

اثر ترکیبات حشره کش مختلف بر سپردار *Pseudaulacaspis pentagona* و پارازیتوئید آن روی درختان کیوی فروت (*Actinidia chinensis*)

اسماعیل غلامیان^{۱*}، سیروس آقاچانزاده^۱، رضا فیفایی^۲، بهروز گلعلین^۲

۱- بخش گیاه پزشکی، مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر، ایران

۲- بخش اصلاح بذر و نهال، مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر، ایران

چکیده

سپردار *Pseudaulacaspis pentagona* مهمترین آفت درختان کیوی فروت در شمال ایران می باشد. هدف از اجرای این پژوهش استفاده صحیح از روغن پاشی زمستانه و حشره کش های مختلف جهت کنترل این آفت با کمترین تأثیر روی دشمن طبیعی آن *Encarsia berlesii* بود. بدین منظور کارایی روغن امولسیون شونده روی کنترل نسل زمستان گذران آفت و همچنین دشمن طبیعی آن، روغن پاشی زمستانه با غلظت های ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد، حشره کش کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار + روغن ۱ درصد و شاهد ارزیابی شد. همچنین تأثیر حشره کش های پیری پروکسی فن ۰/۵ در هزار، بوپروفزین ۰/۵ در هزار و کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار بر میزان مرگ و میر پوره های سن یک آفت و همچنین میزان پارازیتیسیم زنبور پارازیتوئید در مقایسه با شاهد مورد آزمایش گرفت. نتایج نشان داد که حشره کش کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار + روغن ۱ درصد و روغن ۲ درصد باعث بیشترین میزان مرگ و میر در نسل زمستان گذران سپردار و دشمن طبیعی آن و روغن ۰/۵ و ۱ درصد باعث کمترین تأثیر در مرگ و میر سپردار و دشمن طبیعی آن شدند. از طرفی کاربرد بهاره حشره کش ها نشان داد که حشره کش کلرپایریفوس بیشترین تأثیر را در کنترل آفت و حداکثر تأثیر منفی را بر دشمن طبیعی آفت دارد. در مجموع، روغن پاشی زمستانه و کاربرد بهاره حشره کش های پیری پروکسی فن و بوپروفزین با کنترل مطلوب آفت تأثیر کمتری روی دشمن طبیعی داشته و می تواند به عنوان جایگزین حشره کش های فسفره مورد استفاده قرار گیرند.

واژه های کلیدی: سپردار، *Pseudaulacaspis pentagona*، کیوی فروت، پارازیتوئید، *Encarsia berlesii*، حشره کش

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Esm1351@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۳۰

مقدمه

شپشک *Pseudaulacaspis pentagona Targionii* از شپشک‌های سپردار خانواده Diaspididae (Hemiptera) و می‌باشد که زیستگاه آن بیشتر مناطق گرمسیر و معتدل مرطوب است. این آفت اولین بار در سال ۱۳۴۳ همراه با قلمه های اصلاح شده توت از ژاپن به شمال ایران (استان گیلان) وارد شد. از آن پس طغیان آفت روی درختان توت ژاپنی و نیز درختان توت بومی این استان مشاهده گردید (Taksokhan, 1999). این آفت عموماً روی شاخه‌ها و تنه درختان کیوی فروت مستقر می‌شود و در تراکم بالای جمعیت یا آلودگی شدید روی و میوه برگ نیز مشاهده می‌گردد (Poloukis & Navrozidis, 1997). مطالعه روی بیولوژی این آفت در غرب مازندران نشان داد که این آفت دارای سه نسل بوده و زمستان‌گذرانی آن به صورت ماده‌های بارور می‌باشد. نسل اول از اواسط اردیبهشت و نسل دوم از دهه دوم تیر و نسل سوم از اوایل شهریور آغاز و طول مدت هر نسل در طبیعت به ترتیب ۷۰-۵۰، ۶۰-۴۵، و ۴۵-۲۰ روز و در شرایط آزمایشگاهی (دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس) ۴۹-۴۴ روز بوده است (Alhosseini & Mostofipour, 1995). تحقیقات در نیوزلند نشان داد که کاربرد روغن‌های معدنی ۱۴-۴۴ روز بعد از تشکیل میوه باعث ایجاد لکه روی میوه و ریزش میوه‌های نابالغ می‌شود (McKenna, 1997). همچنین مطالعه روی دو نوع روغن گیاهی جهت کنترل سپردارهای کیوی نشان داد که هر دو نوع روغن در غلظت ۲٪ به خوبی سپردار را کنترل می‌کند ولی باعث گیاه‌سوزی روی میوه‌ها می‌گردند (McKenna, 1999). مطالعه انجام گرفته جهت کنترل آفات تاک‌های کیوی نشان داد که مدیریت صحیح منجر به کاهش مصرف سموم و در نتیجه کاهش باقیمانده آن روی محصول کیوی می‌شود (Steven et al., 1997). تاثیر پنج حشره کش دیازینون، آزینفوس متیل، کلرپایریفوس، متوکسی‌فنوزید، اسپینوزاد و روغن امولسیون‌شونده بر حشرات کامل سپردار توت در شرایط آزمایشگاهی در ایران نشان که تنها روغن امولسیون‌شونده دارای سمیت متوسطی روی سپردار است و به عنوان جایگزین حشره‌کش‌ها و یا همراه آنها به دلیل تاثیر سوء کمتر روی انسان و محیط زیست می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (Bazrafshan et al, 2010).

