بسم الله الرحمن الرحیم

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

مقالات خارجی

……..……, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات داخلی

.....، گروه .....، دانشکده .....، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

دانشکده کشاورزی

گروه گیاه‌پزشکی

پایان نامه

برای دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد در رشتهٔ مهندسی کشاورزی گرایش حشره شناسی

عنوان

اثر سطح برگ دو گیاه میزبان روی واکنش تابعی و مصرف شکار مگس شکارگر *Episyrphus balteatus*

اساتید راهنما

دکتر حسین مددی

دکتر مجید کزازی

استاد مشاور

دکتر بابک قرالی

پژوهشگر

مریم سبحانی

۱۲ مهر ۱۳۹۰

راهی نمی‌بینم و آینده پنهان است

اما همین برایم بس است که تو همه چیز را می‌بینی و من تو را

تقدیم به آنان که برایم بهترین هستند

پدر بزرگوارم

مظهر تلاش است و اراده،

او که با اندرزهایش ایستادگی و پشتکار را به من آموخت و دعاهایش همواره بدرقه راه من بوده و هست.

مادر مهربانم

گنجینه محبت است و فداکاری،

فرشته مهربانی که لحظه لحظه زندگی‌ام آکنده از مهر و محبت‌های بی‌دریغ اوست.

تقدیر و تشکر

سپاس بی دریغ آن حقیقتی که مرا از گودال عمیق نیستی به ورطه بی‌نهایت هستی می‌کشاند. حقیقتی که زیبایی‌های وصف ناپذیرش مرا به سوی دانستن وسوسه کرد.

با نثار عمیق‌ترین سپاس‌ها بر آنان که کاستی‌ها را هنرمندانه آگاهند و لغزش‌ها را صمیمانه در گذشتند به ویژه:

اساتید راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر مددی و جناب آقای دکتر کزازی که ضمن آموزش انسانیت و محبت، مرا به ماوراء نادانسته‌هایم رهنمون ساختند.

استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکتر قرالی که از مشاوره‌های ارزشمندشان در این پژوهش بهره مند شدم.

یاد این بزرگان همچون ستاره‌ای در فکر و اندیشه‌ام پرتوافکنی خواهد کرد.

اساتید داور گران‌مایه جناب آقای دکتر اللهیاری و جناب آقای دکتر ظهیری که تکمیل این پژوهش را مرهون رهنمودهای ایشان هستم.

از خواهر و برادر عزیزم که همواره مشوق و پشتیبانم بوده‌اند کمال تشکر را می‌نمایم.

از خانم‌ها طاوسی اجود، امینی، پروینی، سراج‌زاده، دهقان، عظیمیان، صفاری، قبادی، رستمی، مولوی، مقامی‌فر، بابا طاهری، عباسی، رشیدا، یاراحمدی، محمدرشید، سلیمانی رحیم‌آبادی، موسوی، اولیایی، صفدرپور، قربانی، صفری‌اسکندری و دهقانی‌خواه و آقایان جناب آقای دکتر علی‌عربی، مهاجری ، بخشی‌زاده، دباغیان،رستمی، خرم و صفری به پاس لطف و محبت های بی‌دریغشان سپاسگزارم.

مریم سبحانی

فهرست مطالب صفحه

مقدمه.....۱

فصل اول: بررسی منابع

۱-۱- مگس‌های خانواده Syrphidae.....۵

۱-۱-۱- *Episyrphus balteatus* De Geer.....۸

۱-۲- شته پنبه یا شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae).....۱۳

۱-۲-۱- ریخت‌شناسی.....۱٤

۱-۲-۲- چرخه زیستی.....۱۵

۱-۲-۳- خسارت.....۱٦

۱-۲-٤- گیاهان میزبان.....۱٦

۱-۲-۵- مناطق انتشار.....۱۷

۱-۳- اثرات گیاهان میزبان روی گیاه‌خواران و دشمنان طبیعی آفات.....۱۷

۱-۳-۱- اثرات شیمیایی گیاهان.....۱۸

۱-۳-۲- اثرات فیزیکی گیاهان.....۱۹

۱-٤- واکنش تابعی.....۲۲

۱-۵- تأثیر گیاهان میزبان بر واکنش تابعی.....۲٦

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- کشت خیار.....۲۹

۲-۲- تهیه نشاء فلفل دلمه‌ای.....۳۰

۲-۳- پرورش شته جالیز.....۳۰

۲-٤- پرورش مگس شکارگر *E. balteatus*.....۳۱

۲-۵- آزمایشات واکنش تابعی روی برگ دو گیاه میزبان مختلف.....۳۲

۲-٦- بررسی اثر گیاهان میزبان، تراکم‌های شکار و برهم‌کنش این دو عامل بر تعداد شکار کشته شده توسط شکارگر....۳۵

۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری داده‌های واکنش تابعی.....۳۵

۲-۸- محاسبه میزان پرخوری شکارگر.....۳۷

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱- اثر گیاهان میزبان، تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز و برهم‌کنش آنها روی تعداد شکار کشته شده توسط لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus*.....۳۹

۳-۲- واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره سن سوم شته جالیز روی گیاهان میزبان مختلف.....۳۹

۳-۳- مصرف شکار توسط لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره سن سوم شته جالیز روی گیاهان میزبان مختلف.....۵۳

۳-٤- جمع‌بندی ٦٣
۳-٥- پیشنهادات ٦٥
منابع ٦٧

جدول ۲-۱- مشخصات جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری..... ۳۱

جدول ۳-۱- اثر گیاهان میزبان، تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز و برهم‌کنش آنها روی تعداد شکار کشته شده توسط لارو سن سوم مگس شکارگر *E.balteatus*..... ۳۹

جدول ۳-۲- رگرسیون لوجستیک برای تعیین نوع واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ خیار و فلفل..... ۴۰

جدول ۳-۳- پارامترهای واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ خیار..... ۴۰

جدول ۳-۴- پارامترهای واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ فلفل..... ۴۰

جدول ۳-۵- مقادیر ثابت حمله *E. balteatus* برای تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز روی برگ خیار و فلفل..... ۴۱

جدول ۳-۶- کارایی کاوشگری لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* (اشتباه استاندارد ± میانگین) روی خیار و فلفل..... ۵۲

جدول ۳-۷- مصرف شکار لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* در تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز روی برگ خیار و فلفل..... ۵۳

جدول ۳-۸- میزان پرخوری لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* (اشتباه استاندارد ± میانگین) در تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز روی برگ خیار و فلفل..... ۵۴

جدول ۳-۹- اثر تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز روی میزان پرخوری لارو سن سوم مگس شکارگر *E.balteatus* روی برگ خیار..... ۵۵

جدول ۳-۱۰- اثر تراکم‌های مختلف پوره سن سوم شته جالیز روی میزان پرخوری لارو سن سوم مگس شکارگر *E.balteatus* روی برگ فلفل..... ۵۵

شکل ۲-۱- گیاهان خیار کاشته شده در گل‌خانه..... ۲۹
شکل ۲-۲- نشاهای فلفل دلمه‌ای..... ۳۰
شکل ۲-۳- برگ خیار آلوده به شته جالیز..... ۳۱
شکل۲-٤- مراحل مختلف زیستی مگس شکارگر *E. balteatus*..... ۳۳
شکل ۲-۵- واحدهای آزمایشی واکنش تابعی..... ۳٤
شکل ۲-٦- ظروف آزمایش در داخل اتاقک رشد..... ۳۵
شکل ۳-۱- منحنی واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ خیار..... ٤۲
شکل ۳-۲- منحنی درصد پوره‌های سن سوم شته جالیز کشته شده توسط لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* روی برگ خیار..... ٤۲
شکل ۳-۳- منحنی واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* نسبت به پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ فلفل..... ٤۳
شکل ۳-٤- منحنی درصد پوره‌های سن سوم شته جالیز کشته شده توسط لارو سن سوم مگس شکارگر *E. balteatus* روی برگ فلفل..... ٤۳
شکل۳-۵- تصویر دیجیتالی از کرک‌های سطح برگ خیار..... ٤٦
شکل۳-٦- تصویر دیجیتالی از برگ صاف و بدون کرک فلفل..... ٤۷
شکل ۳-۷- دو وضعیت حرکتی لارو سن سوم *E. balteatus* روی سطح کرک‌دار ساقه گوجه‌فرنگی (ورهین و همکاران، ۲۰۰۹)..... ٤۹

دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

اثر سطح برگ دو گیاه میزبان روی واکنش تابعی و مصرف شکار مگس شکارگر *Episyrphus balteatus*

نام نویسنده: مریم سبحانی

نام اساتید راهنما: دکتر حسین مددی و دکتر مجید کزازی

نام استاد مشاور: دکتر بابک قرالی

دانشکده : کشاورزی	**گروه آموزشی: گیاه‌پزشکی**	
رشته تحصیلی: مهندسی کشاورزی	**گرایش تحصیلی: حشره‌شناسی**	**مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد**
تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۱۲/۱۲	**تاریخ دفاع: ۱۳۹۰/۷/۱۲**	**تعداد صفحات: ۷۵**

چکیده:

خصوصیات فیزیکی و یا شیمیایی گیاه میزبان می‌تواند روی روابط میان گیاهخواران و دشمنان طبیعی آنها در سیستم‌های غذایی تأثیر بگذارد. یکی از مهم‌ترین روابط شکار-شکارگر واکنش تابعی است که عوامل مختلفی روی نوع و پارامترهای آن مؤثر هستند. اما بدون تردید یکی از مهم‌ترین آنها خصوصیات گیاه میزبان می‌باشد. بنابراین در این تحقیق به ارزیابی اثر متفاوت سطح برگ دو گیاه خیار و فلفل روی واکنش تابعی و مصرف شکار لارو سن سوم مگس شکارگر *Episyrphus balteatus* *(De Geer, 1776)* نسبت به پوره سن سوم شته جالیز *Aphis gossypii (Glover)* پرداخته شد. نمونه‌برداری‌ها از باغات زردآلوی عباس‌آباد همدان و شهرستان دورود انجام شد و نمونه‌ها در ظروف تهویه‌دار به آزمایشگاه منتقل شدند. تمامی مراحل پرورش و آزمایشات در اتاقک رشد (دمای ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۱۰ ±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) انجام شد. سطح برگ دو گیاه میزبان، تراکم‌های مختلف شته و برهمکنش این دو عامل اثر معنی‌داری روی تعداد شته کشته شده توسط شکارگر داشتند. رگرسیون لوجستیک نیز واکنش تابعی نوع سوم را روی هر دو گیاه نشان داد. نتایج به وسیله معادله دیسک هولینگ تجزیه و تحلیل شدند. نرخ حمله تابعی از تراکم طعمه ($a=bN_0$) بود و مقادیر b روی خیار و فلفل به ترتیب ۰/۰۰۰۸۴۵ و ۰/۰۰۰۷۳ و مقادیر زمان دستیابی (T_h)به ترتیب روی خیار و فلفل ۰/۱۳۴ و ۰/۰۹۰۵ ساعت برآورد شد. حداکثر تئوریک میزان مصرف مورد انتظار طعمه روی خیار و فلفل به ترتیب عبارت بود از ۱۷۹/۱ و ۲۶۵/۱۹ پوره سن سوم شته جالیز بر روز. به علاوه نتایج اشاره داشت که گیاهان میزبان و تراکم‌های مختلف طعمه بر میزان مصرف شکار و پرخوری شکارگر اثر معنی‌داری داشتند. حداکثر میانگین پرخوری روی خیار و فلفل به ترتیب ۷/۷۱ ± ۱۸۰/۷۳ و ۱۱/۷۱ ± ۲۸۲/۲۵ پوره شته جالیز بود. این نتایج تأییدی بر اهمیت ویژگی‌های فیزیکی سطوح گیاه میزبان روی کارایی دشمنان طبیعی است که برای استفاده بهینه از آنها در کنترل بیولوژیک آفات باید مورد توجه و شناسایی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: میزبان گیاهی، سطح برگ، واکنش تابعی، مصرف شکار، *Episyrphus balteatus*، *Aphis gossypii*

مقدمه

مقدمه:

در آستانه‌ی قرن بیست و یکم جمعیت جهان ۶ میلیارد نفر تخمین زده شد و پیش‌بینی می‌شود که در پایان نیمه اول این قرن به بیش از ۱۰ میلیارد نفر برسد. در کشور ما نیز افزایش رشد جمعیت بسیار چشمگیر است و خوش‌بینانه‌ترین برآوردها حاکی از آن است که جمعیت ۶۱ میلیونی سال ۱۳۷۶ به حدود ۹۰ میلیون نفر در سال ۱۴۰۰ خواهد رسید. مهم‌ترین نیاز این جمعیت، امنیت غذایی است. از آن‌جا که به دلیل محدودیت زمین‌های زراعی نمی‌توان میزان تولید را از طریق افزایش سطح زیر کشت بالا برد، ناگزیر باید به سایر ابزارها و عوامل دخیل در امر تولید چون گزینش ارقام مناسب، اصلاح و بهینه‌سازی سیستم زراعی و مدیریت مناسب عوامل زیان‌آور در مسیر تولید و بهره‌برداری توسل جست (مظاهری، ۱۳۸۱).

براساس برخی از آمارها حدود ۴۰% کل تولید غذای جهان در حال از دست رفتن است که ۱۵% به خاطر حشرات آفت، ۱۳% عوامل بیماری‌زای گیاهی و ۱۲% علف‌های هرز می‌باشد (لابرتیه[1]، ۲۰۰۷).

