

بررسی آزمایشگاهی اثرات جانبی چهار نوع آفت کش روی سن شکارگر (*Orius albidipennis* Reuter (Het.: Anthocoridae))

محمد قدمیاری^۱ و خلیل طالبی جهرمی^۲

۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۲/۲۵

خلاصه

به منظور امکان استفاده از سن شکارگر *Orius albidipennis* Reuter همراه با آفت‌کش‌های توصیه شده علیه آفات سبزی و جالیز، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) انجام شد. اثرات جانبی آمیتراز، هپتوفوس، پروپارزیت و مالاتیون با استفاده از روش آزمایشگاهی موسوم به Drum cell و بر اساس راهبرد سازمان بین‌المللی کنترل زیستی و تلفیقی جانوران و گیاهان زیان‌آور (IOBC) روی این شکارگر مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که هپتوفوس با ۲۹/۷۰٪ تلفات برای پوره سن چهارم بی‌زیان است در حالی که آمیتراز و پروپارزیت به ترتیب با ۵۶/۷۰٪ و ۴۳/۲۰٪ تلفات به عنوان کمی زیان‌آور تشخیص داده شد. این نتایج همچنین نشان داد که مالاتیون با ۱۰۰٪ مرگ و میر زیان‌آور شناخته می‌شود و بر اساس گروه‌بندی IOBC هپتوفوس در گروه یک، آمیتراز و پروپارزیت در گروه دو و مالاتیون در گروه چهار قرار گرفتند. در آزمایش اثرات جانبی این آفت‌کش‌ها روی حشرات کامل، دو آفت‌کش آمیتراز و مالاتیون با ۱۰۰٪ مرگ و میر به عنوان زیان‌آور تشخیص داده شد و بنابراین در گروه دو جای گرفت. همچنین نتایج این بررسی نشان داد که آفت‌کش‌های مذکور تاثیری روی میزان تخم‌ریزی و تفریح تخمها نداشتند.

واژه‌های کلیدی: اثرات جانبی، *Orius albidipennis*، مالاتیون، آمیتراز، هپتوفوس، پروپارزیت.

مقدمه

یکی از ابزارهای مهم مدیریت تلفیقی آفات کنترل بیولوژیک یعنی استفاده از شکارگرها و پارازیتوئیدها می‌باشد. ولی در اغلب موارد کنترل بیولوژیک به تنهایی نمی‌تواند جمعیت آفات را به طور موفقیت آمیز در سطح مطلوب نگه دارد و لازم است با کاربرد آفت‌کش‌های انتخابی که کمترین تأثیر سوء را روی عوامل بیولوژیک دارند تلفیق گردد. مصرف ترکیبات شیمیایی در مدیریت تلفیقی آفات در صورتی ممکن است که دشمنان طبیعی از کاربرد آفت‌کش‌ها آسیب جدی نبینند. بنابراین بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی دشمنان طبیعی ضروری است (۱۴).

استفاده از دشمنان طبیعی همراه با تیمار شیمیایی برای

کنترل تریپس‌ها نتایج رضایت‌بخشی دربر داشته است (۲۰). در سالهای اخیر کوشش‌های زیادی برای استفاده از گونه‌های مختلف جنس *Orius* به عنوان شکارگرهای مؤثر تریپس‌ها در کنترل تلفیقی آفات گلخانه‌ای، گیاهان زراعی و درختان میوه صورت گرفته است (۱۱، ۱۲، ۱۵). سن‌های *Orius* به دلیل داشتن توانایی و قدرت جستجوگری مناسب و سهولت پرورش از عوامل امیدبخش کنترل بیولوژیک در برنامه‌های کنترل تلفیقی به شمار می‌روند (۱۵). پرورش این سن‌ها در انسکتاریوم و رهاسازی آنها در ابتدای فصل می‌تواند از سمپاشی‌های مکرر علیه تریپس‌ها جلوگیری کند (۷). این سن‌ها شکارگرهای عمومی هستند که به بندپایان کوچک مانند شته‌ها، مگس‌های سفید، لاروهای کوچک بالپولکداران، تریپس‌ها و کنه‌ها حمله کرده و از آنها تغذیه می‌کنند (۶).

دیفلوبنزورون^{۱۰} اثرات بازدارندگی قوی روی تخم‌ریزی داشته همچنین تبوفنزوئید^{۱۱} (از ترکیبات غیر استروئیدی) اثرات منفی روی نشو و نمای پورگی و تخم‌ریزی نداشته و می‌تواند در کنترل تلفیقی بالپولکداران زیان آور مورد استفاده قرار گیرد، همینطور عصاره‌های دانه چریش به عنوان حشره کش و کنه کش با منشأ طبیعی می‌تواند در برنامه‌های IPM همراه با *O. laevigatus* بکار برده شود (۲۲).

