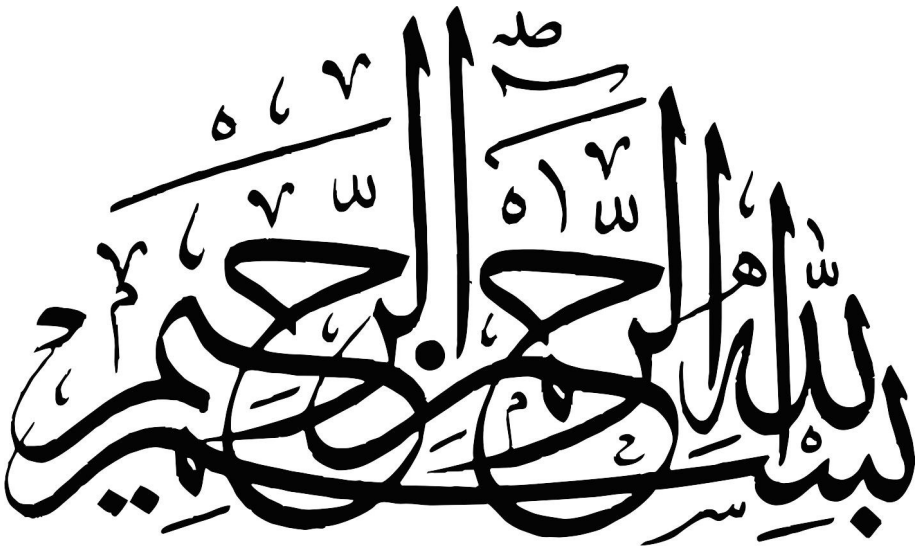
بسم الله الرحمن الرحيم

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه‌نوآوری
متعلق به دانشگاه رازی است.

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته ی حشره شناسی کشاورزی

ویژگی‌های زیستی و نیازهای دمایی مگس *Eupeodes corollae* Fabricius (Dip., Syrphidae) روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae)

استاد راهنما:

دکتر ناصر معینی نقده

استادان مشاور:

مهندس فرزاد جلیلیان

دکتر عباسعلی زمانی

نگارش:

مریم عربیان

خرداد ۱۳۸۹

سپاس و قدردانی

هرگاه چشم‌هایمان در تاریکی در جستجوی گمشده‌ای بوده است، هرگاه گوش‌هایمان در سکوت در انتظار حرفی بوده است، هرگاه دستانمان در تنهایی در پی دستی بوده است، امید به نوری در تاریکی، امید به حرفی در سکوت و امید به دستی در تنهایی ما را به هدف رسانده است.

سپاس بیکران پروردگار را که یاری‌ام داد تا برگی دیگر از دفتر زندگی‌ام را با اتکا به دستان توانمند استادان ارزشمند و بزرگوارم به اتمام برسانم. بدین مجمل قدردانی صمیمانه خود را نثار محضر مبارکشان می‌کنم. وظیه خود می‌دانم و سپاسگزارم از جناب آقای دکتر ناصر معینی نقده استاد نمونه علم و اخلاق که منت گذاردند و به عنوان استاد راهنما همواره با حسن خلق، دلسوزی و علاقه‌مندی راهنما و مشوق اینجانب بودند و علاوه بر در اختیار قرار دادن تجارب ارزنده علمی خود، درس مقاومت و ایستادگی را به من آموختند. بر خود واجب می‌دانم و قدردانم از جناب آقای دکتر عباسعلی زمانی که به عنوان استاد مشاور مرا از تجربیات ارزشمند خود بهره‌مند ساختند و با ارایه رهنمودهای بی دریغ و نظرات ارزشمند و پربار که ارایه نمودند از هیچ گونه کمکی در هر چه بهتر شدن این تحقیق مضایقه نفرمودند. از جناب آقای مهندس فرزاد جلیلیان یکی دیگر از عزیزان مشاورم که در این راه دشوار از توصیه‌ها و رهنمودهای ارزنده‌ی ایشان بهره‌های فراوان بردم، بسیار سپاسگزارم. فرصت را مغتنم می‌شمارم و از جناب آقایان دکتر شهریار عسگری و دکتر حسنعلی واحدی سروران گرانقدرم که به عنوان داوران در این تحقیق با مطالعه و ارایه نظرات سودمند به داوری