به دلیل مواجه با یک نیاز شدید جهت افزایش تولید، کشاورزی از افزایش و استفاده‌ی بیش از حد از آفت‌کش‌ها زیان می‌بیند. گرچه، کنترل شیمیایی آفات، علف‌های هرز و بیماری‌ها به این دلایل محدود شده است: طغیان مجدد آفت هدف، طغیان آفت ثانویه، آلودگی محیطی و خطرات برای سلامتی انسان. همچنین استفاده افراطی و نابجا از آفت‌کش‌ها منجر به گسترش مقاومت در آفات شده است تا حدی که کنترل بعضی حشرات حتی با افزایش مقادیر آفت‌کش‌ها مشکل یا غیرممکن می‌باشد (لابرتیه، ۲۰۰۷).

برآورد شده است که کم‌تر از یک درصد سم مصرفی در ایالات متحده آمریکا در عمل به آفت مورد نظر می‌رسد و ۹۹% باقی‌مانده هدر می‌رود و در محیط زیست رها می‌شود. به علاوه چون این سموم باعث افزایش مقاومت ژنتیک می‌گردند، کشاورزان مجبورند هر ساله مقدار سم مصرفی‌شان را بالا ببرند. استرالیا با مبلغ ۲۹/۷ از ارزش واردات خالص سموم گیاهی جهانی بزرگترین وارد کننده سم و ایران با ۱۳/۰۸ مقام دوم را دارد که با واردات خالص سموم گیاهی با ارزش یکصد میلیون دلار (۴/۳۷ درصد از کل ارزش سم جهان) در سطحی با زیر کشت برابر ۱/۰۴ درصد از کل اراضی جهان رقم بسیار بالایی را برای واردات سموم گیاهی می‌پردازد (مظاهری، ۱۳۸۱).

1- Laubertie

در برخی محصولات مانند خیار، درصد هزینه‌ی تولید سم و سم‌پاشی ۲/۱ درصد هزینه تولید را تشکیل می‌دهد. در استان خراسان در محصولاتی مانند خیار و خربزه، سم‌پاشی در مواردی به صورت هفتگی انجام می‌شود و تعداد دفعات آن گاهی به ۳۰ مرتبه می‌رسد و محصولات مربوطه بلافاصله به بازار عرضه می‌گردد (مظاهری، ۱۳۸۱).

در این میان انسان توانسته راهی را برای کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی بیابد که مفید و در عین حال بیشتر از سایر روش‌ها به طبیعت نزدیک باشد که این روش کنترل بیولوژیک یا استفاده از دشمنان طبیعی برای مهار جمعیت آفات نام دارد. کنترل بیولوژیک می‌تواند راهکار بسیار مهمی به جای استفاده از آفت‌کش‌ها باشد (کستانزا[1] و همکاران، ۱۹۸۷) و بسیاری از محققین اهمیت دشمنان طبیعی را در تنظیم جمعیت آفات نشان داده‌اند (لروی[2] و همکاران، ۲۰۱۰).

قدمت کنترل بیولوژیک در جهان به حدود ۱۸۰۰ سال پیش برمی‌گردد که اولین بار چینی‌ها از مورچه برای کنترل بعضی از لاروهای برگ‌خوار در درختان مرکبات استفاده می‌کرده‌اند. نقطه عطف کنترل بیولوژیک در ایران با وارد سازی کفشدوزک ودالیا (نوویوس) در اوایل دهه‌ی ۱۳۱۰ برای کنترل شپشک استرالیایی بود (شیشه‌بر، ۱۳۸۰). بهای کنترل طبیعی به عنوان "خدمت اکوسیستم" ارزش سالانه‌ای معادل ۴۱۷ بیلیون دلار آمریکا دارد (کستانزا و همکاران، ۱۹۸۷) که البته به نظر می‌رسد این ارزش روز به روز در حال افزایش باشد.

در طبیعت موجودات زنده عموماً با یکدیگر دارای روابط مختلفی هستند. در واقع هر یک از آنها روی دیگر موجودات زنده تأثیر گذاشته و به نوبه خود از آن تأثیر می‌پذیرند. این تأثیرات که از آن تعبیر به برهم‌کنش می‌شود دارای اثرات قابل ملاحظه‌ای روی رفتار و عملکرد موجود زنده در محیط است. این روابط به قدری نزدیک است و موجودات زنده چنان درهم تنیده‌اند که مشکل بتوان آنها را به صورت منفرد و جداگانه مورد بررسی قرار داد.