سن *O. albidipennis* از شکارگرهای مهم خانواده Anthocoridae می‌باشد. این حشره بطور ترجیحی از تریپس‌ها و بخصوص تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman که از آفات مهم مزارع پیاز و محصولات گلخانه ای می‌باشد تغذیه می‌نماید (۴). این گونه از مزارع خیار و پیاز آلوده به تریپس در شهرهای مشهد، ورامین، اردبیل، ارومیه، تبریز، اصفهان، کازرون و همچنین مزارع ذرت مشهد گزارش شده است (۱). با توجه به اینکه گونه *O. albidipennis* این پتانسیل را دارد که در چارچوب IPM برای کنترل تریپس پیاز مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین اثرات جانبی چند نوع آفت‌کش که توسط سازمان حفظ نباتات برای کنترل برخی از آفات سبزی و جالیز توصیه شده بودند (۲) روی این حشره مفید مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

۱- جمع‌آوری نمونه

در خرداد ماه سال ۱۳۷۸ حشرات کامل *Orius* از مزرعه یونجه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، واقع در کرج با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری شد و برای شناسایی و پرورش به آزمایشگاه منتقل گردید. پرورش حشره و نیز آزمایش‌ها در دمای 25 ± 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۰ - ۸۰ درصد و دوره روشنایی ۸ D : ۱۶ L انجام شد.

۲- تهیه جمعیت اولیه سن شکارگر *Orius albidipennis*:

برای بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها، پرورش جمعیتی یکنواخت از *Orius* ضروری است (۱۰). به همین منظور برای پرورش از روش وان‌دوایر (۲۱) استفاده گردید. پرورش در قفس‌های پلکسی گلاس به قطر ۹ و ارتفاع ۳/۵ سانتیمتر

نتایج آزمایش‌های غوطه‌وری^۱ با ترکیب شبه هورمون جوانی پایروپروکسی فن^۲ نشان داده است که این حشره‌کش روی تفریح تخم، طول دوره پورگی و مرگ و میر آن، طول دوره زندگی حشره کامل ماده و میزان تخم‌ریزی *Orius sp.* تأثیری ندارد. بنابراین این حشره‌کش به دلیل کنترل *Thrips palmi* Karny (مخصوصاً در مرحله شفیرگی) و نداشتن اثر سوء روی *Orius sp.* می‌تواند در کنترل تلفیقی مورد استفاده قرار گیرد (۱۳).

حشره‌کش فن‌پیروکسیمیت^۳ کنه دو نقطه‌ای را به خوبی کنترل می‌کند، در حالی که هیچ‌گونه اثری روی مرگ و میر، میزان تخم‌ریزی و تفریح تخم‌های *O. niger* ندارد (۱۳). بررسی‌های آزمایشگاهی همچنین نشان داده است که حشره‌کش میکروبی تورین‌زین‌سین^۴ به دلیل بی‌زیان بودن نسبی برای *O. sauteri* به عنوان یک وسیله کنترل می‌تواند مورد توجه قرار گیرد (۲۴). بررسی اثرات کشندگی و زیرکشندگی حشره‌کش‌های انتخابی روی *O. insidiosus* نشان داد که میزان مرگ‌ومیر ناشی از آفت‌کش‌های ایمیداکلوپراید^۵، ایندوکساکارب^۶ و اسپینوساد^۷ به ترتیب ۶۲/۵٪، ۶۲/۸٪ و ۱۸/۸٪ بوده است (۱۸).

حشره‌کش‌های لمبدا-سای هالوترین^۸ و اسپینوساد نسبت به ترکیبات ایندوکساکارب و S-1812 روی *O. insidiosus* سمیت بیشتری داشتند و ایندوکساکارب و S-1812 اثرات انتخابی خوب تا عالی نسبت به دشمنان طبیعی دارند بنابراین در کنترل تلفیقی باید مورد توجه قرار گیرند (۱۶). بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی پوره‌های سن اول *O. laevigatus* در آزمایشگاه نشان داده است که تنظیم‌کننده‌های رشد (IGRs)^۹ اثرات زیانبخش روی نشو و نمای پوره‌ها و نیز تخم‌ریزی این حشره دارند و موجب صد درصد مرگ و میر می‌گردند و

1. Dipping method
2. Pyriproxyfen
3. Fenpyroximate
4. Thuringiencine
5. Imidacloprid
6. Indoxacarb
7. Spinosad
8. Lambda-cyhalothrin
9. Insect Growth Regulators