در ایران تحقیقات روی مبارزه بیولوژیک با این آفت با وارد کردن زنبور پارازیتوئید (*Encarsia berlesci* (Howard) از کشور فرانسه شروع شد (Habibian, 1981). مطالعه روی این پارازیتوئید مشخص کرد که در شرایط استان گیلان این زنبور می‌تواند تا ۳۰٪ پارازیتیسم داشته باشد (Habibian, 1990). مطالعه روی دشمنان طبیعی سپردار توت در استان مازندران نشان داد که دو گونه زنبور *E. Berlesci* و *Aphytis proclia* (Walker) روی این آفت فعالیت می‌کنند که گونه اول پارازیتوئید داخلی بوده و در طبیعت ۷۰ تا ۸۰ درصد از نسل سوم آفت را پارازیت می‌کند، در حالی که گونه دوم پارازیتوئید خارجی بوده و فقط حشرات کامل ماده را

مورد حمله قرار می‌دهد و روی نسل زمستانگذران ۱۰ تا ۱۵ درصد پارازیتیسیم دارد (Alhosseiniet al., 1998). تحقیقات صورت گرفته در ایتالیا نشان داد که میزان پارازیتیسیم زنبور *E. berlesei* روی سپردار به ندرت از ۲۰-۱۸ درصد تجاوز می‌کند و زنبور *A. proclia* تنها قادر به پارازیتیسیم ۲-۰/۵ روی این آفت است (Battagliaet al., 1994). در شمال کارولینا در ایالات متحده زنبورهای پارازیت *E. berlesei* *A. proclia* و *Marietta carnesi* (Howard) روی سپردار *P. pentagona* فعالیت می‌کنند (Nalepa & Meyer, 1990). مطالعه تاثیر روغن روی نسل زمستانگذران زنبور *E. berlesei* در سپردار *P. pentagona* در باغ‌های هلوی شمال کارولینا در ایالات متحده نشان داد که روغن پاشی باعث کاهش معنی‌دار ظهور حشرات کامل زنبورهای پارازیتوئید شده است اما باعث مرگ میر کامل زنبورها نگردیده و تعداد کافی از آنها جهت تولید مثل در بهار زنده ماندند (Meyer & Nalepa, 1991). هدف از اجرای این پژوهش استفاده صحیح از روغن‌پاشی زمستانه و حشره‌کش‌های مختلف جهت کنترل این آفت با کمترین تاثیر روی دشمن طبیعی آن *E. berlesei* بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به مدت سه سال در یک باغ بالغ کیوی فروت رقم هایوارد ۱۵ ساله به وسعت سه هکتار در شهرستان رامسر (استان مازندران) به اجرا درآمد. هر پلات شامل یک درخت بود و تیمارها چهار بار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی تکرار شدند. به منظور ارزیابی تاثیر تیمارها در کنترل شیمیایی شپشک توت، برنامه سم پاشی روی آفت در دو نوبت و پلات جداگانه به شرح زیر انجام گرفت:

