دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۴، شماره ۳، سال ۱۳۹۱، (۱۹۷-۲۱۳)

بررسی اثر چند آفت‌کش و عصاره گیاهی بر میزان بقا و تولیدمثل بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu., Chrysopidae)

محمدکاظم ایرانی‌نژاد[۱]، محمدامین سمیع[۲]*

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان
۲- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

چکیده

تاثیر آفت‌کش‌ها بر میزان باروری دشمنان طبیعی، یکی از مهمترین اثرات غلظت‌های زیرکشنده آفت‌کش‌ها می‌باشد. در این پژوهش اثرات جانبی دو آفت‌کش هگزافلومورون، پی‌متروزین و کنه‌کش اسپیرودیکلوفن و چهار عصاره گیاهی استبرق *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. (Asclepiadaceae)، کلپوره، *Teucrium polium* L. (Lamiaceae)، آویشن *Thymus vulgaris* L. (Labiatae) و شاه‌تره *Fumaria parviflora* Lam. (Fumariaceae) بر بقا و شاخص‌های تولیدمثلی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* Stephens در دمای ۲±۲۶ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره روشنایی ۸: ۱۶ بررسی شد. بدین منظور ۱۵۴ تخم بالتوری به‌روش غوطه‌وری و ۴۰ لارو سن سه با روش تماسی در معرض محلول سم و عصاره قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که طول دوره زندگی در تیمار مرحله تخم در تیمارهای آویشن، شاتره، هگزافلومورون، اسپیرودیکلوفن، پی‌متروزین، کلپوره، استبرق، آب و استون (شاهد) به‌ترتیب ۶۹، ۷۸، ۹۷، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۶ روز بود. همچنین حداکثر دوره بقای حشرات‌کامل ۸۳ روز برای استبرق و حداقل آن ۴۷ روز برای آویشن مشاهده شد. تاثیر تیمارها در مرحله تخم روی شاخص‌های تولیدمثلی افراد ماده نیز نشان داد که بالاترین نرخ خالص بارآوری برای پی‌متروزین (۵۱۹/۵۹) و کمترین آن برای آویشن (۲۳۱/۱۰ عدد) تخم بود. بیشترین تعداد کل تخم به ازای هر ماده در روز برای پی‌متروزین (۷/۰۰) و کمترین مقدار برای آویشن (۳/۹۶ عدد) بود. همچنین، بیشترین مقدار تخم بارور به ازای هر ماده در روز برای اسپیرودیکلوفن (۶/۱۵) و کمترین مقدار برای آویشن (۲/۹۳) عدد بود. با توجه به فرضیه‌های پژوهش حاضر، اثبات شد که عصاره استبرق با مصونیت نسبی برای بالتوری سبز می‌تواند علیه آفات به‌کار رود.

واژه‌های کلیدی: بالتوری سبز، آفت‌کش، عصاره، جدول زندگی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: samia_aminir@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۱/۱۶) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۵/۵)

مقدمه

یکی از راه‌کارهای مدیریت تلفیقی آفات، کاربرد آفت‌کش‌ها در صورت لزوم و در تراکم‌های سطح زیان اقتصادی و بالاتر می‌باشد (Van Lenteren & Woets, 1998). اما از مشکلات اساسی کاربرد آفت‌کش‌ها، تاثیر سوء این ترکیبات روی جانوران غیرهدف به‌ویژه حشرات مفید است (Casida & Quistad, 1998). کاهش تراکم جمعیت دشمنان طبیعی (شکارگرها و پارازیتوییدها)، بر اثر مرگ و میر و جا به‌جایی یا مهاجرت از مزارع تحت سم‌پاشی به مزارع هم‌جوار و یا دور دست یکی از نمودهای آشکار اثرات مخرب حشره‌کش‌ها روی دشمنان‌طبیعی می‌باشد؛ که نتیجه این امر، افزایش تراکم جمعیت آفات و خسارات ناشی از آن‌ها می‌باشد (Brust *et al.,* 1985).

بررسی دقیق اثرات زیستی آفت‌کش‌ها روی جانوران غیرهدف و به‌کارگیری اصولی آفت‌کش‌های شیمیایی گامی مهم و اساسی در راستای حمایت از دشمنان‌طبیعی در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می‌گردد (Casida & Quistad, 1998). یکی از دشمنان‌طبیعی مهم حشرات آفت، بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu., Chrysopidae) می‌باشد. این حشره به‌طور وسیعی در کنترل بیولوژیک علیه شته‌ها در محصولات گلخانه‌ای (Greeve, 1984)، تریپس‌ها و کنه‌های تارتن (Canard & Principi, 1984) استفاده می‌شود (Hagley & Miles, 1987). این شکارگر به واسطه دامنه میزبانی و پراکنش جغرافیایی وسیع (New, 1975)، پلی‌فاژ بودن، پرخوری لاروها و پوشش نسبی در تولید انبوه بسیار مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Hassan *et al.,*1985؛ Medina *et al.,*2001؛ Schuster & Stansly 2000 و Ridgway *et al.,*1970). گونه *C. carnea* بالتوری غالب در پسته‌کاری‌های ایران می‌باشد و پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer (Hem., Aphalaridae) به‌عنوان یکی از میزبان‌های بالتوری سبز مطرح می‌باشد. لاروهای آن به تخم و پوره‌های پسیل معمولی پسته حمله می‌کنند (Samih *et al.,* 2005). بالتوری سبز به‌جای برخی از آفت‌کش‌ها و یا همراه با آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌عنوان یک جایگزین بسیار موثر برای کنترل آفات محسوب می‌شود (De Bach & Rosen, 1991). لذا بررسی سازگاری آفت‌کش‌ها با عوامل کنترل زیستی از جمله بالتوری سبز یک امر ضروری می‌باشد (Rezaei *et al.,* 2007). آفت‌کش‌ها، از راه‌های متفاوتی روی زندگی دشمنان طبیعی اثر می‌گذارند (Thomson & Hoffmann, 2006). این تاثیرات می‌تواند روی باروری، زادآوری، میزان رشد، بقای موجود زنده و رفتارهایی نظیر یافتن میزبان یا شکار و تحرک باشند (Croft, 1990). سم‌شناسی زیست‌محیطی[1] سعی می‌کند که اصول اکولوژیکی و سم‌شناختی را با هم ترکیب کند تا تخمینی واقعی‌تر از زیان زیست‌محیطی آفت‌کش‌ها به‌دست آید در حالی که سم‌شناسی، اثر آفت‌کش‌ها را در سطح فردی مطالعه می‌کند. برخی دانشمندان معتقدند که بهترین شیوه ارزیابی اثر کلی یک آفت‌کش، تجزیه و تحلیل جدول‌های زیستی یا سم‌شناسی آماری است (Rumpf *et al.,* 1997؛ Stark & Banks, 2003؛ Stark *et al.,* 2004). برای حشره‌کش‌هایی که اثرات غیرکشندگی بالایی دارند استفاده از آمار جمعیتی روش ایده آلی است، زیرا اثرات کشندگی را با اثرات غیرکشندگی ترکیب کرده و اندازه‌گیری دقیق‌تری از اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر گونه‌های مفید ارایه می‌کند.

گیاهان دارویی، تنها تسکین دهنده آلام انسان نیستند بلکه به‌عنوان حشره‌کش نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (Koschier & Sedy, 2003). استفاده از ترکیبات گیاهی یا به عبارتی حشره‌کش‌های گیاهی به چند صد سال پیش در چین، مصر، یونان و هند باستان بر می‌گردد (Pascual-villalobos & Robledo, 1998). برخی از ترکیبات گونه‌های گیاهی مانند

1- Ecotoxicology

گل انگشتانه .*Digitalis* sp و گند لوبیا .*Psoralea* sp خاصیت سمی دارند و گیاهان سمی دیگر مثل تاتوره .*Dathura* sp و برگ بویی .*Daphne* sp می‌توانند برای کنترل آفات استفاده شوند (Pascual-villalobos & Robledo, 1998). حشره‌کش‌های گیاهی استخراج شده از گیاهان خانواده Meliaceae روی کفشدوزک *Chilocurus bipustulatus* اثر سمی داشته است (Peveling & Ould Ely, 2006).