10. Diflubenzuron

11. Tebufenzoid

پوشش یکنواخت روی صفحات شیشه‌ای بدست آید. قبل از بکار بردن هر یک از محلول‌ها (اعم از آفت‌کش و شاهد) مخزن و لوله‌های برج با استفاده از استون شسته می‌شد تا از تأثیر مواد اضافی روی تیمار جلوگیری شود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) در چهار تکرار انجام شد و برای تیمار شاهد از آب معمولی استفاده گردید. بعد از خشک شدن صفحات شیشه‌ای در دمای اتاق، قفس سوار شده و بطور افقی قرار گرفت. سپس ۱۰ عدد پوره سن چهار یک تا ۲۴ ساعته که در آزمایشگاه پرورش یافته بود با یک قلم‌موی نرم (۰۰۰) در قفس قرار داده شد. مقداری تخم بید آرد با استفاده از آب روی نوار کاغذی چسبانده و برای تغذیه سن استفاده گردید. تهویه از طریق سوراخهایی که با توری ۸۰ مش پوشانده شده بود صورت‌گرفت (برای این کار نیازی به پمپ هوا نبود). بعد از دو روز تخم‌های تازه *Ephestia* جایگزین گردید. مرگ و میر پوره‌ها بعد از چهار روز تماس مستقیم با آفت‌کش ثبت شد و بصورت درصد پوره‌های مرده نسبت به تعداد اولیه محاسبه شد. میزان مرگ و میر در تیمارها با فرمول ابوت^۲ اصلاح گردید.

سپس باروری حشرات ماده زنده مانده از اثر آفت‌کش به مدت هفت روز مورد ارزیابی قرار گرفت. حشرات زنده‌پس از چهار روز تماس مستقیم با آفت‌کش به یک قفس دیگر که تیمار نشده بود منتقل گردیدند. در داخل هر قفس از یک گیاه فلفل دلمه‌ای چهار تا شش برگی به عنوان بستر تخم‌ریزی و منبع کسب رطوبت استفاده شد. غذای حشرات کامل هر سه روز یکبار تعویض می‌شد و هر چهار روز یکبار با تعویض قفس و گیاه‌درون آن تعداد تخم‌های گذاشته شده در روی هر گیاه شمارش گردید. بعد از سپری شدن پنج روز تعداد تخم‌های تفریح شده شمارش شدند. داده‌های مربوط به مرگ و میر، میانگین تخم‌های گذاشته شده به ازای یک ماده و میزان تفریح تخم‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد ارزیابی قرار گرفتند. سپس اثر کل (E) هر آفت‌کش که ترکیبی از اثرات کشندگی و زیرکشندگی است محاسبه گردید و آفت‌کش‌ها در چهار گروه که توسط گروه IOBC (۹، ۱۰) ارائه شده بامشخصات زیر قرار داده شدند.

$$E < 30\% : \text{گروه ۱}$$

بی‌زیان^۳

صورت گرفت. در روی دیواره قفس شش عدد سوراخ به قطر یک سانتیمتر جهت تهویه تعبیه گردید و برای جلوگیری از فرار حشرات قطعه ای توری ۸۰ مش در محل سوراخ‌ها چسبانده شد. از دو صفحه شیشه ای دایره ای شکل به قطر ۹ سانتیمتر برای بستن بالا و پایین قفس استفاده گردید. جهت فراهم نمودن بستری مناسب برای تخم‌ریزی و تامین رطوبت لازم برای شکارگرها، یک گیاه فلفل دلمه‌ای (*Capsicum annuum* L.) چهار تا شش برگی در هر قفس پرورش قرار داده شد، به طوری که ریشه‌های آن داخل یک ظرف پلاستیکی پر از آب غوطه‌ور بود. برای تغذیه سن شکارگر، به مقدار کافی از تخم بید آرد و دانه گرده (جمع‌آوری شده بوسیله زنبور عسل از گیاهان مرتعی) استفاده گردید. یک گرم دانه گرده روی یکی از صفحات شیشه‌ای خیس شده پاشیده شد. پس از سوار کردن قفس‌ها یک حشره ماده *Orius* که گونه آن مشخص نبود به درون هر یک منتقل گردید. برای تغذیه *Orius* مقداری تخم بید آرد که با آب روی سه عدد نوار کاغذی به شکل مستطیل با ابعاد ۷×۲ سانتیمتر چسبانده شده بود در داخل قفس گذاشته شد. پس از بدست آوردن یک نسل از *Orius*، حشرات کامل برای پرورش به قفس جدید منتقل گردیدند و بدین ترتیب سه نسل پرورش داده شدند و یک جمعیت اولیه از سن شکارگر *Orius* بدست آمد. سپس چند عدد نر از داخل قفس خارج و ژنی‌تالیی آنها برای تشخیص گونه مورد بررسی قرار گرفت.