نشستند سپاسگزارم. از جناب آقایان دکتر زبرجدی، دکتر کهریزی و مهندس رشیدی به دلیل مساعدت‌های فراوان برای کشت کلزا و در اختیار گذاشتن مزرعه تحقیقاتی و بذر کلزا نهایت قدردانی و سپاس را دارم. از دوستان بسیار عزیز و ارجمندم جناب آقایان مهندس مهدی ترابی گودرزی، محمد اسدی، مهدی محمدی، ابوالقاسم رضایی نهاد، عبدالرحمن محرابی نسب، افشین رستمی، نیما خالدی و سرکار خانم‌ها دکتر لیلا زارعی، مهندس ندا کسرایی، نسیبه الماسی، الهام محمودی، ساره سادات سیاح، فاطمه امیری و دوست بسیار عزیزم فرشته خواجویی نژاد که در تمام مراحل تحقیق مرا از همیاری و همفکری خود برخوردار نمودند، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

مریم عربیان خرداد ۱۳۸۹

زندگی می رود و خاطره ها می مانند

خاطره ها می روند و ما می مانیم

ما می رویم و جاده ها می مانند

خوشا با آن ها ماندن خوشا با آن ها رفتن

تقدیم به :

اویی که با صلابت دستانش مرا تا قله خورشید برد

پدرم

اویی که با بالهای زخمی اش پر پروازم شد

مادرم

اویی که نام سبزش اولین شعر زندگی من است

خواهرم

اویی که ستارگان چشمانش روشن ترین اجابت من است

برادرم

و اویی که خوبیهایش یک قصیده نا تمام است

...

