اثرات جنبی چند پاد آفت و عصاره گیاهی بر پارامترهای بیولوژیکی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) پس از تیمار تخم و لارو سن سه در شرایط آزمایشگاهی

محمد کاظم ایران‌نژاد[۱]، محمد امین سمیع[۲]*، خلیل طالبی جهرمی[۳] و علی علیزاده[۴]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

۲*- **نویسنده مسؤول:** استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان (samia_aminir@yahoo.com)

۳- استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده گیاه‌پزشکی و باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴- دانشجوی دکترا، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده گیاه‌پزشکی و باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۶

چکیده

در این پژوهش اثرات جنبی سه پاد آفت هگزافلومورون،پی‌متروزین و اسپیرودیکلوفن که در ایران برای کنترل برخی آفات سبزی، جالیزی، پنبه و درختان میوه پیشنهاد شده‌اند، و چهار عصاره گیاهی استبرق(Asclepiadaceae) *Calotropis procera* (Willd.) R. Br.، کلپوره، *Teucrium polium* L. (Lamiaceae)، آویشن *Thymus vulgaris* L. (Labiatae) و شاه‌تره *Fumaria parviflora* Lam. (Fumariaceae) روی پارامترهای بیولوژیکی بالتوری سبز، *Chrysoperla carnea* (Stephens) در دمای ۱ ± ۲۶ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰ درصد و دوره نوری:تاریکی (۸:۱۶) بررسی شد. برای تیمار مرحله تخم و لارو سن سوم به ترتیب از روش غوطه‌ورسازی و قطره‌گذاری استفاده گردید. نتایج نشان داد که طول دوره‌ی رشدی از تخم تا حشره کامل، هنگامی که تخم‌ها و لاروهای سن سوم با پاد آفت و عصاره تیمار شدند طولانی‌تر از شاهد بود. در بین پاد آفت‌ها و عصاره‌های گیاهی در مرحله تخم کمترین طول دوره‌ی رشد ۲۱/۳ روز مربوط به اسپیرودیکلوفن و بیشترین آن ۲۲/۸ روز مربوط به شاتره بود. همچنین در تیمار لارو سن سوم نتایج نشان داد که بیشترین مقادیر طول دوره رشدی (لارو سن سوم تا حشره کامل) برای پی‌متروزین (۱۵/٤ روز) و شاتره (۱٤/۸ روز) و کمترین مقادیر برای تیمارهای اسپیرودیکلوفن (۱۲/٤ روز) و هگزافلومرون (۱۲/۷ روز) بدست آمد. این نتایج نشان داد که پی‌متروزین روی طول دوره رشدی لارو سن سوم تاثیر داشت در حالی که روی مرحله تخم تاثیر معنی‌داری نشان نداد. با این رخداد به نظر می‌رسد این پاد آفت تاثیر منفی در توانایی دشمن طبیعی *C. carnea* برای کنترل آفات هدف ندارد.

کلید واژه ها: بالتوری سبز، اثرات جنبی، پسیل معمولی پسته، زیست‌شناسی، آفت‌کش، عصاره

مقدمه

در راستای افزایش کارآیی عوامل کنترل بیولوژیک, حمایت از دشمنان طبیعی حشرات جایگاه ویژه‌ای در کاهش تراکم جمعیت آفات در اکوسیستم-های زراعی دارد (دباک و رزن[۱]، ۱۹۹۱). با استفاده بیش از اندازه از پادآفت‌ها، پشتیبانی دشمنان طبیعی بسیار دشوار شده‌است (بوزسیک[۲]، ۱۹۹۵). هم‌اکنون مواد شیمیایی مهمترین راه کنترل آفات و بیماری‌ها هستند (تامسون و هوفمان[۳]، ۲۰۰۶) و سمیت پادآفت‌ها[۴] برای انسان و موجودات غیر هدف و باقی مانده آنها یکی از دشواری‌های پایه زیست محیطی است. مدیریت

1- De Bach & Rowen

2- Bozsik

3- Thomson & Hoffmann

4 -Pesticides

تلفیقی آفات برای بهره‌برداری از برهم کنش بین عوامل کنترل بیولوژیکی و شیمیایی به دنبال توسعه آفت‌کش-های انتخابی است. در سال‌های اخیر، از عصاره‌های گیاهی به‌عنوان جایگزین سموم شیمیایی در کنترل آفات توجه زیادی شده‌است. این ترکیبات به صورت تدخینی، تماسی، دورکننده و بازدارنده تغذیه و تخمریزی عمل کرده و رشد جمعیت حشره را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به‌دلیل شباهت‌های فیزیولوژیکی اساسی بین بندپایان هدف و دشمنان طبیعی آن‌ها، آفت-کش‌ها اغلب مرگ‌ومیر شدیدی در هر دو گروه از این موجودات ایجاد می‌کنند (کروفت[1] ، ۱۹۹۰). بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) به عنوان گونه‌ی مفید در مهار زیستی آفات کشاورزی شناخته شده است (کوزنتسوا[2]، ۱۹۶۹). بالتوری *C. carnea* گونه غالب در پسته‌کاری‌های ایران می‌باشد و لاروهای آن به تخم و پوره‌های پسیل معمولی پسته نیز حمله می‌کنند (سمیع و همکاران، ۱۳۸۴). 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 (دباک و رزن، ۱۹۹۱). بالتوری سبز دارای چهار مرحله‌ی رشدی تخم، لارو، شفیره و حشره‌ی کامل می‌باشد. حشرات کامل، تخم‌های خود را برای حفاظت از حمله سایر شکارگرها و همچنین جلوگیری از هم‌خواری، روی پایه‌های ابریشمی با قابلیت خمش قرار می‌دهند (دولی و جانسون[3]، ۱۹۹۲). حشرات کامل بالتوری سبز در از گرده‌ی ذرت و گل آفتاب‌گردان، شهد گل‌ها و یا عسلک حشرات مکنده و سایر میزبان‌ها تغذیه می‌کنند (گرینفیلد[4]، ۱۹۵۹). تاکنون، پژوهش‌های مختلفی روی بیولوژی این شکارگر انجام شده است (کانارد و پرینسیپی[5]، ۱۹۸۴؛ کوزنتسوا، ۱۹۶۹؛ توشی[6]، ۱۹۶۵). برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) روی کنترل بیولوژیک آفات بوسیله شکارگرها و پارازیتوئیدها استوار شده‌است. ولی مهار زیستی به تنهایی نمی‌تواند سبب کنترل موفقیت‌آمیز آفات شود و لازم است با آفت‌کش‌هایی که حداقل تأثیر سوء را روی عوامل کنترل بیولوژیک ایجاد می‌کند تلفیق شود (بونو و فریتاس[7]، ۲۰۰۴). برای آگاهی از اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر موجودات مفید، از روش‌های اندازه‌گیری سمیت حاد (LD_{50} LC_{50},) استفاده می-شود که در آن، تنها مرگ و میر به‌عنوان اثر آفت‌کش در نظر گرفته می‌شود (شوستر و استانلی، ۲۰۰۰). سازمان بین‌المللی مهار زیستی[8] توصیه می‌کند که آفت-کش باید قبل از آزمون مزرعه‌ای در آزمایشگاه روی چند گونه مفید مرتبط با محصولاتی که آفت‌کش روی آن‌ها استعمال می‌شود آزمایش گردد. آفت‌کش‌هایی که نسبت به یک موجود خاص در آزمون آزمایشگاهی بی‌زیان تشخیص داده شوند، به احتمال زیاد در شرایط مزرعه هم برای همان موجود بی زیان خواهند بود. پس نیاز به آزمون مزرعه‌ای و نیمه مزرعه‌ای نیست. اگر آفت‌کش در آزمایشگاه زیان‌آور باشد آزمایش‌های مزرعه‌ای و نیمه مزرعه‌ای توصیه می‌شود (دومن[9]، ۱۹۹۸). تاکنون آزمایش‌های زیادی در رابطه با اثرات جانبی پاد آفت‌ها روی بالتوری سبز انجام شده است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که برخی پادآفتها روی مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز ایمن بوده است. در این راستا پژوهش‌های بررسی اثر اسپینوساد،[10] تبوفنوزید[11] و آزادیراختین[12] روی تخم و شفیره (مدینا

