

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکدهی کشاورزی

گروه گیاه پزشکی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد

مهندسی کشاورزی - حشره شناسی کشاورزی

تأثیر چند عصاره گیاهی و حشره کش تیامتوکسام بر پارامترهای

Chrysoperla carnea زیستی و بیوشیمیایی بالتوری سبز

(Stephens)

استادان راهنما

دکتر محمد امین سمیع

دکتر کامران مهدیان

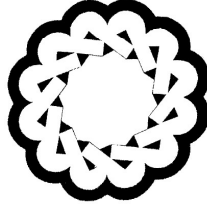
استاد مشاور

دکتر علی علیزاده

نگارنده

محبوبه خواجه حسینی صالح آباد

بهمن ماه 1391



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده‌ی کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد

مهندسی کشاورزی - رشته‌ی حشره‌شناسی کشاورزی

تأثیر چند عصاره گیاهی و حشره کش تیامتوکسام بر پارامترهای زیستی و

بیوشیمیایی بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens))

محبوبه خواجه حسینی صالح آباد

در تاریخ ۹۱/۱۱/۲۵ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

امضاء	دکتر محمد امین سمیع	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۱- استاد راهنمای پایان‌نامه
امضاء	دکتر کامران مهدیان	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۲- استاد راهنمای پایان‌نامه
امضاء	دکتر علی علیزاده	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۳- استاد مشاور پایان‌نامه
امضاء	دکتر حمزه ایزدی	با مرتبه‌ی علمی دانشیار	۴- استاد داور داخل گروه
امضاء	دکتر شهناز شهیدی	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۵- استاد داور داخل گروه
امضاء	دکتر عباس عسکری زاده	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۶- نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های
ناشی از پژوهش موضوع این پایان‌نامه، متعلق به دانشگاه
ولی عصر (عج) رفسنجان است.

پاسکزاری

پروردگارا! اکنون که به لطف و عنایت الهی این پژوهش را به پایان رسانده‌ام بر خود لازم می‌دانم از تمامی عزیزانی که به هر نحوی مریاری دادند تا در راه علم و دانش قدم بردارم تشکر و قدردانی نمایم.

از بزرگانی چون جناب آقای دکتر محمد امین سمیع و جناب آقای دکتر کامران مهدیان استاد راهنمای عزیزم که در مدت انجام این پژوهش صبورانه مرا مورد لطف و عنایت خود قرار داده و بار، نمونه‌های ارزنده و تجربیات گرانبهایشان سهم بسزایی در اجرای این پژوهش داشته‌اند کمال تشکر را دارم. از استاد مشاور که تقدیرم جناب آقای دکتر علی علینژاده که به حق مشاور و همراه بودند و هم‌چنین از جناب آقای دکتر ایزدی و سرکار خانم دکتر شهناز شهیدی که زحمت داوری این پایان‌نامه را قبل فرمودند و پیشنهاداتی در جهت غنای آن ارائه نمودند و نمانده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر عسکری زاده از صمیم قلب پاسکزارم. از، نمونه‌ها و مساعدت‌های سروران ارجمند جناب آقای مهندس ایران نژاد و سرکار خانم مهندس فاطمه جعفری کی کمال تشکر را دارم. از مدیریت محترم گروه گیاه پزشکی جناب آقای دکتر صداتی و سایر اساتید گروه که از محضرشان بهره‌بردم صمیمانه پاسکزارم. از مسئولین محترم آزمایشگاه‌های حشره‌شناسی، بیماری‌شناسی، خاکشناسی، زراعت و اصلاح نباتات و مرکزی به سبب همکاری و بسیاری‌شان صمیمانه تشکر می‌کنم. حضور در کنار بهکلاسی‌های خوبم تجربیات ارزشمندی را ارزانی من داشت. از دوستان خوبم خانم با مهندس محدثه سپهرمحمدی، سعیده اسماعیلی مقدم، نیره محمدپور، مریم السادات نجاتی، الهام خلیلی، رعنا فرزانه، نسیم مؤذنی، مناز شوی پور، نازین مهرزاد، راضیه قلی پور، مرضیه محمدپور، سمیه خسروی، پویان مصلحی و از همه عزیزانی که هر کدام به نوعی در انجام این پژوهش مریاری رسانند صمیمانه پاسکزارم.

در پایان از پدر و مادر بزرگوارم و برادرم و خواهر عزیزم مهکان جان و همچنین خانواده محترم به‌سرم که دعای خیرشان بهترین توشه زندگی‌ام بوده است قدردانی نموده و عمر طولانی و باعزت برایشان مسکلت دارم. و از همه عزیزم که در طول تحصیل مشوق و همراهم بودند بطوری که بدون همراهی ایشان طی طریق بر من مشکل بود، تشکر و سپاس دارم.