مریم نخودی یا کلپوره، *T. polium* L. (Lamiaceae) از گیاهان معطر و دارویی خانواده نعناعیان بوده که در اغلب نقاط ایران از جمله استان فارس و کرمان به‌صورت وحشی می‌روید. اسانس و عصاره گونه‌های مختلف این گیاه و همچنین خانواده نعناییان دارای خاصیت حشره‌کشی است (Koschier and Sedy 2003; Mahdavi El-Shazly & Hussein, 2004; Arab *et al.*, 2008).

آویشن .*T. vulgaris* L از گیاهان دارویی خانواده Labiatae است که در اکثر نقاط ایران می‌روید. اسانس و عصاره گونه‌های مختلف این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی هستند (Taghizadeh- Hummelbrunner & Isman, 2001; Sarokalaii & Moharramipour, 2010). اثر ده ترکیب طبیعی را از جمله یوژنول روی کرم برگخوار پنبه *Spodoptera litura* آزمایش و دیده شد که ترکیب تیمول که از گیاه آویشن *T. vulgaris* گرفته شده بود، سمی‌ترین ترکیب برای این آفت در میان این ترکیبات می باشد (Hummelbrunner & Isman, 2001). گیاه شاه‌تره .*F. parviflora* Lam از گیاهان دارویی خانواده Fumariaceae بوده که در نواحی سرچشمه از توابع رفسنجان می‌روید. اسانس و عصاره این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (Mahdavi Arab *et al.*, 2008). گیاه استبرق .*C. procera* (Willd.) R. Br از گیاهان دارویی خانواده Asclepiadaceae بوده که در مناطق جنوبی ایران از جمله حاجی آباد، بندرعباس و اورزوییه به‌صورت وحشی می‌روید. اسانس و عصاره این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (Mahdavi Arab *et al.*, 2008).

هدف اصلی از بررسی‌های آزمایشگاهی این پژوهش، جایگزین‌سازی آفت‌کش‌های بی‌زیان یا کم‌خطر به‌جای آفت‌کش‌های خطرناک برای دشمنان طبیعی است. در این پژوهش سعی شده با کمک گرفتن از عصاره‌های گیاهی و آفت‌کش‌های رایج، میزان سازگاری شکارگر بالتوری سبز با این ترکیبات مشخص شود. در صورت سازگار بودن استفاده از این عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات، با توجه به بی‌خطر بودن آن‌ها نسبت به آفت‌کش‌های شیمیایی، می‌توان از خطرات زیست‌محیطی مواد شیمیایی که وارد محیط می‌شوند کم کرد. با نگرش به این‌که گونه *C. carnea* بالتوری غالب در پسته‌کاری‌های ایران می‌باشد و پسیل معمولی پسته به‌عنوان یکی از میزبان‌های بالتوری سبز مطرح می‌باشد، آزمایش‌های زیست‌سنجی در این پژوهش روی این آفت انجام گرفته و به‌دنبال شرایطی هستیم که عصاره و آفت‌کش بیشترین اثر را روی آفت و کمترین اثر را روی شکارگر داشته باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری بالتوری سبز و پرورش

به انگیزه ایجاد توده نخستین بالتوری سبز، تخم این حشره از مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد (جوینده) دریافت و در آزمایشگاه پرورش داده شد. برای نگه‌داری توان ژنتیکی این شکارگر در نسل‌های دیگر، حشره‌کامل بالتوری سبز در شهریور ماه سال ۱۳۸۷ از یک باغ پسته انتخابی، واقع در حومه شهرستان رفسنجان جمع‌آوری و به‌منظور شناسایی (استفاده از کلید شناسایی و مقایسه با توده شناسایی شده اصلی) و پرورش به آزمایشگاه منتقل شد. آزمایش‌ها در اتاقک رشد گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر رفسنجان انجام گردید. کلیه آزمایش‌های پرورش و بررسی

اثرات جانبی آفت‌کش‌ها در دمای ۲±۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره نوری:تاریکی (۸:۱۶) انجام شد.

برای پرورش حشرات‌کامل بالتوری سبز از روش vogt و همکاران استفاده گردید (Vogt *et al.*, 2000) و مرحله تخم و حشره‌کامل آن استحصال گردید. لاروها پس از خروج تا تبدیل شدن به شفیره به‌صورت روزانه با استفاده از تخم بید آرد *Anagasta kuehniella* (Zell.) تغذیه می‌شدند.

آفت‌کش‌ها و نحوه کاربرد آن‌ها

در این پژوهش اثرات دو حشره‌کش هگزافلومرون[1] (Consult 10% SC) از شرکت Dow AgroSciences و پی‌متروزین[2] (Chess 25% WP) از شرکت Syngenta و همچنین کنه‌کش اسپیرودیکلوفن[3] (Envidor 24% SC) از شرکت Bayer CropScience انتخاب شد. در این پژوهش از بالاترین غلظت توصیه شده آفت‌کش‌های هگزافلومرون (mg (AI L $^{-1}$ ۷۰)، پی‌متروزین (mg (AI L $^{-1}$ ۴۲۵) و اسپیرودیکلوفن (mg (AI L $^{-1}$ ۹۶) استفاده شد.

عصاره‌های گیاهی

گیاهانی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل استبرق، کلپوره، شاتره و آویشن بودند (جدول ۱). گیاهان مورد نظر از برخی مناطق استان کرمان در اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۸ جمع‌آوری شد. گیاهان را پس از جمع‌آوری 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 Vogel و Pascual-villalobos & Robledo عصاره‌گیری انجام شد. برای عصاره‌گیری از استون به‌عنوان حلال استفاده شد.

جدول ۱- گیاهان مورد استفاده در عصاره‌گیری

Table 1. Plants, used for extraction

Scientific name	Location	Date	Body of using	Growth period
Calotropis procera	Jiroft	5.2009	Flowers and leaves	Flowering
Teucrium polium	Davaran	6.2009	leaves	Growth
Fumaria parviflora	Sarcheshme	6.2009	Leaves	Growth
Thymus vulgaris	Davaran	5.2009	leaves	Growth

تعیین غلظت مناسب عصاره‌های انتخابی

جهت تعیین غلظت مناسب عصاره‌های انتخابی به‌منظور بررسی اثرات جانبی آن‌ها روی بالتوری سبز یک‌سری آزمایش‌های مقدماتی روی پوره‌های سن پنج پسیل پسته انجام گرفت. غلظتی از عصاره‌ها که حداقل ۷۵ درصد تلفات را روی پوره‌های پسیل پسته در پی داشت برای بررسی اثرات جانبی روی بالتوری سبز انتخاب شد.

1- Hexaflumuron (chitin synthesis inhibitors)
2- Pymetrozine (Selective feeding blocker)
3- Spirodiclofen (tetronicacids)

جمع‌آوری پسیل پسته و هم‌سن کردن پوره‌ها

پوره‌های پسیل پسته از باغ پسته انتخابی که هیچ‌گونه عملیات سم‌پاشی در آن صورت نمی‌گرفت جمع‌آوری شدند. به‌منظور هم‌سن کردن پوره‌های پسیل، برگ‌های پسته 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 شدند. پوره‌های سن پنجم (جوانه بال تیره رنگ، لکه‌های قهوه‌ای تیره درشت مشخص روی سر و سینه پاها زرد روشن است) از روی برگ‌ها با استفاده از قلم‌مو حذف شدند و پوره‌های سن پنجمی که بعد از گذشت ۲۴ ساعت به‌دست آمدند برای انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند.

