تحقیقات آفات گیاهی
جلد ۳/ شماره ۱/ سال ۱۳۹۲

اثرات جنبی چند عصاره گیاهی و آفت‌کش تیامتوکسام بر پارامترهای زیستی بالتوری سبز معمولی *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae) در شرایط آزمایشگاهی

محبوبه خواجه حسینی[۱]، محمد امین سمیع[۲*]، کامران مهدیان[۳] و علی علی‌زاده[۴]
۱،دانشجوی کارشناسی ارشد ۲، ۳ و ۴ استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی،دانشگاه ولی عصر رفسنجان

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۱۵)

چکیده

یکی از دشمنان طبیعی مهم حشرات آفت، بالتوری سبز معمولی، *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae)، است. در این پژوهش اثرات جنبی عصاره‌های ریشه روناس (*Rubia tinctorum* L.) بذر شوید(*Aniethum graveolens* L.) وبذر باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) و حشره‌کش تیامتوکسام روی پارامترهای زیستی بالتوری سبز، به عنوان شکارگر پسیل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae*،در دمای ۲ ± ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و دوره‌ی روشنایی و تاریکی مشخص (۸ : ۱۶) بررسی شد. در این بررسی، لارو سن اول به روش برج پاشش تیمار شد. اثر عصاره‌ها و حشره‌کش تیامتوکسام روی دوره لاروی، سن ۱، دوره پیش از بلوغ و طول عمر حشرات کامل معنی‌دار بود. حشره‌کش تیامتوکسام بیش‌ترین مرگ و میر را در دوره لارو سن دوم و شفیرگی ایجاد کرد. نتایج نشان داد که عصاره‌ها نسبت به شاهد و آفت‌کش اثر مثبت روی مراحل رشدی پیش از بلوغ و گاهی اثر منفی روی مرحله بلوغ بالتوری سبز داشت. بنابراین اثر آفت‌کش در مراحل ابتدایی رشد بیش‌تر بود و با گذشت زمان اثر آن کاهش یافت. با نگرش به این‌که عصاره ریشه روناس طول دوره‌های رشدی پیش از بلوغ را کاهش داده و تعداد تخم به ازای هر ماده را همچون شاهد نسبت به آفت‌کش و باریجه افزایش داد؛ بنابراین در راهبرد مدیریت آفات به عنوان یک گزینه مناسب سازگار برای بالتوری سبز در کنترل پسیل پسته پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بالتوری سبز، پسیل معمولی پسته، تیامتوکسام، زیست‌شناسی، عصاره گیاهی

*نویسنده مسئول: samia_aminir@yahoo.com

مقدمه

بالتوری سبز معمولی، *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae)، یکی از متداول‌ترین شکارگرهای بندپایان می‌باشد (McEwen *et al*., 2000 ;Tauber *et al*., 2001). کارآیی بالتوری سبز به عنوان یک عامل کنترل بیولوژیک در محصولات زراعی، باغ‌ها و کشت گلخانه‌ای مورد تأیید قرار گرفته است (Hagley and Miles, 1987). این شکارگر به واسطه‌ی دامنه‌ی میزبانی وسیع (Hydron and Whitecomb, 1979)، پراکنش جغرافیایی (New, 1975)، پلی‌فاژ و سیری ناپذیر بودن لاروها، مقاومت در برابر برخی آفت‌کش‌ها و امکان پرورش انبوه (Ridgway *et al*., 1970; Hassan *etal*., 1985; Schuster and stansly, 2000; Medina *et al*., 2003) مورد توجه پژوهش‌گران قرار گرفته است. بالتوری سبز به‌جای برخی از آفت‌کش‌ها و یا همراه با آن‌ها مورد استفاده قرارمی‌گیرد و به‌عنوان یک جایگزین بسیار مؤثر برای کنترل آفات محسوب می‌شود (De Bach and Rosen, 1991). بالتوری *C. carnea*گونه غالب در مناطق پسته‌کاری ایران می‌باشد و لاروهای آن به تخم و پوره‌های پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hem.: Aphalaridae) حمله می‌کنند(Samih *et al*., 2005; Jafari Nodooshan *et al*., 2000).

برای مبارزه با پسیل معمولی پسته از سموم مختلف از جمله آمیتراز (Amitraz)، ایمیداکلوپراید (Imidacloprid) هگزافلومرون (Hexaflomoron)، تیامتوکسام (Thiamethoxam) و استامی پراید (Acetamiprid) که در مؤسسه تحقیقات پسته کشور آزمایش شده است، استفاده می شود. تیامتوکسام یکی از حشره‌کش‌های نئونیکوتینوئیدی است و تأثیرجانبی این حشره‌کش روی بالتوری سبز مشخص نیست.

امروزه استفاده از روش شیمیایی در کنترل آفات کشاورزی یکی از مؤثرترین راه‌کارها محسوب می‌شود. این مواد شیمیایی علاوه بر اثرات سوء روی گونه‌های غیر هدف از جمله دشمنان طبیعی، موجب سایر اثرات زیست محیطی نیز می‌شوند. یک روش برای جلوگیری از بروز این مشکلات، استفاده از آفت‌کش‌هایی است که به صورت اکولوژیکی یا فیزیولوژیکی برای دشمنان طبیعی انتخابی عمل می‌کنند. لذا بررسی سازگاری آفت‌کش‌ها با عوامل کنترل بیولوژیک از جمله بالتوری سبز یک امر ضروری است (Croft, 1990) تا به‌توان از نتایج حاصل به عنوان یکی از اصول تصمیم‌گیری در کاربرد این مواد خطرناک استفاده کرد (Stark *et al*., 2004 ؛ Oomen, 1998). به دلیل وجود تشابه فیزیولوژیکی بین آفات و دشمنان طبیعی، به طور معمول، آفت‌کش‌ها سبب تلفات شدید در هر دو گروه می‌شوند. اغلب تصور می‌شود که اگر یک آفت‌کش باعث مرگ و میر یک دشمن طبیعی نشود، برای آن بی‌ضرر است که این موضوع صحیح نمی‌باشد، زیرا ممکن است اثراتی روی دشمن طبیعی داشته باشد که در کارایی آن اختلال ایجاد کند؛ هر چند هدف اصلی از بین بردن آفات است (Croft, 1990). به طور کلی آفت‌کش‌ها روی دشمنان طبیعی دو نوع اثر کشندگی حاد[1] و غیرکشندگی[2] دارند (Croft, 1990; Desneux *et al*., 2007). بنابراین، درک تفاوت اثرات کشنده و غیرکشنده و همچنین تفاوت اثرات مستقیم و غیر مستقیم آفت‌کش‌ها و نیز داشتن اطلاعاتی در مورد راه‌های احتمالی قرارگیری دشمنان طبیعی در معرض این ترکیبات، مهم است (Stark and Banks, 2003). اثرات حاد به‌طور معمول بعد از قرار گرفتن موجود زنده‌ی مورد نظر در معرض یک ماده‌ی شیمیایی با یک دز برای مدتی کوتاه (چند ساعت تا چند روز) مشخص می‌شود (Croft, 1990; Stark and Banks, 2003). اثرات غیرکشندگی آفت‌کش‌ها شامل اثرات فیزیولوژیکی مانند تغییرات بیوشیمیایی، نوروفیزیولوژیکی و ایمنی‌شناختی، نرخ رشد، زادآوری[3]، طول عمر حشرات کامل و نسبت جنسی، اثرات رفتاری همانند تحرک، سمت‌یابی یا جهت‌یابی، رفتار تغذیه‌ای، تخم‌ریزی و یادگیری و اثر روی جوامع و