تقدیم بہ

پدر بزرگوار و مادر مہربانم

تقدیم بہ

ہمسر خوبم کہ ہموارہ پشتیان و مشوقم بودہ

تقدیم بہ

دختر عزیزم پرنیاجان

چکیده

یکی از دشمنان طبیعی مهم حشرات آفت بالتوری سبز، *Chrysoperla* (Chrysopidae: Neuroptera)، *carnea* (Stephens) می‌باشد. در پژوهش حاضر اثرات جانبی عصاره‌های ریشه روناس (*Rubia tinctorum* L.)، بذر شوید (*Aniethum graveolens* L.) و بذر باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) و حشره‌کش تیمتوکسام روی فراسنجه‌های زیستی بالتوری سبز، به عنوان شکارگر معمولی پسپیل پسته، *Agonoscena pistaciae*، در دمای 25 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره روشنایی به تاریکی 8 : 16 ساعت بررسی شد. در این بررسی، لارو سن اول به روش برج پاشش تیمار شد. اثر عصاره‌ها و حشره‌کش تیمتوکسام روی طول دوره لارو سن اول، طول دوره پیش از بلوغ و طول دوره حشرات کامل معنی‌دار بود. حشره‌کش تیمتوکسام بیشترین مرگ و میر را در دوره لارو سن دوم و شفیرگی ایجاد کرد. نتایج نشان داد که عصاره‌ها نسبت به شاهد و حشره‌کش اثر مثبت روی مراحل رشدی پیش از بلوغ و گاهی اثر منفی روی مرحله بلوغ بالتوری سبز داشت. بنابراین اثر حشره‌کش در مراحل ابتدایی رشد بیشتر بود و با گذشت زمان اثر آن کاهش یافت. بنابراین عصاره ریشه روناس طول دوره‌های رشدی پیش از بلوغ را کاهش داده و تعداد تخم به ازای هر ماده را همچون شاهد نسبت به حشره‌کش و باریجه افزایش داد. پارامترهای جدول زندگی طبق جدول زندگی دوجنسی ویژه سن آنالیز شد. پارامترهای جمعیت در تیمار لاروهای سن اول نشان داد که بین متغیر نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)، نرخ خالص تولید مثل (NRR یا R_0)، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و متوسط مدت زمان یک نسل (T) به روز اختلاف معنی‌دار ($P < 0/01$) وجود داشت. میانگین نرخ ناخالص تولید مثل از بیشترین تا کمترین مقدار به ترتیب در شوید، روناس، تیمتوکسام و باریجه مشاهده شد. مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت، نرخ متناهی افزایش جمعیت در شوید بیشترین و در تیمتوکسام کمترین مقدار بود، لذا پس از شوید، عصاره روناس دارای مصونیت بیشتری بودند در حالی که تیمتوکسام و باریجه اثر منفی بر پارامترهای جمعیت داشتند. حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره ریشه روناس در غلظت LC_{25} باعث مهار آنزیم استراز شده و در غلظت LC_{50} باعث افزایش فعالیت این آنزیم گردید. عصاره گیاهی بذر باریجه در غلظت LC_{50} روی آنزیم استراز اثر مهارکنندگی داشت.

واژگان کلیدی: بالتوری سبز، جدول زندگی، عصاره گیاهی و آنزیم استراز

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	فصل اول: مقدمه
5	فصل دوم: پیشینه پژوهش
5	1-2- پسته
6	2-2- پسیل معمولی پسته
6	1-2-2- مشخصات عمومی پسیل معمولی پسته
7	3-2- بالتوری سبز (<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)
8	1-3-2- اهمیت بالتوری سبز در کنترل پسیل پسته
9	2-3-2- خصوصیات مورفولوژیکی بالتوری سبز
9	1-2-3-2- تخم
10	2-2-3-2- لارو
11	3-2-3-2- شفیره
11	4-2-3-2- حشره کامل
12	3-3-2- زیست‌شناسی و رفتار
13	1-3-3-2- دوره رشد جنینی و تفریح تخم
13	2-3-3-2- مرحله لاروی
14	3-3-3-2- تشکیل پيله و ظهور شفیره
14	4-3-3-2- ظهور حشرات کامل و تخم‌گذاری
15	5-3-3-2- دیاپوز
15	4-3-2- عادات تغذیه‌ای
15	1-4-3-2- ترجیح غذایی و غذای جایگزین برای لاروها
19	2-4-3-2- تغذیه حشرات کامل بالتوری
19	5-3-2- شیوه‌های پرورش انبوه بالتوری
20	6-3-2- کارایی و دشمنان طبیعی بالتوری سبز
23	4-2- اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر موجودات غیر هدف
26	1-4-2- اثرات کشنده‌ی آفت‌کش‌ها
26	2-4-2- اثرات زیرکشنده آفت‌کش‌ها
27	1-2-4-2- اثرات فیزیولوژیکی
32	2-2-4-2- اثرات رفتاری
34	5-2- روش‌های آزمون اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر بندپایان مفید
34	1-5-2- سمیت حاد
35	2-5-2- روش‌های استاندارد ارائه شده توسط سازمان IOBC
36	3-5-2- سم‌شناسی دموگرافیک