1- croft
2- Kuzentsova
3- Dueli & Johmson
4- Grinfelid

5- Canard & Principi
6- Toschi
7 - Bueno & Freitas
8 - International Organization for Biological Control/West Palaearctic Regional Section
9- Dohmen
10- Spinosad
11- Tebufenozide
12- Azadirachtin

و همکاران[1]، ۲۰۰۱؛ سعید مندور[2]، ۲۰۰۸)، کنه‌کش نیسرون[3] روی حشرات کامل (بوزسیک، ۱۹۹۵)، تبوفنوزید و پیری‌پروکسی‌فن[4] روی بقائ حشرات کامل (مدینا و همکاران، ۲۰۰۳)، اندوسولفان[5] و کاربارل[6] روی حشرات کامل در مزارع پنبه گرگان (مهدوی، ۱۳۷۷) نشان دهنده وجود این ایمنی است. برخی پادآفت ها مانند ، آبامکتین[7] و لوفنرون[8] روی بقاء تخم *C. externa* (Hugen) تأثیری نداشته و لاروهای نئوناتی که از تخم‌های تیمار شده بوسیله آبامکتین خارج می‌شوند همانند لاروهای سن اول، دوم و سومی که مستقیما تیمار شده‌اند رشد طبیعی کرده‌اند و لوفنورون اثر زیان‌باری روی بقاء تخم‌ها نداشته، اما مرگ‌ومیر بالایی را در لاروهای خارج شده از تخم‌های تیمار شده ایجاد می‌کند، این لاروها همانند لاروهای سن اول و دومی که مستقیما تیمار شوند نمی‌توانند پوست‌اندازی کنند (بونو و فریتاس، ۲۰۰۴). مقایسه آماری بین حساسیت بندپایان به حشره‌کش‌های دیازینون[9]، اتریمفوس[10] و کلرپایریفوس[11] نشان می‌دهد که پارازیتوئیدها در مقابل حشره‌کش بسیار حساس‌تر از شکارگران می‌باشند و ترمیم جمعیت از دست رفته در آن‌ها بسیار به کندی و طی مدت زمان طولانی‌تر انجام می‌شود (قدمیاری، ۱۳۷۹). اسانس های گیاهی نیز علاوه بر طعم دادن به غذا می توانند علیه ارگانیسم‌های مضر فعالیت نمایند و با توجه به نابودی بخش عظیمی از محصولات کشاورزی توسط حشرات، بازدارنده‌های تغذیه و حشره کش‌های اسانسی مؤثر، در رفع کمبود مواد غذایی نقش خواهند داشت (بقالیان و نقدی، ۱۳۷۹).

بر اساس آزمایش‌های پاسکوئال-ویلالوبوس و ربلدو[12] (۱۹۹۸) برخی از ترکیبات گونه‌های گیاهی مانند 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 افات استفاده شوند. حشره‌کش‌های گیاهی استخراج شده از گیاهان خانواده Meliacea روی کفشدوزک *Chilocurus bipustulatus* L. اثر سمی داشته است (پولینگ و اولد[13]، ۲۰۰۶).

مریم نخودی یا کلپوره، *Teucrium polium* L از گیاهان معطر و دارویی خانواده نعناعیان (Labiatae) بوده که در اغلب نقاط ایران از جمله استان فارس و کرمان به صورت وحشی می‌رویند. اسانس و عصاره گونه‌های مختلف این گیاه و همچنین خانواده نعناییان دارای خاصیت حشره‌کشی است (ال-شازلی و حسین، ۲۰۰۴؛ کوشیر و سدی[14]، ۲۰۰۳؛ مهدوی عرب و همکاران، ۲۰۰۸). آویشن *Thymus vulgaris* L. از گیاهان دارویی خانواده نعناعیان است که در اکثر نقاط ایران می روید. اسانس و عصاره گونه‌های مختلف این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (کوشیر و سدی، ۲۰۰۳؛ تقی زاده ساروکلایی و محرمی پور[15]، ۲۰۱۰). هوملبرونر و ایسمان[16] (۲۰۰۱) ده ترکیب طبیعی را از جمله یوژنول[17] روی کرم برگخوار پنبه (*Spodoptera litura*) آزمایش کردند و متوجه شدند که ترکیب تیمول که از گیاه آویشن با نام علمی *Thymus vulgaris* گرفته شده بود، سمی‌ترین ترکیب برای این آفت در میان این

1- Medina *et al.*
2- Said Mandour
3- Nissorun
4- Pyriproxyfen
5 Endosulfan
6 Carbaril
7- Abamectin
8- Lufenuron
9- Diazinon
10- Etrimfos
11- Chlorpirifos
12- Pascual-villalobos and Robledo
13- Peveling & Ould
14- Koschir & Sedy
15- Taghizadeh-Sarokalaii & Moharamipour
16- Hummelbrunner & Isman
17- Ugenol

ترکیبات بوده و LD_{50} آن معادل ۲۵/۴ میکروگرم در هر لارو می باشد. گیاه شاه‌تره *Fumaria parviflora* Lam. از گیاهان دارویی خانواده Fumariaceae بوده که در نواحی سرچشمه از توابع رفسنجان و اکثر نقاط ایران می‌روید. اسانس و عصاره این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (مهدوی عرب و همکاران[1]، ۲۰۰۸). گیاه استبرق *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. از گیاهان دارویی خانواده Asclepiadaceae بوده که در مناصق جنوبی و جنوب غربی ایران از جمله حاجی آباد، بندرعباس و اورزوییه فارس، خوزستان و ایلام به صورت وحشی می‌رویند. اسانس و عصاره این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (مهدوی عرب و همکاران، ۲۰۰۸).

در این پژوهش سعی شده با کمک گرفتن از عصاره‌های گیاهی و آفت‌کش‌های رایج، میزان سازگاری شکارگر بالتوری سبز و این ترکیبات مشخص شود. در صورت سازگار بودن استفاده از این عصاره-های گیاهی در کنترل آفات، با توجه به بی‌خطر بودن آنها نسبت به آفت‌کش‌های شیمیای، می‌توان از خطرات زیست محیطی مواد شیمیای که وارد محیط می‌شوند کم کرد. پرسش‌هایی که با این پژوهش پاسخ داده می-شود این است که آیا این عصاره‌ها و آفت کش ها روی بیولوژی شکارگر تاثیر مثبت یا منفی دارند؟ با نگرش به اینکه گونه *C. carnea* بالتوری غالب در پسته‌کاری-های ایران می‌باشد و پسیل معمولی پسته *Aganoscena pistacie* Burckhardt and Lauterer به عنوان یکی از میزبان‌های بالتوری سبز مطرح می‌باشد، آزمایش های زیست سنجی در این پژوهش روی این آفت انجام گرفته و به دنبال وضعیتی هستیم که عصاره و آفتکش بیشترین اثر را روی آفت و کمترین اثر را روی شکارگر داشته باشد.

مواد و روش ها

پرورش حشره

حشره کامل بالتوری سبز در شهریور ماه سال ۱۳۸۷ از باغ پسته انتخابی، واقع در حومه‌ی شهرستان رفسنجان جمع‌آوری و به منظور شناسایی 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 ۱ ± ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰ درصد و دوره روشنایی:تاریکی (۸ : ۱۶) انجام شد.