زیست‌سنجی عصاره‌های گیاهی روی پوره‌های پسیل معمولی پسته

بدین منظور غلظت‌های مختلفی از هر عصاره روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته در سه تکرار و در هر تکرار شامل ۱۵ حشره به‌کار رفت. در این آزمایش از ظروف پتری با قطر ۸ سانتی‌متر که کف آن‌ها با کاغذ صافی و پنبه مرطوب پوشانده شده بود استفاده شد (Takalloozadeh, 2008). برای تیمار کردن پوره‌ها از روش غوطه‌ور سازی برگ[1] در عصاره‌ها استفاده شد و محلول استون ۷۰ درصد به‌عنوان شاهد مورد استفاده قرارگرفت. برگ‌های پسته هم اندازه انتخاب و بعد از فرو بردن در عصاره‌ها در داخل ظروف پتری قرار داده شدند. ۱۵ پوره سن پنج هم‌سن روی این دیسک‌های برگی رهاسازی شدند و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۲۴ ساعت شمارش گردیدند. ملاک تشخیص حشرات تلف شده این بود که اگر شاخک‌ها و پاها به‌وسیله پنس تحریک می‌شد هیچ واکنشی دیده نمی‌شد، مرده محسوب می‌شوند. مرگ و میر به‌صورت درصد پوره‌های مرده به تعداد اولیه در هر تکرار محاسبه شد. سپس درصد مرگ و میر اصلاح شده با استفاده از فرمول ابوت (Abbott, 1925) محاسبه گردید. با استفاده از نتایج آزمایش‌های مقدماتی، غلظت‌های مورد نیاز برای انجام زیست‌سنجی روی پوره‌های سن پنج پسیل پسته تعیین شد. غلظتی که بیشتر از ۲۵ درصد تلفات ایجاد کرد به‌عنوان پایین‌ترین و غلظتی که حدود ۷۵ درصد تلفات ایجاد کرد به‌عنوان بالاترین غلظت موثر برای انجام آزمایش‌های اصلی انتخاب و بر اساس فاصله لگاریتمی بین آن‌ها سه غلظت تعیین شد (Robertson & Preisler, 1991).

بررسی اثر ترکیبات مختلف روی بقای تخم بالتوری سبز

تخم بالتوری تحت تاثیر آفت‌کش‌ها در بالاترین غلظت توصیه شده مزرعه[2] قرار گرفت. در این مرحله عصاره‌های گیاهی در غلظت به‌دست آمده از آزمایش روی پسیل پسته (۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر)، روی تخم بالتوری اعمال شدند. به ازای هر سم یا عصاره ۱۵۴ عدد تخم که کمتر از ۲۴ ساعت سن داشتند انتخاب شد. تخم‌ها که روی پایه ابریشمی قرار گرفته‌اند را در محلول سم یا عصاره فرو برده، به‌طوری‌که کاملا داخل محلول سم یا عصاره قرار بگیرند. محلول‌های آفت‌کش با رقیق کردن فرمولاسیون تجاری آن‌ها در آب مقطر تهیه شد و برای عصاره‌ها از استون به‌عنوان حلال استفاده شد. در این آزمایش آب مقطر و استون به‌عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت.

1- Leaf dip test
2- Maximum recommended field rates

بررسی اثر ترکیبات مختلف روی بقای لارو سن سوم بالتوری سبز

در آزمایش دیگر لاروهای سن سوم بالتوری سبز تحت تاثیر آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی مورد نظر با استفاده از غلظت‌های ذکر شده در مرحله تخم قرار گرفتند. برای این منظور ۴۰ لارو سن سوم با طول عمر کمتر از ۲۴ ساعت برای هر سم یا عصاره انتخاب شد. در هر تیمار ۰/۵ میکرولیتر محلول آفت‌کش (بالاترین غلظت توصیه شده مزرعه) یا عصاره حل شده در استون (غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی لیتر که در آزمایش‌های زیست‌سنجی به‌دست آمد) با استفاده از میکرواپلیکاتور دستی که سرنگ شیشه‌ای ۱ میلی‌لیتری روی آن قرار داشت روی سطح پشتی قفس سینه لارو قرار گرفت.

تحلیل کمی جمعیت

تجزیه و تحلیل جداول زندگی و تولیدمثلی به‌روش کری (Carey, 1993) در دو مرحله جداگانه انجام شد.

جدول‌های بقا

در این جدول‌ها مرگ و میر یک گروه متشکل از ۱۵۴ فرد در گروه هم‌سن مربوط به تیمار تخم و ۴۰ فرد در گروه هم‌سن مربوط به تیمار لارو سن سوم از نخستین روز تا پایان عمر آخرین فرد به‌صورت روزانه ثبت شد و همچنین مرگ و میر از نوع کاهش افراد[1] بود یعنی مرگ به هر علت که بود به یک شکل یعنی کاهش تعداد ثبت گردید.

بر پایه دو متغیر سن (x) و نسبت بازماندگان در فاصله سنی x تا x+1 پارامترهای جدول بقا بر اساس Carey (1993) و سمیع و همکاران Samih *et al.*, (2003b) حساب شده و با استفاده از آن‌ها پارامترهای ستون‌های دیگر جدول محاسبه و منحنی‌های مربوطه رسم شد. در این جدول‌ها سن صفر عبارت از فاصله زمانی تخم‌گذاری حشرات ماده تا پایان روز اول زندگی است. این پارامترها شامل lx = نسبت افراد زنده مانده تا سن x، p_x = نسبت افراد زنده مانده تا سن x که در فاصله سنی x تا x + ۱ نیز زنده می‌مانند (بقای دوره[2])، q_x= نسبت افراد زنده مانده تا سن x که در فاصله سنی x تا x + ۱ می‌میرند (مرگ و میر ویژه سنی[3])، dx= نسبتی از افراد اولیه که در فاصله سنی x تا x + ۱ می‌میرند، L_x= نسبت سرانه زنده ماندن در فاصله سنی x تا x + ۱، T_x = تعداد کل روزهایی که بعد از سن x زنده مانده‌اند و e_x = امید زندگی[4] در سن x، بودند.

جدول‌های تولیدمثل

برای توصیف مرگ و میر برای تیمارهای مختلف عصاره و سم، جدول زندگی ویژه سنی تشکیل شد. برای این منظور حشره‌کامل ماده حاصل از تیمار در مرحله تخم و لارو سن سوم (دست کم ۱۵ حشره ماده) بررسی شد. هر حشره ماده همراه یک حشره‌کامل نر داخل یک لوله پی‌وی‌سی به قطر دهانه ۸ و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر که دو طرف آن‌ها با تور مسدود شده بود، منتقل و لوله‌ها در اتاق رشد نگهداری شدند. در مواردی که تیمار بیش از ۸۰ درصد تلفات را سبب می‌شد نصف دز توصیه شده (هگزافلومرون در تیمار مرحله لارو) برای بررسی اثرات جانبی روی پارامترهای تولیدمثل مورد استفاده قرار گرفت. حشرات‌کامل به‌صورت روزانه تغذیه شدند. تخم‌های گذاشته شده برای محاسبه میانگین تعداد تخم تولید شده به‌ازای هر فرد ماده در هر روز (M_x) و تخم‌های تفریخ شده برای محاسبه درصد تفریخ تخم‌ها به‌صورت

3- Single decrement
1- Survival period
2- Age specific mortality
3- Life expectancy

روزانه شمارش و ثبت گردید. در صورت مرگ حشره نر موجود در هر لوله بلافاصله یک حشره نر از کلنی پرورش جایگزین آن می‌شد. این بررسی تا انتهای عمر آخرین حشره ماده ادامه یافت. اجزای اصلی جدول تولیدمثل ویژه سنی عبارتند از سن (x)، نسبت بقا در وسط سن x (L_x)، تعداد متوسط تخم در سن x (M_x) و نسبت تفریخ در سن x (h_x) که با استفاده از آن‌ها پارامترهای دیگر جدول بر اساس Carey (1993)؛ سمیع و همکاران Samih *et al.*, 2003a; b و سمیع و ایزدی محاسبه شدند (Samih & Izadi, 2006).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

از روش تجزیه پروبیت برای تخمین LC_{50} استفاده شد، برای این منظور نرم‌افزار Probit Analysis-MSChart به‌کار گرفته شد. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel 2007 و Sigma plot انجام شد.

نتایج و بحث

تعیین غلظت مناسب عصاره‌های انتخابی

غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر از عصاره‌های گیاهی (که براساس فرض این پژوهش بیش از ۷۵ درصد تلفات را روی پوره‌های پسیل پسته برای هر ۴ عصاره در پی داشت) برای بررسی اثرات جانبی روی بالتوری سبز تعیین شد. نتایج تاثیر حشره‌کشی عصاره‌های گیاهی در این غلظت روی پوره‌های پسیل پسته در (جدول ۲) ارایه شده‌است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، عصاره استونی برگ کلپوره با مقدار ۹۱/۱ درصد بیشترین تلفات را در این غلظت روی پوره‌های پسیل داشت و این امر ممکن است به‌علت احتمال وجود متابولیت‌های ثانویه در عصاره استونی برگ کلپوره با خاصیت دورکنندگی و ضد تغذیه‌ای و همچنین ناشی از اثرات تماسی این عصاره روی پوره‌ها باشد. در رابطه با تاثیر عصاره‌ها روی پسیل پسته، با توجه به بررسی منابع، این اولین گزارش از تاثیر عصاره‌های گیاهی روی این حشره می‌باشد. مقدار LC_{50} عصاره‌های استبرق، کلپوره، شاتره و آویشن به‌ترتیب ۳۲۸/۱۷، ۴۰۹/۷۳، ۳۲۱/۲۸ و ۴۱۶/۱۹ میکرولیتر بر میلی‌لیتر و شیب خط دز- پاسخ به‌ترتیب ۲/۱۹۷±۰/۴۹۵، ۳/۹۵۴±۰/۳۸۳، ۳/۰۶±۰/۵۰۲ و ۱/۹۳±۰/۴۸۸ برآورد شد. با توجه به LC_{50} محاسبه شده، پوره‌های پسیل پسته در برابر عصاره‌های شاتره و آویشن به‌ترتیب بیشترین و کمترین حساسیت را از خود نشان دادند.