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
36	6-2- اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر بالتوری سبز
38	7-2- حشره‌کش تیمتوکسام
39	1-7-2- مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از حشره‌کش تیمتوکسام
41	8-2- عصاره‌های گیاهی
43	1-8-2- باریجه
43	1-1-8-2- ویژگی‌های گیاه‌شناسی باریجه
44	2-1-8-2- مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از باریجه
45	2-8-2- روناس
45	1-2-8-2- ویژگی‌های گیاه‌شناسی روناس
46	2-2-8-2- تاریخچه استفاده از گیاه روناس
48	3-2-8-2- مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از روناس
49	3-8-2- شوید
49	1-3-8-2- ویژگی‌های گیاه‌شناسی شوید
50	2-3-8-2- مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از شوید
51	9-2- ترکیبات با منشأ گیاهی به‌عنوان جایگزینی مناسب برای آفت‌کش‌های شیمیایی
52	1-9-2- اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی
58	10-2- اثرات بیوشیمیایی آفت‌کش‌ها
59	1-10-2- مطالعات انجام شده در زمینه‌ی اثرات بیوشیمیایی آفت‌کش‌ها
64	فصل سوم: مواد و روش‌ها
64	1-3- شرایط و محل انجام آزمایش‌ها
64	2-3- پرورش بالتوری سبز (<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens))
64	1-2-3- جمع‌آوری نمونه و شناسایی
65	2-2-3- پرورش
68	3-3- حشره‌کش مورد استفاده
68	4-3- عصاره‌های گیاهی مورد استفاده
68	1-4-3- جمع‌آوری و تهیه عصاره‌های گیاهی
69	1-2-4-3- عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله
70	2-2-4-3- عصاره‌گیری به روش خیساندن
71	5-3- ارزیابی سمیت حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها بر پسیل معمولی پسته
71	1-5-3- آزمایش‌های مقدماتی
72	2-5-3- آزمایش‌های اصلی
73	6-3- آزمایش‌های زیست‌سنجی روی بالتوری سبز
74	7-3- بررسی اثرات جانبی حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها روی لاروهای سن اول بالتوری سبز

74	1-7-3- تیمار به روش برج پاشش
74	2-7-3- تأثیر روی بقاء و بیولوژی
75	8-3- تحلیل کمی جمعیت
76	1-8-3- جدول زندگی دو جنسی مرحله سنی
79	9-3- ارزیابی اثرات حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌ها بر فعالیت آنزیم استراز بالتوری سبز
81	10-3- تجزیه و تحلیل داده‌ها
82	فصل چهارم: نتایج و بحث
82	1-4- تعیین غلظت مناسب عصاره‌های انتخابی
84	2-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی
84	1-2-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی پسپیل معمولی پسته
89	2-2-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی بالتوری سبز
91	3-4- اثرات جانبی حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌ها بر پارامترهای بیولوژیک بالتوری سبز
91	1-3-4- تأثیرات زیرکشنده‌ی حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌ها روی مراحل مختلف زندگی
95	2-3-4- تأثیرات زیرکشنده‌ی حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌ها روی مرگ و میر مراحل مختلف زندگی
98	4-4- تحلیل کمی جمعیت
	5-4- تأثیر حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌های گیاهی بر پارامترهای جدول زندگی بالتوری سبز تیمار شده در
100	مرحله لارو سن اول
111	6-4- پارامترهای جمعیت
111	1-6-4- پارامترهای جمعیت بالتوری سبز تیمار شده در مرحله لارو سن اول
117	7-4- تأثیر حشره کش تیمتوکسام و عصاره‌های گیاهی بر فعالیت آنزیم استراز لاروهای سن اول بالتوری سبز
123	فصل پنجم: نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها
124	منابع مورد استفاده

