مجله دانش گياهپزشكي ايران
دوره ۴۰، شماره ۱، ۱۳۸۸ (۱۶-۹)

تأثيرات جانبي چهار آفت‌كش ايميداكلوپريد، ديكلروووس، پيمتروزين و آبامكتين بر سن شكاري *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae)

قدرت‌اله صباحي[1]*، علي‌اصغر كوثري[2] و احمد عاشوري[3]
۱، ۲، ۳، استاديار، كارشناس و دانشيار، گروه گياهپزشكي پرديس كشاورزي و منابع طبيعي،دانشگاه تهران
(تاريخ دريافت: ۸۶/۱۰/۳۰- تاريخ تصويب: ۸۷/۸/۱۵)

چكيده

به منظور تعيين تأثير چهار آفت‌كش ايميداكلوپريد، ديكلروووس، پيمتروزين و آبامكتين بر مرگ و مير پوره‌ها و توليد مثل حشرات كامل سن شكاري ***Orius albidipennis*** **(Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae)** آفت‌كش‌ها در بالاترين دز توصيه شده روي حساس‌ترين مرحله رشدي حشره (پوره سن يک) به كار رفتند. زيست‌سنجي با استفاده از روش قفس در شرايط كنترل شده با دماي ۱±۲۷ ºC، رطوبت نسبي ۵%±۶۵ و دوره نوري ۱۶ ساعت روشنايي در اتاقک رشد صورت گرفت. تعيين تأثيرات كلي آفت‌كش با محاسبه نرخ مرگ و مير پوره‌ها و ميزان كاهش در باروري حشرات كامل انجام شد. پس از اعمال تصحيحات مربوطه، ميزان مرگ و مير پوره‌ها در تيمار با آفت‌كش‌هاي ايميداكلوپريد، ديكلروووس، آبامكتين و پيمتروزين به ترتيب ۸/۵۹±۷۵/۵۵، ۶/۳۴±۵۰/۲۲، ۴/۸۱±۳۲/۸۸ و ۲/۳۷±۲۸/۲۸ درصد مشاهده گرديد. ميانگين تعداد تخم گذاشته شده توسط هر حشره **(R)** در همين تيمارها به ترتيب ۷/۶۱±۱۵/۵۶، ۱۵/۲۵±۳۸/۴۴، ۵/۵۶±۶/۸۹ و ۵/۷۱±۱۰/۲۲عدد اندازه‌گيري شد. تأثير آفت‌كش بر تخمريزي **(Er)** به‌ترتيب ۰/۲۴±۰/۵۴، ۰/۴۹±۱/۳۳، ۰/۲۹±۰/۳۳ و ۰/۱۶± ۰/۳۵ ارزيابي گرديد و بالاخره تأثير كل آفت‌كش **(E)** در اين تيمارها به ترتيب ۵/۷۵ ± ۸۶/۷۶، ۴/۲۰ ± ۳۳/۸۲، ۹/۶۷±۷۷/۹۲ و ۱۱/۷۷±۷۴/۹۴ درصد برآورد شد. براساس استانداردهاي سازمان بين‌المللي مبارزه بيولوژيک ديكلروووس در رده دوم سميت (كمي زيان آور)، آبامكتين و پيمتروزين با توجه به خطاي استاندارد مربوطه در رده‌هاي دوم و سوم (كمي زيان آور تا نسبتاً زيان آور) و ايميداكلوپريد در رده سوم (نسبتاً زيان آور) طبقه‌بندي شد. با توجه به اينكه هيچ‌يک از آفت‌كش‌هاي مورد بررسي در شرايط آزمايشگاهي بي‌زيان ارزيابي نشدند، انجام آزمون در شرايط نيمه‌مزرعه‌اي براي كليه آفت‌كش‌هاي مورد مطالعه توصيه مي‌شود.

واژه‌هاي كليدي: ***Orius albidipennis***، تأثيرات جانبي آفت‌كش‌ها، تخمريزي، مرگ و مير.

مقدمه

اغلب گونه‌هاي شناخته‌شده جنس *Orius* شكارگرهاي فعالي به شمار مي‌روند كه از تريپس، سفيدبالک، زنجرک، تخم و مراحل اوليه رشدي حشرات بال‌پولكي و نيز از كنه‌هاي گياهي تغذيه مي‌كنند. اين شكارگرها رفتار گياه‌خواري اختياري دارند كه در مبارزه بيولوژيک از

* نويسنده مسئول: قدرت‌اله صباحي تلفن: ۰۹۱۲-۵۷۰۹۵۷۳ E-mail: Qodratsabahi@gmail.com

اهمیت زیادي برخوردار است زیرا امکان بقاي عامل را در شرایط نایابي طعمه فراهم مي‌سازد (Coll, 1997). هم پوره‌ها و هم حشره کامل قادر به شکار طعمه خود مي‌باشند. برخي مشاهدات نشان داده که این حشرات از شکار مرده تغذیه نمي‌کنند (Rajasekhara & Chatterji, 1970).

Orius albidipennis (Reuter) در زیستگاه‌هاي متنوعي اعم از طبیعي و کشاورزي در جهان و از جمله در کشور ما حضور فعال دارد. اهمیت این شکارگر توسط چندین محقق مورد تأکید قرار گرفته است(Carnero *et al.*,1993; Kosari & Kharazi, 2006; Madadi, 1999; Mirhelli & Ostovan, 2005).