یکی از معمول‌ترین و شناخته‌شده‌ترین این روابط، روابط غذایی است. روابط غذایی بین موجودات زنده در قالب زنجیره‌های غذایی و در نهایت شبکه‌های غذایی گسترده تعریف می‌شوند. شدت روابط غذایی به حدی است که بر اساس آن موجودات زنده را در طبیعت عمدتاً در سه سطح غذایی طبقه‌بندی می‌کنند که از پایین به بالا عبارتند از تولیدکنندگان (گیاهان)، مصرف کنندگان اولیه (گیاهخواران) و مصرف‌کنندگان ثانویه (گوشتخواران). از جمله تأثیرات مهمی که موجودات سطوح اول روی گیاه‌خواران و گوشت‌خواران دارند می‌توان به تأثیرات

1- Costanza
2- Leroy

خصوصیات فیزیکی و یا شیمیایی گیاهان روی آفات و دشمنان طبیعی و نیز برهم‌کنش‌های بین گیاه‌خواران و دشمنان طبیعی آنها اشاره نمود (پرایس[1] و همکاران، ۱۹۸۰).

بنابراین همواره باید در نظر داشت که مطالعه عملکرد و کارایی دشمنان طبیعی بدون در نظر گرفتن اثراتی که موجودات سطوح پایین‌تر روی آنها دارند می‌تواند منجر به بدست آوردن نتایج گمراه‌کننده‌ای شود. مشکل است که بتوان پیش‌گویی درستی از کارایی یک دشمن طبیعی روی گیاهان مختلف در جهت کنترل آفت مورد نظر داشت مگر اینکه دقیقاً اثرات گیاهان مورد نظر روی عملکرد دشمن طبیعی از پیش سنجیده شده باشد. از جمله روش‌های ارزیابی دشمنان طبیعی می‌توان به بررسی پارامترهای زیستی و همچنین ارزیابی خصوصیات رفتاری آنها در ارتباط با طعمه یا میزبان اشاره کرد (دانلی و فیلیپس[2]، ۲۰۰۱).

اصطلاح واکنش تابعی به صورت رابطه بین تعداد طعمه مورد حمله قرار گرفته توسط یک شکارگر و تراکم طعمه تعریف شده است (سولومون[3]، ۱۹۴۹) که بعدها توسط هولینگ[4] (۱۹۵۹ و ۱۹۶۱) تکامل یافت. این رابطه می‌تواند به عنوان یکی از ملاک‌های به کار رفته جهت ارزیابی دشمنان طبیعی مورد توجه قرار گیرد. علت به کارگیری عنوان واکنش تابعی به این دلیل است که تعداد طعمه مورد حمله قرار گرفته توسط یک شکارگر یا پارازیتوئید تابعی از تراکم طعمه یا میزبان می‌باشد (هولینگ، ۱۹۵۹).

بطور کلی هولینگ (۱۹۵۹) سه نوع واکنش تابعی را تشخیص داد و منحنی‌های آنها را به دست آورد. در واکنش تابعی نوع اول متناسب با افزایش تراکم میزبان یا طعمه، تعداد میزبان‌ها یا طعمه‌های مورد حمله تا رسیدن به یک مقدار حداکثر به صورت خطی افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند. در واکنش تابعی نوع دوم متناسب با افزایش تراکم میزبان، تعداد میزبان‌های مورد حمله افزایش می‌یابد، ولی این افزایش نه به صورت خطی بلکه صورت منحنی بوده و به تدریج از شیب منحنی کاسته می‌شود تا به یک مقدار ثابت و خط مجانب افقی برسد. در واکنش تابعی نوع سوم، متناسب با افزایش تراکم میزبان، ابتدا نسبت میزبان‌های مورد حمله به طور فزاینده‌ای افزایش یافته و سپس با یک روند کاهنده بالا می‌رود تا در یک نقطه ثابت شود.

1- Price
2- Donnelly & Phillips
3- Solomon
4- Holling

مشاهده شده است که ریخت‌شناسی و ویژگی‌های شیمیایی گیاه میزبان می‌تواند بر خصوصیات مختلف شکارگران مانند بقاء، زادآوری، رفتار جستجوگری و واکنش تابعی شکارگران نسبت به شکار اثر نماید (پرایس و همکاران ، ۱۹۸۰؛ کریپس[1] و همکاران، ۱۹۹۹).

برای مثال برخی از گیاهان دارای ساختارهایی هستند و ترشحاتی تولید می‌کنند که حرکات شکارگران و پارازیتوئیدهای کوچک را کند می‌کند. این ساختارها با افزایش زمان جستجو روی واکنش تابعی دشمنان طبیعی و پارامترهای آن اثر می‌گذارند (پرایس و همکاران، ۱۹۸۰).