چکیده انگلیسی

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
7	شکل 1-2- مراحل رشدی پسپیل معمولی پسته <i>A. pistaciae</i>
9	شکل 2-2- تخم بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
10	شکل 3-2- مراحل لاروی بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
11	شکل 4-2- شفیره بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
12	شکل 5-2- حشره کامل بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
38	شکل 6-2- فرمول گسترده‌ی تیمتوکسام.....
44	شکل 7-2- گیاه باریجه.....
44	شکل 8-2- گل (سمت راست) میوه (سمت چپ) باریجه.....
46	شکل 9-2- گیاه روناس.....
46	شکل 10-2- میوه (سمت راست) و ریشه (سمت چپ) روناس.....
50	شکل 11-2- گیاه شوید.....
66	شکل 1-3- ظروف پرورش حشرات کامل بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
67	شکل 2-3- ظروف مورد استفاده برای پرورش انبوه لارو بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
67	شکل 3-3- ظروف مورد استفاده برای پرورش انفرادی لاروها و نگهداری شفیره‌های بالتوری سبز <i>C. carnea</i>
69	شکل 4-3- دستگاه سوکسله (راست) و دستگاه تقطیر در خلأ دوار (چپ).....
70	شکل 5-3- دستگاه شیکر.....
72	شکل 7-3- دستگاه برج پاشش.....
80	شکل 8-3- دستگاه سانتریفیوژ.....
80	شکل 9-3- دستگاه الیزا.....
87	شکل 1-4- خطوط غلظت-پاسخ سمیت تیمتوکسام، باریجه، روناس و شوید روی پوره‌های سن پنجم پسپیل معمولی پسته <i>Agonoscena pistaciae</i> در زمان 36 ساعت پس از آلودگی (به روش سوکسله).....
88	شکل 2-4- خطوط غلظت-پاسخ سمیت تیمتوکسام، باریجه، روناس و شوید روی پوره‌های سن پنجم پسپیل معمولی پسته <i>Agonoscena pistaciae</i> در زمان 36 ساعت پس از آلودگی (به روش خیساندن).....
101	شکل 3-4- نرخ بقاء ویژه سن (s_{xi}) لاروهای سن اول <i>C. carnea</i> در تیمارهای مختلف.....
104	شکل 4-4- نرخ بقاء ویژه سن (l_x)، باروری ویژه سنی ماده (f_{x6})، باروری ویژه سن (m_x) و زادآوری ویژه سن ($l_x m_x$) لاروهای سن اول <i>C. carnea</i> در تیمارهای مختلف.....
106	شکل 5-4- امید به زندگی ویژه سن (e_{xi}) لاروهای سن اول <i>C. carnea</i> در تیمارهای مختلف.....
108	شکل 6-4- امید به زندگی (e_x) لاروهای سن اول <i>C. carnea</i> در تیمارهای مختلف.....
110	شکل 7-4- نرخ تولید مثل مرحله سنی (v_{xi}) لاروهای سن اول <i>C. carnea</i> در تیمارهای مختلف.....
119	شکل 8-4- فعالیت آنزیم استراز لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده با LC ₂₅ و LC ₅₀ تیمارهای مختلف.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
68.....	جدول 3-1- گیاهان مورد استفاده در عصاره‌گیری جدول 4-1- میانگین درصد تلفات اصلاح‌شده پس‌پسپیل پسته ناشی از اثر حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌های باریجه، روناس و شوید (به دو روش سوکسله و خیساندن) در غلظت 750 میکرولیتر بر میلی‌لیتر
83.....	جدول 4-2- نتایج حاصل از تجزیه پروبیت حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌های باریجه، روناس و شوید بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بر علیه پوره سن پنج پسپیل معمولی پسته..... جدول 4-3- دوز کشنده‌ی 25 و 50 درصد جمعیت، حدود اطمینان 95 درصد و پارامترهای خطوط واکنش لاروهای سن اول بالتوری سبز <i>C. carnea</i> (عصاره‌ها و حشره‌کش تیمتوکسام بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر).....
90.....	جدول 4-3- مقایسه میانگین‌های مربوط به طول دوره مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز <i>C. carnea</i> تیمار شده به روش برج پاشش با حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها (بر حسب روز)
93.....	جدول 4-4- مقایسه میانگین‌های مربوط به مرگ و میر مراحل مختلف رشدی بالتوری سبز <i>C. carnea</i> جدول 4-5- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به پارامترهای جمعیت پایدار لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده به وسیله حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها.....
97.....	جدول 4-6- مقایسه میانگین‌های وابسته به پارامترهای جمعیت پایدار لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده به وسیله حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها.....
112.....	جدول 4-7- مقایسه میانگین‌های مربوط به فعالیت آنزیم استراز با سوسترای آلفا نفتیل استات در لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده به وسیله حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها.....
114.....	جدول 4-7- مقایسه میانگین‌های مربوط به فعالیت آنزیم استراز با سوسترای آلفا نفتیل استات در لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده به وسیله حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها.....
118.....	جدول 4-7- مقایسه میانگین‌های مربوط به فعالیت آنزیم استراز با سوسترای آلفا نفتیل استات در لاروهای سن اول بالتوری سبز تیمار شده به وسیله حشره‌کش تیمتوکسام و عصاره‌ها.....

فصل اول

مقدمه

پسته یکی از تولیدات کشاورزی است که با نام ایران درآمیخته و پیشینه تاریخی زیادی دارد و به‌عنوان یک محصول راهبردی جایگاه ویژه‌ای را در بین تولیدات کشاورزی دارد. (سمیع و همکاران، 1384). پسپیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* یکی از مهم‌ترین آفات پسته است که همه ساله سبب کاهش کمی و کیفی محصول پسته می‌شود به طوری که برای مبارزه با این آفت از سموم مختلف از جمله آمیتراز¹، ایمیداکلوپراید²، هگزافلومرون³، تیامتوکسام⁴ و استامی‌پراید⁵ که در مؤسسه تحقیقات پسته کشور آزمایش شده است، استفاده می‌شود. در سال‌های اخیر عوامل متعدد کنترل بیولوژیک از خانواده‌های *Chrysopidae*، *Encyrtidae*، *Anthocoridae*، *Coccinellidae* از رده حشرات و *Phytoseidae*، *Anystidae*، *Erythraeidae* از زیر رده‌ی کنه‌ها برای مبارزه با پسپیل پسته معرفی شده است (Mehrnejad and Emami, 2005). بالتوری سبز معمولی *Chrysoperla carnea* یکی از متداول‌ترین شکارگرهای بند پایان می‌باشد (McEwen *et al.*, 2001; Tauber *et al.*, 2000). کارآیی بالتوری سبز به‌عنوان یک عامل کنترل بیولوژیک در محصولات زراعی، باغ‌ها و کشت گلخانه‌ای مورد

¹ Amitraz

² Imidacloprid

³ Hexaflumuron

⁴ Thiamethoxam

⁵ Acetamiprid

تأیید قرار گرفته است (Hagley and Miles, 1987). این شکارگر به واسطه‌ی دامنه‌ی میزبانی وسیع (Hydron and Whitecomb, 1979)، پراکنش جغرافیایی (New, 1975)، پلی‌فاژ و سیری ناپذیر بودن لاروها، مقاومت در برابر برخی آفت‌کش‌ها و امکان پرورش انبوه (Ridgway *et al.*, 1970; Hassan *et al.*, 1985; Schuster and Stansly, 2000; Medina *et al.*,) (2003) مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