برای پرورش حشرات کامل بالتوری سبز از روش وگت و همکاران[2] (۲۰۰۰) استفاده گردید. 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[3] مسدود شده بود منتقل شدند. 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 (موریسون[4]، ۱۹۸۵؛ پولینگ و اولدایی، ۲۰۰۶). 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

1- Madavi Arab *et al.*

2- Vogt *et al.*
3- Organdy
4- Morrison

داخل محفظه جلوگیری شود. تخم‌های حاصل به ظروف مخصوص پرورش لاروها منتقل می‌شد. جهت پرورش انبوه لاروها در شرایط آزمایشگاهی با توجه به رفتار هم‌خواری لاروها، از ظروف پلاستیکی به ابعاد ۱۰ × ۱۸ × ۲۶ سانتی‌متر استفاده شد و توری‌های پلاستیکی (۱۲ مش) به عنوان موانعی برای جلوگیری از هم‌خواری لاروها در داخل آن قرار داده شد (جوینده ، ۱۳۷۹). لاروها پس از خروج تا تبدیل شدن به شفیره به صورت روزانه با استفاده از تخم پروانه بید آرد *Anagasta kuehniella* (Zell.) تغذیه می‌شدند. جمعیت اولیه بید آرد (آرد آلوده محتوی لارو و شفیره بید آرد) از گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران تهیه و در ظروف پلاستیکی به ابعاد ۱۰ × ۱۸ × ۲۶ سانتی‌متر محتوی ۳۰۰ گرم آرد، ۳ درصد مخمر و ۰/۰۷ گرم تخم پروانه بید آرد پرورش داده شد. شفیره‌های بالتوری بدست آمده به صورت انفرادی به ظروف پلاستیکی سفید به قطر ۳ و ارتفاع ۵ سانتی‌متر منتقل شدند. 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 سانتی-متر که دو طرف آن‌ها با توری ارگاندی مسدود شده بود منتقل شدند و در شرایط دمای ۱ ± ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰ درصد و دوره روشنایی ۸ : ۱۶ نگهداری شدند. تخم‌های حاصل (۲۰۰ تخم به ازای هر واحد ازمایش) به ظروف مخصوص پرورش لاروها منتقل شدند. جهت پرورش انبوه لاروها در شرایط آزمایشگاهی با توجه به رفتار خودی‌خواری لاروها، از ظروف پلاستیکی به ابعاد ۱۰ × ۱۸ × ۲۶ سانتی‌متر استفاده شد و توری‌های پلاستیکی (۱۲ مش) به عنوان موانعی برای جلوگیری از هم‌خواری لاروها در داخل آن قرار داده شد (جوینده، ۱۳۷۹). لاروها پس از خروج تا تبدیل شدن به شفیره به صورت روزانه با استفاده از تخم بید آرد *A. kuehniella* تغذیه شدند.

عصاره‌های گیاهی

نمونه‌های گیاهی در این پژوهش با توجه به بررسی منابع مختلف مبنی بر داشتن اثر حشره‌کشی انتخاب شدند (ال-شازلی و حسین[1] ، ۲۰۰۴؛ هوملبرونر و ایسمان، ۲۰۰۱؛ کوشیر و سدی، ۲۰۰۳؛ مهدوی عرب و همکاران، ۲۰۰۸؛ تقی زاده ساروکلایی و محرمی پور، ۲۰۱۰). گیاهانی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل استبرق، کلپوره، شاتره و آویشن بودند. گیاهان مورد نظر از برخی مناطق استان کرمان در اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۸ جمع‌آوری شد. گیاهان را پس از جمع آوری با آب مقطر شستشو داده و در اتاق با دمای حدود ۲۷ تا ۳۰ درجه سانتیگراد دور از تابش مستقیم نور خورشید خشک و سپس در کیسه‌های نایلونی تیره نگهداری شدند و بر اساس روش وگل[2] (۱۹۷۸) و پاسکوئال-ویلالوبوس و ربلدو (۱۹۹۸) عصاره گیری انجام شد. برای عصاره‌گیری از استون (حلال حد واسط) به عنوان حلال استفاده شد. (جدول ۱).

در آغاز، آزمایش‌های مقدماتی برای تعیین غلظت مناسب عصاره‌های انتخابی روی پوره‌های سن پنجم پسیل معمولی پسته انجام گرفت. این غلظت‌ها براساس درصد تلفات آنها انتخاب شدند، به این صورت که، غلظت‌های مختلفی از یک عصاره انتخاب و روی پوره-های پسیل پسته در یک تکرار آزمایش شد. غلظتی که بیشتر از ۲۵ درصد تلفات ایجاد کرد به عنوان پایین‌ترین و غلظتی که حدود ۷۵ درصد تلفات ایجاد کرد به عنوان بالاترین غلظت انتخاب و غلظت‌های لگاریتمی بین آنها تعیین شد. در این مرحله از هر عصاره گیاهی انتخاب شده، اثر حشره‌کشی ۵ غلظت (۱۵۰، ۲۲۴، ۳۳۵، ۵۰۲ و ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر) روی پوره‌های سن ۵ پسیل پسته در ۳ تکرار آزمایش شد. برای تیمار کردن پوره‌ها از روش غوطه‌ور سازی برگ در

1 - El- Shazly & Hussein
2- Vogel

جدول۱- گیاهان مورد استفاده در عصاره‌گیری

نام فارسی گیاه	نام علمی گیاه	مرحله رویشی	اندام مورد استفاده	تاریخ جمع-آوری	محل جمع-آوری
استبرق	*C. procera*	گلدهی	گل و برگ	۸۸/۲	جیرفت
کلپوره	*T. polium*	رویشی	برگ	۸۸/۳	داوران
شاتره	*F. parviflora*	رویشی	برگ	۸۸/۳	سرچشمه
آویشن	*T. vulgaris*	رویشی	برگ	۸۸/۲	داوران

عصاره‌ها استفاده شد و استون به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. برگ‌های پسته‌ی هم اندازه انتخاب و به مدت ۵ ثانیه در عصاره‌ها غوطه‌ور شد (ال- مزراوی و عتیات[1]، ۲۰۰۸). دیسک‌های برگی به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شدند تا کاملا خشک شوند. با استفاده از قلم‌مو، ۱۵ پوره سن ۵ هم‌سن روی این دیسک‌های برگی رهاسازی شد و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۲۴ ساعت شمارش شدند. درصد تلفات محاسبه و بر طبق فرمول ابوت اصلاح شدند (ابوت[2]، ۱۹۲۵). غلظتی که حداقل ۷۵ درصد تلفات را روی پوره‌های پسیل پسته در پی داشت برای بررسی اثرات جانبی روی بالتوری سبز انتخاب شد.

آفت‌کش‌ها و نحوه کاربرد آنها

در این پژوهش اثرات دو حشره‌کش هگزافلومرون[3] (Consult 10% SC) از شرکت Dow Agro Sciences و پی‌متروزین[4] (Chess 25% WP) از شرکت Syngenta و همچنین کنه‌کش اسپیرودیکلوفن[5] (Envidor 24% SC) از شرکت Bayer Crop Science روی دو مرحله تخم و لارو سن سوم بالتوری سبز مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش از بالاترین غلظت توصیه شده آفت‌کش‌های هگزافلومرون (۷۰ mg (a.i)/l)، پی‌متروزین (mg (a.i)/l ۴۲۵) و اسپیرودیکلوفن (۹۶ mg (a.i)/l) استفاده شد. همچنین غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر از عصاره‌های گیاهی که در آزمایش‌های مقدماتی بیشترین تلفات را روی پوره‌های پسیل پسته ایجاد کرده بود برای تیمار مراحل تخم و لاروهای سن سوم بالتوری مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش روی تخم

برای تیمار تخم‌ها از روش غوطه‌ور سازی استفاده شد و تخم‌ها به مدت ۳ ثانیه در محلول سم یا عصاره غوطه‌ور شدند (چن و لیو[6]، ۲۰۰۲). به ازای هر سم یا عصاره ۴ تکرار متشکل از ۳۵ تا ۵۰ عدد تخم که کمتر از ۲۴ ساعت سن داشتند انتخاب شد. محلول‌های آفت-کش 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. تخم‌ها، به صورت روزانه مورد بازدید قرارگرفته و تعداد تخم‌های تفریخ شده ثبت گردید. ارزیابی روند تفریخ تخم‌ها ۵ تا ۶ روز ادامه پیدا کرد. بعد از تفریخ تخم‌ها لاروهای خارج شده تا تبدیل شدن به حشره کامل به صورت انفرادی در داخل ظروف یادشده نگهداری و به صورت روزانه با استفاده از تخم پروانه بید آرد تغذیه می‌شدند. رشد لارو-ها و پوست‌اندازی روزانه‌ی آن‌ها ثبت شد. مدت زمان سنین و درصد مرگ و میر هر مرحله ثبت شد.