چکیده

مگس‌های سیرفید از مهم‌ترین خانواده‌های دوبالان هستند. لارو بسیاری از گونه‌ها، شکارگر آفات مختلف زراعی و باغی به ویژه شته‌ها بوده، از این لحاظ نقش مهمی در کنترل بیولوژیکی آفات به صورت طبیعی به عهده دارند. در این مطالعه، ویژگی‌های زیستی و رفتاری گونه *Eupeodes corollae* Fabricius (Dip., Syrphidae) روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae)مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق، ابتدا به بررسی نقش دما روی ویژگی‌های مختلف زیستی این شکارگر پرداخته شد. این آزمایش در دماهای ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی به ۸ ساعت تاریکی انجام شد. دوره‌ی رشد و نمو پیش از بلوغ مگس *E. corollae*، از ۳۶/۴۳±۰/۴۳ روز در دمای ۱۵ درجه سلسیوس تا ۱۴/۵۰±۰/۸۷ روز در ۳۰ درجه سلسیوس متغیر بود. در دمای ۳۵ درجه سلسیوس هیچ یک از افراد مورد مطالعه به سن بلوغ نرسیدند. با استفاده از مدل رگرسیون خطی، آستانه‌ی پایین رشد و نمو و ثابت دمایی مورد نیاز برای تکمیل رشد و نمو این مگس از مرحله تخم تا بالغ به ترتیب۰/۰۰± ۷/۳۳ درجه سلسیوس و۰/۰۰±۳۳۳/۳۳ روز–درجه محاسبه شد. با افزایش دما از ۱۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس سرعت رشد و نمو ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. دوره رشد و نمو از مرحله تخم تا بالغ در دمای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس در نرها کوتاه‌تر از ماده‌ها بود. برای رشد و نمو و بقای مگس*E. corollae*، دمای بهینه ۲۵ درجه سلسیوس به دست آمد. آماره‌های جدول زندگی و رشد جمعیت مگس *E. corollae*، در شرایط آزمایشگاهی تعیین شد. بر اساس نتایج حاصله، نسبت بقای ویژه سن (l_x) در زمان ظهور حشرات کامل ۰/۷۷ و بیشترین میانگین باروری ویژه سن (m_x) ۱۳/۹۱ (ماده/ماده/روز) به دست آمد. امید به زندگی (e_x) در زمان ظهور حشرات کامل ۱۸/۶۴روز بود. تعدادکل تخم در طول دوره تخم‌ریزی نیز به طور متوسط ۲۸/۲۲ ± ۱۴۲/۸۷عدد محاسبه شد. نرخ‌های ناخالص (*GRR*) و خالص تولید مثل (R_0) به ترتیب ۱۲/۴۶± ۶۳/۱۱ و ۶/۵۵± ۲۶/۴۶ (ماده/ماده/نسل) به دست آمد. نرخ‌های ذاتی تولد و مرگ نشان داد که جمعیت پایدار هر روز ۰/۲۰تولد و ۰/۰۵ مرگ را به ازای هر فرد ماده تجربه خواهد کرد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، متوسط مدت زمان یک نسل (T_c) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (D_t) به ترتیب ۰/۰۱±۰/۱۶ (ماده/ماده/روز) ، ۰/۰۱±۱/۱۷ (ماده/ماده/روز)، ۰/۶۸±۲۰/۹۷ (روز) ،۰/۳۴±۴/۳۷ (روز) به دست آمد. توزیع سنی پایدار (C_x) نشان داد که حدود ۹۴٪ درصد جمعیت مگس *E. corollae* را افراد نابالغ و ۰/۰۶ جمعیت را افراد بالغ تشکیل می‌دهند. متوسط تغذیه کل و روزانه سنین مختلف لاروی مگس *E. corollae*، با تغذیه از پوره‌های سن سوم شته مومی کلم، در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس محاسبه شد. برای انجام این آزمایش ۱۵۰ عدد از شته‌های سن سوم در اختیار لارو های مگس *E. corollae* قرار گرفت. هر ۲۴ ساعت تعداد شته‌های خورده شده شمارش و مراحل زندگی آنها ثبت شد. این کار تا ظهور حشرات کامل ادامه پیدا کرد. بر اساس نتایج حاصله، با افزایش دما متوسط تغذیه کل و روزانه کاهش یافت. تغذیه کل در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۲۱/۳۲±۳۶۲/۰۸، ۱۴/۶۶±۲۵۸/۶ و۱۷/۹۸±۲۴۰/۲۳ عدد شته به دست آمد. بین تغذیه کل و روزانه در سنین مختلف لاروی در دماهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بر این اساس بیشترین تغذیه توسط لارو

سن سوم مشاهده شد. در این آزمایش، دمای ۲۵ درجه سلسیوس، به دلیل افزایش بقا و حداکثر تغذیه، مناسب ترین دما برای تغذیه این مگس تعیین شد. ترجیح میزبانی لاروهای سنین دوم و سوم مگس *E. corollae* نسبت به پوره‌های سنین مختلف شته مومی کلم در دو حالت انتخابی و غیر انتخابی، بررسی شد. در شرایط غیر انتخابی از هر مرحله زندگی شته *B. brassicae* (سنین پورگی یک تا چهار) به صورت جداگانه ۴۰ فرد و در شرایط انتخابی در هر تکرار ۱۰ فرد از هر مرحله زندگی شته انتخاب شد. در شرایط غیر انتخابی بیشترین میزان تغذیه لاروهای سنین دوم و سوم مگس *E. corollae* به ترتیب روی پوره‌های سن یک و پوره‌های سن دو شته مومی کلم با میانگین ۲/۶۱±۲۵/۰۰ و۰/۵۸±۳۸/۲ شته مشاهده شد. در شرایط انتخابی بیشترین میزان تغذیه لاروهای سنین دوم از پوره‌های سن سه و با میانگین ۰/۸۴±۵/۰۰ شته بود. ولی بین میزان تغذیه لارو سن سوم روی سنین مختلف پورگی شته تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تغییر در ترجیح لاروهای سن سوم در ارتباط با تراکم‌های متفاوت سنین مختلف پورگی (نسبت‌های ۵۰:۱۰، ۴۰:۲۰، ۳۰:۳۰، ۲۰:۴۰، ۱۰:۵۰ پوره سن دو: پوره سن سه) بررسی شد و نتایج حاصله نشان داد که تراکم‌های مختلف تأثیری در میزان ترجیح لاروهای سن سوم نداشت. واکنش تابعی لارو سن سوم مگس شکارگر در تراکم‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ از سنین مختلف پورگی شته مومی کلم بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده، واکنش تابعی با تغذیه لارو از پوره‌های سنین یک و چهار نوع سوم و با تغذیه از پوره‌های سنین دو و سه، نوع دوم برآورد گردید. در این تحقیق، نوسانات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن‌ها در رابطه با شرایط محیطی مورد بررسی قرار گرفت. جمعیت شته مومی کلم در اوایل اردیبهشت ماه با میانگین دمای روزانه ۱۳/۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۱/۵ درصد در اوج بود. درجه حرارت بالا و رطوبت نسبی پایین از عوامل غیرزنده در کاهش جمعیت شته‌ها می‌باشند. بین تراکم جمعیت شته و دشمنان طبیعی (زنبورهای پارازیتویید و مگس‌های سیرفید) نیز همبستگی معنی‌داری وجود داشت.