[1] Acute lethal effect
[2] Sublethal effects
[3] Fertility rates

سامانه‌های بوم‌شناختی می‌باشند (Staple *et al*., 2000; Stark *et al*., 2007). اولین بررسی در زمینه اثرات منفی آفت‌کش‌ها بر بندپایان مفید، توسط دباخ و بارتلت (DeBach and Bartlett, 1951) صورت گرفته است. بررسی دقیق اثرات بیولوژیک آفت‌کش‌ها روی جانوران غیر هدف و دست‌ورزی در بکارگیری عوامل کنترل شیمیایی گامی مهم و اساسی در راستای حمایت از دشمنان طبیعی در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می شود (Casida and Quistad, 1998). ارزیابی اثرات آفت‌کش‌ها روی دشمنان طبیعی بایستی همه جانبه و با در نظر گرفتن اثرات کشندگی و غیرکشندگی باشد. بنابراین روش‌های معمول زیست‌سنجی که در آن فقط مرگ و میر حشرات مورد ارزیابی قرار می‌گیرد کافی نیست. روش سم‌شناسی دموگرافیک[1] که در آن پارامترهای مختلف زیستی مورد مطالعه قرار می‌گیرد روش دقیق‌تری است که برای ارزیابی آفت‌کش‌ها به خصوص ترکیبات طبیعی آفت‌کش پیشنهاد شده است (Iranezad, 2010).

نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که برخی آفت‌کش‌ها روی مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز ایمن بوده است. در این راستا پژوهش‌های بررسی اثر اسپینوساد،[2] تبوفنوزید[3] و آزادیراختین[4] روی تخم و شفیره (Medina *et al*., 2001؛ Said Mandour, 2008)، کنه‌کش نیسرون[5] روی حشرات کامل (Bozsik, 1995) تبوفنوزید و پیری‌پروکسی‌فن[6] روی زنده‌مانی حشرات کامل (Medina*etal*., 2001)، اندوسولفان[7] و کاربارییل[8] روی حشرات کامل در مزارع پنبه گرگان (Mahdavi, 1998) نشان دهنده وجود این امن بودن است. برخی آفت‌کش‌ها مانند، آبامکتین[9] و لوفنرون[10] روی بقاء تخم (Hugen) *C. externa* تأثیری نداشته، اما مرگ ومیر بالایی را در لاروهای خارج شده از تخم‌های تیمار شده ایجاد می‌کند (Bueno and Freitas, 2004).

گیاهان به‌واسطه داشتن ترکیبات ثانویه با خواص آفت‌کشی دارای سیستم دفاعی بسیار پیشرفته‌ای علیه آفات می‌باشند. بسیاری از این ترکیبات ثانویه گیاهی در طول دوره تکامل گیاهان برای دفع آفات و عوامل بیماریزای گیاهان تکامل یافته‌اند. پادآفت‌های زیستی، به دلیل بی‌خطر بودن برای محیط زیست و آسانی کاربرد آن‌ها در روش‌های گوناگون سازگار با مدیریت کنترل آفات، توجه روزافزونی را به خود جلب کرده‌اند. اگر چه بیشتر پادآفت‌های زیستی دارای خطر بسیار کمی برای موجودات غیر هدف هستند، ولی مهم این است که طبیعی بودن یک ترکیب دلیلی بر بی‌خطر بودن آن نیست (Izadi and Samia, 2006).

محدودیت سرمایه‌گذاری برای پژوهش و گسترش، پایین بودن طول دوره فعالیت، اختصاصی عمل کردن (که می‌تواند به عنوان یک مزیت نیز درخور نگرش باشد)، دوام کم آن‌ها در کشت‌زار و محیط و تأثیر متغیر این ترکیب‌ها در شرایط مزرعه، مهمترین عواملی هستند که روی گسترش این آفت‌کش‌ها در آینده و نیز میزان پذیرش آن‌ها بوسیله کاربران اثر می‌گذارد (Izadi and Samih, 2006).

در این پژوهش سعی شده با کمک گرفتن از عصاره‌های گیاهی و آفت‌کش رایج تیامتوکسام، میزان سازگاری شکارگر بالتوری سبز و این ترکیبات مشخص شود. در صورت سازگار بودن استفاده از این عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات، با توجه به بی‌خطر بودن آن‌ها نسبت به آفت-کش‌های شیمیایی، می‌توان از خطرات زیست محیطی مواد شیمیایی کم کرد. فرضیه‌هایی که با این پژوهش پاسخ داده می‌شود این است که عصاره‌ها و آفت کش تیومتوکسام روی زیست‌شناسی شکارگر تاثیر دارند.

با نگرش به این‌که گونه *C. carnea* بالتوری غالب در پسته‌کاری‌های ایران می‌باشد و پسیل معمولی پسته *A. pistacie* به‌عنوان یکی از میزبان‌های بالتوری سبز مطرح می-باشد، غلظت‌های آفت‌کش و عصاره‌های مورد استفاده آزمایش روی بالتوری سبز، با آزمایش‌های زیست سنجی روی پسیل معمولی پسته مشخص شد و سپس با غلظت

[1] Demographic toxicology
[2] Spinosad
[3] Tebufenozide
[4] Azadirachtin
[5] Nissorun
[6] Pyriproxyfen
[7] Endosulfan
[8] Carbaril
[9] Abamectin
[10] Lufenuron

زیر کشنده و تعیین اثرات جانبی آن‌ها روی شکارگر به دنبال وضعیتی هستیم که عصاره و آفت‌کش بیش‌ترین اثر را روی آفت و کم‌ترین اثر را روی شکارگر داشته باشد.

مواد و روش‌ها

پرورش حشره

حشرات کامل بالتوری سبز در آبان ماه سال ۱۳۸۹ از جمعیت موجود در انسکتاریوم کنترل بیولوژیک دانشگاه ولی عصر رفسنجان جدا و پرورش داده شدند. برای حفظ توانایی ژنتیکی جمعیت، حشرات کامل بالتوری سبز از باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان توسط تور حشره‌گیری و آسپیراتور جمع‌آوری و به‌منظور شناسایی و پرورش به آزمایشگاه منتقل شدند. کلیه آزمایش‌های پرورش و بررسی اثرات جانبی عصاره‌ها در دمای ۲± ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵± ۶۵ درصد و دوره روشنایی:تاریکی (۸ : ۱۶) انجام شد.

برای پرورش حشرات کامل بالتوری سبز از روش وگت و همکاران (Vogt *et al.*,2000) استفاده شد. برای این منظور حشرات کامل (که قبلا در معرض سموم و عصاره‌های مورد آزمایش قرار نداشتند) به لوله‌های استوانه‌ای از جنس پی وی سی به قطر دهانه ۲۰ و ارتفاع ۲۳ سانتی‌متر که دو طرف آن‌ها با تور ارگاندی[1] مسدود شده بود منتقل شدند. به به منظور ایجاد بستر مناسب برای تخمریزی حشرات بالغ، سطح داخلی لوله‌ها به وسیله کاغذ رنگی آبی پوشیده شد. حشرات کامل هر روز با استفاده از غذای مصنوعی شامل مخمر نان، شکر و عسل به نسبت وزنی ۱:۱:۲ که با آب معمولی به صورت خمیر در آمده بود تغذیه شدند(Medina *et al.*, 2004; Peveling and Ould Ely, 2006). خمیر حاصل روی کاغذهای نواری شکل ریخته شد و در اختیار حشرات کامل قرار گرفت. آب مورد نیاز حشرات کامل با مرطوب نگه داشتن توری‌ها به صورت روزانه تأمین شد. ظروف نگهداری حشرات کامل به صورت افقی قرار داده شد تا از تخم‌گذاری بالتوری‌ها روی تور اجتناب شود. ظروف پرورش هر دو روز یکبار جهت برداشتن تخم‌ها، تعویض می‌شد تا از تفریخ تخم‌ها و خروج لاروها در داخل محفظه جلوگیری شود. تخم‌های حاصل (۱۰۰ تخم به ازای هر واحد آزمایش) به ظروف مخصوص پرورش لاروها منتقل شدند. جهت پرورش انبوه لاروها در شرایط آزمایشگاهی با توجه به رفتار هم‌خواری لاروها، از ظروف پلاستیکی به ابعاد ۱۰× ۱۸ × ۲۶سانتی‌متر استفاده شد و توری‌های پلاستیکی (۱۲ مش) به عنوان موانعی برای جلوگیری از هم‌خواری لاروها در داخل آن قرار داده شد (Joyande, 2000). لاروها پس از خروج تا تبدیل شدن به شفیره به صورت روزانه با استفاده از پوره‌های پسیل پسته تغذیه شدند. شفیره‌های حاصل به ظروف پلاستیکی به رنگ سفید مات به قطر دهانه ۳ سانتی‌متر و ارتفاع ۵ سانتی‌متر منتقل شد. حشرات کامل بلافاصله پس از ظهور به ظروف پرورش شامل لوله‌های استوانه‌ای از جنس پی وی سی به قطر دهانه ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۳ سانتی‌متر که دو طرف آن‌ها با توری ارگاندی مسدود شده بود منتقل شدند و در شرایط دمای ۲ ± ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و دوره روشنایی ۸ : ۱۶ نگهداری شدند.