1- Abbot
2- Al-Mazraawi
3- Hexaflumuron (chitin synthesis inhibitors)
4- Pymetrozine (Selective feeding blocker)
5- Spirodiclofen (tetronicacids)
6- Chen & Liu

آزمایش روی لارو

در مرحله‌ی دوم، لاروهای سن سوم بالتوری سبز تحت تأثیر آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی مورد نظر قرار گرفت. برای این منظور ۴۰ لارو سن سوم با طول عمر کمتر از ۲۴ ساعت برای هر سم یا عصاره انتخاب شد. برای تیمار لاروهای سن سوم بالتوری، ۰/۵ میکرو-لیتر محلول آفت‌کش یا عصاره‌ی حل شده در استون بر روی سطح پشتی قفس سینه‌ی لارو قرار گرفت. سم یا عصاره با استفاده از میکرواپلیکاتور دستی که سرنگ شیشه‌ای ۱ میلی‌لیتری روی آن قرار گرفته بود در این ناحیه قرار داده شد همچنین استون در تیمار شاهد مورد استفاده قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۳/۰)، SPSS,۲۰۰۴) انجام شد. قبل از تجزیه داده‌ها برقراری شرایط آنالیز واریانس از جهت نرمال بودن و تصادفی بودن خطاها، همگنی واریانس‌ها و همبستگی واریانس‌ها با میانگین با استفاده از نرم‌افزار Minitab ۱۴/۰ بررسی و تبدیل‌های لازم انجام شد. برای بررسی اثر آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی روی پارامتر طول عمر، در مواردی که لازم بود قبل از تجزیه و تحلیل آماری، داده‌ها به Log (x) تبدیل شدند. برای مقایسه درصد تفریخ تخم-ها، مرگ‌ومیر و ظهور حشرات کامل در مواردی که لازم بود قبل از تجزیه و تحلیل آماری، داده‌ها به آرک سینوس ریشه دوم آن تبدیل شدند. مقایسات و گروه-بندی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تاثیر عصاره و سم بر پارامترهای بیولوژیکی بالتوری سبز پس از تیمار تخم

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین سموم مختلف و عصاره‌های گیاهی به‌عنوان فاکتور مستقل و اثر آنها روی پارامترهای بیولوژیکی پس از تیمار مرحله تخم به‌عنوان متغیر وابسته نشان می‌دهد که بین متغیر طول دوره تخم ($F_{8,27}$=۲/۶۶۳ P =۰/۰۲۲)، لارو سن ۱ ($F_{8,27}$=۳/۲۲۴, P=۰/۰۱۱)، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت و متغیر طول دوره لارو سن ۲ ($F_{8,27}$=۱/۷۳۵, P=۰/۱۳۹). ، لارو سن ۳ ($F_{8,27}$=۱/۷۹۶, P=۰/۱۲۲). ، و شفیره (=۰/۴۷ , $F_{8,27}$=۰/۹۷۶P) اختلاف معنی دار وجود نداشت. میانگین متغیرها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ گروه‌بندی شده و نتایج بدست آمده در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود میانگین متغیر طول دوره تخم برای تیمار آب در یک گروه (کمترین) با مقدار ۲/۸۱ و برای سایر تیمارها در یک گروه (بیشترین) که بین ۳/۲۵ برای پی‌متروزین و ۳/۶۷ برای شاتره متغیر بود. نتایج این پژوهش نشان می-دهد، اگرچه اثر عصاره‌ها نسبت به آفتکش‌ها روی دوره جنینی در رده بالاتری قرار گرفته است و طول این دوره را زیاد کرده است و هر دو با شاهد اختلاف معنی‌دار دارد، اما اثر عصاره‌ها و آفتکش‌ها نسبت به هم روی طول دوره جنینی معنی‌دار نبوده است. میانگین متغیر طول دوره‌ی لاروی سن ۱ برای تیمار شاتره و هگزافلومورون، بیشترین و برای تیمار آویشن و پی‌متروزین، کمترین مقدار را نشان داد. این نتایج نشان می‌دهد که هم‌چون متغیر طول دوره‌ی تخم، شاتره هم‌چنان با افزایش طول دوره در بازداری رشد دوره‌ی لاروی سن ۱ اثرگذار بوده و پی‌متروزین اثر کمتری را نشان داده است. آویشن نیز همراه با استبرق و کلپوره تأثیر منفی در رشد نداشته است، در حالی‌که هگزافلومورون اثر افزاینده بر دوره‌ی لارو سن ۱ داشته است ولی در مرحله‌ی تخم اثر بازداری آن کم بوده است. شاید بتوان این اثر را به خاصیت هورمونی این سم وابسته دانست که در مرحله‌ی تخم جذب و اثر آن در مرحله‌ی لارو سن ۱ نمایان شده‌است (بوئنو و فریتاس، ۲۰۰۴؛ چن ولیو، ۲۰۰۲؛ دسنوکس و همکاران[1]، ۲۰۰۶؛ مدینا و همکاران، ۲۰۰۱؛ مدینا و همکاران، ۲۰۰۳) اما اثر عصاره‌ها به‌ویژه استبرق و

1- Desneux *et al.*

کلپوره در این مرحله کاهش یافته و به نوعی به اتمام رسیده است. میانگین متغیر طول دوره‌ی لارو سن ۲ برای تیمار شاتره و استبرق بیشترین و برای تیمار اسپیرودیکلوفن کمترین مقدار بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که شاتره همچنان اثر بازداری خود را روی رشد این مرحله حفظ کرده است. میانگین متغیر طول دوره‌ی لارو سن ۳ برای تیمار پی‌متروزین، کلپوره و شاتره بیشترین و برای تیمار اسپیرودیکلوفن و استبرق کمترین مقدار را نشان داد. میانگین متغیر طول دوره‌ی شفیرگی برای شاتره، بیشترین و برای پی‌متروزین کمترین مقدار بوده‌است و با اثر این دو تیمار روی مرحله لارو سن ۱ و تخم مطابقت دارد و نشان می‌دهد که پی‌متروزین اثر بازداری کمتری بر رشد داشته است. بررسی کل نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که شاتره بیشترین اثر بازداری را روی مرحله‌ی تخم، لارو سن ۱، ۲ و شفیره داشته است و سبب افزایش طول این دوره شده است و پی‌متروزین کمترین اثر را روی مراحل تخم، لارو سن ۱ و شفیره داشته و این مراحل مصونیت بیشتری در برابر این سم نشان داده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که سم پی‌متروزین برای مراحل مختلف رشدی بالتوری دارای مصونیت بیشتری می‌باشد.

تاثیر عصاره و سم بر پارامترهای بیولوژیکی بالتوری سبز پس از تیمار لارو سن۳ در شرایط کنترل شده

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین سموم مختلف و عصاره‌های گیاهی به‌عنوان فاکتور مستقل و اثر آنها روی پارامترهای بیولوژیکی پس از تیمار مرحله لارو سن ۳ به‌عنوان متغیر وابسته نشان می‌دهد که بین متغیر لارو سن ۳ ($F_{8,350}$=۱۳/۳۳۴ , P=۰/۰۰) در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت و برای متغیر شفیره ($F_{8,248}$=۰/۹۸۸ , P=۰/۴۴۶) اختلاف معنی دار وجود نداشت. میانگین متغیرها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد گروه‌بندی شد و نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۳ نشان داده شده‌است. همان‌گونه‌که مشاهده می‌شود میانگین طول دوره لارو سن ۳ برای تیمار پی‌متروزین و شاتره بیشترین و برای تیمار اسپیرودیکلوفن و

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های مربوط به طول دوره مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز *C. carnea* به روز مربوط به تیمار مرحله تخم به وسیله تیمارهای سم و عصاره