این گونه در بسیاري از کشورهاي جهان به تولید انبوه تجاري رسیده و از آن در گلخانه‌ها براي کنترل آفات استفاده مي شود. با توجه به اینکه این حشره در فون حشرات کشور ما وجود دارد و امکان پرورش آن به سهولت میسر است، لذا آینده امیدبخشي در امر مبارزه بیولوژیک با آفات مکنده گلخانه‌اي براي آن پیش‌بیني مي‌شود (Van De Veire & Degheele, 1995; Tommasini & Nicoli, 1996). متأسفانه این شکارگر همانند دیگر عوامل طبیعي کنترل‌کننده آفات مي‌تواند تحت تأثیر ترکیبات شیمیایي قرار بگیرد که در گلخانه‌ها براي کنترل آفات مختلف مصرف مي‌شوند. از جمله آفت‌کش‌هایي که در گلخانه‌ها براي کنترل حشرات مکنده مصرف مي‌شوند، مي‌توان به ایمیداکلوپرید و دیکلرووس اشاره کرد. کنه‌کش آبامکتین نیز در کنترل کنه‌هاي گیاهي گلخانه‌ها مصرف مي‌شود از این رو هر سه ترکیب مزبور در مطالعه ما به کار رفت. براي ارائه مقایسه بهتر، از حشره‌کش پیمتروزین به عنوان یک حشره‌کش داراي تأثیر انتخابي نیز در این مطالعه استفاده شد.

دیکلرووس یک حشره‌کش فسفره آلي است که با ایجاد اختلال در فعالیت آنزیم کلینستراز دامنه وسیعي از آفات را تحت تأثیر قرار مي‌دهد. این ترکیب هم به صورت تماسي و هم گوارشي عمل مي‌کند. ایمیداکلوپرید یک حشره‌کش نسبتاً جدید از گروه نیتروگوانیدین است که هم به صورت سیستمیک و هم تماسي عمل مي‌کند، تأثیر قابل توجهي بر طیف گسترده‌اي از آفات مکنده دارد و در سال‌هاي اخیر مصرف آن افزایش یافته است (Mullins, 1993). آبامکتین یک ترکیب طبیعي از باکتري خاکزي *Streptomyces avermitilis* Burg است که مانع از انتقال پیام‌هاي عصبي به ماهیچه‌ها مي‌شود و علیه حشرات و کنه‌ها به کار مي‌رود (Hayes & Laws, 1990). پیمتروزین به یک دسته جدید از ترکیبات موسوم به پیریمیدن آزومتین تعلق دارد و از خاصیت انتخابي بالایي برخوردار است. این حشره‌کش طریقه منحصر به فردي براي تأثیر بر حشرات مکنده دارد و آن از کار انداختن پمپ بزاقي است که باعث توقف سریع تغذیه این حشرات مي‌شود. این ترکیب تا حدي کند عمل مي‌کند ولي به هر دو روش تماسي و سیستمیک بر شته‌ها و تا حدودي سفیدبالک‌ها تأثیر مي‌گذارد (EPA, 2000).

براي اجراي یک برنامه مدیریت تلفیقي موفق، لازم است تأثیرات سوء آفت‌کش‌ها بر عوامل طبیعي کنترل کننده شناخته شود تا بتوان کم‌خطرترین این ترکیبات را شناسایي نمود و در زمان مناسب علیه آفت به کار برد. روش هاي گوناگوني براي اجراي آزمون سمیت آفت‌کش‌ها بر حشرات مفید ابداع شده که برخي از این آزمون‌ها توسط سازمان جهاني مبارزه بیولوژیک[1] (IOBC) طراحي و پیشنهاد شده است (Hassan, 1992). از جمله یک روش آزمون متوالي براي سن شکاري *Orius laevigatus* Fieber طراحي و پیشنهاد گردیده تا به عنوان اساس آزمون‌هاي ترکیبات حفاظت گیاهان روي سن‌هاي شکاري خانواده Anthocoridae به کار رود (Van de Veire *et al.*, 2002).

در این راستا مطالعاتي توسط برخي محققین داخلي و خارجي انجام شده که در زیر به خلاصه‌اي از آن پرداخته مي‌شود:

Ghadamiary & Talebi (2002) تأثیرات سوء آمیتراز، هپتنوفوس، مالاتیون و پروپارژیت را بر پوره‌هاي سن چهارم *O. albidipennis* در آزمایشگاه بررسي کرده‌اند که آمیتراز و پروپارژیت به ترتیب باعث ۵۶/۷ و ۴۳/۲۰ درصد مرگ و میر در پوره‌ها شده و از نظر درجه سمیت در رده دوم IOBC قرار گرفته‌اند. Trumble & Morse (1993) طي تحقیقات خود دریافتندکه تلفیقي از رهاسازي (Say) *Orius insidiosus* به دنبال کاربرد آبامکتین براي کنترل *Tetranychus urticae* Koch تأثیر بهتري در مقایسه با کاربرد کنه‌کش به تنهایي دارد. Sclar *et al.* (1998) نشان داده‌اند که (White) *Orius tristicolor* پس از مواجهه با گیاهچه‌هاي ذرت سمپاشي شده با ایمیداکلوپرید مرگ و

1. International Organization for Biological Control

مير شديدي را متحمل مي‌شود.