امروزه استفاده از روش شیمیایی در کنترل آفات کشاورزی یکی از مؤثرترین راه‌کارها محسوب می‌شود. این مواد شیمیایی علاوه بر اثرات سوء روی گونه‌های غیر هدف از جمله دشمنان طبیعی، موجب سایر اثرات زیست محیطی دیگر نیز می‌شوند (Oomen, 1998). اغلب تصور می‌شود که اگر یک آفت‌کش باعث مرگ و میر یک دشمن طبیعی نشود، برای آن بی‌ضرر است که این موضوع صحیح نمی‌باشد، زیرا ممکن است اثراتی روی دشمن طبیعی داشته باشد که در کارایی آن اختلال ایجاد نماید. بنابراین، درک تفاوت اثرات کشنده و غیرکشنده و همچنین تفاوت اثرات مستقیم و غیر مستقیم آفت‌کش‌ها و نیز داشتن اطلاعاتی در مورد راه‌های احتمالی قرارگیری دشمنان طبیعی در معرض این ترکیبات مهم است (Stark and Banks, 2003). دوز کشنده‌ی میانه (LD_{50}) یا غلظت کشنده‌ی میانه (LC_{50}) در مطالعات اثرات کشندگی حاد تخمین زده می‌شود (Croft, 1990; Stark and Banks, 2003) و از آن برای مقایسه‌ی تأثیر چند ماده‌ی شیمیایی روی یک گونه و یا مقایسه‌ی حساسیت گونه‌های مختلف به یک ماده‌ی شیمیایی استفاده می‌شود (Rumpf *et al.*, 1997). اثرات غیرکشندگی آفت‌کش‌ها شامل اثرات فیزیولوژیکی مانند تغییرات بیوشیمیایی، نوروفیزیولوژیکی و ایمنی‌شناختی، نرخ رشد، زادآوری¹، طول عمر حشرات کامل و نسبت جنسی، اثرات رفتاری همانند تحرک، جهت‌یابی، رفتار تغذیه‌ای، تخم‌ریزی و یادگیری و اثر روی جوامع و سامانه‌های بوم‌شناختی (Staple *et al.*, 2000; Stark *et al.*, 2007). بررسی دقیق اثرات بیولوژیک آفت‌کش‌ها روی جانوران غیر هدف و دست‌ورزی در بکارگیری عوامل کنترل شیمیایی گامی مهم و اساسی در راستای حمایت از دشمنان طبیعی در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می‌شود (Casida and Quistad, 1998). در سال‌های اخیر، به استفاده از عصاره‌های گیاهی به‌عنوان جایگزین آفت‌کش‌های شیمیایی در کنترل آفات توجه زیادی شده است. این ترکیبات به صورت تدخینی، تماسی، دورکننده و بازدارنده تغذیه و تخم‌ریزی عمل کرده و رشد جمعیت حشره را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Pascual-villalobos M. J. and Robledo A. 1998; Koschier and Sedy, 2003). هدف اصلی از بررسی‌های آزمایشگاهی آفت‌کش‌ها و عصاره‌های گیاهی، جایگزین‌سازی آفت‌کش‌های بی‌زیان یا کم‌خطر به جای آفت‌کش‌های خطرناک برای دشمنان طبیعی است

¹ Fertility rates

(Dohmen, 1998; Leandro Bacci *et al.*, 2007). برای به دست آوردن درک بهتری از تأثیر آفت‌کش‌ها بر اکوسیستم‌ها در درازمدت، روش سم‌شناسی دموگرافیک¹ یا آزمایش‌های واکنش جدول زندگی² برای بررسی اثرات کلی یک ماده‌ی آفت‌کش پیشنهاد شده‌است، زیرا این آزمایش‌ها همه‌ی اثراتی را که یک ماده‌ی شیمیایی ممکن است روی یک جمعیت داشته باشد محاسبه می‌کند (Stark *et al.*, 2004).

