

مقایسه اثر آفت‌کش‌های گیاهی و شیمیایی روی کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* (McGregore) (Acari: Tetranychidae)

امیر حسین طورانی مالیدره، سعید حیدری، حبیب عباسی پور

1- دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی دانشکده علوم کشاورزی،

دانشگاه شاهد، تهران، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی دانشکده علوم کشاورزی،

دانشگاه شاهد، تهران، ایران

3- استاد گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

amirhoseyn.toorani@gmail.com

چکیده

کنه قرمز مرکبات از آفات مهم باغ‌های مرکبات است و عدم کنترل آن خسارت قابل توجهی به درختان وارد می‌کند. مصرف بی‌رویه انواع مختلف سموم کنه‌کش سبب افزایش مقاومت آفات نسبت به آن‌ها شده است. در این پژوهش، سمیت تماسی چند ترکیب متفاوت روی حشره بالغ کنه قرمز مرکبات بررسی شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل مایع ظرفشویی 10 در هزار، دابابون 5، 6، 7، 8، 9 و 10 در هزار، پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار، پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار + روغن سیتروئل 5 در هزار، تنداکسیر 2 و 3 در هزار + صابون 1 در هزار، انویدور 0/5 در هزار و شاهد (آب) بودند. 24 ساعت پس از محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف از تیمارهای ذکر شده شمارش کنه‌های مرده صورت گرفت. نتایج داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود دارد. بالاترین میزان مرگ و میر در تیمار تنداکسیر 3 در هزار + صابون 1 در هزار (91/67 درصد) و به دنبال آن تنداکسیر 2 در هزار + صابون 1 در هزار (90/48 درصد) مشاهده شد. نتایج نشان می‌دهد آفت‌کش‌های گیاهی مورد استفاده قابلیت کنترل کنه قرمز مرکبات را در سطح مطلوبی دارند و می‌توانند جایگزین مناسبی برای سایر کنه‌کش‌های پرخطر باشند.

کلمات کلیدی: مرکبات، *Panonychus citri*، تیمارهای شیمیایی، مرگ و میر، تنداکسیر

مقدمه و هدف

کنه قرمز مرکبات، *Panonychus citri* (McGregor) یکی از آفات مهم مرکبات در اغلب دنیاست، موطن اولیه این کنه به طور دقیق مشخص نیست، اما حدس زده می‌شود که جنوب شرقی آسیا باشد [18]. سمپاشی‌های غیراصولی و استفاده از سموم با طیف وسیع از دلایل اصلی طغیان آفت مذکور در مازندران می‌باشد [11]. مصرف بی‌رویه انواع مختلف سموم آفت‌کش از جمله کنه‌کش‌ها سبب افزایش مقاومت آفات نسبت به این ترکیبات شده است [20, 33, 34, 35, 29]. سموم مصرفی و زیان‌های زیست محیطی ناشی از مصرف سموم وسیع الطیف که در چند دهه اخیر علیه آفت مذکور استفاده شده، نیاز به روش‌های کنترلی جدیدی است تا جایگزین سموم رایج شده و از طرفی مضرات یاد شده را نیز نداشته باشد. از سوی دیگر، از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات، سایر آسیب‌های زیست محیطی و همچنین باقیمانده این سموم در محصولات کشاورزی که سبب بروز بیماری‌های صعب‌العلاجی همچون سرطان می‌گردد، از جمله معایب مصرف این سموم است. استان‌های شمال کشور به عنوان قطب‌های کشاورزی بالاترین میزان مصرف انواع آفت‌کش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند، از

آنجا که مصرف آفت‌کش‌ها سلامتی انسان را به خطر می‌اندازد، بنابراین بررسی و تحقیقات جامع به منظور کاهش مصرف سموم بسیار ضروری به نظر می‌رسد که در این تحقیق انجام شده است.