۳- بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی سن شکارگر *Orius albidipennis*

۳-۱ بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی پوره سن چهار

در این آزمایش از روش Drum cell (۲۲، ۲۳) استفاده گردید. قبل از شروع آزمایش روی یکی از صفحات شیشه‌ای خیس شده ۸۰۰ میلی گرم دانه گرده پاشیده شد. دانه‌های گرده بعد از نیم ساعت خشک شدن در دمای اتاق به سطح شیشه می‌چسبید. سپس صفحه شیشه‌ای حاوی دانه‌های گرده و صفحه شیشه‌ای دیگر با حداکثر دز توصیه شده هریک از آفت‌کش‌های مورد نظر (میلی لیتر فرمولاسیون در یک لیتر آب) (جدول ۵) سمپاشی گردید. سمپاشی تحت شرایط کنترل شده با استفاده از دستگاهی که شبیه برج پاشش^۱ بود طوری صورت گرفت که به هر سانتیمتر مربع یک میلی‌گرم محلول آفت‌کش برسد و یک

2 . Abbott

3 . Harmless

1 . Potter tower

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد مرگ و میره پوره‌های سن چهار
Orius albidipennis در چهار تیمار آفت‌کش و شاهد با استفاده از
آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد

تیمار	میانگین درصد مرگ و میر	گروه ^۱
مالاتیون	۱۰۰/۰۰	a
آمیتراز	۶۰/۰۰ ± ۱۴/۱۴ ^۲	b
پروپارزیت	۴۷/۵۰ ± ۹/۵۷	bc
هیپتوفوس	۳۵/۰۰ ± ۱۰	c
شاهد (آب معمولی)	۷/۵۰ ± ۹/۵۷	d

۱- میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.
۲- انحراف استاندارد (SD)

جدول ۲ - مقایسه میانگین درصد مرگ و میر حشرات کامل
Orius albidipennis در سه تیمار آفت‌کش و شاهد با استفاده از
آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد

تیمار	میانگین درصد مرگ و میر	گروه*
آمیتراز	۱۰۰/۰۰	a
مالاتیون	۱۰۰/۰۰	a
هیپتوفوس	۵۶/۶۰ ± ۵/۷	b
شاهد	۱۶/۶۰ ± ۵/۷	c

* میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

مبنی بر عدم کافی بودن اطلاعات مربوط به سمیت حاد برای ارزیابی درجه زیان‌آوری آفت‌کش‌ها وجود دارد و گفته می‌شود که اثرات زیرکشنده‌گی نیز باید لحاظ شوند. برای مثال ثابت شده است که اگر چه سمیت حاد آفت‌کش دایکوفول^۴ روی کنه دونقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch و کنه شکارگر *Iphiseus degenerance* Berlese مشابه بود ولی جمعیت آنها نسبت به دز یکسان واکنش متفاوت داشتند (۱۷). در بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی حشرات کامل *O. insidiosus* در آزمایشگاه، گر چه هیپتوفوس و آبامکتین باعث ۲۵ درصد تلفات شدند ولی میزان تخم‌ریزی را به مقدار قابل توجهی کاهش دادند (نسبت تخم‌ریزی در تیمار به شاهد مساوی ۰/۴ بود). همچنین حشره‌کش آبامکتین روی پوره‌های سن چهار

کمی زیان‌آور^۱
زیان‌آور متوسط^۲
زیان‌آور^۳
زیان‌آور^۴

۲-۳ اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی حشرات کامل
صفحات شیشه‌ای به روش توضیح داده شده در ۱-۳
سمپاشی شده و قفس‌ها سوار شدند. سپس ده عدد حشره کامل (پنج حشره نر، پنج حشره ماده) صفر تا یک روزه با استفاده از قلم‌موی نرم (۰۰۰) به داخل قفس‌ها منتقل شدند. از پمپ اکواریوم جهت تهویه هوای درون قفس‌ها و کاهش بخار آفت‌کش استفاده گردید. آزمایش در سه تکرار انجام شد و برای تیمار شاهد از آب معمولی استفاده گردید. سپس درصد مرگ و میر اصلاح شده محاسبه و میزان باروری حشرات کامل زنده مانده از اثر آفت‌کش‌ها همانند اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی پوره سن چهار به مدت هفت روز مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین اثر کل (E) آفت‌کش‌های مورد آزمون روی حشرات کامل محاسبه گردید.

نتایج و بحث

۱- اثر کشندگی (سمیت حاد) روی پوره سن چهار

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد مرگ و میر نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. تیمارها طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در چهار گروه قرار گرفتند (جدول ۱). بر این اساس هیپتوفوس با پروپارزیت و آمیتراز یا پروپارزیت اختلاف معنی‌داری نشان ندادند و در یک گروه قرار گرفتند.

۲- اثر کشندگی روی حشرات کامل

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد مرگ و میر حشرات کامل منتج شده نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. تیمارها طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در چهار گروه قرار گرفتند (جدول ۲).
باتوجه به جداول فوق می‌توان به سمیت نسبی آفت‌کش‌های مورد آزمون پی برد ولی برای طبقه‌بندی آنها به عنوان زیان‌آور و یا بی‌زیان، نیاز به داشتن یک معیار مشخص می‌باشد. دلایلی

1. Slightly harmful
2. Moderately harmful
3. Harmful

۴- اثرات زیرکشنده‌گی روی حشرات کامل

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به میزان تخمگذاری حشرات کامل زنده مانده از تأثیر آفت‌کش‌های مصرفی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح احتمال پنج درصد وجود نداشت (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد تخم به ازای یک ماده در تیمارها با

آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد

تیمار	میانگین تعداد تخم به ازای یک ماده	گروه *
هپتوفوس	$76/00 \pm 12/01$	a
شاهد (آب معمولی)	$80/00 \pm 13/71$	a

* میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به میانگین درصد تفریح تخمها اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح احتمال پنج‌درصد نشان نداد. دامنه تفریح تخمها از ۸۲ تا ۸۵ درصد متغیر بود. مشاهدات پژوهشگران (۲۰) نشان می‌دهد که آفت‌کش‌های دیافنتیورون^۳، دیفلوبنزورون، هپتوفوس، لوفنورون^۴، پیرایداین^۵ و تبوفنپیراد^۶ تأثیری روی میزان تخمگذاری و میزان تفریح تخم‌های *O. insidiosus* نداشته‌اند، همچنین در بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها روی حشرات کامل *O. insidiosus* مشخص گردید که حشره‌کش‌های آزمایش شده به جز آبامکتین^۷ تأثیری روی تخمگذاری و میزان تفریح تخمها نداشتند. آفت‌کش تفلوبنزورون به دلیل نفوذ به درون تخم و جذب توسط پوره‌های در حال رشد و نمو باعث می‌شود که پوره‌ها نتوانند پوسته تخم را ترک کنند، در نهایت از بین می‌روند.

۵- اثر کل آفت‌کش‌ها و دسته‌بندی آنها

اومن (۱۹۹۸) پیشنهاد کرد که اثر کلی یک آفت‌کش که ترکیبی از اثرات کشندگی و زیرکشنده‌گی است، مهم‌تر از اثرات

۴۰ درصد تلفات وارد کرده و میزان تخم‌ریزی را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد به طوری که نسبت تخم‌ریزی در تیمار به شاهد مساوی ۰/۴ بود (۲۱). دیفلوبنزورون باعث ۶۵ درصد کاهش در میزان تخم‌ریزی *O. laevigatus* در شرایط آزمایشگاهی گردید (۲۲). بنابراین در بررسی اثرات جانبی آفت‌کش‌ها میزان باروری هم باید ملاک عمل قرار گیرد.

۳- اثرات زیرکشنده‌گی روی پوره سن چهار

در این تحقیق اثر آفت‌کش‌ها بر میزان تخمگذاری^۱ (تعداد تخم‌های گذاشته شده به ازای یک ماده) و درصد تفریح تخمها^۲ مورد ارزیابی قرار گرفت.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به میزان تخمگذاری حشرات کامل زنده مانده از تأثیر آفت‌کش‌های مورد نظر نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند (جدول ۳). کمترین میزان تخمگذاری در تیمار با آفت‌کش آمیتراز بود (۶۲ عدد تخم).

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد تخم به ازای یک ماده در تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد

تیمار	میانگین تعداد تخم به ازای یک ماده	گروه *
آمیتراز	$62/00 \pm 5/71$	b
پروپارزیت	$70/25 \pm 6/99$	ab
شاهد (آب معمولی)	$71/75 \pm 2/06$	a
هپتوفوس	$73/50 \pm 8/34$	a

* میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد تفریح تخمها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد. دامنه میانگین درصد تفریح تخمها از ۸۰ تا ۸۵ درصد متغیر بود. بنابراین آفت‌کش‌های مورد آزمایش هیچ تأثیری روی درصد تفریح تخمها نداشتند. که با مشاهدات وان دوایر روی پوره‌های سن چهار *O. insidiosus* همخوانی داشت، همچنین در مطالعات وی درصد تفریح تخم در تمام تیمارها بیشتر از ۹۵٪ بود (۲۰).

3 . Diafenthiuron

4 . Lufenuron

5 . Pyridaben

6 . Tebufenpyrad

7 . Abamectin

1 . Rate of oviposition

2 . Fertility percentage

که در مراحل اولیه آزمون اثر قابل توجهی نشان ندهند به عنوان بی زیان تلقی شده و نیازی به آزمایش های تکمیلی در مورد آنها نمی باشد. آن دسته از آفت کش هایی که در آزمون آزمایشگاهی اثرات متوسط یا بالا نشان دهند. باید در رده های بالاتر آزمون (آزمایشات صحرایی و نیمه صحرایی) نیز مورد ارزیابی قرار گیرند (۸). مقادیر معینی از اثر کل به عنوان مقادیر تحریک^۳ برای مقایسه هر یک از رده ها تعیین شده است و اثرات یک آفت کش در صورتی مهم و معنی دار تلقی می گردد که اثر دیده شده در آزمون از مقادیر آستانه تجاوز کند (۵). به عنوان مثال در این تحقیق اثر کل (E) تمام آفت کش های مورد آزمایش (به جز هپتوفوس روی پوره سن چهار) در شرایط آزمایشگاهی بیشتر از ۳۰ درصد می باشد (جداول ۵ و ۶). بنابراین با در نظر گرفتن طرح آزمون ترتیبی که توسط IOBC ارائه شده برای توصیه این آفت کش ها در IPM آفات گلخانه ای و زراعی آزمون های نیمه صحرایی و صحرایی لازم است.