یکی از اختلالات ایجاد شده توسط مصرف آفت‌کش‌ها طغیان مجدد آفات (Holt *et al.*, 1992; Talhouk, 1991; Debach and Rosen, 1991) و مقاومت نسبت به آفت‌کش‌ها است. مطالعه سازگاری فیزیولوژیک و بیوشیمیایی جانداران نسبت به شرایط نامساعد محیطی در درک اکولوژی و تکامل آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد، این زمینه از علم، Ecological physiology یا Ecophysiology نامیده می‌شود و تاریخچه نسبتاً طولانی مدت دارد (Denlinger, 2002). بیومارکرها به تغییرات بیوشیمیایی زیر کشنده در ملکول‌های شیمیایی گفته می‌شود که در اثر در معرض قرار گرفتن فرد در برابر مواد ناگوار³ بوجود می‌آیند (Lagadic, 2002). با ورود هر گونه ترکیب ناگوار به بدن حشرات احتمال ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی در بدن حشره وجود دارد. به طور کلی وقتی یک ترکیب ناگوار وارد بدن حشره می‌شود ممکن است چند حالت به وجود بیاید. ترکیب ممکن است بدون تغییر باقی بماند یا خود به خود شکسته شود و یا تحت تأثیر آنزیم‌ها متابولیزه شده و تغییر کند. متابولیسم آفت‌کش‌ها که گروهی از ترکیبات ناگوار هستند به وسیله گروه‌های متعددی از آنزیم‌ها انجام می‌شود و اصلی است که بر پایه آن سمیت مواد خارجی در داخل بدن تغییر می‌کند. اگر سطح چنین آنزیم‌هایی در بدن حشره بالا باشد و بتواند این ترکیبات را تجزیه کند در واقع در برابر این ترکیبات، از خود مقاومت فیزیولوژیکی نشان داده است. مقاومت حشرات در برابر حشره‌کش‌ها یکی از مسایل مهم اقتصادی، اکولوژیکی و بهداشتی است و به صورت یک عامل محدود کننده کنترل شیمیایی در آمده است. تغییر در سرعت سم‌زدایی⁴ یکی از مکانیسم‌های مهم مقاومت است. در این نوع مکانیسم، آنزیم‌هایی که در تجزیه حشره‌کش‌ها مؤثرند از نظر کیفی و کمی تغییر می‌کنند. معمولاً سه گروه از آنزیم‌ها یعنی مونواکسیژنازها، هیدرولازها و گلوکوتایون اس ترانسفرازها مشمول این تغییرات هستند (طالبی، 1390). استفاده از حشره‌کش تیومتوکسام یا برخی ترکیبات گیاهی در باغات پسته روی پسپیل پسته سبب در معرض قرار گرفتن بالتوری سبز به این ترکیبات خواهد شد. در این شرایط فعالیت آنزیم‌های سم‌زدا بویژه استرازهای موجود در بدن بالتوری تحت تأثیر قرار می‌گیرند و در دراز

¹ Demographic toxicology

² Life table response experiments

³ Xenobiotic

⁴ Detoxification

مدت باعث ایجاد اثرات فیزیولوژیک می‌شوند که با این وجود انجام پژوهش‌هایی در این ارتباط ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش سعی شده با کمک گرفتن از عصاره‌های گیاهی در مقایسه با حشره‌کش تیامتوکسام، میزان سازگاری شکارگر بالتوری سبز و این ترکیبات مشخص شود. در صورت سازگار بودن استفاده از این عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات، با توجه به بی‌خطر بودن آن‌ها نسبت به آفت‌کش‌های شیمیایی، می‌توان از خطرات زیست محیطی مواد شیمیایی که وارد محیط می‌شوند کم کرد. پرسش‌هایی که با این پژوهش پاسخ داده می‌شود این است که آیا این عصاره‌ها و آفت‌کش‌ها روی بیولوژی شکارگر تأثیر مثبت با منفی دارند؟ هدف از این پژوهش تعیین اثرات جانبی عصاره گیاهی روی پارامترهای جدول زندگی بالتوری سبز در شرایط کنترل شده برای تحلیل کمی جمعیت بالتوری سبز تیمار شده است. 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 به دنبال وضعیتی هستیم که عصاره و آفت‌کش بیشترین اثر را روی آفت و کمترین اثر را روی شکارگر داشته باشد.

فصل دوم

پیشینه پژوهش

2-1- پسته

کلمه‌ی پسته یک واژه ایرانی و برگرفته از گویش مردم سرزمین خراسان در دوران باستان است. جنگل‌ها و توده‌های خودروی درختان پسته، از زمان‌های بسیار کهن تا به امروز، در بخش پهناوری از خراسان موجود بوده است (ابریشمی، 1373). درخت پسته 3 تا 4 هزار سال پیش در ایران، اهلی و کشت و کار آن آغاز شد (شیبانی و همکاران، 1374).

واژه «پستاسیا» که همان جنس پسته است از نام پارسی آن یعنی پسته یا پیسته برگرفته شده است. درخت پسته اهلی *Pistacia vera* Lauterer گیاهی نیمه‌گرمسیری وابسته به تیره سماق¹ یا تیره پسته از دولپه‌ای‌ها و جداگلبرگان است. جنس *Pistacia* دارای 11 گونه است که گونه‌هایی از آن‌ها از خود، تراننتین یا سقز تراوش می‌کنند.

گیاهان تیره سماق به صورت درخت یا درختچه دارای برگ‌های ساده و یا مرکب هستند. گل‌های آن‌ها منظم و گل‌های نر و ماده روی دو پایه قرار دارند (ابریشمی، 1373). پسته تنها جنس قابل کشت و کار در باغ‌ها می‌باشد که میوه خوردنی تجارتي تولید می‌کند. از نظر گیاه‌شناسی میوه پسته، در ردیف میوه‌های شفت گروه‌بندی می‌شود. میوه‌های شفت متشکل

¹ Anacardiaceae

از 3 قسمت لایه برون بر خارجی¹، لایه میان بر گوشتی² و لایه درون ر سخت³ هستند که درون بر، هسته را می پوشاند. میوه در زمان نارس بودن سبز رنگ و سپس به رنگ کرم در می آید. اندوکارپ در هنگام رسیدن میوه از نوک به شیوه طولی شکافته می شود (محمدخانی، 1376).