تئوری و پیشینه تحقیق

مرکبات یکی از مهم‌ترین میوه‌های گرم‌سیری و نیمه‌گرم‌سیری جهان است. کلیه میوه‌هایی که مرکبات نامیده می‌شوند از خانواده روتاسه (Rotaceae) و زیرخانواده اورانتوئیده (Aurantioideae) هستند. این زیرخانواده بیش از 33 جنس مختلف دارد که تنها 3 جنس آن پونسیروس (Poncirus)، فورچونلا (Fortchunella) و سیتروس (Citrus) جنبه اقتصادی دارند. تولید مرکبات در جهان امروزه از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و یکی از منابع بسیار مهم تولید ثروت، مبادلات تجاری و اشتغال به کار ساکنین حدود 125 کشور مرکبات‌خیز جهان شده است. مرکبات منبع بزرگی جهت تامین ویتامین‌ها، مواد معدنی و انرژی می‌باشد. همچنین از پوست مرکبات جهت تهیه اسانس، پکتین و فلاونوئیدها و از گلبرگ‌های آن برای تهیه اسانس و عرق استفاده می‌شود. پرتقال بعد از سیب دومین میوه‌ای است که در جهان مورد مصرف عموم مردم قرار می‌گیرد [6, 9, 12]. کنه قرمز مرکبات، *Panonychus citri* (McGregor) یکی از آفات مهم مرکبات در اغلب دنیاست، موطن اولیه این کنه به‌طور دقیق مشخص نیست، اما حدس زده می‌شود که جنوب شرقی آسیا باشد [18]. اولین گزارش از وجود آفت در ایران در حدود سال 1315 از سواحل دریای مازندران است [1]. این کنه به‌عنوان آفت درجه اول مرکبات از چین، ژاپن، تایوان، ایتالیا، برزیل و آفریقای جنوبی گزارش شده و در شمال ایران نیز از جمله آفات درجه اول مرکبات محسوب می‌گردد، به‌طوری که مبارزه بر علیه آن اجتناب‌ناپذیر است. کنه قرمز دارای 19 – 15 نسل در سال است [7]. این کنه در اثر تغذیه از شیر گیاهی (برگ، میوه و شاخه‌های سبز) به ارقام مختلف مرکبات خسارت وارد می‌کند و شدت خسارت آن روی برگ به مراتب بیشتر از خسارت روی میوه است و باعث ریزش برگ‌ها و خشک شدن سرشاخه‌های جوان می‌شود [4]. برخی محققین اشاره کرده‌اند که کنه قرمز مرکبات به‌بیشتر کنه‌کش‌هایی که در باغ‌های میوه استفاده می‌شوند، مقاومت پیدا می‌کند [29]. از طرفی مقادیر بسیار زیادی از انواع کنه‌کش‌ها مانند hexythiazox (نیسورون) هر ساله علیه کنه قرمز در باغ‌های مرکبات شمال کشور مصرف می‌شوند که متأسفانه بنا به گزارش تعداد زیادی از محققان، کنه قرمز نسبت به کنه‌کش یاد شده نیز مقاوم شده است [20, 33, 34, 35, 29].

پالیزین از جمله ترکیبات صابونی با منشأ گیاهی است که در آب قابل‌حل بوده و به صورت مایع غلیظ قابل‌حل در آب 65٪ فرموله شده است. روغن نارگیل، عصاره نعنا و اکالیپتوس در ساخت این ترکیب به‌کار رفته است. این ترکیب قبلاً روی شته جالیز، *Aphis gossypii* Glover مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج رضایت‌بخش بوده است [28]. آغشته شدن بدن آفت به این ترکیب موجب اشکال در تبادلات گازی و متابولیسم و نیز تخریب جلد بدن آفت شده و به‌مرگ آن منجر می‌گردد. سیرینول دیگر ترکیب آزمایش شده به صورت امولسیون 80٪ فرموله شده است. مایع غلیظ به‌رنگ سبز حاوی عصاره سیر است. این ترکیب نیز مانند ترکیب قبلی به صورت تماسی عمل می‌کند و از طریق اختلال در سیستم تنفسی موجب مرگ آفت می‌شود [28]. استفاده از ترکیب صابون روغن نارگیل (پالیزین) با غلظت‌های 1500 و 2500 پی‌پی‌ام، در گلخانه‌های خیار ایران، موجب کاهش جمعیت شته جالیز، *A. gossypii*، به ترتیب، به میزان 75/9 و 90/6 درصد شده است [19]. کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر) در باغات انار ایران، به ترتیب، موجب کاهش 73 و 55 درصدی جمعیت شته‌ی سبز انار، *Aphis punicae* Passerini شده است [22].