در این تحقیق به بررسی برخی اثرات برهم‌کنش گیاهان میزبان (خیار و فلفل) و شته جالیز روی دشمن طبیعی آن (لارو مگس شکارگر *Episyrphus balteatus* De Geer) و تأثیراتی که این برهمکنش‌ها روی آفت هدف (شته جالیز) دارند، پرداخته شد. با توجه به اینکه شته جالیز یکی از مهم‌ترین آفات گلخانه‌ای و زراعی است و نسبت به طیف وسیعی از سموم آفت‌کش مقاومت نشان می‌دهد، کوشش شد تا با انجام این تحقیق اطلاعاتی در زمینه کنترل بیولوژیک شته جالیز و تأثیر گیاهان میزبان بر کارایی شکارگری دشمن طبیعی این آفت به دست آید تا بتوان براساس این اطلاعات پیش‌گویی بهتری راجع به کارایی دشمنان طبیعی روی میزبان‌های مختلف گیاهی داشته باشیم.

در پایان باید به این نکته اشاره کرد که انجام این سری تحقیقات می‌تواند گامی مؤثر در جهت طراحی و تلفیق کنترل بیولوژیک و گیاهان مقاوم به آفات در مدیریت تلفیقی مبارزه با آفات باشد. همچنین می‌توان با دست‌کاری و اصلاح محیط و گیاهان جهت ایجاد مقاومت نسبت به آفات و یا به نفع دشمنان طبیعی اقدام نمود که از طریق فراهم نمودن شرایط زیستی مطلوب موجب افزایش کارایی آنها خواهد شد (جوینده، ۱۳۹۰).

1- Krips

فصل اول:

بررسی منابع

۱-۱- مگس‌های خانواده Syrphidae

این خانواده دارای سه زیر خانواده می‌باشد که عبارتند از Syrphinae، Milesiinae و Microdontinae و با داشتن ۱۸۰ جنس و حدود ۶۰۰۰ گونه توصیف شده، یکی از بزرگترین گروه‌های دوبالان به شمار می‌روند (لابرتیه، ۲۰۰۷). این خانواده یکی از بزرگترین خانواده‌های مگس‌ها است که ۳۳ درصد آنها شکارگران جوربالان (معمولاً شته‌ها) می‌باشند و در زیر خانواده Syrphinae طبقه‌بندی شده‌اند (صادقی و گیلبرت[1]، ۲۰۰۰).

اغلب زیستگاه‌ها دارای گونه‌های زیادی از این خانواده هستند؛ ۱۵۹۰ گونه در منطقه پالئارکتیک، ۸۷۰ گونه در نئارکتیک، تقریباً ۴۰۰ گونه در استرالیا و اقیانوسیه، ۵۲۸ گونه در آفروتروپیکال و ۷۷۱ گونه در مشرق زمین شناسایی شده است (سوماژیو[2]، ۱۹۹۹).

سیرفیدها پروازکنندگان ممتازی می‌باشند به طوری که نام اروپایی[3] آن‌ها اشاره به یک توانایی برجسته یعنی درجا بال زدن، دارد (سوماژیو، ۱۹۹۹) که به این وسیله می‌توانند کلنی شته را روی برگ ببینند (کان و ساساکاوا[4]، ۱۹۸۶). بعضی از گونه‌ها در اروپا مانند *Episyrphus balteatus* ، *Eupeodes corollae* Fabricius و *Eristalis tenax* L. می‌توانند هر سال در مسیرهای مشابه در مسافت‌های خیلی طولانی پرواز کنند (سوماژیو، ۱۹۹۹). از طرفی با توجه به اینکه افراد بالغ بخش عمده‌ای از وقت خود را به بازدید گل‌ها می‌گذرانند به نام مگس‌های گل[5] نیز شناخته شده‌اند (صادقی نامقی و کیوانفر، ۱۳۸۶).

اندازه مگس‌های سیرفیده ۴ تا ۳۵ میلی‌متر می‌باشد (سوماژیو، ۱۹۹۹). مگس‌های گل از سایر دوبالان به وسیله‌ی وجود یک رگبال میانی دروغی (Vena Spuria) در وسط بال، بین رگبال شعاعی و میانی متمایز می‌شوند (لابرتیه، ۲۰۰۷).

حشرات کامل از شهد، گرده، شیره‌های گیاهی و عسلک شته‌ها تغذیه می‌کنند (آنکرسمیت[6] و همکاران، ۱۹۸۶؛ چمبرز و آدامز[7]، ۱۹۸۶) که بخش قابل توجهی از گرده‌افشانی گل‌ها حین بازدید و تغذیه این حشرات صورت می‌گیرد. شهد گل انرژی لازم برای پرواز را فراهم می‌کند و

1- Sadeghi & Gilbert
2- Sommaggio
3- Hover fly
4- Kan & Sasakawa
5- Flower fly
6- Ankersmit
7- Chambers & Adams

پروتئین‌های موجود در گرده گل در بلوغ جنسی و تکوین تخمدان‌ها سهم عمده‌ای دارند (صادقی نامقی و کیوانفر، ۱۳۸۶).