2-2- پسیل معمولی پسته⁴

Agonoscena pistaciae پسیل معمولی پسته آفتی از راسته Hemiptera، بالاخانواده Psylloidea، خانواده Aphalaridae و زیرخانواده Rhinocolinae می باشد. به دلیل پراکنش بالا و خسارت فراوان آن در پسته کاری های کشور پسیل معمولی پسته نامیده شد. این آفت در بین پسته کاران استان کرمان به نام "شیره خشک" مشهور است. پوره ها و حشرات کامل با فرو بردن قطعات دهانی درون برگ ها از شیره گیاهی تغذیه می کنند. بدن پسیل نیاز به مواد پروتئینی دارد و چون درصد مواد قندی نسبت به پروتئینی در شیره گیاهی خیلی زیادتر است، بنابراین برای تامین مقدار کم پروتئین مورد نیاز باید شیره گیاهی زیادی بکند. دستگاه گوارش مواد پروتئینی شیره گیاهی را جذب کرده و زیادی آن را که بیشتر مواد قندی است به صورت عسلک دفع می کند. این مواد قندی در برابر هوا خشک شده به آن شکرک می گویند. شیره دفع شده در مجاورت هوا و یا در زمان آبیاری رطوبت را جذب می کند و در گستره برگ ها و شاخه ها به صورت ماده چسبناکی در می آید. این مواد چسبناک سبب ناتوانی درختان پسته، ریزش برگ ها، جوانه ها، دانه های کوچک و افزایش درصد پوکی و دهان بستگی پسته می شود (سمیع و همکاران، 1384).

2-2-1- مشخصات عمومی پسیل معمولی پسته

حشرات کامل پسیل دارای لکه های رنگی (قهوه ای) روی سر و سینه هستند و رنگ زمینه سر و سینه آن ها نارنجی یا قرمز روشن و شکم آن ها سبز است. بال های جلویی با رگبال های توسعه یافته، پهنک بال شفاف و حاشیه خارجی بال دارای لکه های ابری منظم، اندازه حشرات کامل 1/2 تا 1/7 میلی متر می باشد (اندازه بستگی به وضعیت تغذیه و نوع فرم پسیل دارد). پوره ها زرد مایل به نارنجی دارای لکه های تیره روی سر و سینه، جوانه های بال در پوره سن دوم پدیدار می شود. پوره های سن پنجم دارای جوانه بال تیره رنگ، لکه های قهوه ای تیره روی سر و سینه و پاها زرد و روشن است

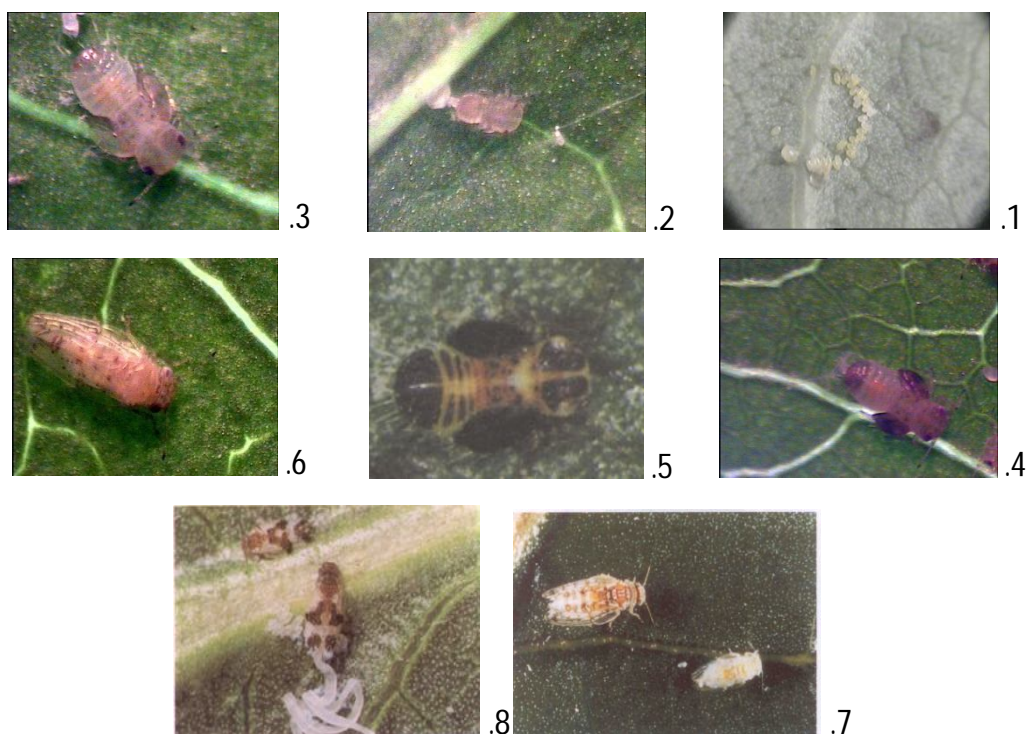
¹ Exocarp

² Mesocarp

³ Endocarp

⁴ Common pistachio psylla

(شکل 2-1). پوره‌های پسیل معمولی پسته پس از خروج از تخم تغذیه می‌کنند و از همان زمان نیز عسلک تراوش می‌کنند. تخم پسیل معمولی پسته دارای یک پایه کوچک و باریک است. حشرات در هنگام تخم‌گذاری پایه تخم را داخل اپیدرم برگ قرار می‌دهند، پایه تخم به جذب آب کمک می‌کند، جذب آب برای رشد جنین لازم است. اگر تخم پسیل از پایه آن جدا شود چروکیده شده و جنین می‌میرد به این معنی که تخم تفریخ نمی‌شود (Mehrnejad, 1998). پنج سن پورگی در این حشره دیده می‌شود، زمستان‌گذرانی به صورت حشره کامل در پناه‌گاه‌های مختلف و 5-6 نسل در سال دارد (سمیع و همکاران، 1384).