جدول ۲- میانگین درصد تلفات اصلاح‌شده پسیل پسته ناشی از اثر عصاره‌های گیاهی در غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر

Table 2- Mean of corrected mortality% of pistachio psylla treat with plant extract in 750 µl/ml

Plant extraction	Mortality% after 36 hours
Thymus vulgaris	75.6±3.33
Calotropis procera	82.2±8.01
Teucrium polium	91.1±5.87
Fumaria parviflora	84.4 ±2.22

تاثیر عصاره‌ها و آفت‌کش‌ها بر جدول بقای بالتوری سبز پس از تیمار تخم

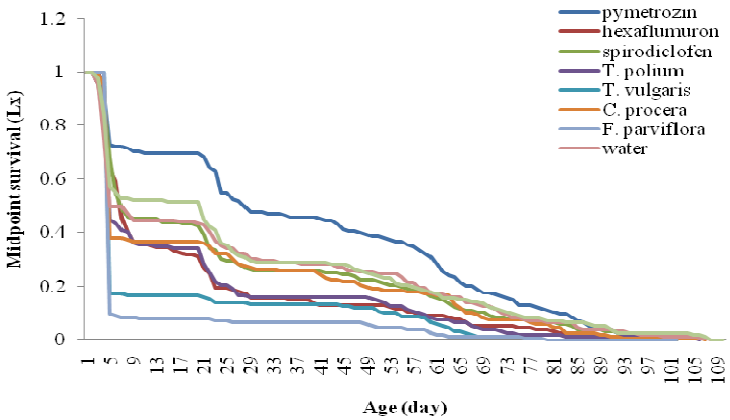
شکل ۱ تغییرات نرخ بقا (l_x) را در تیماره‌های گوناگون سم وعصاره نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در تیمار آویشن آخرین مرگ و میر در روز ۶۹ و در تیمار استبرق در روز ۱۰۶ اتفاق افتاده است، بنابراین برخی از افرادی که با عصاره استبرق تیمار شده‌اند توانایی بیشتری در زنده‌مانی نشان داده‌اند. سطح زیر منحنی در تیمار سم پی‌متروزین و

عصاره استبرق بیشترین و در تیمار سم هگزافلومرون و عصاره‌های شاتره و آویشن کمترین است بنابراین سم پی‌متروزین و عصاره استبرق اثر بیشتری بر بقا و زنده‌مانی افراد بالتوری داشته‌اند. Carey دلایل زیادی را جهت آهسته بودن نرخ مرگ و میر بیان می‌دارد. او بر این باور است که مکانیزم‌های احیا از قبیل افزایش طول عمر در سنین بالاتر می‌توانند تلفات دوره جوانی را جبران کنند. همچنین آهستگی تغییرات نرخ مرگ و میر با سن ممکن است به‌دلیل تغییر ترکیب مصنوعی توده مورد مطالعه (افزایش تعداد ماده) باشد (Carey, 1993). این منحنی‌ها نشان می‌دهند که یک حشره از تخم تا مرگ در تیمارهای آویشن، شاتره، هگزافلومرون، اسپیرودیکلوفن، پی‌متروزین، کلپوره، استبرق، آب و استون به‌ترتیب تا ۶۹، ۷۸، ۹۷، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۶ روز زنده مانده است. بر این اساس حداکثر دوره بقا از تخم تا حشره‌کامل در تیمار عصاره استبرق و سم پی‌متروزین وحداقل آن در تیمار عصاره آویشن و سم هگزافلومرون مشاهده شد و دوره تخم‌گذاری و زنده‌مانی به روز در سایر تیمارها بین این دو مقدار قرار گرفت. طول دوره زندگی در تیمار شاهد (استون و آب) بیشتر از سایر تیمارها بود. مرگ و میر ویژه سنی q_x و نسبتی از هم‌زادگان اولیه که در فاصله سنی x تا x+1 می‌میرند (d_x) در تیمارهای عصاره و سم با افزایش سن به آهستگی افزایش یافت.

در این پژوهش عصاره آویشن و سم هگزافلومرون سبب کاهش طول عمر حشرات‌کامل شده است. گزارش‌های بسیاری در زمینه اثر آفت‌کش‌ها در کاهش طول عمر شکارگرها وجود دارد (Desneux *et al.*, 2006). بررسی‌های Kim و همکاران نشان داد که سم دیفلوبنزرون باعث کاهش طول عمر حشرات‌کامل *Riptortus clavatus* می‌شود (Kim *et al.*, 1992). در بررسی‌های Kumar & Santharan کاربرد ایمیداکلوپراید باعث کاهش طول عمر حشرات‌کامل و لارو بالتوری *Chrysoperla carnea* شده است (Kumar & Santharan, 1999). کاهش طول عمر با اثرگذاری بر مدت زمان تخم‌ریزی می‌تواند دینامیسم جمعیت دشمن‌طبیعی و میزبان آن را تحت تاثیر قرار دهد (Croft, 1990). در تحقیق دیگری ترکیبات اسپینوزاد و ایندوکساکارب سبب کاهش بقا از لارو سن اول تا حشره کامل، طولانی‌تر شدن زمان نشو و نما و کاهش زادآوری کفشدوزک شکارگر *H. axyridis* (Pallas) شدند (Galavan *et al.*, 2006). بررسی‌های Hamilton & Lashomb با مطالعه اثرات تعدادی از ترکیبات شیمیایی مرسوم در کنترل سوسک کلرادو در مزرعه بادمجان روی *Colemogilla maculate* و *C. carnea* به‌عنوان شکارگرهای مرحله تخم آفت نشان داد که تغذیه از میزبان‌های آلوده به سموم مصرفی باعث کاهش معنی‌دار طول عمر حشرات‌کامل و لارو این دو شکارگر شد (Hamilton & Lashomb, 1997). بررسی Medina و همکاران در تاثیر سه حشره‌کش جدید پیری‌پروکسی‌فن، اسپینوساد و تبوفنوزید روی بقا و تولیدمثل حشرات بالغ *C. carnea* نشان داد که پیری‌پروکسی‌فن و تبوفنوزید برای بقای حشره‌کامل بی‌ضرر و اسپینوساد در بالاترین غلظت توصیه‌شده (۸۰۰ mg (A I L^{-1})) بعد از ۷۲ ساعت تعداد حشرات‌کامل را به میزان ۳۹/۸ درصد در تیمار تماسی کاهش داد (Medina *et al.*, 2003).