مطالعه تاثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین)، عصاره‌ی روغنی سیر (سیرینول) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر)، با غلظت 2000 پی‌پی‌ام، در باغات انار ایران نشان داده است که، استفاده از ترکیبات فوق، به ترتیب، موجب

کاهش جمعیت شته‌ی انار، *A. punicae* به میزان 73، 60 و 55 در صد و کاهش جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه‌ی قرمز پاکوتاه انار، *Tenuipalpus punicae* Pritchard and Baker، به میزان 85، 80 و 85 درصد می‌شود [21]. مطالعات نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی، صابون روغن نارگیل (پالیزین) با غلظت 2500 پی‌پی‌ام، موجب ایجاد 84/9 در صد تلفات در پوره‌ی پسیل پسته، *Agonoscena pistasiae* Burck. And Laut. شده است و LC_{50} بعد از 72 ساعت برای آن 750/8 پی‌پی‌ام بدست آمد [25]. همچنین صابون روغن نارگیل (پالیزین) دارای اثرات منفی خیلی کمتری نسبت به حشره‌کش‌های موسپیلان و کنسالت روی دشمنان طبیعی (شکارگرها) پسیل پسته دارد [25]. علاوه بر این آفت‌کش گیاهی عصاره روغنی سیر (سیرینول) با غلظت 2500 پی‌پی‌ام دارای تاثیر کمتری روی دشمنان طبیعی از جمله کف شدوزک‌های شکارگر و پارازیتوئیدهای پسته نسبت به حشره‌کش‌های موسپیلان و کنسالت داشته است [26]. نتایج حاصل از مقایسه‌ی در صد مرگ‌ومیر لارو پروانه‌ی مینوز برگ مرکبات، *Phyllocnistis citrella* Stainton، نشان می‌دهد که 96 روز بعد از تیمار شدن با آفت‌کش‌های تنداکسیر، سیرینول، پالیزین با غلظت 2000 پی‌پی‌ام و اسپینوساد با غلظت 750 پی‌پی‌ام، حشره‌کش تنداکسیر درصد تلفات بیشتری ایجاد می‌کند [17]. همچنین مقایسه‌ی آفت‌کش‌های گیاهی پالیزین، سیرینول و روغن معدنی روی لارو پروانه‌ی مینوز برگ مرکبات نشان داده است که آفت‌کش‌های گیاهی سیرینول و پالیزین درصد تلفات بالاتری نسبت به حشره‌کش‌های B.T و روغن معدنی دارد [16]. براساس مطالعات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی، میزان LC_{50} دو ترکیب عصاره فلفل قرمز، *Capsicum annum* و عصاره‌ی سیر، برای شته پنبه و جالیز، *A. gossypii*، به ترتیب 135/74 و 140/69 پی‌پی‌ام و برای کنه‌ی دو نقطه‌ای، *Tetranychus urtica* Koch، به ترتیب 448/55 و 473/11 پی‌پی‌ام بدست آمده است که نشان‌دهنده‌ی کارایی بالاتر عصاره‌ی فلفل است [27]. با هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی در باغات پسته، سه آفت‌کش گیاهی شامل پالیزین (حشره‌کش حاوی صابون روغن نارگیل)، سویرینول (حاوی عصاره روغنی سیر) و تنداکسیر (حشره‌کش حاوی عصاره فرآوری شده فلفل قرمز تند) روی حشرات بالغ پسیل پسته در سال 1391 در منطقه کاشمر با غلظت دو در هزار انجام شده است که نتایج بدست آمده نشان داد آفت‌کش تنداکسیر کارایی بهتری در کاهش جمعیت حشرات کامل پسیل پسته داشته است [5]. آزمایش مربوط به غوطه‌وری اسلایدها نشان داد که کنه قرمز نسبت به روغن معدنی حساس است و نتایج حاصل منجر به آزمایش بعدی شد تا غلظت مناسب برای کاهش اکثریت جمعیت کنه قرمز محاسبه شود. بنابراین پس از محاسبه غلظت مناسب در شرایط آزمایشگاهی و کاربرد آن طی دو سال متوالی در باغ مرکبات مشخص شده است که محلول 0/85 در صد روغن معدنی توانایی کنترل کنه قرمز مرکبات را دارا است [8]. سمیت تماسی آفت‌کش گیاهی جدید دایابون روی مراحل نابالغ و بالغ کنه تارتن در غلظت 5000 و 8000 پی‌پی‌ام مورد مطالعه قرار گرفت. تلفات 24 ساعت پس از تیمار شمارش شد. در صد تلفات در غلظت 5000 پی‌پی‌ام به ترتیب در مراحل نابالغ و بالغ کنه 50 و 5/62 درصد و در غلظت 8000 پی‌پی‌ام به ترتیب 66/81 و 66/80 درصد بوده است که اختلاف معنی‌داری با شاهد را نشان می‌دهد. اثر تخم‌کشی این آفت‌کش در غلظت 8000 پی‌پی‌ام روی تخم‌های یک، دو و سه روزه به مدت ده روز مورد مطالعه قرار گرفت که اختلاف معنی‌داری را با شاهد نشان داد و 7/49 درصد از تخم‌ها تفریخ نشدند. همچنین این آزمایش نشان داد که بین سنین مختلف تخم و در صد تلفات تخم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین آفت‌کش دایابون می‌تواند به عنوان یک کنه‌کش سالم در برنامه‌های کنترلی کنه تارتن دولکه‌ای مورد استفاده قرار گیرد [10].