حشره‌کش مورد بررسی

در این پژوهش حشره‌کش تیامتوکسام (Actara 25% WP) از شرکت سینجنتا که در ایران توسط سازمان حفظ نباتات برای کنترل برخی حشرات مکنده نظیر شته‌ها، زنجرک‌ها، شپشک‌ها و نیز لارو سوسک‌ها و پروانه‌های برگ‌خوار و مینوز و برخی آفات درختان میوه به خصوص پسیل پسته توصیه شده‌اند، انتخاب شد.

عصاره‌های گیاهی

نمونه‌های گیاهی در این پژوهش با توجه به بررسی منابع مختلف مبنی بر داشتن اثر حشره‌کشی انتخاب شدند گیاهانی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل بذر باریجه *Ferula gummosa* Boiss.، ریشه روناس *Rubia tinctorun* L و بذر شوید *Aniethum graveolens* L. بودند (Sato *et al.*, 1991; Seyedi *et al.*, 2010; Rafii Kraroody *et al.*, 2009). بذر باریجه در خرداد ماه ۱۳۹۰ از اداره منابع طبیعی استان اصفهان (سمیرم) تهیه شد، ریشه روناس از یک مرکز تولیدی وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی یزد در بهمن‌ماه ۱۳۸۹ و بذر شوید در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰ از یک مزرعه

[1]. Organdy

بذرگیری در کرمان تهیه شد. گیاهان با آب مقطر شستشو داده و در اتاق با دمای حدود ۲۷ تا ۳۰ درجه سلسیوس دور از تابش مستقیم نور خورشید خشک و سپس در کیسه‌های نایلونی تیره نگهداری شدند و بر اساس روش وگل (Vogel, 1978) و پاسکوئال-ویلالوبوس و ربلدو (Pascual-villalobos and Robledo, 1998) (با استفاده از سوکسله) و کسمتی و همکاران (Kesmati *et al*., 2006) (خیساندن) عصاره‌گیری انجام شد و از اتانول به عنوان حلال آلی استفاده شد. در روش خیساندن، ۵۰ گرم از گیاه پودر شده در ۳۰۰ میلی لیتر اتانول خیسانده شده و به مدت ۴۸ ساعت روی شیکر در دمای اتاق و با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه قرار داده شد، بعد از طی شدن زمان مذکور عصاره‌ها از کاغذ صافی رد شد. عصاره به‌دست آمده در هر دو روش توسط دستگاه تقطیر در خلاء دوار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تغلیظ شد. مایع غلیظ شده حاصل روی شیشه‌های ساعت پهن شد و در آون در دمای ۴۰ درجه سلسیوس قرار داده شد تا عصاره به صورت پودر یا خمیر به دست آید. پودر یا خمیر حاصل شده در شیشه‌های دربدار تیره رنگ داخل یخچال نگهداری شد. با نگرش به آزمایش‌های پیشین، بالاترین و پایین‌ترین غلظت به صورت فرضی در نظر گرفته شد و بر اساس آن، ۵ غلظت ۷۵۰۰۰۰، ۵۳۸۹۵۶، ۳۸۷۲۹۸، ۲۷۸۳۱۵ و ۲۰۰۰۰۰ بر حسب ماکروگرم بر میلی‌لیتر (µg/ml) با فاصله‌ی لگاریتمی محاسبه شد. برای تهیه محلول آزمایش، وزن مورد نظر از عصاره برای ساختن هر یک از غلظت‌ها در ۲ میلی‌لیتر از حلال اتانول حل شد و سپس با آب مقطر به حجم رسانده شد. شاهد با ۲ میلی‌لیتر از اتانول به اضافه آب مقطر تهیه شد. برای یکنواختی محلول به آن ۰/۰۲ درصد Tween80 اضافه شد، برای این‌کار، ابتدا محلول ۰/۰۲ درصد توین در آب مقطر تهیه و به عصاره حل شده در اتانول اضافه شد.

آزمایش‌های زیست سنجی روی پسیل معمولی پسته

از آن‌جایی که پسیل پسته به‌عنوان یکی از میزبان‌های بالتوری سبز مطرح می‌باشد (Samih *et al*., 2005) آزمایش‌های مقدماتی برای تعیین غلظت مناسب عصاره‌های باریجه، روناس و شوید، و آفت‌کش تیامتوکسام روی پوره-های سن پنج پسیل پسته انجام گرفت. با این هدف که اگر این عصاره‌ها برای کنترل پسیل پسته به‌کار روند، چه اثرات زیرکشنده‌ای روی بالتوری سبز به‌جای خواهند گذاشت.

برگ‌های پسته‌ی هم‌اندازه انتخاب و پوره سن پنجم هم-سن روی هر دیسک برگی رهاسازی شد. به منظور هم‌سن کردن پوره‌های پسیل، برگ‌های پسته‌ی آلوده به پوره‌های پسیل از ناحیه دمبرگ جدا و به پتری‌های پلاستیکی به قطر ۸ سانتی‌متر (که کف آن‌ها با کاغذ صافی و پنبه مرطوب پوشیده شده بود) منتقل شد. پوره‌های سن پنجم روی برگ‌ها با استفاده از قلم‌مو حذف شد و پوره‌های هم‌سنی که بعد از گذشت ۲۴ ساعت به دست آمد برای انجام آزمایش مورد استفاده قرارگرفت. این آزمایش در ۳ تکرار انجام شده و ۲۰ پوره سن پنج هم‌سن به ازای هر تکرار روی دیسک‌های برگی رهاسازی شد و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۳۶ ساعت شمارش شدند. سپس درصد مرگ و میر اصلاح شده بر طبق فرمول ابوت محاسبه شد (Abbott, 1925). در این مرحله ۷۵۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف عصاره‌ها و شاهد با استفاده از برج پاشش[1] روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته پاشیده شده و آب مقطر و اتانول به عنوان شاهد مورد استفاده قرارگرفت. برای یکنواختی محلول به آن ۰/۰۲ درصد Tween80 اضافه شد. با استفاده از نتایج به دست آمده از این آزمایش، غلظت‌های مورد نیاز برای انجام آزمایش‌های زیست سنجی تعیین شد (Robertson and Preisler, 1991). با انجام آزمایش‌های مقدماتی، دز پایین (مربوط به تلفات ۲۵ درصد) و دز بالا (مربوط به تلفات ۷۵ درصد) عصاره‌ها وحشره‌کش تیامتوکسام مشخص و سپس غلظت‌هادر فاصله‌ی لگاریتمی تعیین شدند. آزمایش‌های اصلی برای حشره‌کش تیامتوکسام با ۵ غلظت (۵، ۶/۵۸، ۸/۶۶، ۱۱/۳۹ و ۱۵) برحسب پی‌پی‌ام، عصاره باریجه با ۵ غلظت (۱/۵، ۲/۶۶، ۴/۷۴، ۸/۴۳ و۱۵)، عصاره روناس با ۵ غلظت (۸، ۱۴/۲۲، ۲۵/۲۹، ۴۴/۹۸ و ۸۰) و عصاره‌ی شوید

[1]Potter spray tower

با ۵ غلظت (۲۰، ۳۳/۰۹، ۵۴/۷۷، ۹۰/۶۴ و ۱۵۰) بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در ۳ تکرار انجام شد. ۲۰ پوره سن پنج همسن به ازای هر تکرار روی دیسک‌های برگی رهاسازی شد و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۳۶ ساعت شمارش شدند.