مطالعات دیگری نشان دادند که مرگ‌ومیر حشرات کامل *C. rufilabris* در بالاترین غلظت از آزادیراختین به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد اما روی *C. cubana* تاثیری نداشت (Schuster & Stansly, 2000). از سوی دیگر تیمار مستقیم تخم‌های بالتوری با عصاره استبرق و سم پی‌متروزین اثر منفی بر طول عمر حشرات‌کامل بالتوری نداشته است. بنابراین این شکارگر در برابر برخی از عصاره‌های گیاهی و آفت‌کش‌ها دارای مصونیت است. Said Mandour سمیت اسپینوساد را روی مراحل نابالغ *C. carnea* و تاثیر آن روی تولیدمثل و بقای حشرات‌کامل بعد از سم‌پاشی مستقیم و همچنین تیمار خوراکی بررسی کرد. صرف‌نظر از روش تیمار یا غلظت، اسپینوساد برای تخم و شفیره این شکارگر بی‌زیان تشخیص داده شد. هنگامی که حشرات‌کامل روی بستر آلوده به اسپینوساد برای تخم‌گذاری رها شدند، تعداد کل تخم‌های

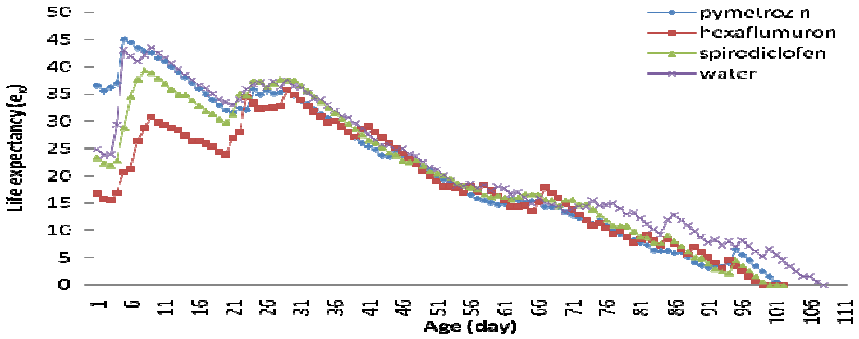
گذاشته شده، درصد تخم‌های گذاشته شده روی بستر تیمار شده و تفریخ تخم‌ها اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان نداد (Said Mandour, 2008). تحقیق دیگری نشان داد که حشرات‌کامل *C. rufilabris* که به‌صورت موضعی با حشره‌کش سوکروزاکتانوات تیمار شده‌بودند زنده ماندند و درصد مرگ‌ومیر معنی‌داری را نشان ندادند (Michaud & McKenzie, 2004).



شکل ۱- نرخ بقا بالتوری سبز *C. carnea* در تیمارهای سه آفت‌کش با غلظت مزرعه و چهار عصاره گیاهی تیمار شده در مرحله تخم

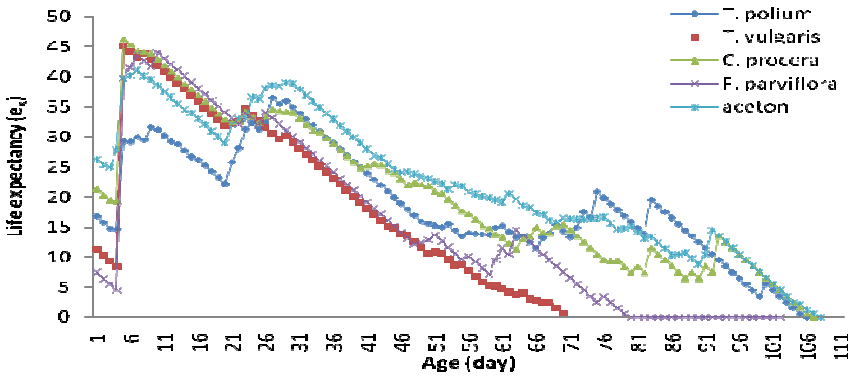
Fig 1- Survival rate (L_x) of *C. carnea* treated by three pesticides with field dose and four plant extract with 750 µl/ml in egg stage

منحنی امید به زندگی در تیمارهای مختلف در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود برای تیمارهای پی‌متروزین، استون، آب، اسپیرودیکلوفن، استبرق، کلپوره، هگزافلومرون، آویشن و شاتره امید به زندگی در آغاز زندگی به‌ترتیب ۳۶/۵، ۲۶، ۲۵، ۲۳، ۲۱، ۱۷، ۱۷، ۱۱ و ۸ روز بود. بر این پایه امید به زندگی برای تیمار پی‌متروزین بیشترین و برای تیمار شاتره کمترین بود.



شکل ۲- امید به زندگی (به روز) بالتوری سبز *C. carnea* در تیمارهای سه آفت‌کش با دز مزرعه تیمار شده در مرحله تخم

Fig 2- Life expectancy (e_x) of *C. carnea* treated by three pesticides with field dos in egg stage



شکل ۳- امید به زندگی (به روز) بالتوری سبز *C. carnea* در تیمارهای چهار عصاره گیاهی با غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر تیمار شده در مرحله تخم

Fig. 3- Life expectancy (e_x) of *C. carnea* treated by four extraction with 750 ml/L in egg stage

تاثیر عصاره‌های گیاهی وآفت‌کش‌ها، روی پارامترهای تولیدمثلی بالتوری سبز پس از تیمار مرحله تخم

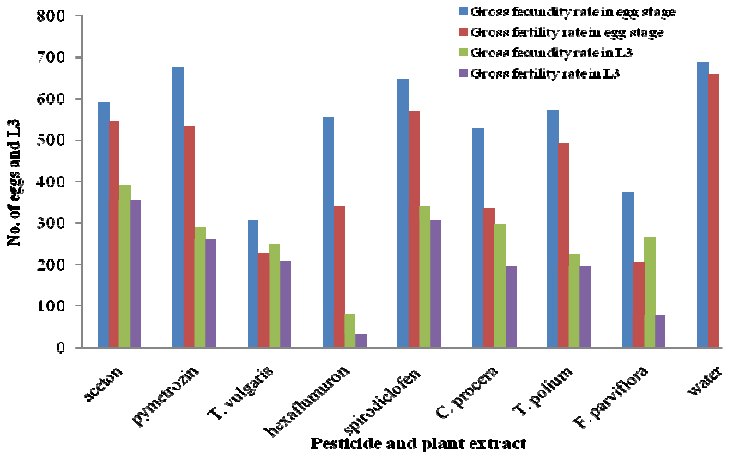
بر پایه نتایج جدول ۳ پارامتر نرخ ناخالص باروری برای آب و پی‌متروزین به‌ترتیب با ۶۸۸/۹۰ و ۶۷۶/۸۳ ماده بر ماده بر نسل بیشترین و آویشن با ۳۰۷/۱۴ کمترین بود. پارامتر نرخ ناخالص زادآوری برای تیمار آب و اسپیرودیکلوفن به‌ترتیب با ۶۵۶/۹۶ و ۵۶۹/۰۶، ماده بر ماده بر نسل بیشترین و آویشن با ۲۲۶/۷۰ و شاتره با ۲۰۵/۸۹ کمترین بود. نرخ ناخالص تفریخ در تیمار آب، استون و اسپیرودیکلوفن به‌ترتیب با ۰/۹۵، ۰/۹۲ و ۰/۸۸ بیشترین، و در شاتره با ۰/۵۵ کمترین بود. نرخ خالص بارآوری برای آب و پی‌متروزین به‌ترتیب با ۵۸۲/۱۶ و ۵۱۹/۵۹ ماده بر ماده بر نسل بیشترین، و در تیمار آویشن با ۲۳۱/۱۰ کمترین بود. پارامتر نرخ خالص زادآوری برای تیمار آب، استون و اسپیرودیکلوفن به‌ترتیب با ۵۵۵/۱۷، ۴۶۵/۴۹ و ۴۳۶/۰۷ بیشترین، و تیمار آویشن با مقدار ۱۷۰/۵۷ کمترین مقدار بود. تعداد تخم‌های بارور به ازای هر ماده در روز برای تیمار آب و اسپیرودیکلوفن با ۷/۸۸ و ۶/۱۵ عدد بیشترین و آویشن با ۲/۹۳ کمترین بود. تعداد تخم به ازای هر ماده در روز برای تیمار آب و پی‌متروزین به‌ترتیب با ۸/۲۷ و ۷/۰۰ عدد بیشترین، و آویشن با ۳/۹۶ عدد کمترین بود (شکل ۴).

تاثیر عصاره‌های گیاهی وآفت‌کش‌ها، روی پارامترهای تولیدمثلی پس از تیمار لارو سن سوم

بر پایه نتایج جدول ۳ پارامتر نرخ ناخالص باروری برای استون و اسپیرودیکلوفن و استبرق به‌ترتیب با ۳۹۰/۵۰، ۳۴۰/۳ و ۲۹۶ ماده بر ماده بر نسل بیشترین و هگزافلومرون و کلپوره با ۸۱/۱۷ و ۲۲۴/۶ کمترین بود. پارامتر نرخ ناخالص زادآوری برای تیمار استون، اسپیرودیکلوفن و به‌ترتیب با ۳۵۵/۴ و ۳۰۶/۰۶، ماده بر ماده بر نسل بیشترین و هگزافلومرون و شاتره با ۳۳/۲۸ و شاتره با ۷۷/۰۷ ماده بر ماده بر نسل کمترین بود (شکل ۴).