نوبت اول شامل روغن‌پاشی زمستانه با روغن مایونز امولسیون شونده ۹۰٪ (ولک) با غلظت های ۱/۵، ۱، ۰/۵ و ۲ درصد، روغن مایونز امولسیون شونده ۹۰٪ (ولک) با غلظت ۱ درصد + حشره‌کش کلرپایریفوس (دورسبان) ۱/۵ در هزار و شاهد (آب پاشی) بود. برای اعمال تیمارها در بهمن ماه بعد از هرس درختان کیوی روغن‌پاشی با استفاده از سمپاش صد لیتری موتوری و با غلظت‌های فوق انجام شد. نمونه‌برداری برای تمام تیمارها ۲۴ ساعت قبل و دو هفته بعد برای بررسی تاثیر سموم و غلظت‌های مختلف روغن بر مرگ و میر شپشک‌ها و همچنین دو ماه بعد برای تاثیر آنها بر مرگ و میر زنبور پارازیتوئید *E. berlesei* انجام شد. بدین ترتیب که از هر درخت ۱۰ شاخه ۲۵-۳۰ سانتی‌متری بریده و با استفاده از بینوکولار نسبت به شمارش ۵۰۰ شپشک و ثبت تعداد مرده و زنده آنها اقدام گردید. برای بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف روغن و سم بر مرگ و میر زنبور پارازیتوئید نیز از ۵۰۰ شپشک شفیره‌های زمستانگذران زنبور جدا شدند و در داخل پتری دیش درون ژرمیناتور 1 ± 25 درجه سلسیوس به مدت ۱۵ روز قرار

گرفته و تعداد شفیره‌های تفریخ شده شمارش و ثبت گردید. سپس با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون درصد مرگ و میر آفت و دشمن طبیعی به صورت زیر محاسبه گردید.

$$\text{درصد مرگ و میر} = (1 - [(Ta \times Cb) / (Tb \times Ca)]) \times 100$$

Ta = تعداد شپشک زنده در کرت محلول پاشی شده بعد از سمپاشی، Tb = تعداد شپشک زنده در کرت محلول پاشی شده قبل از سمپاشی، Ca = تعداد شپشک زنده در کرت شاهد بعد از محلول پاشی، Cb = تعداد شپشک زنده در کرت شاهد قبل از محلول پاشی). پس از شمارش و ثبت داده‌ها تجزیه و تحلیل آماری (تجزیه واریانس مرکب) و همچنین مقایسه میانگین تیمارها بر اساس تست چند دامنه دانکن توسط نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

نوبت دوم شامل کاربرد بهاره حشره‌کش‌های پیری پروکسی فن (آدمیرال شرکت سومیتومو کمیکال) (۱۰٪ Ec) ۰/۵ در هزار، بوپروفزین (آپلاوود شرکت نیهون نوپاکو) (۴۰٪ SC) ۰/۵ در هزار، حشره‌کش کلرپایریفوس (دورسبان شرکت پرتونار) (۴۰٪ Ec) ۱/۵ در هزار و شاهد (آب پاشی) بود. در اوایل خرداد ماه با ظهور حداکثر پوره‌های سن یک، سم‌پاشی با حشره‌کش‌های مذکور علیه شپشک‌ها انجام شد. روش نمونه‌برداری، شمارش آفت و محاسبه میزان مرگ و میر و تجزیه و تحلیل آماری به روش مذکور در نوبت اول بود اما برای محاسبه تاثیر کاربرد بهاره حشره‌کش‌ها بر میزان پارازیتیسیم زنبور دو ماه بعد از اعمال تیمارها در خرداد ماه نسبت به شمارش ۵۰۰ شپشک و ثبت تعداد افراد پارازیته شده اقدام شد و سپس میزان پارازیتیسیم محاسبه و مانند روش اول تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت.

نتایج

الف - تاثیر تیمار زمستانه در کنترل نسل زمستانگذران *P. pentagona*

بررسی میزان تلفات سپردار در اثر روغن پاشی زمستانه نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار ($CV=18/58$; $P=0/0001$; $F=30/43$; $df=4$) در کنترل نسل زمستانگذران *P. pentagona* وجود دارد. با مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۱) مشخص گردید که با بالا رفتن غلظت روغن مرگ و میر سپردارها نیز افزایش می‌یابد. سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار + روغن ۱ درصد و روغن ۲ درصد با بیشترین تاثیر به ترتیب با ۷۰/۶۸ و ۶۸/۶۵ درصد و روغن ۰/۵ درصد با ۳۴/۶۸ کمترین درصد مرگ و میر را در نسل زمستانگذران آفت ایجاد می‌کند.

