنه قرمز اروپایی، کنه قرمز مرکبات، کنه زرد شرقی را به خوبی کنترل می­کند و برای کنترل کنه­های اریوفید توصیه نشده است. نحوه اثر کنه­کش با همه کنه­کش­هایی که در کشور مصرف می­شوند، متفاوت است و هیچگونه مقاومت مشترکی با کنه­کش­های دیگر ندارد و از همین رو کنه­هایی را که به کنه­کش­هایی رایج مقاوم شده­اند به خوبی کنترل می­کند. سایفلومتوفن هیچگونه اثر سویی روی کنه­های شکارگر و حشرات مفید نداشته و به خوبی در سیستم­های مدیریت تلفیقی آفات قابل کاربرد است. سایفلومتوفن با انواع محصولات مانند گیاهان جالیزی درختان میوه سردسیری دانه­دار و هسته­دار، مرکبات و گیاهان باغی و زراعی سازگار است. نحوه اثر مهار کننده سیستم انتقال الکترون میتوکندریایی در کمپلکس и روی تمام حالات رشدی کنه­های تارتن موثر است. بهترین زمان با بهترین کارایی زمانی است که بیشترین جمعیت کنه تازه از تخم خارج شده باشند و به صورت سوسپانسیون 20 % عرضه می­شود و مقدار مصرف آن 5/0 تا 1 در هزار است و غلظت توصیه شده برای کنترل کنه 1 در هزار است(Basf, 2013).

در پژوهشی کارایی کنه­کش سایفلومتوفن برای کنترل جمعیت مراحل فعال کنه تارتن گلخانه­ای در استان­های تهران و کرمان در سال 1395 صورت گرفته است. نتایج آزمایشات در دو مکان نشان می­دهد که تیمار سایفلومتوفن با غلظت 1 در هزار بیشترین مقدار اثر را در 3 و 7 روز بعد از سم­پاشی نسبت به سایر تیمارها داشته و قابل توصیه است. نتایج آنالیز باقیمانده کنه­کش سایفلومتوفن در نمونه­های خیار نشان می­دهد که تیمار سایفلومتوفن با دو غلظت 75/0 و یک در هزار در 3 و 7 روز بعد از سم­پاشی باقیمانده­ای در خیار وجود ندارد (اردشیر ، 1396). در پژوهش دیگری تاثیر کنه­کش سایفلومتوفن با سه غلظت 5/0، 75/0 و یک در هزار روی جمعیت بالغ کنه قرمز مرکبات در باغ مورد بررسی قرار گرفته است. هر سه غلظت سایفلومتوفن پس از 6 ساعت تاثیر 100 درصدی خود را روی تلفات جمعیت بالغ کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* اعمال کرده است (خلخالی و همکاران، 1398). غلظت­های زیر کشنده این کنه­کش باعث اثرات معنی­داری به برخی پارامترهای به برخی پارامترهای دموگرافیک کنه تارتن دو لکه­ای روی گیاه خیار شده است (مرادی و همکاران، 1397). درصد تلفات نسبتا بالا در صورت کاربرد کنه کش سایفلومتوفن با غلظت 4/0 درهزار (81-88 درصد) در کنه تارتن خرما مشاهده شده است (Fakeer *et al*., 2019). در پژوهش حاضر، کنه­کش سایفلومتوفن در غلظت 1 در هزار درصد تلفات بالایی در کنه قرمز اروپایی در استان­های مورد بررسی نشان داد.

اسپیرومسیفن با غلظت 5/0 در هزار باعث 22/78 % تلفات در مراحل ثابت و 02/64 % تلفات در حشرات بالغ سفید بالک گلخانه با نام *Trialeurodes vaporariorum* (Hemi: Aleyrodidae) شده است (حسینی­نیا و همکاران، 1395). در پژوهشی کارایی چهار غلظت (300، 400، 500 و 600 میلی­لیتر در هکتار) حشره/کنه­کش اسپیرومسیفن برای کنترل جمعیت مراحل فعال کنه تارتن در مزارع خیار، خربزه و هندوانه در مناطق مختلف کشور ارزیابی شد. میانگین تلفات غلظت­های اسپیرومسیفن بر جمعیت کنه تارتن خیار مزرعه­ای در اصفهان در نوبت­های 4 روز (39/75 %) و 14 روز (30/74%) تفاوتی نشان نداد، در حالی که در نوبت 21 روز پس از سمپاشی باعث کنترل کامل کنه آفت شد (15/99 %تلفات). بیشترین تلفات کنه تارتن هندوانه در کرمان برای غلظت 500 میلی­لیتر اسپیرومسیفن به مقدار 91/90 درصد شده است. غلظت 500 و 600 میلی­لیتر در هکتار اسپیرومسیفن بیشترین تلفات را بر جمعیت فعال کنه تارتن صیفی­جات داشته است (اربابی و همکاران، 1393). از این آفت­کش برای کنترل سفید بالک جالیز استفاده شده است. اسپیرومسیفن با غلظت 5/0 در هزار زاد­آوری سفید بالک جالیز را کاهش می­دهد. برای نسل بعد نیز موثر واقع خواهد شد (اشتری، 1398). در پژوهش حاضر اسپیرومسیفن (5/0 در هزار) درصد کارایی بالایی در کنه قرمز اروپایی در باغات سیب ایجاد کرد. در نوبت 28 روز بعد از سمپاشی، درصد کارایی در غلظت 5/0 در هزار بین 87-99 درصد بدست آمد.