اثر آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی بر مقدار پارامترهای تولیدمثل در تیمار مرحله تخم کمتر از تیمار مرحله لارو سن سوم بود. هگزافلومرون موثرترین آفت‌کش در هر دو مرحله، شاتره و آویشن موثرترین عصاره در مرحله تخم و کلپوره در مرحله لارو سن سوم بر دو پارامتر نرخ ناخالص باروری و زادآوری بوده است. آفت‌کش پی‌متروزین و عصاره‌های کلپوره در مرحله تخم و استبرق در مرحله لارو سن سوم کم اثرترین بوده است. اثر عصاره استبرق بر مرحله تخم نسبت به عصاره‌های دیگر بیشتر از مرحله لارو سن سوم بوده است. بر پایه این نتایج، اگر دشمن طبیعی در مرحله تخم باشد استفاده از آفت‌کش‌های پی‌متروزین و عصاره کلپوره ایمن‌ترین حالت است و از کاربرد آفت‌کش هگزافلومرون و عصاره‌های شاتره و آویشن اجتناب می‌شود. اگر دشمن طبیعی در مرحله لارو سن سوم باشد استفاده از آفت‌کش

اسپیرودیکلوفن و پی‌متروزین و عصاره استبرق ایمن‌ترین و استفاده از آفت‌کش هگزافلومرون و عصاره شاتره و کلپوره اجتناب می‌شود. این پژوهش نشان می‌دهد که اثر عصاره استبرق با نگرش بر اثر بیشتر آن در مرحله تخم دارای ماندگاری بیشتری در طبیعت است و می‌تواند بر حشرات‌کامل بیرون آمده از تخم‌های تیمار شده اثرگذار باشد اما کلپوره دارای اثر کوتاه مدت است. شاتره و آویشن دارای هر دو اثر کوتاه مدت و بلندمدت است. استفاده از پی‌متروزین و هگزافلومرون نسبت به شاهد در هر دو مرحله تخم و لارو سن سوم و کلپوره در مرحله تخم، استبرق در مرحله لارو سن سوم دارای ایمنی است.



شکل ۴- اثر سه آفت‌کش در غلظت مزرعه و چهار عصاره گیاهی با غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر روی نرخ ناخالص باروری (M_x) و نرخ ناخالص زادآوری (M_xh_x) بالتوری سبز *C. carnea* پس از تیمار تخم و لارو سن سه

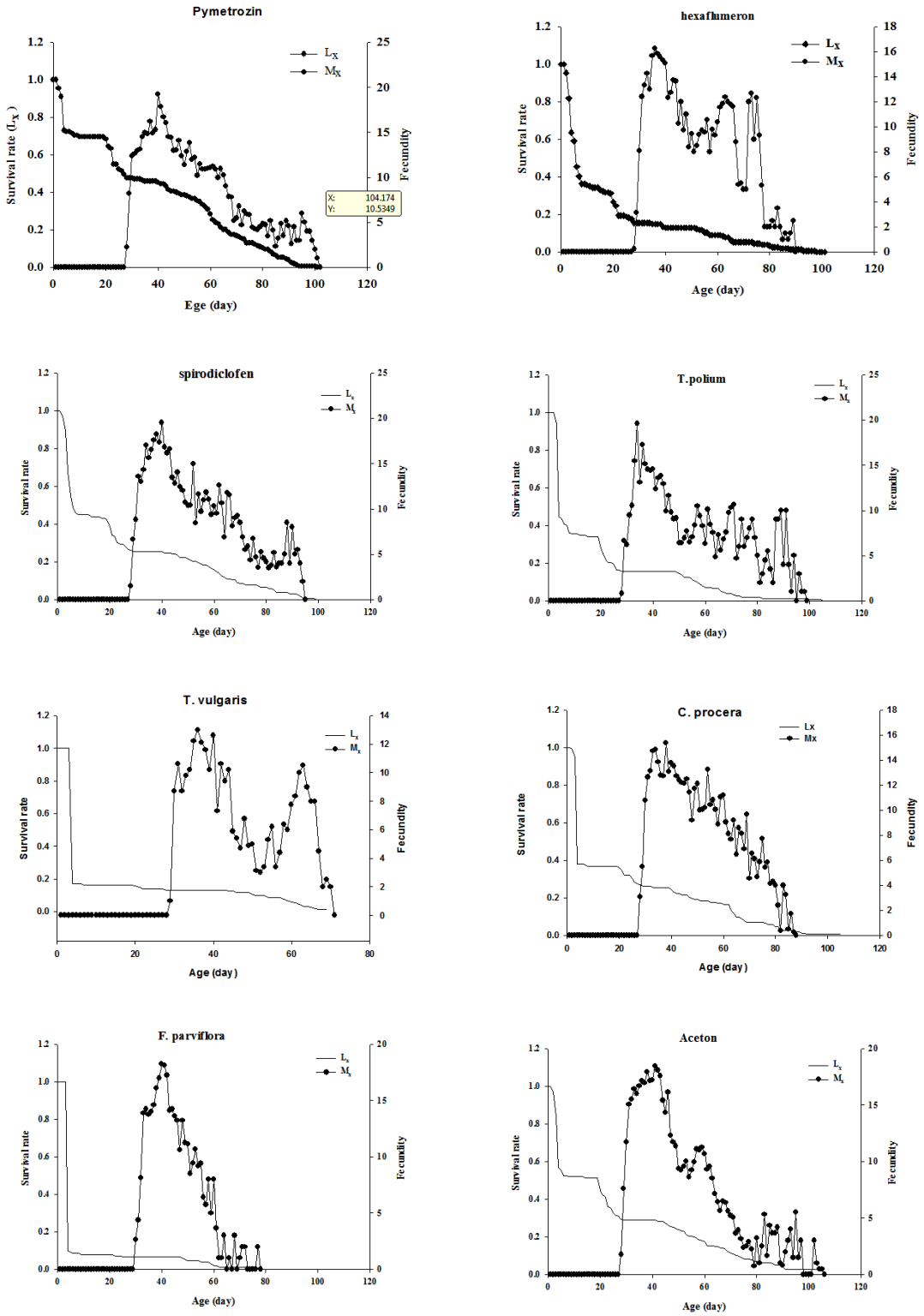
Fig 4- The effect of three pesticides with field dose and four extraction with 750 µl/ml on Gross fecundity rate (M_x) and Gross fertility rate (M_xh_x) of *C. carnea* in egg stage

روند تخم‌گذاری روزانه ماده‌ها (M_x) در تیمار مرحله تخم به سم و عصاره‌های مورد بررسی نسبت به نرخ زنده مانی در شکل ۵ دیده می‌شود. بیشترین تعداد تخم، زمان اوج تخم‌ریزی، و زمان شروع و پایان تخم‌گذاری به ترتیب برای تیمارهای پی‌متروزین ۱۹/۲۴، ۴۰، ۲۵ و ۱۰۲، هگزافلومرون ۱۵/۶۶، ۳۵، ۲۷ و ۹۰، اسپیرودیکلوفن ۱۹/۵۲، ۴۰، ۲۵ و ۹۵، کلپوره ۱۹/۶، ۳۴، ۲۷ و ۹۸، آویشن ۱۳، ۳۶، ۲۷ و ۷۱، استبرق ۱۵/۳۶، ۳۸، ۲۵ و ۸۷، شاتره ۱۸/۲۵، ۴۰، ۲۸ و ۷۶، آب ۲۲/۳۱، ۳۹، ۲۴ و ۹۶؛ استون ۱۸/۴۷، ۴۱، ۲۶ و ۱۰۵ به‌دست آمد. در مقایسه سطح زیر منحنی مشاهده می‌شود که تیمار آویشن و شاتره کمترین سطح و پی‌متروزین دارای بیشترین سطح زیر منحنی است.