تیمار	مرحله رشدی				
	تخم	لارو سن ۱	لارو سن ۲	لارو سن ۳	شفیره
پیمتروزین	۳/۲۵±۰/۰۷۲^{a}	۳/۰۸±۰/۰۷۴^{c}	۲/۲۲±۰/۰۴۵^{ab}	۴/۷۹±۰/۱۰۵^{a}	۸/۳۵±۰/۱۳۳^{a}
هگزافلومورون	۳/۳۰±۰/۱۰۷^{a}	۳/۵۶±۰/۰۹۲^{a}	۲/۱۶±۰/۰۶۹^{ab}	۴/۳۷±۰/۲۹۸^{ab}	۸/۵۴ ±۰/۰۴۲^{a}
اسپیرودیکلوفن	۳/۲۷ ±۰/۰۹۸^{a}	۳/۳۹ ±۰/۰۸^{abc}	۱/۹۸±۰/۰۴۴^{ab}	۳/۹۶±۰/۱۳۱^{b}	۸/۷۱ ±۰/۱۵۰^{a}
کلپوره	۳/۳۹±۰/۱۵۸^{a}	۳/۱۴±۰/۱۰۱^{bc}	۲/۰۴±۰/۲۷۰^{ab}	۴/۵۰±۰/۱۷۰^{ab}	۸/۵۴±۰/۱۲۲^{a}
آویشن	۳/۵۵±۰/۱۲۶^{a}	۳/۰۵±۰/۰۹۶^{c}	۲/۲۰±۰/۱۴۱^{ab}	۴/۱۵±۰/۳۷۸^{ab}	۸/۶۵ ±۰/۱۷۱^{a}
استبرق	۳/۴۵±۰/۱۱۷^{a}	۳/۰۹±۰/۰۳۷^{c}	۲/۳۴±۰/۰۸۶^{ab}	۴/۰۹±۰/۳۰۲^{ab}	۸/۷۵±۰/۱۹۱^{a}
شاتره	۳/۶۷±۰/۳۱۴^{a}	۳/۶۳±۰/۲۹۲^{a}	۲/۲۱±۰/۲۸۴^{a}	۴/۵۰±۰/۳۹۷^{ab}	۸/۸۳±۰/۳۴۷^{a}
آب	۲/۸۱±۰/۲۰^{b}	۳/۵۱±۰/۱۰۸^{bc}	۱/۹۱±۰/۱۴۵^{b}	۳/۷۲±۰/۰۶۱^{b}	۸/۴۰ ±۰/۱۰۶^{a}
استون	۳/۴۳ ±۰/۰۸۹^{a}	۳/۳۸ ±۰/۱۴۲^{bc}	۱/۹۲±۰/۲۳۱^{b}	۴/۱۸±۰/۰۸۲^{ab}	۸/۳۹ ±۰/۱۲۶^{a}

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح ۵٪ بر اساس ازمون چند دامنه‌ای دانکن است.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های مربوط به طول دوره مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز *C. carnea* به روز مربوط به تیمار مرحله لارو سن ۳ به وسیله سم و عصاره

تیمار	مرحله رشدی	
	لارو سن ۳	شفیره
پیمتروزین	۶/۴۷±۰/۴۳۵[a]	۹/۰۰±۰/۱۷۴[a]
هگزافلومورون	۵/۲۲±۰/۲۴۶[cd]	۹/۰۰ ±۰/۰۰۰[a]
اسپیرودیکلوفن	۳/۸۲±۰/۲۵۳[f]	۸/۶۹ ±۰/۱۱۴[a]
کلپوره	۵/۶۲±۰/۳۳۰[bc]	۸/۹۴±۰/۱۰۳[a]
اویشن	۴/۷۱±۰/۲۸۵[de]	۸/۹۴ ±۰/۰۷۰[a]
استبرق	۵/۰۵±۰/۲۰۳[cde]	۸/۶۵±۰/۱۳۳[a]
شاتره	۶/۰۰±۰/۱۸۸[ab]	۸/۸۳±۰/۱۰۱[a]
استون	۴/۳۱±۰/۲۲۵[ef]	۸/۸۹ ±۰/۱۱۴[a]
هگزافلومورون نصف دوز	۳/۸۲±۰/۱۸۳[f]	۸/۷۹ ±۰/۱۸۷[a]

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بر اساس ازمون چند دامنه‌ای دانکن است.

هگزافلومورون نصف دوز کمترین مقدار بود. این نتایج نشان می‌دهد که پی‌متروزین علی‌رغم اینکه روی طول مراحل مختلف رشدی بالتوری در تیمار مرحله‌ی تخم نسبت به سایر تیمارها اثر کمتری داشته است، در تیمار لارو سن ۳ با این سم، طول دوره‌ی لاروی و شفیرگی نسبت به سایر تیمارها افزایش یافته است. این درحالی است که اثر اسپیرودیکلوفن وهگزافلومورون روی طول دوره لاروی سن ۳ در هر دو حالت، تیمار مرحله‌ی تخم و لارو سن ۳ دارای اثرات مشابه بوده و تغییری در طول دوره رشدی لارو سن ۳ ایجاد نکرده است.

میانگین اثر عصاره‌های گیاهی در مقایسه با هم روی طول دوره لارو سن ۳ برای تیمار شاتره و کلپوره بیشترین و آویشن و استبرق کمترین مقدار بود. این نتایج نشان می‌دهد که آویشن و استبرق در بین عصاره‌ها برای لارو سن ۳ بالتوری سبز از جهت کاهش طول این دوره ایمن‌ترین هستند.

تأثیر آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی انتخابی، روی درصد مرگ‌ومیر مراحل مختلف رشدی بالتوری

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین آفت‌کش ها به‌عنوان فاکتور مستقل و اثر آنها روی درصد مرگ و میر پس از تیمار مرحله تخم به‌عنوان متغیر وابسته نشان می‌دهد که بین متغیر طول دوره تخم ($F_{8,27}$=۴۲/۹, P=۰/۰۰۱). در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد ، و برای متغیرهای درصد مرگ‌میر دوره‌ی لارو سن ۱، ۲، ۳ و شفیره اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. این نتایج نشان می‌دهد که اثر تیمارها با افزایش طول عمر حشره کاهش یافته‌است و بیشترین اثر کشندگی در مرحله‌ی تخم مشاهده می‌شود. میانگین متغیرها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد گروه‌بندی شد و نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۴ نشان داده شده‌است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود میانگین درصد مرگ‌ومیر مرحله‌ی تخم برای تیمار شاتره و آویشن بیشترین و برای تیمار هگزافلومورون و پی‌متروزین کمترین مقدار بوده‌است. این نتایج نشان می‌دهد که اثر کشندگی عصاره‌های گیاهی در مرحله‌ی تخم بیشتر از سموم شیمیایی بوده‌است و این عصاره‌ها دارای خاصیت تخم‌کشی می‌باشند. درصد مرگ‌ومیر

جدول ٤ - مقایسه میانگین‌های مربوط به مرگ و میر مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز *C. carnea* به درصد در آزمایش تیمار مرحله تخم به وسیله آفت‌کش‌ها و عصاره‌های مختلف

تیمار	مرحله رشدی				
	تخم	لارو سن ۱	لارو سن ۲	لارو سن ۳	شفیره
پیمتروزین	۰/۱۵±۰/۰۴۲^{c}	۰/۱۲±۰/۰۸۰^{a}	۰/۰۱±۰/۰۱۰^{bc}	۰/۰۵±۰/۰۱۹^{a}	۰/۲۵±۰/۱۱۰^{a}
هگزافلومورون	۰/۱۲±۰/۰۳۵^{c}	۰/۴۲±۰/۰۲۰^{a}	۰/۳۳±۰/۱۵۶^{a}	۰/۲۵±۰/۱۷۷^{a}	۰/۵۷ ±۰/۲۱۷^{a}
اسپیرودیکلوفن	۰/۱۹ ±۰/۰۱۸^{c}	۰/۳۴ ±۰/۱۴۳^{a}	۰/۲۸±۰/۱۵۱^{ab}	۰/۱۸±۰/۱۶۴^{a}	۰/۴۶ ±۰/۲۱۶^{a}
کلپوره	۰/۴۳±۰/۰۸۷^{b}	۰/۳۰±۰/۰۹۳^{a}	۰/۱۸±۰/۰۷۶^{abc}	۰/۰۴±۰/۰۳۶^{a}	۰/۲۹±۰/۱۹۷^{a}
اویشن	۰/۷۸±۰/۰۱۹^{a}	۰/۲۲±۰/۱۲۸^{a}	۰/۰۰±۰/۰۰۰^{c}	۰/۰۶±۰/۰۳۷^{a}	۰/۱۷ ±۰/۱۶۷^{a}
استبرق	۰/۵۱±۰/۰۵۳^{b}	۰/۲۳±۰/۰۸۲^{a}	۰/۰۲±۰/۰۱۷^{bc}	۰/۰۴±۰/۰۲۱^{a}	۰/۰۹±۰/۰۴۶^{a}
شاتره	۰/۸۹±۰/۰۴۴^{a}	۰/۲۵±۰/۲۵۰^{a}	۰/۱۰±۰/۰۵۲^{abc}	۰/۰۶±۰/۰۵۶^{a}	۰/۰۷±۰/۰۶۷^{a}
اب	۰/۲۰±۰/۰۱۰^{c}	۰/۳۵±۰/۱۲۵^{a}	۰/۱۱±۰/۰۶۹^{abc}	۰/۰۷±۰/۰۱۵^{a}	۰/۲۳ ±۰/۱۵۱^{a}
استن	۰/۲۳ ±۰/۰۳۳^{c}	۰/۲۸ ±۰/۰۹۹^{a}	۰/۰۲±۰/۰۱۳^{bc}	۰/۰۱±۰/۰۱۲^{a}	۰/۴۱ ±۰/۲۰۶^{a}

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بر اساس ازمون چند دامنه‌ای دانکن است.