در استان اصفهان هر دو غلظت اسپیرومسیفن کارایی لازم را از خود نشان دادند و با یکدیگر اختلافی نداشتند و درصد تلفات بین 98-100 درصد در کنه­ها ایجاد کردند. در این استان سایفلومتوفن با غلظت یک در هزار بهتر از غلظت 8/0 در هزار بود و درصد تلفات بین 60-94 درصد ایجاد کرد.

در استان آذربایجان شرقی کارایی اسپیرومسیفن (هر دو غلظت) و سایفلومتوفن (هر دو غلظت) بالا بوده است و با یکدیگر اختلافی نداشت و درصد تلفات بین 71-99 درصد ایجاد کردند.

در استان آذربایجان غربی هم دو کنه­کش سایفلومتوفن و اسپیرومسیفن در هر دو غلظت کارایی لازم جهت کنترل کنه قرمز اروپایی را داشتند و به طور کلی درصد کارایی در روزهای متوالی بین 85 تا 100 درصد بوده است.

در مجموع بکارگیری غلظت مصرفی یک در هزار سایفلومتوفن و غلظت مصرفی 5/0 در هزار اسپیرومسیفن برای کنترل کنه قرمز اروپایی در باغات سیب توصیه می­شود.

**فهرست منابع**

- اربابی، م. 1399. ارزیابی غلظت­های کنه­کش­های سایفلومتوفن اس­سی 240 و سینوپیرافن 30 درصد اس­سی در کنترل کنه قرمز مرکبات در استان مازندران، گزارش پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه­پزشکی. 20 صفحه.

- اربابی، م.، برادران، پ.، خرمشاهی، م. 1376. کنه­های زیان­آور کشاورزی در ایران. نشریه موسسه تحقیقات گیاه پزشکی. 27 صفحه.

- اربابي، م.، خسروشاهي، م.، افشاري، م. ر. ۱۳۸۰ .بررسي تاثير فرمون جنسي M-Stirrup در تركيب با چند كنه كش روي كنه قرمز اروپائي در باغ هاي سيب استان تهران. مجله علوم كشاورزي و عمران روستائي، جلد ۳. صفحات 21 -37.

- اربابی، م.، کوروش­نژاد، ا.، امامی، م. س.، تقی­زاده، م.، اکبر­زاده شوکت، غ. 1388. بررسی جنبه­های از تاثیر کنه­کش جدید Spirodiclofen Sc 240 در کنترل کنه­های آفت درختان سیب در ایران. مجله آفات و بیماری­های گیاهی. ویژه نامه آفت­کش­ها. صفحات 81-100.

- اربابی، م.، شیردل، ر.، امامی، م. س.، رحیمی، ح.، عصاری، م. ج.، برادران، پ. 1393. ارزیابی کنه­کش اسپیرومسیفن اس­سی 240 در کنترل کنه تارتن صیفی­جات. نشریه آفت­کش­ها در علوم گیاه­پزشکی. سال یکم. شماره 1. صفحات 51-61.

-اربابي، م.، كمالي، ه.، شاهرخي، م. ب.1382. تاثير كنه­كش فنازوكوئين (پرايد) روي كنه قرمز اروپايي *Panonychus ulmi* Koch. در باغ­هاي سيب چناران مشهد. مجله پژوهش و سازندگي. شماره 61. صفحات 51-56.

- احمدی، ک.، عبادزاده، ح. ر.، حاتمی، ف.، حسین­پور، ر.، عبدشاه، ه.. 1398. آمارنامه کشاورزی سال 97. جلد سوم. محصولات باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه­ريزي و اقتصادي. مركز فناوري اطلاعات و ارتباطات. 163 صفحه.

- اردشیر، ف. 1396. مطالعه تاثیر کنه­کش جدید سایفلومتوفن (20 SC) در کنترل کنه­های Tetranchyid در خیار گلخانه­ای. گزارش پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه­پزشکی. 26 صفحه.

- اشتری؛ ص. 1398. کنترل سفید بالک جالیز با استفاده از آفت­کش­های رایج و روغن سیستووت. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه­ای. جلد دوم. شماره 2. صفحات 21-26.