آزمایش‌های زیست‌سنجی روی بالتوری سبز

برای تعیین غلظت زیرکشنده از آفت‌کش مورد نظر یکسری آزمایش‌های زیست سنجی روی بالتوری سبز با استفاده از بالاترین غلظت توصیه شده‌ی مزرعه انجام و میزان LC_{25} برای بررسی اثرات غیرکشنده تعیین شد. در مواردی که آفت‌کش باعث تلفات بیش از ۲۵ درصد روی بالتوری سبز می‌شد، برای تعیین میزان LC_{25} حشره‌کش مورد نظر یکسری آزمایش‌های زیست‌سنجی روی لاروها انجام شد. در پژوهش اخیر، این مورد هنگامی که لاروهای سن اول بالتوری با استفاده از حشره‌کش تیامتوکسام به روش برج پاشش تیمار شدند، مشاهده شد. آزمایش‌ها شامل یک مرحله آزمایش‌های مقدماتی در ۲ تکرار برای تعیین پنج غلظت از آفت‌کش مورد نظر (که در فاصله لگاریتمی تلفات بین ۲۵ و ۷۵ درصد را ایجاد می‌کرد) و یک مرحله آزمایش‌های اصلی بود (روش IOBC). آزمایش‌های اصلی با استفاده از غلظت‌های به دست آمده از آزمایش‌های مقدماتی انجام شد. بر این اساس دز کشنده ۲۵ درصد، ۰/۰۰۵، ۳/۰۴۷، ۱۸/۰۱۴ و ۵۵/۸۰۹ بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر برای به ترتیب آفت‌کش تیامتوکسام، باریجه، روناس و شوید به روش خیساندن روی لاروهای سن اول بالتوری سبز *C. carnea* استفاده شد. برای این منظور به ازای هر غلظت ۳ تکرار و هر تکرار شامل بیست لارو سن اول هم‌سن بود. لاروها به روش برج پاشش تیمارشدند. تعداد حشرات تلف شده بعد از گذشت ۳۶ ساعت شمارش شد.

بررسی اثرات جانبی عصاره‌ها و حشره‌کش روی لاروهای سن اول بالتوری سبز

برای این منظور، لاروهای سن اول بالتوری سبز به روش برج پاشش تیمار شدند. به ازای هر تیمار یک گروه هم‌سن[1] متشکل از ۱۰۰ عدد تخم بالتوری سبز با عمر کم‌تر از ۲۴ ساعت به صورت تصادفی انتخاب و به ظروف پرورش انفرادی لاروها منتقل شدند. سپس لاروهای سن اول خارج شده از تخم‌ها با طول عمر ۲۴ ساعت درون ظروف پتری شیشه‌ای به قطر ۸ سانتی‌متر قرار داده شد و تحت غلظت کشنده‌ی ۲۵ درصد عصاره‌ها و حشره‌کش تیامتوکسام قرار گرفتند. به این منظور ۷۵۰ میکرولیتر محلول حشره‌کش یا عصاره‌های حل شده در اتانول وآب مقطر (به عنوان شاهد) روی لاروها پاشیده شد. لاروها پس از تیمار تا تبدیل شدن به حشره کامل، در ظروف پرورش انفرادی نگهداری و به صورت روزانه با استفاده از پوره‌های پسیل پسته تغذیه می‌شدند. دوره‌ی رشدی لاروها و پوست اندازی روزانه‌ی آن‌ها ثبت شد. مدت زمان سنین و تعداد مرگ و میر در این بررسی، مشخص شد. با استفاده از داده‌های مرگ میر، درصد مرگ ومیر هر مرحله با استفاده از نسبت بازماندگان مرحله مورد نظر به مرحله پیشین محاسبه شد. همچنین از داده‌های مرگ و میر، کل مرگ و میر هر مرحله از نسبت مرگ و میر مرحله مورد نظر به جمعیت اولیه که تیمار شد به دست آمد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

از روش تجزیه پروبیت برای تخمین LC_{50} استفاده شد، برای این منظور نرم‌افزارPOLO-PC و Probit Analysis به‌کار گرفته‌شد. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13.0، انجام شد. قبل از تجزیه داده‌ها برقراری شرایط تجزیه واریانس از جهت نرمال بودن و تصادفی بودن خطاها، همگنی واریانس‌ها و همبستگی واریانس‌ها با میانگین با استفاده از نرم‌افزار Minitab 14.0 بررسی و تبدیل‌های لازم انجام شد. مقایسه و گروه‌بندی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

[1] Cohort

آزمایش‌های زیست‌سنجی روی پسیل پسته

نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست‌سنجی حشره‌کش تیامتوکسام و عصاره‌های گیاهی در مدت زمان ۳۶ ساعت روی پسیل معمولی پسته محاسبه و در جدول ۱ آورده شده است. بر اساس نتایج تجزیه پروبیت، آفت کش تیامتوکسام و عصاره‌ی باریجه شاتره با مقدار به ترتیب ۰/۰۰۷ و ۴/۰۴ میلی گرم بر میلی‌لیتر کم‌ترین و عصاره‌ی شوید با مقدار ۵۵/۸۵ بیشترین LC50 را دارا بودند.

تاثیر عصاره و آفت‌کش روی برخی پارامترهای زیستی بالتوری سبز پس از تیمار لارو سن یک

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین عصاره‌ها و حشره‌کش تیامتوکسام به عنوان متغیر مستقل و اثر آن‌ها روی برخی پارامترهای زیستی به‌عنوان متغیر وابسته نشان داد که اثر تیمارها روی متغیر طول دوره، لارو سن اول (۰/۰۰۰= P ,۲۷/۸۷۶= $F_{۴,۱۵}$)، لارو سن دوم (۱۷/۸۳۳, P=۰/۰۰۰= $F_{۴,۱۵}$)، لارو سن سوم(۱۷/۱۷۱, P=۰/۰۰۰= $F_{۴,۱۵}$)، شفیرگی (۴/۱۱۷, P=۰/۰۱۹= $F_{۴,۱۵}$) پیش از بلوغ (۷۲۴, P=۰/۰۰۰ ۱۸/ $F_{۴,۱۵}$) ، طول دوره لاروی (۳۰/۴۲۲, P=۰/۰۰۰ =$F_{۴,۱۵}$ F) و طول دوره حشره کامل (۸/۱۳, P=۰/۰۰۰ =$F_{۴,۱۵}$) ، دوره تخم‌گذاری (۱۷/۳۱, P=۰/۰۰۱=$F_{۴,۱۵}$) و تعداد کل تخم به ازای هر حشره ماده (۱۴/۱۳۸, P=۰/۰۰۰=$F_{۴,۱۵}$) معنی‌دار بود و در پارامترهای طول دوره تخم (۱/۰۰۰= P ,۰/۰۰۰=$F_{۴,۱۵}$) ، نسبت جنسی (ماده) (۰/۰۹۴= P ,۲/۴۱۸۰=$F_{۴,۱۵}$) ، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