جدول ۳- مقایسه میانگین پارامترهای ویژه سنی بالتوری سبز *C. carnea* سه آفت‌کش با دز مزرعه و چهار عصاره گیاهی با غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی لیتر تیمار شده در مرحله تخم و لارو سن سوم

Table 3- Comparison of means related to age specific reproduction parameters in *C. carnea* treated by three pesticides with field dose and four plant extract with 750 µl/ml in egg and 3th larval instar

Stage	treatment	Age specific reproduction parameters								
		Gross fecundity rate	Gross fertility rate	Gross hatch rate	Net fecundity rate	Net fertility rate	Mean age gross fecundity	Mean age net fecundity	Fertile eggs /female/day	eggs /female/day
Egg	pymetrozin	676.83	532.82	0.79	519.59	409.04	56.48	48.81	5.51	7.00
	hexaflumuron	556.59	338.46	0.61	342.79	208.45	52.88	46.69	3.46	5.96
	spirodiclofen	646.66	569.06	0.88	495.53	436.07	54.39	47.92	6.15	6.99
	T. polium	572.28	493.89	0.86	350.63	302.59	56.28	45.7	4.82	5.59
	T. vulgaris	307.14	226.7	0.74	231.1	170.57	47.12	42.27	2.92	3.96
	C. procera	528.04	336.41	0.64	424.2	270.26	51.2	47.74	3.89	6.1
	F. parviflora	373.85	205.89	0.55	332.38	182.3	45.11	43.15	3.04	5.53
	water	688.9	656.96	0.95	582.16	555.17	49.92	45/79	7.88	8.27
	Aceton	589.95	544.16	0.92	504.67	465.49	51.5	46.86	6.11	6.62
L_3	pymetrozin	289.44	260.5	0.9	278.59	250.04	43.86	43.16	3.7	4.2
	hexaflumuron	81.59	33.45	0.41	86.79	31.45	28.88	28.69	0.74	1.8
	spirodiclofen	240.31	306.28	0.9	209.53	188.58	39.71	33.23	4.09	4.54
	T. polium	224.6	193.16	0.86	169.91	146.12	37.78	33.15	2.8	3.2
	T. vulgaris	248.99	209.153	0.84	229.06	192.41	33.97	32.48	3.5	4.18
	C. procera	295.99	195.35	0.66	221.05	145.89	38.35	35.15	2.72	4.12
	F. parviflora	265.74	77.06	0.29	217.94	63.3	33.13	31.05	1.4	4.87
	Aceton	390.95	355.16	0.91	352.67	320.49	36.5	33.86	5.34	5.87



شکل ۵- اثر سه آفت‌کش با غلظت مزرعه و چهار عصاره گیاهی با غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر روی نرخ زنده مانی ویژه سن و باروری حشرات‌کامل بالتوری سبز *C. carnea* در تیمار مرحله تخم

Fig. 5- The effect of three pesticides with field dose and four plant extract with 750 µl/ml on age-specifc survival rate (L_x) and age-specific fecundity (M_x) of *C. carnea* in egg stage

این دستاورد نشان می‌دهد که برخی آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی روی باروری و زادآوری بالتوری سبز اثر منفی ندارند. بررسی‌های Medina و همکاران نشان داد که صرف‌نظر از نوع سم یا زمان کاربرد (قبل یا بعد از شروع تخم‌گذاری) باروری تحت تاثیر قرار نگرفت (Medina *et al.*, 2003). در رابطه با زادآوری تنها پیری‌پروکسی‌فن زمانی‌که به‌روش گوارشی در دوره پس از شروع تخم‌ریزی در بالاترین غلظت (۱۵۰ mg a.i./l) روی ماده‌ها اعمال شد، روی تفریخ تخم تاثیر منفی داشت. همچنین غلظت‌های زیرکشنده فیپرونیل روی باروری و زادآوری حشرات‌کامل بازمانده از تیمار این سم اثری نداشت (Medina *et al.*, 2004). تغذیه لاروهای *C. carnea* از شته‌های *Brevicoryne brassicae* تیمار شده با اسپینوساد هیچ تاثیر معنی‌داری روی باروری و زادآوری حشرات بالغ ایجاد شده نشان نداد (Said Mandour, 2008).

در رابطه با تیمارهای اسپیرودیکلوفن و پی‌متروزین هیچ کاهش محسوسی در رابطه با نرخ باروری و زادآوری مشاهده نشد در حالی که عصاره‌های آویشن و شاتره باعث کاهش محسوس در تخم‌ریزی نسبت به شاهد شدند (شکل ۵). نتایج حاصل از کار با اسانس گیاهان آویشن *T. persicus* روی سه گونه آفت انباری (شپشه‌آرد، شپشه‌برنج و سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات) (Taghizadeh-Sarokalaii & Moharramipour, 2010)، نیز حاکی از سمی بودن اسانس گیاه مذکور برای آفات انباری می‌باشد. در تحقیق مزبور LC_{50} گیاه آویشن (پس از ۲۴ ساعت) برای شپشه آرد، شپشه برنج و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات به‌ترتیب ۲۳۴/۴۲، ۳/۳۴ و ۲/۳۹ میکرولیتر بر لیتر هوا به‌دست آمده است. اسانس آویشن طی ۲ ساعت بیشترین دورکنندگی را روی شپشه برنج از خود نشان داد. اثر ده ترکیب طبیعی از جمله ترکیب تیمول که از گیاه آویشن *T. vulgaris* گرفته شده بود روی کرم برگ‌خوار پنبه *Spodoptera litura* آزمایش شده متوجه شد که تیمول سمی‌ترین ترکیب برای این آفت در میان این ترکیبات بوده و LD_{50} آن معادل ۲۵/۴ میکروگرم در هر لارو می‌باشد (Hummelbrunner & Isman, 2001).

یکی از مهم‌ترین اثرات زیر کشندگی آفت‌کش‌ها، تاثیر روی میزان باروری موجود زنده است. باروری حساس‌ترین شاخص زیست شناختی در برابر این تاثیر و مهم‌ترین عامل تغییر جمعیت‌ها می‌باشد. مشخص شده است که اغلب آفت‌کش‌ها باروری را کاهش می‌دهند و به‌ندرت توانایی افزایش باروری نیز در اثر آفت‌کش‌ها در بعضی حشرات دیده شده است (Croft, 1990). بررسی‌های Medina و همکاران نشان داده است که کاربرد حشره‌کش پیری‌پروکسی‌فن در شرایط آزمایشگاه هیچ‌گونه اثر مضری روی مراحل رشدی بالتوری سبز نداشته است اما آزادیراکتین باعث جلوگیری از تخم‌گذاری در بالتوری سبز می‌شود (Medina *et al.*, 2003). در این پژوهش نیز در رابطه با تیمارهای هگزافلومرون، کلپوره، آویشن و شاتره نتایج مشابهی در رابطه با تاخیر در شروع تخم‌ریزی مشاهده شد و دوره پیش از تخم‌ریزی در تیمارهای مذکور بین ۲ تا ۳ روز طولانی‌تر از شاهد بود. در رابطه با تیمار لاروهای سن ۳ با عصاره شاتره در پژوهش اخیر نیز چنین رخدادی مشاهده شد و تعداد زیادی از تخم‌های گذاشته شده به‌وسیله حشرات‌کامل نه تنها تفریخ نشدند بلکه بعد از چند روز سیاه شدند.

در این پژوهش طول دوره تولیدمثل برای تیمارهای آویشن، شاتره، استبرق و هگزافلومرون به‌ترتیب ۴۴، ۴۸، ۶۲ و ۶۳ روز تعیین شد که این مورد برای تیمارهای فوق نسبت به شاهد به‌ترتیب به میزان ۲۸، ۲۴، ۱۰ و ۹ روز کوتاه‌تر بود. بنابراین برخی آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی سبب کوتاه‌تر شدن طول دوره تخم‌ریزی و در نتیجه کاهش باروری حشره می‌شوند. بررسی‌های Schneider و همکاران نشان داد که در حشرات‌کامل بالتوری حاصل از تیمار گلایفوزیت، طول دوره تولیدمثل در حشرات ماده ۶۰ روز کوتاه‌تر بود (Schneider *et al.*, 2009).

مطالعات کمی در رابطه با سم‌شناسی محیطی و استفاده از آنالیز جدول زندگی برای تعیین سمیت آفت‌کش‌ها روی بندپایان مفید صورت گرفته است (Schneider *et al.*, 2009). باروری حساس‌ترین شاخص زیستی است که تحت تاثیر آفت‌کش‌ها قرار می‌گیرد. کابرال و همکاران سمیت سه حشره‌کش پی‌متروزین، بوپروفزین، پریمیکارب را بعد از سم‌پاشی مستقیم در مرحله حشره‌کامل روی کفشدوزک *C. undecimpuntata* و تاثیر آن روی پارامترهای تولیدمثلی را بررسی کردند. پی‌متروزین

تنها حشره‌کشی بود که دوره پیش از تخم‌ریزی را افزایش داد (Cabral *et al.*, 2008). پارامترهای باروری، زادآوری، درصد تفریخ تخم تفاوت معنی‌دار با شاهد نداشتند هرچند که از شاهد کمتر بودند. همچنین میزان بقا در هر دو جنس نر و ماده تفاوت معنی‌دار با شاهد نداشت. تیمار مرحله تخم، لاروی و شفیرگی باعث کاهش ظهور حشرات‌کامل گردید.