جدول ۱- میانگین اثر تیمارهای مختلف روغن پاشی در مرگ و میر نسل زمستان گذران *P. pentagona*

Table 1. Mean mortality percent of *P. pentagona* in different treatments of winter emulsified oil spray

Treatment Chlorpyrifos	Application rate ml formulation/100L water	Mean mortality of <i>P. pentagona</i> (%)
Dursban (parto) 40.8% EC+ Volk92% mayonnaise	150 + 1500	70.68±4.15 a
Volk92% mayonnaise	2000	68.65±3.9 a
Volk92% mayonnaise	1500	52.9±3.34 b
Volk92% mayonnaise	1000	51.03±3.21 b
Volk92% mayonnaise	500	34.68±2.26 c

- Means with the same letter don't differ significantly (Duncan's multiple range test, p<0.01).

ب- تاثیر روغن پاشی زمستانه بر مرگ و میر زنبورهای پارازیتوئید زمستان گذران *E. berlesei*

نتایج آزمایشها نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری در درصد مرگ و میر زنبورهای پارازیتوئید وجود دارد (CV= ۲۳/۵۵)؛ $F= ۶۳/۵۸$ ؛ $P= ۰/۰۰۰۰۱$ ؛ $df=۴$ ؛ با مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۲) مشخص گردید که با بالا رفتن غلظت روغن مرگ و میر زنبورهای پارازیتوئید نیز بالا می رود. سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار + روغن ۱ درصد با ۴۲/۴۱ درصد بیشترین تاثیر روغن ۱ و ۰/۵ درصد کمترین تاثیر را در تلفات زنبور به ترتیب با ۱۵/۲۸ و ۱۰/۴۲ درصد داشتند.

جدول ۲- میانگین اثر تیمارهای مختلف روغن پاشی بر مرگ و میر زنبورهای پارازیت زمستان گذران *berlesei*

Table 2. Mean mortality percent of *E. berlesei* in different treatments of winter emulsified oil spray

Treatment Chlorpyrifos	Application rate ml formulation/100L water	Mean mortality of <i>P.berlesei</i> (%)
Dursban(parto)40.8% EC+ Volk92% EC	150 + 1500	42.41±1.84a
Volk92% EC	2000	31.36±2.46b
Volk92% EC	1500	21.68±1.49c
Volk92% EC	1000	15.28±1.93d
Volk92% EC	500	10.42±0.51d

- Means with the same letter don't differ significantly (Duncan's multiple range test, p<0.01).

ج- تاثیر تیمارهای بهاره در کنترل پوره های سن یک سپردار *P. pentagona*

نتایج کاربرد بهاره حشره کش هادر کنترل آفت نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار (CV= ۷/۹۳)؛ $F= ۱۳/۳۵$ ؛ $P= ۰/۰۰۰۳$ ؛ $df=۲$ ؛ در کنترل پوره های سن یک سپردار *P. pentagona* وجود دارد. با مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۳) مشخص گردید که سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار با بیشترین تاثیر ۹۳/۵۶ درصد در گروه اول و دو حشره کش بوپرفزین و پیری پروکسی فن به ترتیب با ۸۶/۹۷ و ۸۶/۷۴ درصد مرگ و میر پوره های سن یک سپردار در گروه بعدی قرار گرفتند.

جدول ۳- میانگین اثر کاربرد بهاره سموم مختلف در کنترل پوره‌های سن یک سپردار *P. pentagona*

Table 3. Mean mortality percent of crawlers of *P. pentagona* in different treatments of spring pesticides application

Treatment	Application rate ml formulation /100L water	Mean mortality of crawlers of <i>P. pentagona</i> (%)
Chlorpyrifos	150	93.56±5.38a
Buprofezin	50	86.79±3.09b
Pyriproxyfen	50	86.74±2.57b

- Means with the same letter don't differ significantly (Duncan's multiple range test, $p < 0.01$).