در بین آفت کش هایی که مورد آزمون قرار گرفته بودند. هپتوفوس کمترین اثر سوء را روی حشرات کامل و پوره های سن چهار داشت. این آفت کش سیستمیک بوده و امروزه از آن برای کنترل تعداد زیادی از حشرات مکنده و دوبالان استفاده می شود و با توجه به دلایل زیر می تواند در IPM آفات گلخانه ای و زراعی مورد استفاده قرار گیرد.

۱- بر اساس اثر کل محاسبه شده (E) در مورد پوره سن چهار، این آفت کش در گروه یک (گروه بی زیان) قرار گرفت (E=۲۹/۷٪).

۲- هپتوفوس پایداری کمی دارد و می توان از آن تحت شرایط مخصوص (تیمار موضعی، یا بعد از برطرف شدن اثر آن) استفاده نمود. با توجه به پایداری کم آن دو روز بعد از مصرف، می توان نسبت به رهاسازی سن های *Orius* اقدام نمود.

۳- این آفت کش برای کشته شدن شکارگر *Phytoseiulus persimilis* A.-H. بی زیان می باشد (۳).

۴- این حشره کش برای پوره سن چهار *O. insidiosus* بی زیان بوده (E=۲۳) و کاربرد آن در کنترل تلفیقی آفات همراه با این سن توصیه شده است (۲۰).

کشندگی یا زیرکشندگی صرف می باشد. شاخص اثر کل (E) که ترکیبی از درصد مرگ و میر و تولید مثل می باشد توسط اورمیر (۱۹۸۲) ارائه شده است (۱۷). در این تحقیق از روشی که توسط گروه کاری IOBC ارائه شده استفاده گردید. مزیت این روش این است که اثر آفت کش بر تولید مثل همانند مرگ و میر مورد ارزیابی قرار می گیرد. طبق این روش آفت کش ها بر اساس اثر کل (E) در چهار گروه قرار گرفتند (جداول ۵ و ۶).

جدول ۵- گروه بندی آفت کش های مورد آزمایش روی پوره سن

چهار بر اساس اثر کل آنها (E)				
گروه بندی اثر کل (E)	ماده فرموله شده در آب	فرمولاسیون	نام عمومی	
۲	۲ در هزار	EC۲۰	آمیتراز	۶۲/۰۰
۲	۲ در هزار	EC۵۷	پروپاززیت	۴۲/۰۰
۱	۲ در هزار	EC۵۰	هپتوفوس	۲۸/۰۳
۴	۴ در هزار	EC۵۷	مالاتیون	۱۰۰/۰۰

جدول ۶- گروه بندی آفت کش های مورد آزمایش روی

حشرات کامل بر اساس اثر کل آنها (E)				
گروه بندی اثر کل (E)	ماده فرموله شده در آب	فرمولاسیون	نام عمومی	
۴	۲ در هزار	EC۲۰	آمیتراز	۱۰۰/۰۰
۲	۲ در هزار	EC۵۰	هپتوفوس	۵۰/۵۶
۴	۴ در هزار	EC۵۷	مالاتیون	۱۰۰/۰۰

روش Drum-cell روشی است که می تواند آفت کش هایی را که اثر انتخابی روی *Orius spp.* دارند مشخص کند ولی تنها بر اساس نتایج این روش نمی توان آفت کش های انتخابی را برای استفاده در IPM توصیه نمود. بلکه برای آفت کش هایی که در آزمایشگاه سمیت بالایی نشان داده اند آزمون های نیمه صحرایی^۱ و صحرایی توصیه می گردد. طرح آزمون ترتیبی^۲ با سنجش مواجهه موجود مورد آزمون و آفت کش شروع می شود. اگر مواجهه ای بین آنها نباشد آفت کش ایمن تلقی می شود. ولی اگر احتمال مواجهه وجود داشته باشد. علاوه بر آزمون آزمایشگاهی ساده که تحت شرایط کنترل شده انجام می شود. آزمون های صحرایی پیچیده هم باید صورت گیرد. آفت کش هایی

1 . Semi-field

2 . Sequential testing scheme

3 . Trigger value

(E=۵۹/۷۵) (۳). بنابراین برای استفاده آن در IPM نیاز به آزمون‌های بیشتری می‌باشد.

کنه‌کش پروپارزیت روی پوره‌های سن چهار اثر کمی زیان‌آور دارد (E=۴۲). این کنه‌کش برای زنبور عسل و پرندگان در شرایط مزرعه‌ای خطرناک نبوده و برای حشرات مفید تحت شرایط مزرعه‌ای ایمن می‌باشد (۱۹). برای توصیه این آفت‌کش همراه با سن *O. albidipennis* در کنترل تلفیقی آفات، آزمون‌های نیمه صحرایی و صحرایی توصیه می‌گردد.