References:

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

Brust G. E, Stinner B. R. and McCartney, D. A. 1985. Tillage and soil insecticide effects on predator- black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) interactions in corn agroecosystems. Journal of Economic Entomology, 78: 1389-1392.

Cabral, S., Garcia, P. and Soares, A. O. 2008. Effect of pirimicarb, buprofezin and pymetrozine on survival, development and reproduction of *Coccinella undecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Biocontrol Science and Technology, 18: 307-318.

Canard, M. and Principi, M. M. 1984. Development of Chrysopidae. In Canard M., Séméria Y. & New T.R. (eds): Biology of Chrysopidae. Series Entomologica 27. W. Junk, The Hague, pp: 57–75.

Carey, J. R. 1993. Applied demography for biologists with special emphasis on insects. Oxford University Press. Oxford, 105 pp.

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

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

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

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: 1697-1706.

El-Shazly, A. M. and Hussein, K. T. 2004. Chemical analysis and biological of the essential oil of *Teucrium leucocladum* Boiss.(Lamiaceae). Biochemical Systematics and Ecology, 32: 665-674.

Galavan, T. l., Koch, R. l. and Hutchison, W. d. 2006. Effect of spinosad and indoxacarb on survival, development and reproduction of the multicolord asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). Biological Control, 34: 108-118.

Greeve, L. 1984. Chrysopid distribution in northern latitudes, in biology of Chrysopidae (Canard, M, Séméria Y and New TR (Eds). Junk Publishers, The Hague, pp: 180-186.

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 Entomologist, 121: 309-314

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 and. Entomology, 100: 163–174.

Hummerbrunner, L. A. and Isman, M. B. 2001. Acute , sublethal , antifeedant and synergic effects of monoterpenoid essential oil compounds on the tobbaco cutworm , *Spodoptera litura* (Lep., Noctuidae). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49: 715-720.

Kim, G. H., Ahn, Y. J. and Cho, K. Y. 1992. Effect of diflubenzuron on longevity and reproduction of adult bean bug (Hemiptera: Alydidae). Journal of Economic Entomology, 85: 664-668.

Koschier, E. H. and. Sedy, K. A. 2003. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* lindeman. Crop protection, 22: 929-934.

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

Mahdavi Arab, N., Ebadi, R., Hatami, B. and Talebi Jahromi, K. H. 2008. Insecticidal effects of some plant extracts on *Callosobruchus maculatus* F. under laboratory condition and *Laphigma exigua* H. in greenhouse JWSS - Isfahan University of Technology, 11: 221-234

Medina, M. P., Budia, F., Tirry, L., Smagghe, G. and Vinuela, 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.

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 P. F., Budia, A. and Viuela And, E. 2004. Toxicity of Fipronil to the Predatory Lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Biocontrol Science and Technology, 14(3): 261– 268.

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

New, T. R. 1975. The biology of Chrysopidae and Hemerodiidae (Neuroptera) with reference to their use as biological agent: A Review. Transactions of the Royal Entomological Society of London, 127: 115-140

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.

Rezaei, M, Talebi, K. Hosseininaveh, V. and Kavousi, A. 2007. Impacts of the pesticides imidacloprid, propargite,and pymetrozine on *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae): IOBC and life table Assays. BioControl, 52: 385–398

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

Robertson, J. L. and Preisler, H. K. 1991. Pesticide bioassay with arthropods. Boca Raton, FL: CRC Press.

Rumpf, S. Hetzei, F. and Frampton, C. 1997. Lacewings (Neuroptera: Hemerobiidae and Chrysopidae) and integrated pest management: enzyme activity as biomarker of sublethal insecticide exposure. Journal of Economic Entomology, 90: 102-108

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., Kamali, K., Talebi, A. A., Moharramipour S. and Fathipour, Y. 2003a. Comparative Study on the age specific reproduction parameters of the 10 regional populations of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom. Aleyrodidae) in Iran. Agricultural Sciences, 13: 51-61.

Samih, M. A., Kamali, K., Talebi, A. A. And Jalali, M. 2003b. A comparative study on the life table parameters of local populations of cotton whitefly, *Bemisia ta*baci in Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 23: 1-18.

Samih, M. A., Alizadeh, A. and Saberi Riseh, R. 2005. Pistachio pests and diseases in Iran and their IPM. Jahad Daneshgahi-Tehran, 301pp.

Samih, M. A. and Izadi, H. 2006. Age specific reproduction parameters of cotton whitefly (*Bemisia tabaci*) and silverleaf whitefly (*B. argentifolii*) on cotton and rapeseed. International Journal of Agriculture and Biology, 8: 302-305pp.

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.

Stark, J. D., Banks, J. E. and Acheampong, S. 2004. Estimating susceptibility of biological control agents to pesticides: influence of life history strategies and population structure. Biological Control, 29: 392-398.

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

Taghizadeh-Sarokalaii, A. and Moharramipour, S. 2010. Fumigant toxicity of essenssial oil, *Thymus persicus* (Lamiaceae) and *Prangos acaulis* (Apiaceae) on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Plant protection science, 33: 55-68.

Takalloozadeh, H. M. 2008. Pistachio Psylla, *Agonoscena pistasiae* Burck. And Laut. (Hom.: Psyllidae) Stages Preference by *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuro.: Chrysopidae). Academic Journal of Entomology, 1: 07-11.

Thomson, L. J. and Hoffmann, A. A. 2006. Field validation of laboratory-derived IOBC toxicity ratings for natural enemies in commercial vineyards. Biological Control, 39: 507-515

Van Lenteren, J. C. and Woets, J. 1998. Biological and integrated control in greenhouses. Annual Review of Entomology, 33: 239-69.

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

Vogt, H., Bigler, F., Brown, K., Candolfi, M. P., Kemmeter, F., Kuhner, C. H., 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 MP, 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.

Journal of Entomological Research

Volume 4, Issue 3, pages: 197-213

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

Effect of some pesticides and plant extracts on survival period and reproductive parameters of, *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu. Chrysopidae)

M. K. Irannejad[1], M. A. Samih[2]*

1- Graduated student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr university of Rafsanjan
2- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr university of Rafsanjan

Abstract

Fecundity rate of natural enemies changes by sublethal doses of pesticides. In this research side effects of two insecticides, hexaflumuron and pymetrozin and acaricide, spirodiclofen and four plant extracts; *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. (Asclepiadaceae), poleigamander *Teucrium polium* (Labiatae), *Fumaria parviflora* Lam. (Fumariaceae) and *Thymus vulgaris* L. (Labiatae) were evaluated on survival rate and reproductive parameters of *Chrysoperla carnea* (Stephens) in controlled condition. For this purpose, 154 fresh eggs and 40 third instar larvae treated by dipping and tapical application method respectively. The life duration of the predator on eggs treated on *T. vulgaris*, *F. parviflora*, hexaflumuron, spirodiclofen, pymetrozin, *T. polium, C. procera* treatments and control plots (water & Aceton) were 69, 78, 97, 98, 100, 104, 105, 106 days respectively. It showed that the *T. vulgaris* had the lowest and the *C. procera* had the highest survival period. Also the maximum survival period of adults belonged to *C. procera* treatment (83 day) and the minimum to *T. vulgaris* (47 days). The maximum fecundity of females was 519.59 eggs *in* pymetrozin and the minimum was 231.10 eggs in *T. vulgaris*. Also the fertility rates were 6.15 and 2.93 egg/female/day for spirodiclofen and *T. vulgaris* respectively. Extracts of *C. procera* are the best choices for some IPM programs because of their relative immunity on *C. carnea* as a biological control agents.

Key words: *Chrysoperla carnea*, Chrysopidae, pesticides, plant Extracts, reproductive parameters, side effect

* Corresponding Author, E-mail: *samia_aminir@yahoo.com*
Received: 5 Feb. 2012 - Accepted: 26 Jul. 2012