- بيات اسدي، ه.، پارسي، ب. 1359. مطالعه كنه قرمز اروپايي در ناحيه گرگان و گنبد .نشريه آفات و بيماري­هاي گياهي، موسسه بررسي آفات و بيماري­هاي گياهي، سازمان تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي. شماره 48. صفحات 67-74.

- حسینی­نیا، ا.، خانجانی، ک.، حذری، س.، امیری، ع.، نیاری، س. 1395. مقایسه اثر روغن­های چریش، سیتووت، سوپراویل و ولک و ترکیبات آفت­کش رایج برای کنترل سفید بالک گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* (Hemi: Aleyr روی رز. بیست و دومین کنگره گیاه­پزشکی کشور. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صفحه 817

- خلخالی، م.، امیری­بشلی، ب.، شفیعی، ف. ۱۳۹۸. بررسی و مقایسه تاثیر سم جدید سایفلومتوفن (سایفلومتوفن) با آبامکتین، تنداکسیر و روغن ولکروی کاهش جمعیت بالغ کنه قرمز مرکبات (Acari:Tetranychidae) (*Panunychus citri* McGregor). همایش ملی صنعت و تجاری­سازی کشاورزی، اهواز. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان- سازمان صنعت، معدن و تجارت خوزستان،  <https://www.civilica.com/Paper-NCICA01-NCICA01_098.html>.

- شاکرمی، ج.، خورشیدوند، س.، اربابی، م.، رضایی­نژاد، ع. 1392. مقایسه اثر آبشویی، دترجنت و سموم کنه­کش جدید بر کنه تارتن انجیر *Eotetranychus hirsti* Pritcharad & Baker. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره­شناسی، جلد 5، شماره 2، صفحات 95-101.

- مستعان، م. 1366. کنه قرمز اروپایی و چگونگی مبارزه با آن. نشریه مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز، 13 صفحه.

- مرادی، م.، خردمند، ک.، مصلی­نژاد، فتحی­پور، ی. 1397. اثرات زیر کشندگی کنه­کش سایفلومتوفن بر پارامترهای زیستی کنه تارتن دو لکه­ای *Tetranychus urticae* روی گیاه خیار. بیست و سومین کنگره گیاه­پزشکی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.

-Al-Lala, M. R. K. L., Al-Antary, T. M. and Abdel-Wali, M. I. 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.

-Alinejad, M., Kheradmand, K., Fathipour, Y. 2016. Assessment of sublethal effects of spirodiclofen on biological performance of the predatory mite, *Amblyseius swirskii*. Systematic Applied Acarolgy, 21(3): 375-384.

-Alston, D.G., Reding, M.E. 2011. European red mite, *Panonychus ulmi* Koch. Available in: <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent>.

-Arbabi, M., Singh, R. K. and Singh, J., 1994 .Effects of injurious mites on their host plants in Varanasi, J. Pestology, 19: 5-14.

- Basf, D. 2019. Insecticide mode of action technical training manual resarcher triangle Park, USA. 72 pp.

- Bielza, P., Fernandez, E., Gravalos, C. ,Izquierdo, J. 2009. Testing for non-target effects of spiromesifen on  *Eretmocerus mundus and  Orius laevigatus* under greenhouse conditions. BioControl 54,229. https://doi.org/10.1007/s10526-008-9162-0.

- Fakeer, M. M., Salman, A. M., Eraky, S. A. 2019. Evauation of five recommended acaricides against the old world date mite, *Oligonychus afrasioaticus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) infesting date palm under field conditions in the new valley Egypt. Assiut Journal of Agricultural Saiences, 50(1): 81-87.

- Fanigliulo, A., Messa, C. G., Lelpo, L., Pacella, P., Crescenzi, A. 2012. Evaluation of the efficacy of Oberon (Spiromesifen), to contain infestations of mite and whiteflies on *Capsicum annuum* L. Communication In Agricultural and Applied Biological Sciences, 75(3): 341-344.

- Henderson, C. F., Tilton , E. W. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology, 48 : 157-161.

-Nauen, R., Bretschneider, T., Brück, E., Elbert, A., Reckmann, U., Wachendorff, U., Tiemann, R. 2002. BSN 2060, a novel compound for whitefly and spider mite control.The BCPC Conference: Pests and Diseases, Vol. 1 and 2. Proceedings of the International Conference, Brighton, UK, 18-21 November, 2002. British Crop Protection Council, Farnham, UK, pp. 39-44.

-Nauen, R., Schnorbach, H. J. and Elbert, A. 2005. The biological profile of spiromesifen (Oberon) a new tetronic acid insecticide/acaricide. Pflanzenschuz-Nachrichten Bayer, 58: 417- 440.