واژگان کلیدی: کلزا، شته مومی کلم، مگس سیرفید *Eupeodes corollae*، دما، دموگرافی، ترجیح میزبانی، واکنش تابعی، نوسانات جمعیت شته مومی کلم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

مقدمه ۲

۱-۱- کلزا ۵

۱-۲- شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. ۵

۱-۲-۱- طبقه بندی ۵

۱-۲-۲- گیاهان میزبان ۵

۱-۲-۳- شکل‌شناسی ۵

۱-۲-۴- نحوه خسارت ۵

۱-۲-۵- زیست‌شناسی ۶

۱-۲-۶- دشمنان طبیعی ۶

۱-۳- مگس‌های سیرفید ۶

۱-۴- مگس *Eupeodes corollae Fab.* ۸

۱-۴-۱- طبقه بندی ۸

۱-۴-۲- شکل شناسی ۸

۱-۴-۳- پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی ۸

۱-۴-۴- زیست‌شناسی ۸

۱-۵- رابطه سرعت رشد و نمو و دما ۹

۱-۶- دموگرافی (تجزیه و تحلیل کمی جمعیت) ۱۲

۱-۶-۱- جدول زندگی باروری ۱۲

۱-۶-۲- آماره های جدول زندگی باروری ۱۳

۱-۶-۳- نرخ ذاتی افزایش طبیعی ۱۳

۱-۶-۴- خطای استاندارد ۱۳

۱-۷- اثر دما بر میزان تغذیه مگس *E. corollae* در دوران لاروی ۱۴

۱-۸- رفتار دشمنان طبیعی ۱۵

۱-۸-۱- ترجیح میزبانی ۱۵

۱-۸-۲- واکنش تابعی ۱۶

۱-۹- تغییرات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن ۱۷

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- کشت کلزا و پرورش شته مومی کلم *B. brassicae* ۱۹
۲-۲- پرورش مگس *E. corollae*..... ۱۹
۲-۳- واحدهای آزمایش ۲۰
۲-۴- هم‌سن سازی تخم شکارگر..... ۲۱
۲-۵- مطالعات آزمایشگاهی..... ۲۲
۲-۵-۱- رابطه سرعت رشد و نمو و دما..... ۲۲
۲-۵-۱-۱- مدل رگرسیون خطی ۲۲
۲-۵-۱-۲- نحوه ثبت داده‌ها..... ۲۳
۲-۵-۱-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها..... ۲۳
۲-۵-۲- دموگرافی مگس *E. corollae* ۲۳
۲-۵-۲-۱- نحوه ثبت داده‌ها ۲۴
۲-۵-۲-۲- تعیین نسبت جنسی ۲۴
۲-۵-۳- تجزیه و تحلیل داده‌های دموگرافی..... ۲۵
۲-۵-۳-۱- جدول زندگی بقا..... ۲۵
۲-۵-۳-۲- جدول زندگی باروری و آماره های رشد جمعیت..... ۲۶
۲-۵-۳-۳- روش Jacknife..... ۲۶
۲-۵-۴- اثر دما بر میزان تغذیه مگس *E. corollae* در دوران لاروی..... ۲۷
۲-۵-۴-۱- ثبت داده‌ها..... ۲۷
۲-۵-۴-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها..... ۲۸
۲-۵-۵- ترجیح میزبانی مگس *E. corollae* ۲۸
۲-۵-۵-۱- نحوه ثبت داده‌ها ۲۸
۲-۵-۵-۲- آزمون غیر انتخابی ۲۸
۲-۵-۵-۳- آزمون انتخابی..... ۲۸
۲-۵-۶- واکنش تابعی مگس *E. corollae*..... ۳۰
۲-۵-۶-۱- نحوه ثبت داده‌ها..... ۳۰
۲-۵-۶-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های واکنش تابعی ۳۰
۲-۵-۷- نوسانات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن در رابطه با دما و رطوبت نسبی محیط.... ۳۲
۲-۵-۷-۱- نمونه‌برداری از جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی ۳۲
۲-۵-۷-۲- ثبت داده‌های هواشناسی..... ۳۳