مرحله‌ی لاروز سن ۱، ۲ و ۳ و شفیره برای تیمار هگزالفلومورون بیشتری مقدار بود و همان گونه که مشاهده می شود شاتره دارای کمترین میزان کشندگی در مرحله ی شفیرگی بوده است در حالی که طول دوره های رشدی تخم ، لارو سن ۱ و ۲ و شفیره را افزایش داد و دارای بیشترین اثر کشندگی برای مرحله ی تخم بوده است. با نگرش به این نتایج اثرات کشندگی شاتره روی مرحله ی تخم و اثر زیر کشندگی در مرحله لارو سن ۱، ۲ و شفیره به دلیل افزودن طول دوره رشد این مراحل، استفاده از این عصاره برای مبارزه با آفات هدف در این مراحل سبب کاهش توانایی شکارگر در مبارزه تلفیقی با آفت می‌شود. اما با نگرش به اینکه در مرحله‌ی شفیرگی اثر کشندگی وجود نداشته است. کاربرد عصاره و سم در این مرحله سبب تلفات کمتر دشمن طبیعی یا اثر کمتر روی کارایی آن می‌شود.

نتایج به دست آمده نشان داد که شاتره بیشترین کشندگی و کلپوره کمترین کشندگی را در مرحله‌ی تخم داشته است.کلپوره و آویشن به‌ترتیب بیشترین و کمترین اثر کشندگی را روی مراحل لارو سن ۱، ۲ و شفیره نشان داده است. درحالی‌که در مرحله‌ی لارو سن ۳ روند کاملا برعکس شده است و آویشن بیشترین کشندگی را در این مرحله داشته است و کلپوره کمترین کشندگی را نشان داده است. این نتایج نشان می‌دهد که میزان حساسیت و مقاومت لارو سن ۳ با سایر مراحل رشد بالتوری متفاوت است.

در این پژوهش شاتره بیشترین اثر بازداری را روی مرحله‌ی تخم، لارو سن ۱، ۲ و شفیره داشته است و سبب افزایش طول این دوره شده است. نتایج به‌دست آمده نشان داد که شاتره بیشترین کشندگی را در مرحله‌ی تخم داشته است.کلپوره بیشترین اثر کشندگی را روی مراحل لارو سن ۱، ۲ و شفیره نشان داده است. درحالی‌که در مرحله‌ی لارو سن ۳ روند کاملا برعکس شده است و آویشن بیشترین کشندگی را در این مرحله داشته است. گزارش‌های بسیاری در زمینه اثر منفی آفت‌کش‌ها و عصاره‌ها بر طول عمر شکارگرها به ویژه بالتوری سبز وجود دارد (دسنوکس و همکاران، ۲۰۰۶؛ دومن، ۱۹۹۸).

در بررسی‌های کومار و سانتاران[1] (۱۹۹۹) کاربرد ایمیداکلوپراید باعث کاهش طول عمر حشرات کامل و

1- Kumar & Santharan

لارو بالتوری *C. carnea* شده است. کاهش طول عمر با اثر گذاری بر مدت زمان تخم‌ریزی می‌تواند دینامیسم جمعیت دشمن طبیعی و میزبان آن را تحت تاثیر قرار دهد (کروفت، ۱۹۹۰). هامیلتون و لاشومب[1] (۱۹۹۷) با مطالعه اثرات تعدادی از ترکیبات شیمیایی مرسوم در کنترل سوسک کلرادو در مزرعه بادمجان روی *Colemogilla maculate* و *C. carnea* به عنوان شکارگرهای مرحله‌ی تخم آفت اثبات نمودند که تغذیه از میزبان‌های آلوده به سموم مصرفی باعث کاهش معنی‌دار طول عمر حشرات کامل و لارو این دو شکارگر شد. بررسی مدینا و همکاران (۲۰۰۳) در تأثیر سه حشره‌کش جدید پیری‌پروکسی‌فن، اسپینوساد و تبوفنوزید روی بقاء و تولیدمثل حشرات بالغ *C. carnea* نشان داد که پیری‌پروکسی‌فن و تبوفنوزید برای بقای حشره کامل بی‌ضرر و اسپینوساد در بالاترین غلظت (۸۰۰ mg a.i./l) توصیه‌شده بعد از ۷۲ ساعت تعداد حشرات کامل را به میزان ۳۹/۸ درصد در تیمار تماسی کاهش داد.

شوستر و استانسلی[2] (۲۰۰۴) نشان دادند که مرگ‌و-میر حشرات کامل *C. rufilabris* Burmeister در بالاترین غلظت از آزادی‌راختین به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد. اما روی *C. cubana* تأثیری نداشت. در پژوهش حاضر در رابطه با تیمارهای اسپیرودیکلوفن و پی‌متروزین افزایش معنی‌داری در رابطه با طول دوره‌های رشدی مشاهده نشد در حالی که عصاره‌آویشن و شاتره باعث افزایش محسوس در طول دوره‌های رشدی و مرگ و میر بالتوری شدند.

چن و لیو (۲۰۰۲) تأثیر پیری‌پروکسی‌فن یک آنالوگ هورمون جوانی را در سه غلظت روی طول دوره مراحل نابالغ *Chrysoperla rufilabris* Burmeister تعیین کردند. بر این اساس طول دوره-ی رشدی از تخم تا حشره کامل در تیمار مرحله‌ی تخم، به میزان ۲/۶ تا۴/۲ روز طولانی‌تر از زمانی بود که تخم-ها، به‌وسیله‌ی آب به‌عنوان شاهد تیمار شدند. در پژوهش حاضر، افزایش طول دوره‌ی رشدی از تخم تا حشره کامل در تیمار مرحله‌ی تخم نسبت به شاهد، از ۰/۹۶ برای اسپیرودیکلوفن تا ۱/۵۸ روز برای هگزافلومورون متغیر بود. لیو و چن (۲۰۰۱) نشان دادند که فنوکسی‌کارب به عنوان یک تنظیم کننده‌ی رشد حشرات به‌طور 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 سم تیمار می‌شوند طول دوره‌ی رشد بالتوری در مقایسه با شاهد به‌میزان ۳/۲ تا ۴/۶ روز افزایش پیدا می‌کند.

چن و لیو (۲۰۰۲) نشان دادند که پیری‌پروکسی فن، در پایین‌ترین غلظت (۱۰ mg a.i./l) مرگ‌ومیر بالایی را در لاروهای سن سوم *C. rufilabris* باعث می-شود. طول دوره‌ی رشد از تخم تا حشره‌ی کامل هنگامی که لاروهای سن اول و سوم تیمار شدند به ترتیب به میزان ۲/۴ تا ۴/۱ و ۶ تا ۷/۱ روز طولانی‌تر از زمانی بود که با آب به‌عنوان شاهد تیمار شدند. اما طول دوره‌ی رشد از تخم تا حشرات کامل زمانی که لارو-های سن دوم با پیری‌پروکسی‌فن تیمار شدند ۰/۵ تا ۱/۲ روز نسبت به آب به‌عنوان شاهد، کوتاه‌تر بود.