در این آزمایش‌ها حشرات کامل *O. albidipennis* نسبت به پوره‌های سن چهار حساسیت بیشتری در برابر آفت‌کش‌های مورد آزمایش داشتند. که با نتایج بدست آمده توسط وان دوایر همخوانی داشت (۲۰). در طبیعت حشرات کامل نسبت به پوره‌ها کمتر در معرض آفت‌کش‌های مصرفی قرار می‌گیرند. چونکه تعداد زیادی از حشرات کامل در طول روز داخل گل‌ها مخفی می‌شوند. درحالی‌که پوره‌ها چنین رفتاری نداشته و در روی گیاه در جستجوی شکار هستند.

هیپتوفوس روی حشرات کامل *O. albidipennis* اثر کمی زیان‌آور دارد (جدول ۶). در حالی‌که اثر این حشره‌کش روی حشرات کامل *O. insidiosus* مربوط به گروه سوم گروه‌بندی IOBC (گروه زیان‌آور متوسط) می‌باشد (۲۰). در بررسی حاضر، اثر آمیتراز روی حشرات کامل طبق گروه بندی IOBC در گروه چهار قرار گرفت در حالی‌که بر اساس آزمایش‌های وان دوایر روی حشرات کامل *O. insidiosus* حشره‌کشی بی‌زیان بوده و کاربرد آن در IPM توصیه شده است (۲۰). شاید یکی از علل این اختلافات تفاوت در میزان حساسیت گونه‌های مختلف نسبت به آفت‌کش‌ها باشد.

مالاتیون حشره‌کش و کنه‌کشی است که سمیت پایین روی پستانداران دارد و از آن برای کنترل تعداد زیادی از آفات گلخانه‌ای، زراعی و باغی استفاده می‌شود (۲). این آفت‌کش روی پوره‌های سن چهار و حشرات کامل *O. albidipennis* باعث صد درصد تلفات گردید. همچنین طی بررسی‌های آزمایشگاهی، این آفت‌کش روی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* اثرات زیان‌آوری دارد

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- استوان، ه. ۱۳۷۷. معرفی برخی از گونه‌های مهم سنکهای جنس *Orius* Wolff (Het.: Anthocoridae) در ایران. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی. واحد علوم و تحقیقات تهران. جلد ۴، شماره (۱۳ و ۱۴): ۵-۱۰.
- سازمان حفظ نباتات. ۱۳۷۵. فهرست آفات و بیماریهای گیاهی و علفهای هرز مهم محصولات عمده کشاورزی کشور و سموم توصیه شده علیه آنها بر اساس توصیه‌های کمیته‌های تعیین انواع سموم دفع آفات نباتی و روش کاربرد آنها. ۶۱ صفحه.
- کاوسی، ا. ۱۳۷۹. بررسی آزمایشگاهی اثرات جانبی سه نوع آفت‌کش روی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acari: Phytoseiidae). پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج. ۱۰۶ صفحه.
- میرهلی، ع.، ه. استوان، م. شجاعی و ع. نصراللهی. ۱۳۷۹. بررسی بیولوژی و امکان پرورش انبوه سنک شکاری *Orius albidipennis* Reut. (Het.: Anthocoridae) در شرایط آزمایشگاهی. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۷۳.
- Bakker, F.M. 1998. Accuracy and efficiency of sequential pesticide testing protocols for phytoseiid mite, PP. 148-201. In: Haskell, P.T. & McEwen, P. (eds.). Ecotoxicology: Pesticides and Beneficial Organisms. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, The Netherlands.
- Barber, G.W. 1936. *Orius insidiosus* (Say), an important natural enemy of corn earworm. USDA Tech. Bull. 504: 1-24.
- Chyzik R., M. Klein & Y. Ben-Dov. 1995. Overwintering biology of the predatory bug *Orius albidipennis* (Het.: Anthocoridae) in Israel. Bio. Sc. and Tech. 5: 287-296.
- Dohmen, G.P. 1998. Comparing pesticide effects on beneficials in a sequential testing scheme, PP. 191-201. In: Haskell, P.T. & McEwen, P. (eds.). Ecotoxicology: Pesticides and Beneficial Organisms. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, The Netherlands.
- Hassan, S.A. 1992. Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods. IOBC/WPRS Bull. 15(3): 186PP.