- Mansour, F. 1987. Effect of pesticides on spiders occurring on apple and citrus. Phytoparasitica, 15(1): 43-50.

-Marcic, D., Ogurlic, I., Mutavdzic, S., Peric, P. 2010. The effects of spiromesifen on life history traits and population growth of two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). Experimental Applied of Acarology, 50: 255–267.

-Maroufpoor, M., Ghoosta, Y., Pourmirza, A. A. and Lotfalizadeh, H. 2016. The effects of selected acaricides on life table parameters of the predatory mite fed on European red mite. North-West Journal of Zoology, 12(1): 1-6.

**-**SAS Inc. 2003. Version 9.1. SAS Institute Inc. Cary. Nc. USA.

- Sarbaz, S., Goldasteh, Sh., Zamani, A. A., Soleyman-Nejadian, E. Vafaei, R. 2017. Lethal and side effects of the acaricides spirodiclofen and spiromesifen on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, and its predatory mite, *Neoseiulus californicus* McGregor (Acari: Phytoseiidae). Journal of Entomological Research, 9(2): 1-11.

-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, 311-325.

**Studying efficiency of acaricides Oberon® and Danisaraba® in comparison to common acaricides for control of European red mite in apple orchards of Isfahan, East Azerbaijan and West Azerbaijan**

**Abstract**

The European red mite, *Panonychus ulmi* Koch is one of the most important pests of apple orchards in different parts of Iran. The use of new acaricides while avoiding their resistance is important for plant mites control. The present study was conducted in apple orchards of Isfahan, East Azarbaijan, and West Azarbaijan in a randomized complete block design with 9 treatments. Treatments were, Oberon® (spiromesifen) 24% SC 0.5 ml/l (recommended dose), Oberon® (spiromesifen) 24% SC 0.4 ml/l, Danisaraba® (cyflumetofen) 20% SC 1 ml/l (recommended dose), Danisaraba® (cyflumetofen) 20% SC 0.8 ml/l, Baroque® (etoxazole) 10% SC 0.4 ml/l (recommended dose), Omite® (propargite) 57% EC 1 ml/l (recommended dose), Ortos® (fenpyroximate) 0.5 ml/L (recommended dose), Envidor® (spriodiclofen) 0.5 ml/l (recommended dose) and a check treatment by spaying water. Each treatment had four replicates. The percentage of treatment efficiency was calculated by the Henderson-Tilton method. The average number of mites per leaf was counted one day befor and 3, 7, 14, 21 and 28 days after spraying. Statistical analysis was done using SAS softwares with randomized complete block design in multiple spaces. Results showed that cyflumetofen had a good effect on the control of the European red mites in apple orchards in the above-mentioned provines. After 3 days, spiromesifen and cyflumetofen had caused 88–99% and 58–99% of mortality respectively. The efficacy of the compound were up to 99% for spiromesifen and cyflumetofen after 28 days that indicated the persistence of these acaricides.The mortality percentage of mites with recommended dose and sub-recommended dose did not show any significant differences. Based on the results, we recommend the 1 ml/lit dose of cyflumetofen and 0.5 ml/lit dose of spiromesifen for the control of the European red mite in apple orchards.

**Key words:** acaricide, pest mite, apple orchards and control

**Ministry of Jihad–e-Agriculture**

**Agricultural Research, Education & Extension Organization**

**Iranian Research Institute of Plant Protection**

**Agricultural Zoology Research Department**

PROJECT TITLE: **Study efficiency of two acaricides Oberon® and Danisaraba® in comparison to registered acaricides for control of European red mite in apple orchards in Isfaha and East Azerbaijan, West Azerbaijan**

PROJECT NO: **04-16-16-063-970539**

RESEARCH TITLE:

RESEARCH NO:

PROJECT LEADER: **Maryam Rezaie**

RESEARCHER: Davood Shirdel, Maryam Frozan, Hashem Kamalie and Saied Emamaie

ADVISERS:

SUPERVISOR:

COWORKERS: Mohammd Nateq Golestan and Seyyed Hosein Khosravi Avval. LOCATION: East Azerbaijan , West Azerbaijan, Isfahan

START DATE: April 2018

DURATION: one year and 7 months

PUBLISHER: **Iranian Research Institute of Plant Protection**

TIRAGE:

DATE OF ISSUE:

# MINISTRY OF JAHAD-E-AGRICULTURE

# Agricultural, Research, Education and Extension Organization

**Iranian Research Institute of Plant Protection**

**FINAL REPORT OF PROJECT**

**Study efficiency of two acaricides Oberon® and Danisaraba® in comparison to registered acaricides for control of European red mite in apple orchards in Isfahan, East Azerbaijan and West Azerbaijan**

Maryam Rezaie

November 2020

1. Tetronic acid [↑](#footnote-ref-1)