نتایج حاصل ازکار با اسانس گیاهان آویشن روی سه گونه آفت انباری (شپشه آرد، شپشه برنج و سوسک چهارنقطه ای حبوبات) توسط تقی‌زاده ساروکلایی و محرمی پور (۲۰۱۰)، نیز حاکی از سمی بودن اسانس گیاه مذکور برای آفات انباری می‌باشد. هومربرونر و ایسمان (۲۰۰۱) اثر ده ترکیب طبیعی را از جمله ترکیب تیمول که از گیاه آویشن گرفته شده بود را روی کرم برگخوار پنبه *Spodoptera litura* آزمایش کردند و متوجه شدند که تیمول سمی‌ترین ترکیب برای این آفت در میان این ترکیبات بود. نتایج پژوهش حاضر، تقی‌زاده ساروکلایی و محرمی پور (۲۰۱۰) و هومربرونر

1 - Hamilton & Lashomb
2 - Schuster & Stansly

و ایسمان (۲۰۰۱) نشان می‌دهد که عصاره آویشن برای بالتوری و آفت هر دو کشنده است بنابراین در راهبرد مدیریت آفات برای استفاده با هم سم و کنترل بیولوژیک محدودیت ایجاد می‌کند. البته برای بدست آمدن نتیجه کاربردی بایستی اثرات آفت‌کش یا عصاره روی آفت هدف آزمایش شود. در زمینه اثرات مثبت آفت‌کش‌ها روی بالتوری سبز نیز گزارش‌هایی وجود دارد .

سعید مندور (۲۰۰۸) 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[1] (۲۰۰۴) نشان داد که حشرات کامل *C. rufilabris* که به‌صورت موضعی با حشره‌کش سوکروزاکتانوات تیمار شده‌بودند زنده ماندند و درصد مرگ‌ومیر معنی‌داری را نشان ندادند.

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 به ندرت توانایی افزایش باروری نیز در اثر آفت‌کش-ها در بعضی حشرات دیده شده است (کروفت، ۱۹۹۰). بررسی‌های مدینا و همکاران (۲۰۰۱) نشان داده است که کاربرد حشره‌کش پیری پروکسی‌فن در شرایط آزمایشگاه هیچ گونه اثر مضری روی مراحل رشدی بالتوری سبز نداشته است اما آزادی‌راختین باعث جلوگیری از تخم‌گذاری در بالتوری سبز می‌شود. همچنین بیشتر تخم‌های حاصل از تیمار گلایفوزیت، غیرنرمال و کوچک‌تر از تخم‌های حاصل از شاهد بودند و ۲ روز پس از تخم‌گذاری سیاه شدند (اشنایدر و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر نشان داد که کلپوره کمترین کشندگی را در مرحله‌ی تخم داشته است.آویشن کمترین اثر کشندگی را روی مراحل لارو سن ۱، ۲ و شفیره نشان داده است. درحالی‌که در مرحله‌ی لارو سن ۳ روند کاملا برعکس شده است و آویشن بیشترین کشندگی را در این مرحله داشته است و کلپوره کمترین کشندگی را نشان داده است. این نتایج نشان می‌دهد که میزان حساسیت و مقاومت لارو سن ۳ با سایر مراحل رشد بالتوری متفاوت است. و سم و عصاره اثر متفاوتی روی مراحل مختلف رشدی داشته است. مدینا و همکاران (۲۰۰۴) سمیت فیپرونیل[2] را روی تمام مراحل رشدی *C. carnea* با استفاده از روش‌های مختلف، در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. تخم‌ها در غلظت‌های مختلف این سم غوطه‌ور شدند. فیپرونیل به‌جز در بالاترین غلظت هیچ اثری روی این مرحله نداشت. این بررسی نشان داد که حتی در غلظت‌های پایین‌تر از دز توصیه‌شده‌ی مزرعه‌ای در اسپانیا لاروها و حشرات کامل تیمار شده با این آفت-کش کشته شدند. پژوهش مدینا و همکاران (۲۰۰۴) نیز گواه این نکته است که سم اثر متفاوتی روی مراحل مختلف رشدی داشته است.

مدینا و همکاران (۲۰۰۱) سمیت آزادی‌راختین، دیفلوبنزرون، پیری‌پروکسی‌فن و تبوفنوزید[3] را بعد از کاربرد موضعی آن‌ها روی لاروهای سن سوم بالتوری سبز *C. carnea* با استفاده از میکرواپلیکاتور بررسی کردند. لاروهای سن سوم به‌صورت موضعی با مواد فرموله شده از هر ترکیب تیمار شدند. در ماکزیمم دز توصیه شده‌ی مزرعه، پیری‌پروکسی‌فن و تبوفنوزید برای لارو این شکارگر بی‌زیان بودند در حالی‌که آزادی راختین و دیفلوبنزرون بر روی لاروها زیان‌آور

1- Michaud & McKenzie

2-Phipronil
3- Tebufenozide

تشخیص داده‌شدند. ۹۲/۵ تا ۱۰۰ درصد لاروهای تیمارشده به‌وسیله‌ی دیفلوبنزرون تبدیل به شفیره شدند. در حالی که ۱۰۰ درصد شفیره‌ها در داخل پیله‌ی شفیرگی مردند و به حشره‌ی کامل تبدیل نشدند. در رابطه با آزادی راختین هم نتایج مشابهی حاصل شد. به این ترتیب که ۹۶/۶ تا ۱۰۰ درصد لاروها به شفیره تبدیل شدند و مرگ‌ومیر آن‌ها در طول دوره‌ی شفیرگی رخ‌داد. در بیشتر موارد شفیره‌ها در داخل پیله‌ی شفیرگی مردند. در بعضی موارد شفیره‌ها این دوره را کامل کردند اما در حین پوست‌اندازی و تبدیل شدن به حشرات کامل مردند و به عنوان حشرات کامل ناقص تلقی‌شدند. نتایج کاملا مشابهی در پژوهش اخیر در رابطه با حشره‌کش هگزافلومورون مشاهده شد. در بیشتر موارد، لاروهای سن سوم تیمار شده با دز مزرعه‌ای این ترکیب دوره‌ی لاروی را کامل کردند و به شفیره تبدیل شدند. اما در مرحله شفیرگی، حشرات کامل یا اصلا خارج نشدند و یا اینکه بعد از خروج به‌صورت حشرات ناقص از بین رفتند.

مدینا و همکاران (۲۰۰۱) سمیت ۳ حشره‌کش اسپینوساد، تبوفنوزید و آزادی‌راختین را روی تخم بالتوری *C. carnea* به روش غوطه‌ور سازی، تحت شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که حشره‌کش‌های فوق بر روی تخم بالتوری سبز هیچ فعالیت تخم‌کشی ندارند و با آن سازگار هستند. مرحله‌ی تخم متحمل‌ترین مرحله در برابر تأثیر آفت‌کش‌ها می‌باشد (گرافتون-کاردول و هوی[1]، ۱۹۸۵). گزارش‌های ناچیزی در رابطه با اثرات زیان‌آور آفت‌کش‌ها بر روی تخم بالتوری‌های خانواده‌ی Chrysopidae ارائه شده‌است و در بیشتر موارد از این مرحله به‌عنوان یک مرحله‌ی مقاوم در برابر آفت‌کش‌ها یاد شده است (کاوارلو و همکاران[2]، ۱۹۹۸؛ ولوسو و همکاران[3]، ۱۹۹۷). این مطلب همچنین برای بالتوری *Chrysoperla externa* Hagen توسط آل‌هوآ[4] (۲۰۰۰) و برای بالتوری *C. carnea* توسط بارتلت[5] (۱۹۶۴) گزارش شده‌است. وگت و وینوئلا[6] (۲۰۰۱) نشان دادند که درصد تفریخ تخم‌های بالتوری سبز *C. carnea* وقتی که در معرض حداکثر غلظت توصیه شده ۱۳ آفت‌کش از گروه‌های مختلف (ارگانو-فسفات‌ها، هورمون‌های جوانی، ممانعت‌کننده‌های سنتز کیتین، آورمکتین‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها) قرار می‌گیرد به میزان ناچیزی (از ۰ تا ۱۴ درصد) کاهش می‌یابد. چن و لیو (۲۰۰۲) نشان دادند، بقا تخم‌های بالتوری *C. rufilabris* وقتی‌که با حشره‌کش پیری-پروکسی‌فن در دو غلظت (۱۰۰ mg a.i./l و۵۰) تیمار شدند به ترتیب به میزان ۳۳/۳ تا ۵۰ درصد کاهش یافت و تنها ۰ تا ۶/۷ درصد آن‌ها به حشره بالغ تبدیل شدند. در نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر اسپیرودیکلوفن، آویشن و شاتره مرگ‌ومیر معنی‌داری را روی تخم‌های بالتوری سبز *C. carnea* ایجاد کردند که نشان دهنده‌ی فعالیت تخم‌کشی این ترکیبات روی این شکارگر می‌باشد. بوئنو و فریتاس[7] (۱۱) اثرات جانبی دو آفت‌کش آبامکتین و لوفنورون را روی تخم *C. externa* در آزمایشگاه بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که آبامکتین مرگ‌ومیر بالایی را روی تخم ایجاد نمی‌کند. در عین حال لوفنورون هیچ اثر منفی روی بقای تخم نداشت، اما لوفنورون مرگ‌ومیر بالایی را در لاروهای نئونات حاصل از تیمار تخم ایجاد کرد. لاروهای سن ۱ نتوانستند با موفقیت پوست‌اندازی کنند و در حین این فرایند مردند. بر این اساس لوفنورون یک ممانعت کننده پوست‌اندازی برای لاروهای سن ۱، ۲ و ۳ گزارش شد. نتایج مشابهی در پژوهش حاضر در