James & Vogele (2001) معتقدند كه پيمتروزين موجب كمتر از ۳۰% مرگ و مير در *O. tristicolor* مي‌شود.

Al-Deeb *et al.* (2001) نيز از سميت بالاي ايميداكلوپريد براي *Orius insidiosus* پس از استفاده از اين حشره‌كش براي ضدعفوني بذر ذرت حكايت مي‌كنند.

Van de Veire *et al.* (2002) كه تأثيرات باقيمانده چندين آفت‌كش را عليه *O.leavigatus* مطالعه كرده‌اند دريافته اند كه سميت آبامكتين بر پوره‌هاي سن دوم و پنجم و حشره كامل بيشتر از اسپينوزاد بوده است. همين محققين اظهار نموده‌اند كه ديكلروووس، پيمتروزين و آبامكتين به ترتيب باعث ۱۰۰، ۲۵ و ۱۰۰ درصد مرگ و مير در *O. leavigatus* شده است كه بر اساس استاندارد IOBC اين آفت‌كش‌ها به ترتيب در گروه، ۴، ۱ و ۴ قرار مي‌گيرد.

Liu & Sengonca (2002) كه تأثيرات جانبي چندين آفت‌كش از جمله آبامكتين و ديكلروووس را بر *Orius similis* Zheng بررسي كرده‌اند، گزارش نموده‌اند كه اين تركيبات به ترتيب باعث ۲۲ و ۳۵/۷۱ % مرگ و مير در شكارگر شده است.

Studebaker & Kring (2003) تأثيرات باقيمانده ۹ آفت‌كش را بلافاصله بعد از كاربرد روي *O. insidiosus* مطالعه كرده‌اند، معتقدند كه آبامكتين در مقادير توصيه شده مزرعه‌اي (۰/۰۲ كيلوگرم ماده مؤثر در هكتار) در آزمايشگاه، گلخانه و مزرعه به ترتيب باعث ۹۶/۳ ، ۹۰/۰ و ۸۷/۵% مرگ و مير در پوره سن سوم مي‌شود، در حالي كه ايميداكلوپريد به ميزان (۰/۰۵۳ كيلوگرم ماده مؤثر در هكتار) در همان شرايط باعث ۹۷/۵، ۴۸/۸ و ۷۷/۵% مرگ و مير در پوره‌ها شده است.

Angeli *et al.* (2005) تأثيرات جانبي آفت‌كش‌ها را بر *O. laevigatus* در آزمايشگاه بررسي كرده‌اند، دريافته اند كه سميت تماسي ايميداكلوپريد براي شكارگر بسيار بيشتر از سميت گوارشي آن است. (Chang-Geun *et al.*, 2006) سميت تدخيني اسانس گياهي[1] را با سميت ديكلروووس، امامكتين بنزوات، اسپينوزاد و تيامتوكسام براي حشرات كامل (Poppius) *Orius strigicollis* مقايسه نموده‌اند، اظهار داشته‌اند كه ديكلروووس براي شكارگر از بقيه تركيبات خطرناك‌تر مي‌باشد.

Ashley *et al.* (2006) نيز اظهار داشتند كه كنه‌كش‌هاي فنپروپاترين و پروپارژيت موجب ۱۰۰% و اتوكسازول موجب بيش از ۵۰% مرگ و مير در حشرات كامل *O. insidiosus* كه به صورت مستقيم در معرض اين كنه‌كش‌ها قرار داشته اند، شده است. Rocha *et al.* (2006) كه سميت‌چندين آفت‌كش را عليه *O. insidiosus* مطالعه كردند از افزايش دوره قبل از تخمريزي و كاهش زنده‌ماني تخم‌هاي اين حشره پس از در معرض قرار گرفتن به اغلب اين تركيبات حكايت دارند. Wayne (2006) گزارش نموده كه پيمتروزين باعث ۵۶/۲ % مرگ و مير در پوره‌هاي *O. insidiosus* مي‌شود.

در اين مقاله ما نتايج بررسي‌هاي آزمايشگاهي خود از تأثيرات جانبي چهار آفت‌كش بر روي پوره سن اول *Orius albidipennis* را طبق معيارهاي IOBC ارائه نموده‌ايم. تأثير بر ميزان مرگ و مير، طول عمر، ميزان تخمريزي و ميزان تفريخ تخم نيز ارائه شده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوري و پرورش شكارگر

سن شكارگر *O. albidipennis* در شهريور ماه ۱۳۸۵ از مزارع ذرت محمد آبادكرج كه سابقه سمپاشي نداشت، جمع‌آوري گرديد. پرورش دراتاقك رشد در شرايط با دماي ۱±۲۵ °C و رطوبت نسبي ۵± ۶۵% و با دوره نوري ۱۶ ساعت روشنايي انجام شد. شكارگر در گروه‌هاي ۵۰ عددي در ظروف استوانه‌اي دردار از جنس پلاستيک شفاف به قطر ۷/۸ و ارتفاع ۱۸ سانتيمتر پرورش يافت. براي ايجاد تهويه كافي، توري با مش ۱۲۰ روي در ظرف كار گذاشته شد. از تخم پروانه آرد *Ephestia kuehniella* و گرده گياه ذرت بعنوان تيمار غذايي استفاده شد. براي ايجاد بستر تخمريزي و تامين رطوبت محيط غلاف لوبيا سبز به كار رفت. براي كاهش ميزان همخواري[2] بريده‌هاي كاغذ معمولي به صورت چين خورده به كار رفت.