میانگین متغیرها، با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ گروه‌بندی شد و نتایج به‌دست آمده در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که حشره‌کش تیامتوکسام طول دوره لارو سن ۱ را افزایش داد. همچنین عصاره‌ی باریجه و روناس نسبت به شاهد و آفت‌کش در طول این دوره کاهش معنی‌دار ایجاد کرد. حشره‌کش تیامتوکسام نسبت به شاهد بر طول دوره لارو سن ۲ افزایش معنی‌دار ایجاد کرد و عصاره‌ها طول این دوره را نسبت به شاهد (غیر معنی‌دار) و آفت‌کش (معنی‌دار) کاهش دادند. عصاره ریشه روناس و تیامتوکسام نسبت به شاهد اثر به ترتیب کاهنده و افزاینده معنی‌دار بر طول دوره لارو سن ۳ داشتند و عصاره‌ها نسبت به آفت‌کش سبب افزایش معنی‌دار این دوره شدند. هم‌چنین عصاره بذر شوید و ریشه روناس نسبت به شاهد و آفت‌کش سبب افزایش معنی‌داری در طول دوره شفیرگی شدند. عصاره‌های گیاهی نسبت به آفت‌کش بر طول دوره پیش از بلوغ و طول دوره لاروی اثر کاهشی معنی‌داری داشتند و عصاره ریشه روناس نسبت به سایر عصاره‌ها طول این دو دوره را بیشتر کاهش داد. روناس نسبت به سایر تیمارها اثر معنی‌داری روی کاهش طول دوره حشره کامل داشت. عصاره باریجه نسبت جنسی ماده را کاهش و نسبت جنسی نر را افزایش داد که این روند نسبت به شاهد معنی‌دار نبود. عصاره بذر شوید نسبت به آفت‌کش و سایر تیمارها طول دوره تخم‌گذاری و تعداد کل تخم به ازای هر ماده را افزایش داد اما نسبت به شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت و دیگر عصاره‌ها نسبت به شاهد اثر معنی‌داری روی کاهش طول دوره تخم‌گذاری داشتند. عصاره روناس و باریجه به‌ترتیب، بیش‌ترین اثر را روی کاهش دوره تخم‌گذاری داشتند. عصاره بذر شوید و روناس به ترتیب بیش‌ترین اثر را روی افزایش تعداد کل تخم به ازای هر ماده داشتند. عصاره ریشه روناس و بذر باریجه نسبت به شاهد و آفت‌کش سبب کاهش طول دوره لاروسن ۱ و۳، کل دوره لاروی سن ۱ تا ۳ و دوره پیش از بلوغ شد و در مرحله بلوغ عصاره بذر باریجه اثر منفی روی طول دوره حشرات کامل، دوره تخم‌گذاری و تعداد تخم به ازای هر ماده داشت و عصاره ریشه روناس تخم‌گذاری ماده را افزایش داد. نتایج نشان داد که عصاره‌ها نسبت به شاهد و آفت‌کش اثر مثبت روی مراحل رشدی پیش از بلوغ و گاهی اثر منفی روی مرحله بلوغ بالتوری سبز داشته است. بنابراین اثر آفت‌کش در مراحل ابتدایی رشد بیش‌تر بوده و با گذشت زمان اثر آن کاهش یافته است.

گزارش‌های بسیاری در زمینه اثر منفی آفت‌کش‌ها و عصاره‌ها بر طول عمر و مرگ و میر شکارگرها به ویژه بالتوری سبز وجود دارد (Desneux *et al*., 2006; Dohmen, 1998; Schneider *et al*., 2009; Shabani, 2012; Iranezad, 2010; Schuster

and Stansly, 2000;). ایرانژاد (Iranezad, 2010) نشان داد که کلپوره *Teucrium polium* L و شاه‌تره *Fumaria parviflora* Lam. اثر بازدارندگی و کشندگی روی مرحله‌ی تخم، لارو سن ۱، لارو سن ۲ و شفیره بالتوری سبز داشته است. در بررسی‌های کومار و سانتاران (Kumar and Santharan, 1999) کاربرد ایمیداکلوپراید باعث کاهش طول عمر حشرات کامل و لارو بالتوری *C. carnea* شده است. کاهش طول عمر با اثرگذاری بر مدت زمان تخم‌ریزی می‌تواند دینامیسم جمعیت دشمن طبیعی و میزبان آن را تحت تاثیر قرار دهد (Croft, 1990). هامیلتون و لاشومب (Hamilton and Lashomb, 1997) با مطالعه اثرات تعدادی از ترکیبات شیمیایی مرسوم در کنترل سوسک کلرادو در مزرعه بادمجان روی *Coleomegilla maculate* (De Geer) و *C. carnea* به عنوان شکارگرهای مرحله‌ی تخم آفت اثبات کردندکه تغذیه از میزبان‌های آلوده به سموم مصرفی باعث کاهش معنی‌دار طول عمر حشرات کامل و لارو این دو شکارگر شد. بررسی مدینا و همکاران[1] (Medina *et al*., 2003) در تأثیر سه حشره‌کش پیری‌پروکسی‌فن، اسپینوساد و تبوفنوزید روی بقاء و تولیدمثل حشرات بالغ *C. carnea* نشان داد که پیری-پروکسی‌فن و تبوفنوزید برای بقای حشره کامل بی‌ضرر و اسپینوساد در بالاترین غلظت (۸۰۰ mg air./l) توصیه‌شده بعد از ۷۲ ساعت تعداد حشرات کامل را به میزان ۳۹/۸ درصد در تیمار تماسی کاهش داد.

شوستر و استانلی (Schuster and Stansly, 2000)نشان دادند که مرگ‌ومیر حشرات کامل *C. rufilabris* Burmeister در بالاترین غلظت از آزادیراختین به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد اما روی *C. cubana* تأثیری نداشت.

لیو و چن(Liu and Chen, 2001) نشان دادند که فنوکسی‌کارب به عنوان یک تنظیم کننده‌ی رشد حشرات به طور معنی‌داری طول دوره‌ی رشدی بالتوری *C. rufilabris* را از تخم تا ظهور حشره‌ی کامل افزایش می‌دهد. در این بررسی مشخص شد، وقتی‌که تخم‌ها با این آفت‌کش تیمار می‌شوند طول دوره‌ی رشد بالتوری در مقایسه با شاهد به میزان ۳/۲ تا ۴/۶ روز افزایش پیدا می‌کند. تأثیر پیری‌پروکسی‌فن توسط چن و لیو (Chen and Liu, 2002) روی رشد مراحل نابالغ *C. rufilabris* نشان داد که در مجموع طول دوره‌ی رشدی از تخم تا حشره کامل در تیمار مرحله‌ی تخم، به میزان ۲/۶ تا۴/۲ طولانی‌تر از زمانی بود که تخم‌ها، به‌وسیله‌ی آب به‌عنوان شاهد تیمار شدند. ایران‌نژاد (Iranezad, 2010) نشان داد که در حشره کش کنسالت سبب افزایش طول دوره‌ی لارو سن۳ بال توری سبزمی‌شود نتایج به‌دست آمده برای حشره‌کش تیامتوکسام در این پژوهش با نتایج فوق در رابطه با افزایش طول دوره‌ی رشدی لاروی، شفیرگی و حشره کامل مطابقت دارد.