1- Grafton-Cardwell &Hoy
2- Carvalho *et al.*
3- Velloso *et al.*
4- Ulhôa
5- Bartlett
6- Vogt & Vinula
7- Bueno & Freitas

رابطه با حشره‌کش هگزافلومورون مشاهده شد. در پژوهش حاضر پی‌متروزین کمترین اثر را روی مراحل تخم، لارو سن ۱ و شفیره پس از تیمار مرحله تخم داشته است. این نتایج نشان می‌دهد که سم پی‌متروزین برای مراحل مختلف رشدی بالتوری دارای مصونیت بیشتری می‌باشد. اثر هگزافلومورون روی طول دوره لاروی سن ۳ در هر دو حالت، تیمار مرحله‌ی تخم و لارو سن ۳ دارای اثرات مشابه بوده و تغییری در طول دوره رشدی لارو سن ۳ ایجاد نکرده است. آویشن و استبرق در بین عصاره‌ها برای لارو سن ۳ بالتوری سبز از جهت اثر کم بر افزایش طول این دوره ایمن‌ترین هستند. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اثر کشندگی عصاره-های گیاهی در مرحله‌ی تخم بیشتر از سموم شیمیایی بوده‌است و این عصاره‌ها دارای خاصیت تخم‌کشی می-باشند. درصد مرگ‌ومیر مرحله‌ی لارو سن ۱، ۲، ۳ و شفیره برای تیمار هگزافلومورون بیشترین مقدار بود و همان‌گونه که مشاهده می‌شود شاتره دارای کمترین میزان کشندگی در مرحله‌ی شفیرگی بوده‌است. در حالی‌که طول دوره‌های رشدی تخم، لارو سن ۱ و ۲ و شفیره را افزایش داد و دارای بیشترین اثر کشندگی برای مرحله‌ی تخم بوده‌است. با نگرش به این نتایج اثرات کشندگی شاتره روی مرحله‌ی تخم و اثر زیرکشندگی در مرحله‌ی لارو سن ۱، ۲ و شفیره به‌دلیل افزودن طول دوره‌ی رشد این مراحل سبب می‌شود در استفاده از این عصاره بر ای کنترل آفات به اثرات زیان بار آن روی بالتوری سبز توجه شود اما با توجه با اینکه این عصاره اثرات کشنده روی مرحله‌ی شفیرگی بالتوری نداشته است، کنترل آفات هدف با ترکیبات این عصاره در زمانی باشد که بالتوری در مرحله شفیرگی است.

منابع

۱. بقالیان، ک. و نقدی بادی، ح. ۱۳۷۹. گیاهان اسانس دار. نشر اندرز، ۲۴۸ ص.

۲. تقی زاده ساروکلایی، ا. ۱۳۸۶. اثرات حشره کشی اسانس آویشن *Thymus persicus* و جاشیر *Prangos acaulis* روی سه گونه از سوسک های محصولات انباری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۰ ص.

۳. جوینده، ع. ۱۳۷۹. روش‌های جدید پرورش انبوه حشره بالتوری سبز و لاروهای آن *Chrysopa carnea*. چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، ص ۱۷۶.

۴. سمیع، م. ا.، علیزاده، ع. و صابری ریسه، ر. ۱۳۸۴. آفت‌ها و بیماری‌های مهم پسته در ایران و مدیریت تلفیقی آن‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی-تهران، ۳۰۱ ص.

۵. قدمیاری، م. ۱۳۷۹. ارزیابی چند رژیم غذایی در پرورش سن شکارگر *Orius albidipennis* Reuter و بررسی آزمایشگاهی اثرات جانبی سه نوع آفت‌کش روی آن. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۰۱ ص.

۶. مهدوی، ا. ۱۳۷۷. مقاومت جمعیت‌های بالتوری سبز *Chrysopa carnea* نسبت به سموم حشره‌کش در مازندران. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، ص ۲۴۷.

۷. مهدوی عرب، ن.، عبادی، ر.، حاتمی، ب. و طالبی جهرمی، خ. ۱۳۸۶. بررسی اثر حشره کشی عصاره برخی از گیاهان روی سوسک چهار نقطه ای حبوبات *Callosobrochus maculates* F. در آزمایشگاه و کرم برگخوار چغندر *Laphigma exigua* H. در گلخانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ، ۱۱ (۴۲): ۲۲۱-۲۳۴.

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

9. Al-Mazra'awi, M.S., and Ateyyat M. 2008. Insecticidal and repellent activities of medicinal plant extracts against the sweet potato whitefly, *bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) and its parasitoid *Eretmocerus mundus*. Journal of Pest Science, 82: 149-154.

10. 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.

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

12. 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.

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

14. 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). Ciênc. e Agrotec, 22: 476–482.

15. 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.

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

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

18. 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

19. 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.

20. Dueli, P., and Johnson, J.B. 1992. Adaptive significance of the egg pedicle in green lacewing. Current research in neuropterology. Proceedings of the fourthe international symposium on Neuropterology, Bagneres-de-Lachon, 125-134.

21. 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.

22. 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.

23. Grinfelid, E.K. 1959. Feeding by neuropteran adults on pollen (in russion). vestn. lening-univ. in : Cannard, M., Semeria, Y. and New T. R. (eds). Biology of Chrysopidae, Series Entomologica. Dr W. Junck publisher, the Hauge, pp: 48-55.

24. 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.

25. Hummelbrunner, 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.

26. 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.

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

28. Kuzentsova, Y.I. 1969. The effects of temperature and humidity of the air on *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Zool. Zh. Entomology, 48: 1349-1357.

29. 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.

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

31. 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.

32. 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.

33. Medina, P.F. Budia, A., and Viuela, E. 2004. Toxicity of fipronil to the predatory lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Biocontrol Science and Technology, 14 (3): 261-268.

34. 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.

35. Morrison, R.K. 1985. *Chrysopa carnea* in: Singh, P., and Moor, R.F. (Eds) Handbook of insect rear. Vol. I. Elsevier Science publishing Company Inc, Amesterdam, 414-426.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

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

40. 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.

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

42. Stark, J.D., and Wennegren, U. 1995. Can population effects of pesticides be predicted from demographic toxicological studies. Journal of Economic Entomology, 88 (5): 1089-1096.

43. 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(1): 55-68.

44. 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(3): 507-515

45. Toschi, C.A. 1965. The taxonomy, life histories and mating behavior of the green lacewings of strawberry Canyon (Neuroptera: Chrysopidae). Hilgardia, 36: 391-433.

46. Ulhoa, J.L.R. 2000. Seletividade de alguns inseticidas utilizados and cultura do algodoeiro a *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Dissertaçao de mestrado, UFLA, Lavras, 57 p.

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

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

49. 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. & Forster, R. (Eds) Guidelines to evaluate side effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART, and EPPO Joint Initiative.

50. Vogt, H., and Vinula, E. 2001. Effects of pesticids, in lacewing in the crop environment In: McEwen, P., New, T.R., and Whittington, A.E., (eds). Lacewings in the crop environment. Cambridge University Press, Cambridge, pp: 357-366.