حشره‌كش‌ها

در اين آزمايش چهار آفت‌كش آبامكتين (1.8 % EC, 200 mg/l)، ايميداكلوپريد (350 SC, 400 mg/l)،

1. Essential oil

2. Cannibalism

دیکلرووس (50 % EC, 1500 mg/l) و پیمتروزین (25% WP, 1500 mg/l) که از جمله آفت‌کش‌هاي مورد استفاده در مبارزه با آفات مکنده گلخانه‌ها هستند، به کار رفت. سه ترکیب اول ساخت شرکت گیاه تهران و حشره‌کش آخر ساخت شرکت Novartis سویس بود. رقیق نمودن آفت‌کش‌ها براساس مصرف ۶۰۰ لیتر محلول در هر هکتار انجام شد.

ارزیابي طول عمر و مرگ و میر

براي این آزمایش از شدیدترین حالت ممکن تأثیر آفت‌کش‌ها یعني بالاترین دز توصیه شده در حساس ترین مرحله زندگي براي ارزیابي مرگ و میر دشمن طبیعي استفاده گردید. پوشش یکنواختي از بالاترین غلظت توصیه شده براي هر حشره‌کش در آب معمولي به کمك یك دستگاه برج سمپاش[1] ساخت کارخانه Burkard® روي قطعات شیشه‌اي پاشیده شد. برج طوري تنظیم شد که طبق استاندارد پیشنهادي IOBC یك میلي لیتر محلول را در فشار ۱۵ PSI، به میزان ۰/۰۱ ± ۱/۵ میلي گرم در هر سانتیمتر مربع از سطح شیشه بپاشد. شاهد با آب معمولي تیمار گردید. از قفس‌هاي مخصوص براي در معرض قرار دادن حشره با لایه‌اي از آفت‌کش پاشیده شده روي شیشه، استفاده شد. هر قفس شامل یك استوانه پلاستیکي به قطر ۵۰ و ارتفاع ۱۵ میلیمتر بود که دو صفحه شیشه اي به ابعاد ۶۰ × ۶۰ میلیمتر، سطوح بالایي و پایییني آن را مي‌پوشاند و به کمک گیره‌هاي مخصوص در جاي خود قرار مي‌گرفت. در دیواره قفس سوراخ‌هایي براي تهویه کافي و همچنین تغذیه و معرفي حشره در نظر گرفته شد. براي جلوگیري از خروج حشره، سوراخ‌هاي مذکور با استفاده از پارچه توري ۱۲۰ مش پوشانده شد. پس از پاشیده شدن آفت‌کش توسط برج، حدود یک ساعت براي خشك شدن سطح شیشه در نظر گرفته شد. سپس قفس‌ها سوار شده و در هر قفس ۱۰ عدد پوره سن ۱، که حداکثر ۲٤ ساعت قبل از تخم خارج شده بود، رها گردید. تخم پروانه آرد و دانه گرده امکان تغذیه حشرات را در قفس فراهم مي‌نمود. این قفس‌ها به اتاقک رشد با شرایط ذکر شده در بالا منتقل شده و تا ۱۴ روز بعد از تیمار در فواصل زماني یک روزه میزان تلفات در تیمارهاي مختلف مشخص مي‌گردید. تصحیح مرگ و میر با استفاده از فرمول ابوت انجام شد (Abbott, 1925).

ارزیابي باروري و تفریخ تخم

براي محاسبه تأثیر حشره‌کش‌ها بر باروري، از هر تیمار آن دسته از پوره‌ها که به حشره کامل تبدیل شدند، انتخاب و پس از تفکیک جنسي هر زوج به طور جداگانه در قفس و در شرایط کنترل شده نگهداري شد. شمارش تخم‌ها در روزهاي ششم، دهم و چهاردهم انجام و بر اساس فرمول Van de Veire *et al.* (2002) با کمی تغییر میزان باروري طبق فرمول ۱ محاسبه گردید.

$$R=[(e6/f6)+(e10/f10)+(e14/f14)]:3 \quad (۱$$

که e6، e10 و e14 به ترتیب تعداد تخم شمارش شده در روزهاي ششم، دهم و چهاردهم و f6، f10 و f14 به ترتیب تعداد حشرات ماده زنده مانده در روزهاي مذکور بود. براي محاسبه تأثیر کلي حشره‌کش‌ها، تاثیر ایجاد شده بر مرگ و میر با تأثیر حاصله بر باروري با استفاده از فرمول‌هاي ۲ و ۳ تلفیق شد.

$$E_r= R_t - R_c \quad (۲$$

$$E\ (\%)= 100 - [(100-M_a) \times E_r] \quad (۳$$

که در این فرمول‌ها E تاثیر کل، E_r تاثیر بر باروري، R_t باروري در تیمار حشره کش، R_c باروري در شاهد و M_a مرگ و میر اصلاح شده با فرمول ابوت مي‌باشد.

براي ارزیابي تأثیر آفت‌کش‌ها بر درصد تفریخ تخم، نسبت تعداد پوره‌ها به تعداد تخم در هر تیمار تعیین گردید.