مگس‌های گل دارای دگردیسی کامل بوده بدین معنی که پس از تفریخ تخم مرحله‌ی لاروی آغاز می‌گردد. این حشرات دارای سه مرحله لاروی بوده و پس از دو نوبت پوست‌اندازی، لارو درون پوسته سن آخر لاروی تبدیل به شفیره می‌شود که پس از چند روز حشره بالغ ظاهر می‌گردد (صادقی نامقی و کیوانفر، ۱۳۸۶).

لاروها کرمی شکل و فاقد پا هستند. گرچه در برخی گونه‌ها پای شکمی روی بندهای ۱ تا ۶ شکمی وجود دارد. لاروهای سیرفیده از نظر مرفولوژیکی به طور مشخصی با یکدیگر تفاوت دارند. تنها ویژگی که لاروهای سیرفیده را از سایر لاروهای دوبالان متمایز می‌کند وجود یک دنباله عقبی است که شامل دو لوله آمیخته شده حاوی اسپیراکل‌های عقبی می‌باشد (سوماژیو، ۱۹۹۹).

برخلاف حشرات کامل مراحل نابالغ این مگس‌ها دارای رژیم‌های غذایی متنوعی بوده و به همین جهت در محیط‌های متفاوتی یافت می‌شوند که به همین جهت می‌توان آن‌ها را به شش گروه تقسیم بندی کرد.

گروه اول: شکارگرهای پرخور شته‌ها هستند که نقش مهمی در تعادل بیولوژیک و کنترل طبیعی شته‌ها در اکوسیستم‌های زراعی و باغی به عهده دارند (آنکرسمیت و همکاران، ۱۹۸۶؛ چمبرز و آدامز، ۱۹۸۶).

گروه دوم: مستقیماً از گیاهان تغذیه می‌کنند و جزء آفات محسوب می‌شوند.

گروه سوم: از مواد آلی تغذیه کرده و ساپروفاژ هستند.

گروه چهارم: ایجاد بیماری میاز کرده و از لحاظ بهداشتی و پزشکی دارای اهمیت هستند.

گروه پنجم: در لانه مورچه‌ها و سایر حشرات دارای زندگی اجتماعی یافت می‌شوند.

گروه ششم: از سایر حشرات مانند کنه‌ها، پسیل‌ها، شپشک‌ها، سفیدبالک‌ها، لاروهای سوسک‌های Chrysomelidae و لارو پروانه‌ها تغذیه می‌کنند (جلیلیان، ۱۳۸۳ به نقل از وکروث و تامسون[1]، ۱۹۸۹).

1- Vockeroth & Thompson

لاروهای مگس‌های گل گوشت‌خوار عمدتاً از شته‌ها، شپشک‌ها، زنجرک‌ها و همچنین لارو پروانه‌ها تغذیه می‌کنند. به نظر می‌رسد که لاروها قدرت حمله زیادی دارند زیرا قادرند از شکاری که از نظر اندازه از خودشان بزرگتر است، تغذیه کنند. ظاهراً فاقد هر گونه اندامی هستند که به آنها اجازه‌ی ممانعت از فرار شکارشان را در هنگام تغذیه بدهد. اما شکارگرانی کارآمد می‌باشند و در کنترل بیولوژیک مورد توجه هستند (تینکیو و هانس[1]، ۱۹۹۸).

این خانواده مهم‌ترین شکارچی‌های شته جالیز هستند (بهداد، ۱۳۸۱). همچنین مهم‌ترین شکارگرهای شته‌های زیان‌آور درختان میوه سردسیری ایران را نیز در بر می‌گیرند. این شکارگرها که در تمام سال حضور دائم دارند خیلی زود وارد عمل می‌شوند. به عبارت دیگر به محض ظهور شته‌ها آن‌ها نیز فعالیت خود را آغاز می‌نمایند. تحرک حشرات کامل قابل توجه بوده و قادرند خود را سریعاً روی درختان مورد حمله شته‌ها متمرکز سازند (رجبی، ۱۳۶۵) و محل کلنی شته‌ها را در فصل زودتر از سایر شکارگران شته‌ها، تعیین کنند (المحمد و همکاران، ۲۰۰۹).