بر اساس نتایج بدست آمده، مقادیر LC_{50} فرمولاسیون آفت‌کش دایابون روی حشره کامل شته زرد خرزهره و شته سیاه باقلا به ترتیب معادل 4590 و 4130 پی‌پی‌ام است. همچنین غلظت 80 درصد کشندگی (LC_{80}) برای هر دو گونه شته، تاثیری در مرگ و میر حشرات کامل و لارو سن چهارم کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای نداشت. بنابراین استفاده از غلظت 80 درصد کشندگی برای کنترل شته‌ها، سبب مرگ و میر کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای نخواهد شد [13]. حشره‌کش دایابون، خسارت وارد شده به برگ توسط لاروهای سن دو، سه و حشره کامل را به ترتیب در غلظت‌های 5000، 6000 و 4000 پی‌پی‌ام (غلظت 50 درصد کشندگی) (LC_{50})، به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد کاهش داد. بنابراین استفاده از این حشره‌کش سبب

کاهش تغذیه و در نتیجه کاهش خسارت وارد شده به برگ توسط حشره می شود. طبق نتایج به دست آمده، مرحله حشره کامل نسبت به لارو سن دوم و سوم بیشترین حساسیت را به آفت کش دایابون داشت. می توان علت حساس تر بودن حشرات کامل به دایابون را به بیشتر بودن تحرک و تغذیه آن ها نسبت به مراحل دیگر زیستی حشره، نسبت داد [14]. با توجه به نتایج بدست آمده تیمارهای دایابون 8، 9 و 10 در هزار و تنداکسیر 2 و 3 در هزار + صابون 1 در هزار کنترل موثری روی شپشک استرالیایی و عدم اثر سوء روی کفشدوزک شکارگر دارند [2]. به نظر می رسد با توجه به نتایج بدست آمده، تیمارهای دایابون 9 و 10 در هزار، کنترل موثری روی بالشک معمولی مرکبات و عدم اثر سوء روی کفشدوزک کریبت دارند و می توانند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی پر خطر در کنترل آفت باشند [3].