در زمینه اثرات مثبت آفت‌کش‌ها روی بالتوری سبز نیز گزارش‌هایی وجود دارد . سید مندور (Said Mandour, 2008) سمیت اسپینوساد را روی مراحل نابالغ *C. carnea* و تأثیر آن روی تولیدمثل و بقای حشرات کامل بعد از سم‌پاشی مستقیم و همچنین تیمار خوراکی بررسی کرد. صرف‌نظر از روش تیمار یا غلظت، اسپینوساد برای تخم و شفیره‌ی این شکارگر بی‌زیان تشخیص داده شد. بررسی‌های میچواد و مکنزی (Michaud and McKenzie, 2004) نشان داد که حشرات کامل *C. rufilabris* که به‌صورت موضعی با حشره‌کش سوکروزاکتانوات تیمار شده‌بودند زنده ماندند و درصد مرگ‌ومیر معنی‌داری را نشان ندادند.

اثرات زیرکشنده‌ی عصاره‌ها و حشره‌کش تیامتوکسام روی مرگ و میر مراحل مختلف‌زندگی

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین عصاره‌ها و حشره‌کش تیامتوکسام به‌عنوان متغیر مستقل و اثر آن‌ها روی مرگ و میر مراحل مختلف رشدی به‌عنوان متغیر وابسته نشان داد که بین متغیر مرگ و میر دوره، لارو سن دوم ($F_{۴,۱۵}$ =۳/۴۵۵, P=۰/۰۳۴)، شفیرگی ($F_{۴,۱۵}$ =۹/۲۷۶, P=۰/۰۰۱)، کل مرگ و میر دوره لارو سن دوم (P=۰/۰۳۲ , $F_{۴,۱۵}$=۳/۵۳۷)، و کل مرگ و میر دوره شفیرگی (P=۰/۰۰۱ , $F_{۴,۱۵}$= ۸/۸۰۳) اختلاف معنی‌داری وجود داشت و درپارامترهای مرگ و میردوره لارو سن سوم (P=۰/۵۰۹ ,

[1]Medina

($F_{۴,۱۵}$= ۰/۸۶۱P) و کل مرگ و میر دوره لارو سن سوم ($F_{۴,۱۵}$=۰/۹۷۵, P=۰/۴۵۰) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و همچنین در پارامترهای دوره تخم، دوره لارو سن اول، کل دوره تخم و کل لارو سن اول مرگ و میری مشاهده نشد.میانگین اثر تیمارها روی پارامترهای مرگ و میر در جدول ۳ آمده است. بیشترین مرگ و میر دوره لارو سن دوم، مرگ و میر دوره شفیرگی، کل مرگ و میر دوره لارو سن دوم و کل مرگ و میر دوره شفیرگی مربوط به حشره‌کش تیامتوکسام بود.

در مورد پارامتر مرگ و میر دوره لارو سن سوم و کل مرگ و میر دوره لارو سن سوم بیش‌ترین مقدار به ترتیب به عصاره‌های باریجه و روناس و کم‌ترین مقدار به تیمار شاهد اختصاص دارد و همچنین روی مرگ و میر عصاره های شوید و حشره‌کش تیامتوکسام نیز توانست تأثیرگذار باشد. این نشان می‌دهد که عصاره‌های باریجه و روناس داری بیشترین اثر روی مرگ و میر لارو سن سوم در مقایسه با سایر تیمارها می‌باشند. عصاره‌های باریجه، روناس و شوید مرگ و میری در لارو سن ۱ ایجاد نکردند.

مرحله‌ی تخم متحمل‌ترین مرحله در برابر تأثیر آفت‌کش‌ها می‌باشد (Grafton-Cardwell and Hoy, 1985). گزارش‌های ناچیزی در رابطه با اثرات زیان‌آور آفت‌کش‌ها روی تخم بالتوری‌های خانواده‌ی Chrysopidae ارائه شده است و در بیش‌تر موارد از این مرحله به‌عنوان یک مرحله‌ی مقاوم در برابر آفت‌کش‌ها یاد شده است (Velloso *et al*., 1997؛ Carvalho *et al.,* 1998). این مطلب همچنین برای بالتوری *C. externa* توسط آل‌هوآ (Ulhôa, 2000) و برای بالتوری *C. carnea* توسط بارتلت (Bartlett, 1964) گزارش شده‌است. در تحقیق حاضرعصاره‌های باریجه، روناس و شوید مرگ و میری در دوره لارو سن ۱ ایجاد نکردند. در حالی‌که ایران‌نژاد و همکاران (Iranezad *et al*, 2010) نشان داد که عصاره شاه‌تره، آویشن .*Thymus vulgaris* L و کلپوره روی میزان تفریخ تخم و مرگ و میر لارو سن ۱ *C. carnea* اثرگذاراست. بنابراین عصاره‌های مورد استفاده در این پژوهش، به‌عنوان مواد حشره‌کش بی‌زیان برای دوره لارو سن یک بالتوری سبز در خور نگرش است.

با نگرش به این‌که عصاره ریشه روناس طول دوره‌های رشدی پیش از بلوغ را کاهش داده و تعداد تخم به ازای هر ماده را مانند شاهد نسبت به آفت‌کش و باریجه افزایش داده است. بنابراین در راهبرد مدیریت آفات به عنوان یک گزینه مناسب سازگار برای بالتوری سبز در مبارزه با پسیل پسته پیشنهاد می‌شود. عصاره بذر باریجه همانند عصاره ریشه روناس طول دوره پیش از بلوغ را کاهش داده، اما بر عکس روناس بر تعداد تخم هر ماده اثر منفی داشته است. بنابراین استفاده از این عصاره در شرایط مناسبی قرار ندارد. عصاره بذر شوید اثری همانند عصاره ریشه روناس داشته با این تفاوت که اثر آن روی افزایش تعداد تخم ماده بیش‌تر بود. بنابراین بسته به این‌که کشندگی خوبی روی آفت هدف داشته باشد می‌تواند یک گزینه مناسب و سازگار با این دشمن طبیعی باشد.

جدول ۱- دز کشنده‌ی ۵۰ درصد جمعیت، و شیب خطوط دز-پاسخ آفت‌کش تیامتوکسام و چند عصاره گیاهی روی پوره سن پنجم *Agonoscena pistaciae* (برحسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)

Table 1. LC_{50} value and slope of thiamethoxam and several plant extracts against fifth nymphal stage of *Agonoscena pistaciae* (mg/ml)

Treatments	Slop (± SE)	LC_{50}	Limits 95%	Chi square (χ^2)
thiamethoxam	5.236(0.649	0.007	0.011-0.021	4.5
F.gummosa	1.911(0.268)	4.04	3.08-5.07	0.252
R. tinctorum	1.713(0.230	21.43	17.16-26.31	2.209
A.graveolens	1.999(0.381)	55.85	46.5-65.31	1.561

جدول ۲- مقایسه میانگین های (±SE) مربوط به پارامترهای زیستی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* تیمار شده با غلظت زیر کشنده چند عصاره و آفتکش تیامتوکسام

Table 1. Comparison of means (±SE) related to biological parameters of*: Chrysoperla carnea* treated with sublethal dose of plant extracts and pesticide