تجزیه آماري

آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفي داراي پنج تیمار (چهار آفت‌کش به اضافه شاهد) و پنج تکرار انجام گرفت. براي هر تیمار دو قفس هر کدام حاوي ۱۰ عدد حشره در نظر گرفته شد. براي متعادل سازي داده‌ها از تبدیل سینوسي استفاده شد. براي تعیین تأثیرات معني‌دار تیمارهاي مختلف بر سن *O.albidipennis* از آنالیز واریانس دو طرفه استفاده و مقایسه میانگین به روش دانکن انجام گرفت. به این منظور نرم‌افزار SAS به کار رفت (SAS Institute, 2001).

1. Potter tower

ارزيابي نتايج

براي ارزيابي نتايج و دسته‌بندي آفت‌كش‌ها از نظر زيان‌بار بودن براي سن *O.albidipennis*، رده‌بندي چهارگانه مورد تأييد IOBC به كار رفت. بر اساس اين رده‌بندي در صورتي كه ميزان تأثير كلي يک آفت‌كش كمتر از ۳۰% باشد در رده ۱ (بي‌زيان[1])، بين ۳۰ تا۷۹% در رده ۲ (كم زيان[2])، بين ۸۰ تا ۹۹ در رده ۳ (نسبتاً زيان‌آور[3]) و بيش از ۹۹% در رده ۴ (زيان‌آور[4]) طبقه‌بندي مي‌شود (Sterk *et al.*,1999).

نتايج

تفريخ تخم

بيشترين و كمترين نسبت تفريخ تخم *O.albidipennis* در تيمار با آبامكتين و ايميداكلوپريد به ترتيب با ۰/۰۶±۰/۹۱ و ۰/۱۴±۰/۶۴ مشاهده شد. پيمتروزين و ديكلروووس به ترتيب با نسبت تفريخ ۰/۱۰±۰/۸۳ و ۰/۰۸±۰/۷۸ در بين ساير تيمارها قرار گرفتند. با وجود اختلاف در ميانگين‌هاي مشاهده شده، اختلاف معني‌دار آماري در بين تيمارها مشاهده نشد (جدول۱).

جدول ۱- ميانگين ميزان تفريخ تخم (±SE) و طول عمر حشره كامل *O. albidipennis* كه در مرحله پوره سن يك در معرض حشره‌كش‌ها قرار گرفتند

تيمار	ميزان تفريخ تخم (%)	طول عمر
ايميداكلوپريد	۰/۱۴ ± ۰/۶۴ الف	۵/۹۲ ± ۲۱/۳۳ الف
ديكلروووس	۰/۰۸ ± ۰/۷۸ الف	٦/٩٦ ± ۲۲/٦۷ الف
آبامكتين	۰/۰٦ ± ۰/۹۱ الف	٦/۱۱ ± ۲٦/۰۰ الف
پيمتروزين	۰/۱۰ ± ۰/۸۳ الف	۷/۶۷ ± ۱۶/۶۷ الف
شاهد	۰/۰٦ ± ۰/۸۵ الف	۶/۵۷ ± ۲۸/۶۷ الف

ميانگين‌هايي كه در هر ستون با حروف يكسان نشان داده شده اند با استفاده از آزمون دانكن فاقد اختلاف معني دار در $P<0.05$ بوده اند.

طول عمر

در بين تيمارهاي انجام شده با حشره‌كش‌ها بيشترين ميزان طول عمر حشره ماده در تيمار با آبامكتين و كمترين آن در تيمار با پيمتروزين به‌ترتيب با مقادير ۶/۱۱±۲۶/۰۰ و ۷/۶۷±۱۶/۶۷ روز مشاهده شد هر چند اختلاف بين آنها از نظر آماري معني‌دار نبود. اين اختلاف حتي با شاهد (۶/۵۷±۲۸/۶۷ روز) معني‌دار نشد. تيمارهاي ديكلروووس و ايميداكلوپريد به ترتيب با ۶/۹۶± ۲۲/۶۷ و ۵/۹۲ ±۲۱/۳۳ روز در بين تيمارهاي ياد شده قبلي قرار گرفتند (جدول ۱).

محاسبه سميت آفت‌كش‌ها

ميزان مرگ و مير

پس از اعمال تصحيح ابوت و تبديل سينوسي داده‌ها، بيشترين ميزان مرگ و مير در تيمار زنبورها با ايميداكلوپريد مشاهده شده و ۸/۵۹± ۷۵/۵۵ درصد از جمعيت نابالغ در اين تيمار از بين رفت. كمترين ميزان مرگ و مير ۲/۳۷± ۲۸/۲۸ درصد بود كه در تيمار با پيمتروزين مشاهده شد. تيمارهاي ديكلروووس و آبامكتين به ترتيب با ايجاد ۶/۳۴±۵۰/۲۲ و ۴/۸۱±۳۲/۸۸ درصد مرگ و مير در بين دو تيمار قبلي قرار گرفتند. مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه بين اين تيمارها در $P<0.05$ اختلاف معني‌دار وجود دارد و كليه تيمارها از اين نظر در سه دسته آماري قرار گرفتند (جدول ۲).