مواد و روش ها

باغ مرکبات واقع در استان مازندران شهرستان قائم شهر که به مساحت 5 هکتار بود، انتخاب شد. نوع رقم درختان پرتقال تامسون ناول و سن درختان 5 سال بود. عملیات هرس و آبیاری و کوددهی در این باغ به طور مرتب انجام می شد. وضعیت کنه قرمز در این باغ در حالت طغیانی بود. به طور تصادفی برگ هایی که حاوی کنه قرمز بودند با قیچی باغبانی قطع شدند و در پلاستیک گذاشته شده و به آزمایشگاه کنه شناسی انتقال یافتند. سپس با استفاده از بینوکلر، کنه های بالغ شناسایی و تفکیک شدند. در این آزمایش از 17 تیمار مختلف گیاهی و شیمیایی استفاده شد که تیمارهای مورد مطالعه شامل مایع ظرف شویی (اوه) 10 در هزار، دایابون 5، 6، 7، 8، 9 و 10 در هزار، پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار + روغن سیتروئل 5 در هزار، تنداکسیر 2 و 3 در هزار + صابون 1 در هزار، انویدور 0/5 در هزار و شاهد (آب) بودند. سپس برای هر تیمار و در هر تکرار تعداد 60 عدد کنه بالغ بر روی برگ های گیاه میزبان گذاشته و در پتری دیش هایی به قطر دهانه 8 و ارتفاع 1/5 سانتی متر قرار داده شد. سپس مقدار معینی از هر تیمار با سمپلر برداشته و در 1 لیتر آب ریخته و هم زده شد و به وسیله برج پاشش بورکارد [30]. به میزان 10 میلی لیتر روی هر برگ اسپری شد. این آزمایش ها 3 مرتبه تکرار شدند. پتری های اسپری شده روی سکوی آزمایشگاه تحت شرایط (دمای 25 ± 5 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 درصد و دوره نوری 8:16 (روشنایی: تاریکی)) قرار داده شدند و 24 ساعت پس از تیمار تعداد کنه های زنده و مرده شمارش و میزان درصد مرگ و میر آن ها برآورد شد.

برای انجام محاسبات زیست سنجی از نرم افزار Pro-probit [31]. استفاده شد. برای اعمال مرگ و میر شاهد در تیمارهای مورد نظر، از معادله تصحیح ابوت استفاده شد [15]. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار SAS [32] استفاده شد.

نتیجه گیری

نتایج ارائه شده در جدول 1 نشان می دهد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد. بیشترین میزان مرگ و میر در تیمار (تنداکسیر 3 در هزار + صابون 1 در هزار) با 87/61 درصد و کمترین میزان مرگ و میر بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد، در تیمار (پالیزین 1/5 در هزار) با 13/44 درصد مشاهده شد.

در بین تیمارها، غلظت های تنداکسیر (2 و 3 در هزار + صابون 1 در هزار) مرگ و میر بالاتری نسبت به سایر تیمارها روی کنه ها ایجاد کردند. غلظت های مختلف سم دایابون (5، 6، 7، 8، 9 و 10 در هزار) به ترتیب مرگ و میر 51/13، 47/93، 54/74، 59/63، 65/81 و 69/53 درصدی را ایجاد کردند که در مقایسه با تنداکسیر اثر کمتری روی کنه قرمز داشتند.

در بین تیمارهای ترکیبی (پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار، پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار + روغن سیتروئل 5 در هزار)، نتایج نشان داد زمانی که حشره کش پالیزین با روغن سیتروئل ترکیب می شود، خاصیت اثربخشی آن افزایش می یابد. به طوریکه

غلظت‌های سم پالیزین 1/5، 2 و 2/5 در هزار به ترتیب مرگ و میر 13/44، 17/96 و 30/78 درصدی را ایجاد کردند. اما همین غلظت‌ها زمانی که با روغن سیتروئل ترکیب شدند به ترتیب مرگ و میر 31/66، 50/89 و 77/74 درصد را باعث شدند. نتایج حاصل از این بررسی نشان دهنده آن است که آفت‌کش‌های گیاهی مورد استفاده قابلیت کنترل کنه قرمز مرکبات را در سطح مطلوبی دارند و می‌توانند جایگزین مناسبی برای سایر کنه‌کش‌های پرخطر باشند.

جدول 1- میانگین درصد مرگ و میر (±خطای استاندارد) کنه قرمز مرکبات، *Panonychus citri* تیمار شده با ترکیبات شیمیایی مختلف 24 ساعت پس از تیمار.

تیمارها	ساعت پس از تیمار	نتایج
1	24	32.16 ^g ±3.37
2	24	47.93 ^{ef} ±6.39
3	24	51.13 ^{de} ±7.62
4	24	54.74 ^{cde} ±3.84
5	24	63.59 ^{bcde} ±4.92
6	24	65.81 ^{bcd} ±3.69
7	24	69.53 ^b ±2.28
8	24	13.44 ^h ±1.82
9	24	17.96 ^{gh} ±2.03
10	24	30.78 ^g ±1.80
11	24	31.66 ^g ±2.03
12	24	50.89 ^{de} ±1.69
13	24	77.74 ^{ab} ±4.75
14	24	86.43 ^a ±2.82
15	24	87.61 ^a ±2.17
16	24	33.88 ^{fg} ±5.49
17	24	4.85 ^h ±2.42

^gحروف غیر مشابه در ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح 1 درصد است.