مگس‌های سیرفید به طرف گل‌ها کشش زیادی داشته و بر اساس مشاهدات در بین گل‌های با رنگ‌های متفاوت، رنگ زرد جاذبه بیشتری داشته و در بین خانواده‌های مختلف گیاهی گونه‌های خانواده Asteraceae آن‌ها را بیشتر به طرف خود جلب می‌نمایند. در اکثر گونه‌ها شکم دارای نقوشی به رنگ سیاه و زرد می‌باشد که این نقوش در شناسایی گونه‌ها ارزش زیادی دارند. روند زندگی این مگس‌ها از گونه‌ای به گونه دیگر تفاوت‌های محسوسی دارد. در رابطه با اهمیت این دسته از شکارگرها اشاره می‌شود که تعداد تخم گذاشته شده توسط یک ماده رقم قابل توجهی را تشکیل می‌دهد. حشرات ماده تخم‌های خود را در نزدیکی محل تجمع شته‌ها و به صورت انفرادی می‌گذارند. لارو به محض خروج از تخم داخل کلنی شته‌ها می‌شود (رجبی، ۱۳۶۵).

به دلیل نرخ بالای تولیدمثل، پرخوری و رفتار مناسب تخم‌گذاری، آن‌ها می‌توانند اثر معنی‌داری در محدود کردن فراوانی و رشد جمعیت شته داشته باشند. همچنین نرخ بالای جستجوی شکار به عنوان یکی از مطلوب‌ترین صفات عوامل کنترل بیولوژیک مطرح شده است. توانایی یافتن شته‌ها و تخم‌گذاری محدود به کلنی‌های شته، نقش مهمی را در کارایی شکارگری مگس‌های گل بازی می‌کند (المحمد و همکاران، ۲۰۰۹).

در گلخانه‌ها می‌توان با رهاسازی انبوه لاروهای شکارگر سیرفیده باعث کنترل شته‌ها شد که در مقایسه با کفشدوزک‌ها از سرعت و کارایی بیشتری برخوردارند (جلیلیان، ۱۳۸۳).

1- Tinkeu & Hance

Episyrphus balteatus De Geer -۱-۱-۱

***Syn*: Epistrophe balteata De Geer**

مگس شکارگر *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) متعلق به خانواده Syrphidae، زیرخانواده Syrphinae و قبیله Syrphini از جمله معروفترین گونه‌های شکارگر این خانواده می‌باشد. لاروهای این گونه، شکارگر بیش از ۱۰۰ گونه (هیندایانا[1]، ۲۰۰۱) و ۲۳۴ تاکسون از شته‌ها هستند (لروی و همکاران، ۲۰۱۰). این مگس شکارگر به گونه‌های متفاوتی از شته‌ها از جمله *Aphis pomi*، *D. pyri* Boyer de Fonscolombe، *Dysaphis plantaginea* Passerini و *Sitobion avenae* Fabricius در ایران حمله می کند (مدرس اول، ۱۳۷۶).

از نظر میزان کارایی باید آن را از مؤثرترین شکارگرهای خانواده سیرفیده به حساب آورد. لاروها بسیار فعال بوده و حالت تهاجمی شدیدی دارند طوری‌که در مواردی یکدیگر را نیز مورد حمله قرار می‌دهند (رجبی، ۱۳۶۵). حتی لاروهای سن اول می‌توانند به سمت کلنی‌های جدید شته حرکت کنند. آنها قادرند حدود یک متر را پوشش دهند که به آنها اجازه حرکت بین گیاهان را می‌دهد (بنکس[2]، ۱۹۶۸) و حتی اگر کفشدوزک‌ها ظاهر شوند بین کلنی‌های شته فعال‌تر می‌گردند (برودسکی و بارلو[3]، ۱۹۸۶). لاروها در نواحی محدود شده بدون ایجاد تشویش در شته‌ها به طور معنی‌داری پراکنش شته‌ها را کاهش می‌دهند (نیکو[4]، ۱۹۷۶).

لاروها فاقد ساختاری برای گرفتن و کشتن مانند پاهای گیرنده و قطعات دهانی خارجی قوی اسکلروتیزه شده هستند که آنها را قادر به گرفتن و تغذیه از شکارشان کند. با این حال آنها به عنوان شکارگرانی کارآمد مطرح هستند. درک این تناقض در *E. balteatus* براساس دو دیدگاه است: اول تحلیل دقیق مرفولوژی قطعات دهانی لاروها و دوم بررسی رفتار تغذیه‌ای لاروها. قطعات دهانی از دو گروه اسکلریت کنگره مانند تشکیل شده است که به دو قسمت داخلی اسکلت حلقی سری مربوط می‌شوند. قسمت‌های خارجی یا اسکلریت‌های مثلثی شکل در لاروهای سنین اول وجود ندارد. به نظر می‌رسد این قسمت‌ها در لارهای سنین دوم و سوم هستند که متمایل به مسیر عکس قسمت‌های دیگر و به صورت جانبی قرار گرفته‌اند. احتمالاً این ساختار به عنوان تکیه‌گاه قسمت جلویی شکارگر به داخل شکار بکار می‌رود بنابراین از فرار شکار

1- Hindayana
2 - Banks
3- Brodsky & Barlow
4- Niku