10. Hassan, S.A., Bigler, F., Bogenschutz, H., Boller, E., Brun, J., Calis, J.N.M., Coremanspelseneer, J., Duso, C., Grove, A., Heimbach, U., Helyer, N., Hokkanen, H., Lewis, G.B., Mansour, F., Moreth, L., Polgar, L., SamsQe-Petersen, L., Sauphanor, B., Stabli, A., Sterk, G., Vainio, A., Van de Veire, M., Viggianni, G. & Vogt, H. 1995. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS working group "pesticides and beneficial organisms". *Entomophaga*. 39: 107-119.
11. Jacobson, R.J. 1993. Control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) with *Orius albidipennis*: experiences during the first full season of commercial use in the UK. Proc. IOBC Working Group, IPM Glasshouses, Pacific Grove, California 81-84.
12. Kawai, A. 1995. Control of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Het.: Anthocoridae) on greenhouse eggplant. *Appl. Entomol. Zool.* 30(1): 1-7.
13. Nagai, K. 1990. Effect of Juvenile hormone mimic material 4-Phenoxyphenyl(RS)-2-(2-Pyridyloxy) propyl ether on *Thrips palmi* Karny (Thysa.: Thripidae) and its predator *Orius* sp. (Hem.: Anthocoridae). *Appl. Entomol. Zool.* 25(2): 199-204.
14. Oomen, P. A. 1998. Aims and consequences of regulatory risk management in Europe discussion, PP. 213-221. In: Haskell, P.T. & McEwen, P. (eds.). *Ecotoxicology: Pesticides and Beneficial Organisms*. Kluwer Acad.Publ., Dordrecht, The Netherlands.
15. Ramakers, P.M.Y. & Van den Meiracker. 1991. Biological control of the western flowerthrips with predatory mites and pirate bugs : can two do better than one? Ann. Report.1991. DLO Res. Ins. Plant Protection. The Netherlands. PP. 1-21.
16. Ruberson, J.R., P.G. Tillman, P. Dugger & D. Richter. 1999. Effect of selected insecticides on natural enemies in cotton: laboratory studies. *Proceedings of Beltwide Cotton Conferences Orlando, Florida USA*. 2: 1210-1213.
17. Stark, J. D., Banken, J. A.O. & W. K. Walthall. 1998. The importance of the population perspective for the evaluation of side-effects of pesticides on beneficial species, pp. 348-359. In: Haskell, P.T. & McEwen, P. (eds). *Ecotoxicology: Pesticides and Beneficial Organisms*. Kluwer Acad.Publ., Dordrecht, The Netherlands.
18. Studebader, G.E., T.J. Kring & P. Dugger. 1999. Lethal and sublethal effects of selected insecticides on *Orius insidiosus*. *Proceedings of Beltwide Cotton Conferences*. Orlando, Florida USA. 2: 1203-1204.
19. Tomlin, C. 1994. *The pesticide manual*. 10th Edition. BCPC. 1341 PP.
20. Tommasini, M.G. & G. Nicoli. 1996. Evaluation of *Orius* spp. as biological control agent of thrips pest. Further experiments on existence of diapause in *Orius albidipennis* IOBC/WPRS Bull. 19(1): 183-186.
21. Van de Veire, M. 1995. Integrated pest management in glasshouse tomatoes, sweet peppers and cucumber in Belgium. Ph. D. Thesis, Ghent University. 133 PP.
22. Van de Verie, M. 1992. Laboratory methods for testing side-effects of pesticides on the predatory bug *Orius niger* Wolff. IOBC/WPRS Bull. 15(3): 89-95.
23. Van de Veire, M., G. Smagghe & D. Degheele. 1996. Laboratory test method to evaluate the effect of 31 pesticides on the predatory bug, *Orius laevigatus* Fieber (Het.: Anthocoridae). *Entomophaga*. 41(2): 235-243.
24. Zuo, G. S., Guo, Y.J., Wang, N.Y. & Y. Y. Guo. 1994. Impact of thuringiencine on *Orius sauteri* nymph and *Tetranychus urticae* eggs. *Chin. J. Bio. Con.* 10(3): 126-130.

A Laboratory Investigation of the Side-Effects of Four Pesticides on Predatory Bug, *Orius albidipennis* Reut. (Het.: anthocoride)

M. GHADAMIARY¹ AND KH. TALEBI JAHROMI²

1, 2, Former Graduate Student and Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran

Accepted May. 15, 2002

SUMMARY

In order to evaluate the possibility of application of recommended pesticides in combination with using predatory bug, *Orius albidipennis* Reut. against vegetable pests, an experiment with completely randomized design (CRD) was carried out under controlled conditions. The study was conducted in laboratory, using "Drum cell" method recommended in IOBC guideline. Side-effects of amitraz, heptenophos, malathion and propargite were assessed on 4th instar nymphs. Similarly, side-effects of these pesticides except propargite were studied on adult stages. Based on their toxicity to *O. albidipennis*, the pesticides were classified into four categories. In the study of side-effects of pesticides on 4th instar nymphs, amitraz and propargite were grouped in toxicity class 2 with 56.70% and 43.20% mortality rate respectively. Heptenophos was grouped in class 1 with 29.70% mortality and malathion in class 4 with 100% mortality. In studying the side-effects of pesticides on adults, amitraz and malathion were grouped in toxicity class 4 with 100% and heptenophos in class 2 with 47.90% mortality rate. None of the tested pesticides exhibited any adverse effect on fecundity and fertility of this insect.

Key words: Side effects, *Orius albidipennis*, Malathion, Amitraz, Heptenophos, Propargite