ميانگين تعداد تخم

كمترين و بيشترين ميانگين تعداد تخم به ازاء هر حشره ماده ۵/۵۶± ۶/۸۹ و ۱۵/۲۵± ۳۸/۴۴ عدد بوده كه به ترتيب در تيمارهاي زنبور با آبامكتين و ديكلروووس مشاهده گرديده است. در تيمارهاي پيمتروزين و ايميداكلوپريد به ترتيب ۵/۷۱± ۱۰/۲۲ و ۷/۶۱± ۱۵/۵۶ تخم به ازاء هر حشره ماده مشاهده شد. كليه تيمارها در دو گروه آماري دسته‌بندي شدند (جدول۲).

ميزان تأثير بر تخمريزي E_r

محاسبه اين كميت نشان داد كه كمترين ميزان تأثير ۰/۲۹ ±۰/۳۳ مرتبط با آبامكتين است و بيشترين ميزان آن به ديكلروووس با ۰/۴۹±۱/۳۳ مربوط مي‌شود. پيمتروزين و ايميداكلوپريد به ترتيب با ۰/۱٦ ±۰/۳۵ و ۰/۲٤ ±۰/۵٤ در بين دو تيمار قبلي قرار گرفتند. تيمارهاي مختلف از نظر اين تأثير به دو گروه آماري تقسيم شدند (جدول۲).

تأثير كلي E

محاسبه تأثير كلي آفت‌كش‌ها بر سن شكارچي در تيمارهاي مختلف نشان داد كه بيشترين تأثير از ايميداكلوپريد با ۵/۷۵±۸۶/۷۶ درصد حاصل شده كه با آبامكتين و پيمتروزين به ترتيب با مقادير ۹/۶۷±۷۷/۹۲ و ۱۱/۷۷±۷٤/۹۴ درصد تأثير در يک گروه آماري قرار مي‌گيرند. ديكلروووس با ۴/۲۰±۳۳/۸۲ درصد تأثير در يک گروه ديگر آماري قرار گرفت.

1. Harmless
2. Slightly harmful
3. Moderately harmful
4. Harmful

جدول ۲- میزان سمیت آفت‌کش‌ها (±SE) بر روي سن شکارگر*O. albidipennis* پس از يك روز در معرض ماندن در مرحله پوره سن يك با حشره‌کش‌هاي مورد آزمایش که بر اساس استاندارد IOBC بیان شده است.

آفت‌کش	درصد مرگ و میر تصحیح شده (M_a)	میانگین تعداد تخم در هر حشره ماده (R)	تأثیر آفت‌کش بر تخمریزي (E_r)	تأثیر کلي (E)	رده سمیت
ایمیداکلوپرید	۸/۵۹ ± ۷۵/۵۵ الف	۷/۶۱ ± ۱۵/۵۶ ب	۰/۲۴ ± ۰/۵۴ ب	۵/۷۵ ± ۸۶/۷۶ الف	۳
دیکلروووس	۶/۳۴ ± ۵۰/۲۲ ب	۱۵/۲۵ ± ۳۸/۴۴ الف	۰/۴۹ ± ۱/۳۳ الف	۴/۲۰ ± ۳۳/۸۲ ب	۲
آبامکتین	۴/۸۱ ± ۳۲/۸۸ ج	۵/۵۶ ± ۶/۸۹ ب	۰/۲۹ ± ۰/۳۳ ب	۹/۶۷ ± ۷۷/۹۲ الف	۲ و۳
پیمتروزین	۲/۳۷ ± ۲۸/۲۸ ج	۵/۷۱ ± ۱۰/۲۲ ب	۰/۱۶ ± ۰/۳۵ ب	۱۱/۷۷± ۷۴/۹۴ الف	۲ و۳

میانگین‌هایي که در هر ستون با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با استفاده از آزمون دانکن فاقد اختلاف معني دار در $P<0.05$ بوده اند.

رده‌بندي براساس پیشنهاد IOBC آفت‌کش‌هاي مختلف را در دو رده مختلف قرار داد که دیکلروووس در رده ۲ و ایمیداکلوپرید در رده ۳ این تقسیم‌بندي قرار گرفتند. آبامکتین و پیمتروزین با توجه به میزان SE محاسبه شده به صورت مشترک در دو طبقه ۲ و ۳ جاي گرفتند (جدول۲).

بحث

يكي از اصول مهم در مدیریت تلفیقي آفات به حداقل رساندن تأثیرات سوء آفت‌کش‌ها بر حشرات مفید است. این تحقیق با به کارگیري روش زیست‌سنجي توصیه شده توسط سازمان جهاني مبارزه بیولوژیک، تلاش نمود تا سن شکارگر *O. albidipennis* را در معرض نهشت آفت‌کش‌هاي ایمیداکلوپرید، دیکلروووس، آبامکتین و پیمتروزین به میزاني مشابه با مقادیر مصرفي در گلخانه‌ها قرار دهد تا با مشخص نمودن تأثیرات سوء احتمالي این آفت‌کش‌ها بر حشره شکارگر، زمینه را براي اجتناب از خطرات حاصل از این ترکیبات مهیا سازد.

این تحقیق نشان داد که بیشترین میزان مرگ و میر *O. albidipennis* در تیمار با ایمیداکلوپرید صورت مي‌گیرد. این نتیجه‌گیري همسو با یافته هاي Studebaker & Kring (2003) روي *O. insidiosus* است که ایمیداکلوپرید را در بین آفت‌کش‌هاي مختلف، سبب بیشترین مرگ و میر براي پوره‌هاي شکارگر دانسته‌اند. به دلیل تلفات زیاد این ترکیب و دو حشره‌کش دیکلروووس و پیمتروزین در سن شکارگر، ادامه آزمایش در سطوح نیمه مزرعه‌اي و مزرعه‌اي بر روي این ترکیبات توصیه مي‌شود.