د - تاثیر کاربرد بهاره سموم مختلف بر میزان پارازیتیسیم زنبور پارازیتوئید *E. berlessei*

نتایج کاربرد بهاره سموم بر میزان پارازیتیسیم زنبور پارازیت نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۴) مشخص گردید که سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار بیشترین مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۴) مشخص گردید که سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار بیشترین تاثیر منفی را بر پارازیتوئید دارد، به طوری که میزان پارازیتوئید زنبور پارازیت ۵/۷۵ درصد بوده است. همچنین دو سم بوپروفزین و پیری پروکسی فن میزان تاثیر کمتری داشتند و میزان پارازیتیسیم زنبور به ترتیب ۲۰/۹۳ و ۲۲/۸۸ درصد بود.

جدول ۴- میانگین اثر کاربرد بهاره سموم بر درصد پارازیتیسیم زنبور *E. berlessei*

Table 4. Mean effect of spring pesticides application on the parasitism of percentage of *E. berlessei*

Treatment	Application rate ml formulation /100L water	Mean percentage parasitism of <i>P. berlessei</i> (%)
Chlorpyrifos	150	5.75±2.11a
Buprofezin	50	20.93±1.04b
Pyriproxyfen	50	22.88±1.14b
Control	-	32.91±0.6d

- Means with the same letter don't differ significantly (Duncan's multiple range test, $p < 0.01$).

بحث

استفاده از روغن پاشی زمستانه یکی از راههای کاهش تراکم جمعیت زمستان گذران سپردار *P. pentagona* می باشد. در این آزمایش مشخص گردید کاربرد سم کلرپایریفوس ۱/۵ در هزار + روغن ۱ درصد و روغن ۲ درصد باعث بیشترین میزان مرگ و میر در نسل زمستان گذران سپردار می شوند (جدول ۱). همچنین این تیمارها باعث بیشترین مرگ و میر در زنبورهای پارازیت آفت نیز می گردند ولی به طور کامل آنها را از بین نمی برند (جدول ۲). نتایج این تحقیق با تحقیقات انجام گرفته جهت کنترل تلفیقی سپردار *P. Pentagona* روی کیوی در یونان همخوانی دارد به طوری که که استفاده از روغن پارافین در پاییز می تواند به طور موفقیت آمیزی این سپردار را کنترل کند، در حالی که روی دشمن طبیعی *E. Berlessei* کمترین تاثیر را داشته باشد (Poloukis & Navrozidis, 1997). همچنین مطالعه روی تاثیر روغن روی نسل زمستان گذران زنبور *E. berlessei* پارازیتوئید سپردار *P. pentagona* در باغهای هلوی

شمال کارولینا نیز نشان داد که روغن پاشی باعث کاهش معنی‌دار ظهور حشرات کامل زنبورهای پارازیتوئید گردید اما باعث مرگ میر کامل زنبورها نگردیده و تعداد کافی از آنها جهت تولید مثل در بهار زنده ماندند (Meyer & Nalepa, 1991). تحقیقات انجام شده در کاربرد متناوب تعدادی حشره‌کش و روغن روی پوره‌ها و ماده‌های بالغ سپردار *P. Pentagona* در شرایط آزمایشگاهی و باغی نشان داد که روغن مایونز ۰.۸۵٪ و ۰.۸۰٪ با بهترین تاثیر به ترتیب باعث کاهش جمعیت ۰.۸۹٪ و ۰.۸۸٪ جمعیت آفت می‌شود درحالی که حشره‌کش فنیروتیون و عصاره چریش با کنترل ۰.۷۹٪ و ۰.۶۶٪ در رتبه بعدی قرار می‌گیرند (Kwaiz et al., 2009).

در این آزمایش کنترل بهاره *P. pentagona* روی کیوی نیز نشان داد که حشره‌کش کلرپایریفوس باعث بیشترین مرگ و میر در پوره‌های سن یک نسل اول آفت می‌شود در حالی که باعث کاهش زیاد میزان پارازیتیسیم زنبور پارازیتوئید نیز می‌گردند. همچنین دو حشره‌کش پیری پروکسی فن و بوپروفزین اگر چه از لحاظ کنترل آفت در گروه بعدی قرار گرفتند ولی باعث کنترل قابل قبول این آفت نیز شدند درحالی که تاثیر منفی کمتری روی میزان پارازیتیسیم توسط زنبورهای پارازیتوئید داشتند (جدول‌های ۳ و ۴). نتایج تحقیقات در یونان نیز نشان داد که کاربرد بهاره حشره‌کش‌های فنوکسی‌کارپ، بوپروفزین یا دیوفنولان علیه پوره‌های سن یک قبل از ثابت شدن بطور موفقی این سپردار را کنترل می‌کند در حالی که روی زنبور *E. berlesii* کمترین تاثیر را دارند (Poloukis & Navrozidis, 1997). نتایج تحقیقات Fathalolomi (1982) و Torrella et al. (1987) نیز نتایج کار این مطالعه را که کنترل موثر حشره‌کش‌های فسفره و کنترل کننده رشد بر این سپردار می‌باشد را تایید می‌کند. تحقیقات صورت گرفته در چین نیز نشان داد که استفاده از متیداتیون (سوپراسید) ۰.۴۰٪ و کلرپایریفوس ۰.۴۸٪ (دورسبان) به نسبت ۱/۵ در هزار روی پوره‌های تازه تفریخ شده شپشک توت روی درختان گیلاس باعث کنترل ۰.۱۰۰٪ آفت می‌شود (Xiao Jun et al., 2009).