Variable	Treatments				
	Control	*A.graveolens*	*R. tinctorum*	*F.gummosa*	thiamethoxam
Egg incubation (day)	4.50±0.288^{a}	4.50±0.288^{a}	4.50±0.288^{a}	4.50±0.288^{a}	4.50±0.288^{a}
L_1 period (day)	4.41±0.267^{b}	3.92±0.195^{bc}	2.44±0.105^{d}	3.16±0.164^{cd}	6.79±0.587^{a}
L_2 period (day)	4.23±0.032^{b}	3.50±0.136^{b}	3.56±0.116^{b}	3.97±0.382^{b}	5.93±0.311^{ab}
L_3 period (day)	5.52±0.106^{b}	5.19±0.053^{ab}	4.32±0.176^{c}	5.11±0.185^{b}	6.95±0.435^{a}
Pupa period (day)	10.42±0.124^{b}	11.27±0.193^{a}	11.43±0.237^{a}	10.55±0.189^{b}	10.85±0.301^{ab}
Developmental time (day)	29.08±0.516^{b}	28.40±0.468^{bc}	26.26±0.156^{c}	27.29±0.529^{bc}	35.03±1.531^{a}
Larval period (day)	14.16±0.271^{b}	12.62±0.355^{b}	10.32±0.157^{c}	12.24±0.395^{bc}	19.68±1.302^{a}
Adult period(day)	44.06±1.33^{b}	45.47±1.406^{ab}	36.12±1.581^{c}	45.16±1.733^{ab}	50.25±2.589^{a}
Sex ratios (female)	0.51±0.050^{b}	0.53±0.082^{b}	0.41±0.034^{ab}	0.33±0.033^{b}	0.43±0.042^{ab}
Oviposition period(day)	37.62±1.54^{a}	36.35±1.738^{ab}	23.28±0.354^{d}	31.39±0.641^{c}	32.41±1.793^{bc}
Total fecundity/female	445.12±36.07^{a}	386.88±58.503^{a}	267.66±23.700^{b}	111.57±14.021^{c}	214.71±26.056^{bb}

حروف مشابه در یک سطر نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ برای هر پارامتر می‌باشد

Means within a row and in the same stage followed by the same letter are not significantly different (Duncan`s test, $P > 0.05$)

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های (±SE) مربوط به مرگ و میر مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* تیمار شده با چند عصاره و آفتکش تیامتوکسام

Table 2. Comparison of means (±SE) related to mortality of the different life stages of: *Chrysoperla carnea* treated with plant extracts and pesticide

Variable	Treatments				
	Control	*A.graveolens*	*R. tinctorum*	*F.gummosa*	thiamethoxam
Mortality of L_2	0.03±0.020^{b}	0.10±0.031^{ab}	0.03±0.020^{b}	0.14±0.053^{a}	0.16±0.028^{a}
Mortality of L_3	0.02±0.022^{a}	0.07±0.016^{a}	0.13±0.065^{a}	0.13±0.070^{a}	0.09±0.058^{a}
Pupal mortality	0.00±0.000^{b}	0.05±0.024^{b}	0.06±0.019^{b}	0.01±0.013^{b}	0.17±0.038^{a}
Total mortality of L_2	0.03±0.019^{b}	0.09±0.025^{ab}	0.03±0.019^{b}	0.12±0.043^{ab}	0.14±0.020^{a}
Total mortality of L_3	0.02±0.020^{a}	0.06±0.011^{a}	0.11±0.044^{a}	0.09±0.041^{a}	0.07±0.041^{a}
Pupal total mortality	0.00±0.000^{b}	0.04±0.016^{b}	0.05±0.010^{b}	0.01±0.010^{b}	0.12±0.028^{a}

حروف مشابه در یک سطر نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ برای هر پارامتر می‌باشد

Means within a row and in the same parameter followed by the same letter are not significantly different (Duncan` s multiple test, P > 0.05)

References

Abbott, W. S. 1925. A method of comparing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology** 18: 265–267.

Bartlett, B. R. 1964. Toxicity of some pesticides to eggs, larvae, and adults of the green lacewing, *Chrysopa carnea*. **Journal of Economic Entomology** 57:366-369.

Bozsik, A. 1995. Effect of some zoocides on *Chrysoperla carnea* adults *(*Planipennia*,* Chrysopidae*),*in the laboratory. **Anzeiger Fur Schadlingskunde. Pflanzenschutz Umweltschutz** 68: 58-59

Bueno, A. F. and Freitas, S. 2004. Effect of the insecticides abamectin and lufenuron on eggs and larvae of *Chrysoperla externa* under laboratory conditions. **BioControl** 49: 277–283.

Carvalho, G. A., Carvalho, C. F. and Oliveira, C. M. 1998. Efeito de reguladores de cresci mento de insetos e do fungicida Captan sobre ovos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciencia e Agrotecnologia** 22: 476–482.

Casida, J. E., and Quistad, G. B. 1998. Gulden nage of insecticide research: past, present or future. **Annual Review of Entomology** 43: 1-16.

Chen, T.Y. and Liu, T.X. 2002. Susceptibility of immature stages of *Chrysoperla rufilabris* (Neurop., Chrysopidae) to pyriproxyfen, a juvenile hormone analog. **Journal of Applied Entomology** 126 (2–3): 125–129.

Croft, B. A. 1990. Arthropod Biological Control Agents and Pesticides, John Wiley, New York,725 pp.

De Bach, P., and Bartlett, B. 1951. Effects of the insecticides on biological control of insect pests of citrus. **Journal of Economic Entomology** 41: 1188-1191.

De Bach, P. and Rosen, D.1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University press, 440 pp.

Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. M. 2007.The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. **Annual Review of Entomology** 52: 81- 106.

Desneux, N., Denoyelle, R. and Kaiser, L. 2006. A multi-step bioassay to assess the effect of the deltamethrin on the parasitic wasp *Aphidius ervi*. **Chemosphere** 65: 1697-1699.

Dohmen, G. P. 1998. Comparing pesticide effects on beneficials in a sequential testing scheme. In: Haskell, P. T. and McEwen, P. (eds.) Ecotoxicology pesticides and beneficial organisms. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 191–201.

Grafton-Cardwell, E. E. and Hoy, M. A. 1985. Intraspecific variability in response to pesticides in the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), **Hilgardia** 53: 1–31.

Hagley, E. A. C., and Miles, N. 1987. Release of *Chrysoperla carnea* Stephens. (Neuroptera: Chrysopidae) for control of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) on peach grown in a protected environment structure. **Canadian Entomology** 119: 205–6.

Hamilton, G. C. and , Lashomb G. H. 1997. Effect of insecticides on two predators of the colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomellidae). **Florida Entomologist** 80: 10-23.

Hassan, S. A., Klinganf, F., and Shalin, F. 1985. Role of *Chrysopa carnea* as an aphid predator on sugar beet and the effect of pesticides. **Zoology angewandte Entomology** 100: 163–174.

Hydron, S. B., and WhiteComb, W. H. 1979. Effects of larval diet on *Chrysopa rufilabris.* **Florida Entomologist** 62: 293-298.

Iranezad, M. K. 2010. The Side-effects of several insecticides and plant extractson green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. Msc. Thesis of Agricultural Entomology, Vali-e-Asr University, 146 pp. (In Farsi)

Irannezhad, M. K., Samih, M. A., Talebi, K., Alizadeh, A. and Zarabi, M. 2010. The effect of some pesticides and plant extracts on biological parameters of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu. : Chrysopidae) in laboratory condition Preceeding of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Tehran-Iran, 177 pp. (In Farsi)

Izadi, H., and Samih, M. A. 2006. Biopesticides and novel mode of actions. Jahad Daneshgahi-Tehran, (In Farsi).

Jafari Nodooshan, A., Biat asady H., Moharrami S. and Mirzaie R. 2000. Identification of lacewings in Kerman pistachio orchards and determinining of the efficiency *Chrysoperla carnea* Stephen.In control of psylla. 14th Itanian plant protection Congress .102 pp. (In Farsi)

Joyande, A. 2000. Mass production of common green lacewing *Chrysopa carnea* (Steph.) (Neu.: Chrysopidae) new methods in group rearing of the larvae. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 176 Aug., Isfahan University of Tecnology- Iran, (In Farsi with English summary).

Kesmati, M., Raei, H, Zadkarami, M. 2006. Comparison between sex hormones effects on locomotor activity behavior in presence of *matricaria chamomilla* hydroalcholic extract in gonadectomized male and female adult mice. **Journal of Iran Biology** 19: 98-108. (In Farsi)

Kumar, K. and Santharan, 1999. Laboratory evaluation of imidaclopride against *Tricograma chilonis* Ishii and *Chrysoperla carnea* (Stephens). **Journal of Biological Control** 13: 73-78.