کمترین میزان مرگ و میر در تیمار با پیمتروزین بوده که تأثیر انتخابي این ترکیب را نشان مي‌دهد. پایین بودن میزان مرگ و میر در تیمار با آبامکتین که تفاوت معني‌داري با پیمتروزین نشان نداده تا حدودي به کنه‌کش بودن این ترکیب ارتباط داشته است.

این بررسي نشان داد که طول دوره قبل از تخمگذاري حشره تحت تأثیر آفت‌کش‌ها قرار نمي‌گیرد و حشرات در کلیه تیمارها از جمله آبامکتین تخمریزي را در روزهاي چهارم تا پنجم پس از ظهور آغاز کردند. این نتیجه گیري با یافته‌هاي Rocha *et al.* (2006) که معتقدند آبامکتین زمان تخمریزي *O. insidiosus* را به عقب مي‌اندازد همخواني ندارد، هر چند این اختلاف ممکن است به تفاوت گونه‌ها مرتبط باشد. با این وجود میزان تخمگذاري در تیمارهاي مختلف یکسان نبود. پایین بودن میزان تخمگذاري در تیمار شکارگر با آبامکتین و پیمترزوین نشان داد که هرچند این دو ترکیب در مقایسه با دیگر آفت‌کش‌ها، در مرگ و میر حشره اثر انتخابي بالایي داشته‌اند، ولي تأثیر زیادي بر تخمگذاري دارند که این موضوع اهمیت اندازه‌گیري تأثیر کلي آفت‌کش‌ها و نه صرفاً تعیین مرگ و میر را نشان‌مي‌دهد.

کمترین تأثیر کلي از تیمار با دیکلروووس به دست آمده است. پایین بودن تأثیرکلي دیکلروووس تا حدودي به خاصیت تبخیر شوندگي شدید این ترکیب مربوط است که موجبات خروج سریع آن را از محیط فراهم مي‌سازد. تأثیر کلي این آفت کش بر *O. albidipennis* براساس رده‌بندي IOBC آن را در رده ۲ سمیت یعني کمي زیان‌آور قرار مي‌دهد. در یک جمع‌بندي از تأثیر دیکلروووس مي‌توان اظهار نمود که این حشره‌کش با تمهیداتي از جمله تنظیم زمان سم‌پاشي در برنامه‌هاي مبارزه تلفیقي با آفات گلخانه‌اي قابل استفاده است، هر

چند براساس يافته‌هاي Chang-Geun *et al.* (2006) اثر تدخيني اين آفت‌كش را در محيط بسته گلخانه نبايد دست كم گرفت. در هر حال براي نتيجه‌گيري دقيق‌تر انجام آزمايش‌هاي نيمه مزرعه‌اي توصيه مي‌شود.

تأثير كلي آبامكتين و پيمتروزين بر سن شكارگر با توجه به خطاي استاندارد، اين دو تركيب را در دو رده ۲ و ۳ سميت قرار مي‌دهد. در يک جمع‌بندي از تأثير هر دوي اين تركيبات مي‌توان اظهار نمود كه اين آفت‌كش‌ها به احتمال زياد قابل استفاده در برنامه‌هاي مبارزه تلفيقي با آفات گلخانه‌اي خواهند بود، هر چند براي تأييد اين نتيجه لازم است كه آزمايش‌هاي نيمه مزرعه‌اي انجام گيرد.

تأثير كلي ايميداكلوپريد از ساير تركيبات مورد آزمايش بر حشره شكارگر بيشتر بود و آنرا در رده ۳ سميت يعني نسبتاً زيان‌آور قرار داد. اين موضوع ضمن تأكيد بر انجام آزمايش در سطوح نيمه‌مزرعه‌اي و مزرعه‌اي روي اين حشره‌كش، نشان مي‌دهد كه در برنامه‌هاي مبارزه تلفيقي در گلخانه‌ها كه از سن شكارگر *O. albidipennis* استفاده مي‌شود، اين آفت‌كش بايد با احتياط بيشتري مصرف گردد.

سپاسگزاري

اين مقاله مستخرج از طرح به شماره ۷۳۱۳۱۶۷۶/۱/۰۱ مي‌باشد. بخشي از هزينه طرح توسط معاونت پژوهشي دانشگاه تهران و بخش ديگر توسط قطب كنترل بيولوژيک كشور تأمين شده كه بدينوسيله تشكر و قدرداني مي‌شود.