شکل 2-1- مراحل رشدی پسیل معمولی پسته *A. pistaciae* 1- تخم 2- پوره سن یک 3- پوره سن دو 4- پوره سن سه 5- پوره سن چهار 6- پوره سن پنج 7- حشرات کامل (بالا: پسیل نر، پایین: پسیل ماده) 8- فرم‌های فصلی حشره ماده (سمت راست: فرم تابستان‌گذران، سمت چپ: فرم زمستان‌گذران (اصلی))

3-2- بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)

این گروه از حشرات از خانواده Chrysopidae، زیر راسته Plannipennia و راسته Neuroptera می‌باشند (Borner, 1989). بالتوری‌های سبز همگی به‌عنوان گونه‌های مفید در مهار زیستی آفات کشاورزی شناخته شده‌اند (McEwen et al., 2001). خانواده Chrysopidae یکی از خانواده‌های بزرگ

و مهم از نظر اقتصادی در راسته بالتوری‌ها به شمار می‌رود (Brooks and Barnard, 1990). حشرات این خانواده در مرحله لاروی و تعدادی از گونه‌ها در مرحله بلوغ از آفات مختلف از قبیل شته‌ها، شپشک‌ها، پسیل‌ها، تریپس‌ها، کنه‌های نباتی و تخم و لارو سن اول تعدادی از بال‌پولکداران و قاب‌بالان تغذیه می‌کنند (Canard *et al.*, 1984). این خانواده شامل بیش از 90 جنس و 1800 گونه‌ی شناخته شده است. بیشتر گونه‌های این خانواده به خاطر رفتار شکارگری به طور موفقیت‌آمیزی توسط بسیاری از حشره‌شناسان در برنامه‌های کنترل بیولوژیک بکار برده می‌شوند (Brooks and Barnard, 1990; Brooks, 1997) در کشور ما نیز بیش از 25 گونه از بالتوری‌های سبز از مناطق مختلف گزارش شده است (حیدری و همکاران، 1379). بالتوری سبز *C. carnea* و دیگر گونه‌های بالتوری دارای پتانسیل زیادی برای کنترل آفات گلخانه‌ای می‌باشند (New, 1975). این خانواده دارای بیش از 1200 گونه‌ی شناخته شده متعلق به بیش از 80 جنس می‌باشد. جنس *Chrysoperla* در بردارنده‌ی شماری از حشرات شکارگر، از جمله *C. carnea* و *C. rufilabris* می‌باشد برای جنس *Chrysoperla* گروه‌هایی را در نظر گرفته‌اند که یکی از آن‌ها گروه *carnea* است. این گروه پراکندگی وسیعی در سراسر دنیا داشته و گونه‌های متعددی از جمله بالتوری *C. carnea* را در بر می‌گیرد (Tauber and Tauber, 1983; Agnew *et al.*, 1981).

2-3-1- اهمیت بالتوری سبز در کنترل پسیل پسته

عدم کارایی شیوه‌های مبارزه شیمیایی، مقاومت آفات به سموم و استقبال مصرف‌کنندگان از محصولات کشاورزی عاری از باقیمانده سموم شیمیایی و توجه به مسائل زیست محیطی، موجب توسعه روزافزون روش‌های مبارزه غیرشیمیایی و به ویژه مبارزه بیولوژیک با آفات شده است. هر یک از آفات محصولات کشاورزی دارای تعدادی دشمن طبیعی می‌باشند. در میان دشمنان طبیعی، بالتوری‌های سبز در کنترل آفات مکنده در زیست بوم‌های کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند (ملکشی و همکاران، 1383). لاروهای بالتوری سبز به طیف وسیعی از آفات شامل انواع شته‌ها، شپشک‌های نباتی، تریپس‌ها، سفیدبالک‌ها، پسیل‌ها، زنجرف‌ها، تخم و لارو پروانه‌ها و کنه‌های نباتی حمله می‌کنند. حشرات کامل این گونه، از شهد و گرده گل و دیگر مواد غذایی که دارای کربوهیدرات است تغذیه می‌کنند و رفتار شکارگری ندارد (آزما و میرابزاده، 1383). میزان تخم‌گذاری حشرات کامل وابسته به میزان تغذیه لارو در دوره لاروی است (سمیع و همکاران، 1384). برای به کارگیری این حشره شکارگر در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته پژوهش‌های گوناگونی انجام شده است. جعفری‌ندوشن و همکاران (1379) کارایی بالتوری سبز را به‌عنوان شکارگر پسیل پسته بررسی کرد. این بررسی‌ها نشان داد گسترش و توانایی این گونه در باغ‌های پسته در بهار (اردیبهشت و خرداد