تحقیقات انجام شده در ایتالیا نیز نشان داد که سم بوپروفزین روی پوره‌های سن یک این شپشک قبل از ثابت شدن در روی درختان کیوی فروت بهترین نتیجه را در کنترل این آفت دارد. علاوه بر این کاربرد این حشره‌کش روی نسل اول آفت هیچ باقیمانده قابل ردیابی را روی محصول در زمان برداشت باقی نمی‌گذارد (Hill et al., 2008).

مطالعات نشان داده که دو حشره‌کش تنظیم کننده رشد حشرات (فنوکسی‌کارپ و بوپروفزین) همراه با روغن در آلودگی‌های متوسط به خوبی این سپردار را روی درختان هلو کنترل می‌کنند، ولی در صورتیکه آلودگی شدید باشد حشره‌کش فسفره متیداتیون همراه روغن یا بدون آن قادر به کنترل آفت می‌باشد ولی به علت سمیت بالا برای دشمنان طبیعی نباید در کنترل تلفیقی این آفت مورد استفاده قرار گیرد (Erkilic & Yugun, 1997). این تحقیق نیز

نشان می‌دهد که حشره‌کش‌های تنظیم‌کننده رشد مانند پیری پروکسی و بوپروفزین قادر به کنترل مناسب این آفت هستند.

براساس نتایج این تحقیق استفاده از روغن‌پاشی زمستانه باعث کاهش جمعیت نسل زمستانگذران آفت می‌گردد، روغن‌پاشی زمستانه بلافاصله پس از هرس زمستانه کیوی فروت (که از ۱۵ دی تا ۱۵ بهمن است) با روغن ولک دو درصد در باغ‌هایی که آلودگی دارند توصیه می‌گردد. همچنین حشره‌کش‌های تنظیم‌کننده رشد نیز که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفته‌اند (بوپروفزین و پیری پروکسی فن) در بهار روی پوره‌های سن یک نسل اول سپردار باعث کنترل موفقیت آمیز این آفت شده و با تاثیر کمتر روی دشمن طبیعی به جای حشره‌کش‌های فسفره می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

منابع

- Alhosseini, H. & Mostofipour, P. 1995. Investigation of biology of white peach scale and determination of natural potential of its parasitoids in Western of Mazandaran province. *Proceeding of the 12th Iranian Plant Protection Congress*, 1-5 Sep. 1995, Karaj, Iran. P. 190.
- Alhosseini, H., Kharrazi, A., Esmaili, M. & Daniali, M. 1998. Parasitoids of white peach scale and biology of dominant species *Prospaltella berlesei* in Mazandaran province. *Proceeding of the 13th Iranian Plant Protection Congress*, 23-27 Aug. 1998, Karaj, Iran. P. 112.
- Bazrafshan, M., Razmjou, J., Damavandian, M. R. & Dastjerdi, H. R. 2010. Toxicity of several insecticides to white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni (Hemiptera: Diaspididae). *Munis Entomology & Zoology*, 5: 1020-1024
- Erklic, L. B. & Yugun, N. 1997. Studies on the effects of some pesticides on white peach scale and its side effect on two common scale insect predators. *Crop Protection*, 16: 1, 69-72
- Fathalolomi, Y. 1982. *The Control Method of White Peach Scale*. Extensional Bulletin of Silkworm Culture. (In Persian).
- Habibian, A. B. 1981. Some studies on *Pseudaulacaspis pentagona* and its parasites. *Applied Entomology and Phytopathology*, 49(1): 65-71. (In Persian with English abstract)
- Habibian, A. B. 1990. Some studies on *Prospaltella berlesei* in biological control on *Pseudaulacaspis pentagona* in Guilan province. *Applied Entomology and Phytopathology*. 58, (1&2): 69-77. (In Persian with English abstract)
- Hill, G., Pollini, A., Ceroni, M. R., Spinelli, R. & Dobson, S. 2008. Control of *Pseudaulacaspis pentagona* on kiwi. *Giornate Fitopatologiche, Cervia (RA)*, 1: 159-166 pp.
- Kwaiz, F. A. M., Solliman, M. M. M. & Radwan, S. G. 2009. Efficiency of some alternative insecticides on the white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona*, (Hemiptera: Diaspididae). *Mansoura University Journal of Agricultural Sciences*, 34(2): 1110-0346