قدردانی

از دکتر سعید محرمی پور عضو هیئت علمی گروه حشره شناسی دانشگاه تربیت مدرس برای تهیه دایابون و راهنمایی برای آزمایشات و همچنین مهندس احمدیه مدیرعامل شرکت کیمیا سبز آور برای تهیه محصول پالیزین، تنداکسیر، روغن سیتروول و صابون برتر و همچنین مهندس لیلا دوستدار برای کمک در انجام محاسبات آماری تقدیر و تشکر به عمل می آید.

مراجع

1. بهداد، ابراهیم؛ آفات درختان میوه در ایران، چاپ دوم، انتشارات نشاط، اصفهان، 1370
2. حیدری، سعید، طورانی، امیرحسین، دوستدار کل کناری، لیلا و عباسی پور، حبیب، مقایسه اثر آفت کش های گیاهی روی پوره سن یک شپشک استرالیایی، *Icerya purchase* Maskell و شکارگر آن کفشدوزک *Novius cardinalis* Mulsant. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، 1395
3. حیدری، سعید، طورانی، امیرحسین، دوستدار کل کناری، لیلا و عباسی پور، حبیب، مقایسه اثر آفت کش های گیاهی روی پوره سن یک بالشک معمولی مرکبات، *Pulvinaria aurantii* Cockerell و شکارگر آن، کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، 1395
4. خداندنه لو، ف و عسگری، م. اطلس رنگی آفات درختان میوه ایران. انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی. صفحه 1395، 360
5. دانای طوس، امیرحسین، فرازمنده، حسین، سیرجانی، محمد و اولیایی ترشیز، علی، بررسی تأثیر آفتکش های گیاهی پالیزین، سیرینول و تنداک سیر روی حشرات بالغ پسیل پسته در منطقه کا شمر. مقالات اولین همایش گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار، 1392
6. دماوندیان، محمدرضا، زیست سنجی آزمایشگاهی و محاسبه LC_{50} و LC_{90} روغن معدنی علیه پوره سن دوم، سوم و ماده بالغ بالشک مرکبات، *Pulvinaria aurantii* Cockerell. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سیزدهم، شماره چهارم، 1385
7. دماوندیان، محمدرضا، مدیریت تلفیقی مبارزه با آفات مرکبات در استان مازندران. نشریه فنی ترویجی پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان. جلد 1. شماره 2، 1391، صفحات 36 و 40
8. دماوندیان، محمدرضا و اصغری جعفر آبادی، محمد مہار جمعیت کنه قرمز مرکبات، *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) بدون کاربرد کنه کش های آلوده کننده محیط زیست. محیط شناسی، سال سی و سوم، شماره 42 تابستان 1386، صفحات 88-83.
9. ساداتی، اکبر، مرکبات (کاشت، داشت و تولید میوه به روش ارگانیک). مرکز انتشارات توسعه علوم. 224 صفحه، 1390
10. سیفی، رضا، مرتضوی، سمیه و محرمی پور، سعید، اثر آفت کش گیاهی دایابون بر مراحل مختلف زیستی کنه تارتین دولکه ای. اولین کنگره بین المللی حشره شناسی ایران، تهران، 1394
11. فرجی، ف، بررسی فون کنه های مرکبات و بیولوژی کنه قرمز مرکبات، *Panonychus citri* در شرق مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، 1371
12. فرزاد، محمدعلی، پرورش و باغداری مرکبات (کاشت، داشت، برداشت) آفات، امراض، کنه ها، چیدن و نگهداری. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. 394 صفحه، 1389