REFERENCES

1. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
2. Al-Deeb, M. A., Wilde, G. E. & Zhu, K. Y. (2001). Effects of insecticides used in sorghum and alfalfa on the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Journal of Economic Entomology*, 94, 1353-1360.
3. Angeli, G., Baldessari, M., Maines, R. & Duso, C. (2005). Side-effects of pesticides on the predatory bug *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) in the laboratory. *Biocontrol Science and Technology*, 15, 745-754.
4. Ashley, J. L., Herbert, D. A., Lewis, E. E., Brewster, C. C. & Huckaba, R. (2006). Toxicity of three acaricides to *Tetranychus urticae* (Tetranychidae: Acari) and *Orius insidiosus* (Anthocoridae: Hemiptera). *Journal of Economic Entomology*, 99, 54-59.
5. Carnero, A., Peña, M. A., Pérez-Padron, F., Garrido, C. & Garcia, M. H. (1993). Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus*, *IOBC/WPRS Bulletin*, 16, 27-30.
6. Chang-Geun, Yi., Byeoung-Ryeol, Ch., Hyung-Man, P., Chang-Gyu, P. & Young-Joon, A. (2006). Fumigant toxicity of plant essential oils to *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) and *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae). *Journal of Economic Entomology*, 99, 1733-8.
7. Coll, M. (1997). Feeding and living on plant in predatory Heteroptera. In: *M. Coll & J.R.Ruberson*, (eds.), Predatory Heteroptera in agroecosystems: Their ecology and use in biological control. Thomas Say Publications in Entomology, Lanham, MD.
8. EPA. (2000). Pymethrozine, Pesticides and toxic substances, 7501C, 22pp.
9. Ghadamiary, M. & Talebi, K. (2002). A laboratory investigation of the side effects of four pesticides on predatory bug, *Orius albidipennis* (Het. Anthocoridae). *Iranian Journal of Agricultural Science*, 33, 651-659.
10. Hassan, S. A. (1992). Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods. *IOBC/WPRS Bulletin*, 15, 89-95.
11. Hayes, W. J. & Laws, E. R. (1990). *Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides*, Vol. 3. Academic Press, Inc., NY.
12. James, D. J. & Vogele, B. (2001). The effect of imidacloprid on survival of some beneficial arthropods. *Plant Protection Quarterly*, 16, 58-62.
13. Kosari, A. & Kharazi-Pakdel, A. (2006). Prey- preference of *Orius albidipennis* (Het.: Anthocoridae) on onion thrips and two-spotted spider mite under laboratory conditions. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26, 73-91.
14. Liu, B. & Sengonca, C. (2002). Investigations on side-effects of the mixed biocide GCSC-BtA on different predators of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) in southeastern China. *Anzeiger fur Schadlingskunde*, 75, 57-61.

15. Madadi, H. (1999). Flower bugs of the genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) in Karaj, Iran. M.S. thesis, University of Tehran, Iran.
16. Mullins, J. W. (1993). Imidacloprid: a new nitroguanidine insecticide. *Journal of the American Chemical Society* , 524, 183-198.
17. Ostovan, H. & Mirhelli, A. (2005). Flower bugs of the genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) from Iran and feeding rate of predatory bug *Orius albidipennis* (Reuter) under laboratory conditions. *IOBC/WPRS Bulletin*, 28, 195-196.
18. Rajasekhara, K. & Chatterji, S. (1970). Biology of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), a predator of *Taeniothrips nigricornis* (Thysanoptera). *Annual Entomological Society of America*, 63, 364-367.
19. Rocha, L. C. D., Carvalho, G. A. & Moura, A. P. (2006). Pesticide toxicity to adults of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). *Bragantia*, 65, 309-315.
20. SAS Institute. (2001). version 6th ed. SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.
21. Sclar, D. C., Gerace D, & Cranshaw, W. S. (1998). Observations of population increases and injury by spider mites (Acari: Tetranychidae) on ornamental plants. *Journal of Economic Entomology*, 91, 250-255.
22. Sterk, G., Hassan, S. A., Baillod, M., Bakker, F., Bigler, F., Blümel, S., Bogenschütz, H., Boller, E., Bromand, B., Brun, J., Calis, J. N. M., Coremans-Pelseneer, J., Duso, C., Garrido, A., Grove, A., Heimbach, U., Hokkanen, H., Jacas, J., Lewis, G., Moreth. L., Polgar, L., Rovesti, L., Samsoe-Peterson, L., Sauphanor, B., Schaub, L., Stäubli, A., Tuset, J.J., Vainio, A., van de Veire, M., Viggiani, G., Viñuela, E. & H. Vogt. (1999). Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. *Biocontrol*, 44, 99-117.
23. Studebaker, G. L. & Kring, T. J. (2003). Effect of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) measured by field, greenhouse and Petri-dish bioassay. *Florida Entomologist*, 86, 178-185.
24. Tommasini, M. G. & Nicoli, G. (1996). Evaluation of *Orius* spp. as biological control agents of thrips pests. Further experiments on the existence of diapause in *Orius laevigatus*. *IOBC/WPRS Bulletin*, 19, 183-186.
25. Trumble, J. T. & Morse, J. P. (1993). Economics of integrating the predaceous mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) with pesticides in strawberries. *Journal of Economic Entomology*, 86, 879-885
26. Van De Veire, M. & Degheele, D. (1995). Comparative laboratory experiment with *Orius insidiosus* and *Orius albidipennis* (Het.: Anthocoridae), two candidates for biological control in glasshouses. *Entomophaga*, 40, 341-344.
27. Van de Veire, M., Sterk, G., Van der Staay, M., Ramakers, P. M. J. & Thirry, L. (2002). Sequential testing scheme for the assessment of the side-effects of the predatory bug *Orius laevigatus*. *Biocontrol*, 47, 101-113.
28. Wayne, J. O. (2006). Effects of reduced risk-insecticides on the soybean (*Glycine max*) natural enemy community. http://esa.confex.com/esa/2006/techprogram/paper_26440 .htm.