- McKenna, C.E. 1999. Evaluation of vegetable oils for armored scale control in Kiwifruit orchards. *Acta-Horticulture* 498:365-370
- McKenna, C.E. 1997. Phytotoxicity to Kiwifruit from sprays of mineral oil. *Acta-Hort.* 444:2,779-783
- Meyer, J. R. & Nalepa, C. A. 1991. Effect of dormant oil treatments on white peach scale and its overwintering parasite complex *Journal of Entomological Science.* 26: (1): 27-32
- Nalepa, C. A. & Meyer, J. R. 1990. The seasonal history of the white peach scale and its Hymenopteran natural enemies in North Carolina *Journal of Entomological Science.* 25(2):,303-310
- Poloukis, S. S. & Navrozidis, E. I. 1997. Contribution to the integrated of *pseudaulacaspis pentagona* on Kiwifruit trees. *Acta-Horticulture*, 444:2,797-802
- Taksokhan, M. 1999. *White peach scale and its control in mulberry orchard in Guilan province.* Agricultural Education Publication. Scientific Bulletin No. 11 (In Persian).
- Steven, D., Barnett, S.W., Stevens, P.S. & McKenna, C.E. 1997. Changing pest control on New Zealand Kiwifruit. *Acta-Horticulture*, 444:2,765-77
- Torrella, A., Mates, C., Barrios. G. & Virgili. A. 1987. Trial of insecticides against the peach tree scale. *Fulls-d Informacio-Tecnica.* 130:6pp.
- Xiao Jun, L., Tao, W & Yong, Z. 2009. Effectiveness of different pesticides for control of cherry mulberry scale *Pseudaulacaspis pentagona*. *China Fruits*, 2: 47-49



Effect of various insecticides on *Pseudaulacaspis pentagona* and its parasitoid on Kiwifruit trees (*Actinidia chinensis*)

Esmail GHOLAMIAN^{1*}, Sirous AGHAJANZADEH¹, Reza FIFAEI², Behrouz GOLEYN²

1- Plant Protection Department, Iran Citrus Research Institute, Ramsar, Iran

**(Corresponding author: E-mail: Esm1351@yahoo.com)*

2- Seed and Plant Improvement Department, Iran Citrus Research Institute, Ramsar, Iran

Abstract

Armored scale, *Pseudaulacaspis pentagona*, is the most important pest on kiwifruit in the North of Iran. The aim of this project was the precise usage of winter oil spray and pesticides for control the pest with minimum side effect on its parasitoid (*Prospaltella berlesei*). For evaluating of emulsified oils against the pest in the winter the following treatments were used: emulsified oil at rate of 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, Chlorpyrifos 0.15% + emulsified oil 1% and control (only water). In addition, the effect of Pyriproxyfen, Buprofezin and Chlorpyrifos at rate of 0.05, 0.05 and 0.15 % respectively in comparison with control were sprayed on crawlers of *P. pentagona* in the spring. The mortality percentage of pest and its parasitoid was evaluated. The results indicated that, Chlorpyrifos 0.15% + emulsified oil 1% and emulsified oil 2% caused the most mortality in overwintering generation of pest and its parasitoid too. Also, spring application of Chlorpyrifos 0.15% caused the most mortality in crawlers and parasitoid while Pyriproxyfen and Buprofezin had reliable effect on pest with moderate effect on its parasitoid and can use instead of organophosphate pesticides.

Key Words: Armored Scale, *Pseudaulacapsis pentagona*, Control, Kiwifruit, parasitoid, *Encarsia berlesei*, insecticide