Liu, T.X. and Chen, T.Y. 2001. Effects of the insect growth regulator fenoxycarb on immature *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae). **Florida Entomologist** 84(4): 628-633.

Mahdavi A. 1998. Suseptibility of green lacewing Chrizopa sp. Populations to insecticides in Mazandaran. 13th Itanian plant protection Congress .247 pp. (In Farsi)

McEwen, P.K., New, T.R. and Whittington, A.E. 2001. Lacewings in the crop environment. Cambridge University Press, Cambridge, 546 pp.

Medina, M. P., Budia, F., Tirry, L., Smagghe, G. and Vinuela, E., 2001. Compatibility of spinosad, tebufenozide and azadirachtin with eggs and pupae of the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) under laboratory conditions. . **Biocontrol Science and Technology** 11: 597–610.

Medina, M. P., Budia, F., Tirry, L., Smagghe, G. and Viñuela, E. 2003. Effects of three modern insecticides, pyriproxyfen, spinosad and tebufenozide, on survival and reproduction of *Chrysoperla carnea* adults. **Annals of Applied. Biology** 142:55-61.

Michaud, J. P. and McKenzie, C. L. 2004. Safety of a novel insecticides, sucrose octanoat, to beneficial insects in Florida citrus. **Florida Entomologist** 87(1): 6-9.

Oomen, P. A., 1998. Aims and consequence of regulatory risk management in Europe: a discussion. In: P. T. Haskel and P. McEween. (Eds.), Ecotoxicology, Pesticides and Beneficial. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, The Netherlands. pp. 213-221

Pascual-villalobos, M. S. and Robledo, A. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediteranean plants. **Journal of Industrial Crop and Product** 1:115-120.

Peveling, R. and Ould Ely, S. 2006. Side-effect of botanical insecticides derived from Meliaceae on coccinellid predators of the date palm scale. **Crop Protection** 25:1253-1258.

Rafiei-Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Farazmand, H., and Karimzadeh-Esfahani, J. 2009. Effect of eighteen plant essential oils on nutritional indices of larvae *Plodia interpunctella* Hubner (Lep., Pyralidae). **Journal of Entomological Research** 1(3): 209-219.

Ridgway, R. L., Morrison, R. K., and Badgley, M. M. 1970. Mass rearing a green lacewing. **Economic Entomology** 63: 834- 836.

Robertson, J. L. and Preisller, H. K. 1992. Pesticide biassays with arthropods.CRC Press, USA.

Rumpf, S., Frampton, C., and Chapman, B. 1997. Acute toxicity of insecticides to *Micromus tasmaniae* (Neuroptera: Hemerobiidae) and *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae): LC_{50} and LC_{90} estimates for various test durations. **Journal of Economic Entomology** 90: 1493-1499.

Said Mandour, N. 2008. Influence of spinosad on immature and adult stages of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). **BioControl** 54: 93-102.

Samih, M. A., Alizadeh, A. and Saberi Riseh, R. 2005. *Pistachio* pests and diseases in Iran and their IPM. Jahad Daneshgahi-Tehran, (In Farsi)

Sato, K., Yamazaki, T., Okuyama, E., Yoshihira, K. and Shimomura, K. 1991. Anthraquinone production by transformed root cultures of *Rubia tinctorum:* influence of phytohormones and sucrose concentration. **Phytochemistry** 30:1507-1509

Schneider, M. I., Sanchez, N., Pineda, S., Chi, H. and Ronco, A. 2009. Impact of glyphosate on the development, fertility and demography of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): **Ecological Approach Chemosphere** 76: 1451–1455.

Schuster, D. J. and Stansly, P. A. 2000. Response of two lacewing species to biorational and broad-spectrum insecticides. **Phytoparasitica** 28:297-304.

Shabani, Z. 2012. Biology and life table of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) on *Agonoscenapistaciae* Burckhardt and Lauterer treath with some insecticides and *Caiotropis procera* under laboratory conditions Msc. thesis of Agricultural Entomology, Vali-e-Asr University, 150p

Stapel, J. O., Cortesero, A. M., and Lewis, W. J. 2000. Disruptive sublethal of insecticides on biological control: Altered foraging ability and life span of a parasitoid after feeding on extra floral nectar of cotton treated with systemic insecticides. **Biological Control** 17: 243- 249.

Stark, J. D., and Banks, J. E. 2003. Population level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. **Annual Review of Entomology** 48: 505- 519.

Stark, J. D., Vargas, R., and Miller, N. 2004. Toxicity of spinosad in protein bait to three economically important tephritid fruit fly species (Diptera: Tephritidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae). **Journal of Economic Entomology** 97: 911–15.

Stark, J. D., Sugayama, R. L., and Kovaleski, A. 2007. Why demographic and modeling approaches should be adopted for estimating the effects of pesticides on biocontrol agents. **Biological Control** 52: 365–374.

Syed, A. N., Ashfaq, M., and Ahmad, S. 2008. Comparative effect of various diets on development of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). **International Journal of Agriculture and Biology** 10: 728–30

Tauber, M. J., Tauber, C. A., Daane, K. M., and Hagen, K. S. 2000. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: Chrysoperla). **Annual Review of Entomology** 46: 26–38.

Velloso, A. H. P. P. , De Oliveira, R. R. L. and De Carvalho, G. A. 1997. Effects of insect growth regulatops on eggs and larvae of *Chrysoperla externa* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciencia e Agrotecnologia** 21: 306-312.

Vogel, A.I. 1978. Text book of practical organic chemistry. The English Language Book Society and Longman: London, 1368 pp..

Vogt, H., Bigler, F., Brown, K., Candolfi, M. P., Kemmeter, F., Kuhner, Ch., Moli, M ,. Travis, A., Ufer, A., Vineula, E., Wiadburger, M. and Waltersdorfer, A. 2000. Laboratory method to test effects of plant protection products on larvae of Chrysoperla carnea (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae). pp. 27-44 in Condolfi, M .P., Blomel, S. and Forster, R. (Eds.) Guidelines to evaluate side effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART, and EPPO Joint Initiative.

Plant Pests Research
Vol. 3, No. 1, 2013

The side effects of several plant extracts and thiamethoxam on biological parameters of common green lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae) under laboratory conditions

M. Khajehoseini[1], M. A. Samih[2*], K. Mahdian[3] and A. Alizadeh[4]

1, MSc. Student of Agricultural Entomology, 2,3 and 4 Assistant Professors of Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran

(Received: February 12, 2013- Accepted: May 5, 2013)

Abstract

One of the most important natural enemies of pests is common green lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae). The side effects of plant extracts from root of madder (*Rubia tinctorum* L.), seeds of dill (*Aniethum graveolen*s L.) and seeds of Galbanum (*Ferula gummosa* Boiss.) and thiamethoxam were evaluated on biological parameters of *C. carnea* as *Agonoscena pistaciae* predator, at 25 ±2, 65 ±5% RH and 16:8 (L: D) photoperiod. The first instar larvae were assayed using Potter Spray Tower method. There was a significant effect of thiamethoxam and extracts on first instar larval period and adult's longevity. Thiamethoxam caused maximum mortality in second instar larvae and prolonged pupal period. Results showed that the extracts compared to control and pesticide had positive effects on developmental stages, and sometimes had a negative effect on adult green lacewing. So in the early stages of growth, effect of pesticide was high but gradually reduced. With the attitude that the root extract of *R. tinctorum* reduced developmental time and increased number of eggs per female as in the case of control, pesticide and *F. gummosa*, hence in pest management strategy, *R. tinctorum* is proposed as a compatible method in green lacewing and pistachio psylla interaction.

Key words*: Chrysoperla carnea*, *Agonoscena pistaciae,* Thiamethoxam, biology, plant extracts

*Corresponding author: samia_aminir@yahoo.com