13. وهابی مشهور، م، بررسی اثر سمیت تماسی آفت کش گیاهی دایبون روی شته زرد خرزهره، *Aphis nerii*، شته سیاه باقلا، *Aphis fabae*، و شکارگر آن‌ها، کفشدوزک هفت نقطه ای، *Coccinella septempunctata*. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، 1395
14. وهابی مشهور، م، ارزیابی آفت کش گیاهی دایبون بر کاهش خسارت سوسک برگخوار نارون *Xanthogaleruca luteola* مقالات بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، 1395
15. Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 1925, 18: 265-267
16. Amiri- Beheshti, B. Efficacy of *Bucillus thuringiensis*, mineral oil, insecticidal emulsion and insecticidal gel against *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). *Plant Protection Science*, 2005, 44: 68-73
17. Amiri- Beheshti, B. Toxicity evaluation of Tracer, Palizin, Sirinol, Runner and Tondexir with and without mineral oils on *Phyllocnistis citrella* Stainton. *African Journal of Biotechnology*, 2009, 8: 3382- 3386
18. Bedford, E.C.G. et al. *Citrus Pests in the Republic of South Africa*. Second Edition (revised), Dynamic AD, Nelspruit, Republic of South Africa, 1998
19. Baniameri, V. Study of efficacy of different concentrations of insecticidal soap, in comparison oxydemeton- methyl to control *Aphis gossypii* in greenhouse cucumber. *IOBC/wprs Bulletin*, 2008, 32: 13-16
20. Beers, E., Riedl, H. and Dunley, J. Resistance to abamectine and reversion to use ceptibility to fenbutatin oxide in spider mite (Acari: Tetranychidae) populations in the Pacific Northwest. *Journal of Economic Entomology*, 1998, 91: 352-360
21. Farazmand, H. Efficacy of commercial herbal pesticides on sucking pests of pomegranate. The final report of the Iranian Research Institute of Plant Protection. 41pp, 2012 (In Persian with English summary)
22. Farazmand, H., Golmohammadi, G.R. and Moshiri, A. The efficacy of organic pesticides for control of pomegranate aphid, *Aphis punicae* Passerini (Hem: Aphididae). *Proceedings of the 1st Ardebil Organic National Congress*, 17-18 October, 2012, Ardebil. 408- 411. (In Persian with English summary)
23. Finney, D. J. *Probit analysis*. Third Edition, Cambridge University Press, 1971
24. Giliomee, J.H. and Pringle, K.L. The sensitivity of six colonies of the red spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd), to amitraz. *Journal of Entomology of Southern Africa*, 1985, 48(2): 325-330
25. Kabiri, M. and Amiri- Beheshti, B. Toxicity of Palizin, Mospilan and consult on *Agonoscena pistaciae* Burckarat and Lanuter (Hemiptera: Psyllidae), *Oenopia conglobate* L. (Coleopteran: Coccinellidae) and *Psyllaephus pistaciae* Friere (Hym.: Encyrtidae). *Academic Journal of Entomology*, 2012, 5: 99-107
26. Kabiri, M. Amiri- Beheshti, B. and Basirat, M. A comparison of toxicity of the botanical insecticide, Sirinol and two chemical insecticides, Mospilan and Consult, in two natural enemies of the pistachio psyllid, coccinellid predator (*Oenopia conglobate*) and parasitic wasp (*Psyllaephus pistaciae*). *African Journal of Biotechnology*, 2012, 11: 13888- 13895
27. Kazem, M.G.T. and El-Shereifi, S.A.E.H.N. Toxic Effect of Capsicum and Garlic Xylene Extracts in Toxicity of Boiled Linseed Oil Formulation against some Piercing Sucking Cotton Pests. *American- Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 2010, 8:390-396
28. Kimia Sabzavar Company, 2010. Available at www.kimiasabzavar.com
29. Metcalf, R.L. and Luckmann, W.H. *Introduction to insect pest Management*. Third Edition, John Willey & Sons, Inc., New York, 1994
30. Potter Precision Spray Tower, 2000. Burkard Manufacturing Co. Ltd. <http://pollenuk.worc.ac.uk/Burkard/Default.html>
31. Sakuma, M. Probit analysis of preference data. *Applied Entomology and Zoology*, 1998, 33: 339-347
32. SAS Institute Inc, SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513, 2001
33. Yamamoto, A., et al. Genetic analysis of hexythiazox resistance in the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor). *Journal of Pesticide Science*, 1995, 20(4): 513-519
34. Yamamoto, A., et al. Realized heritability estimates of hexythiazox resistance in the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor). *Journal of Pesticide Science*, 1996, 21(1): 43-47
35. Yamamoto, A., et al. Stability of hexythiazox resistance in the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor) under laboratory and field conditions. *Journal of Pesticide Science*, 1996, 21(1): 37-42