۲-۵-۷-۳- محاسبات آماری ۳۳

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱- اثر دماهای مختلف روی رشد و نمو مگس شکارگر *E. corollae* ۳۵
۳-۲- نیازهای دمایی(Thermal units) مگس *E. corollae* ۳۸
۳-۳- دموگرافی مگس *E. corollae* ۴۰
۳-۳-۱- جدول زندگی بقا ۴۱
۳-۳-۲- جدول زندگی باروری و جمعیت پایدار ۴۲
۳-۴- بررسی اثر دما بر میزان تغذیه مگس *E. corollae* در دوران لاروی ۴۵
۳-۵- ترجیح میزبانی لاروهای سنین دوم و سوم مگس شکارگر *E. corollae* نسبت به مراحل مختلف زندگی *B. brassicae* ۴۸
۳-۵-۱- ترجیح میزبانی در وضعیت غیر انتخابی ۴۸
۳-۵-۲- ترجیح میزبانی در شرایط انتخابی ۴۹
۳-۵-۳- تئوری مرداک ۵۱
۳-۶- واکنش تابعی مگس *E. corollae* با تغذیه از سنین مختلف پورگی *B. brassicae* ۵۵
۳-۶-۱- نوع واکنش تابعی ۵۵
۳-۶-۲- تعیین پارامترهای واکنش تابعی ۵۷
۳-۷- نوسانات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن در رابطه با دما و رطوبت نسبی محیط ۶۱
۳-۷-۱- تغییرات جمعیت شته و دشمنان طبیعی ۶۱
۳-۷-۲- همبستگی بین جمعیت شته و دشمنان طبیعی در طول فصل زراعی ۶۲
۳-۷-۳- همبستگی بین جمعیت شته و عوامل طبیعی ۶۲
پیشنهادات ۶۵
منابع ۶۶

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۲- ۱- مزرعه کلزا و شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* مستقر شده در مزرعه به طور طبیعی.....۱۹
شکل ۲- ۲- مراحل مختلف رشدی مگس *Eupeodes corollae* الف)تخم، ب) لارو، ج) شفیره، د) مگس نر ، ه) مگس ماده ۲۰
شکل ۲- ۳- قفس توری برای پرورش مگس *Eupeodes corollae*.....۲۱
شکل ۲- ۴- ظروف پلاستیکی مورد استفاده در آزمایش‌ها و نگهداری آنها در ژرمیناتور.....۲۲
شکل۲- ۵- جفت‌گیری مگس نر و ماده ۲۴
شکل ۲- ۶- بررسی نوسانات جمعیت شته مومی کلم در مزرعه کلزا ۳۳
شکل ۳- ۱- مدل خطی رابطه سرعت رشد و نمو مراحل مختلف زندگی مگس *Eupeodes corollae* و دما روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae*.....۳۹
شکل ۳- ۲- منحنی غیر خطی رابطه سرعت رشد و نمو مراحل مختلف زندگی مگس *Eupeodes corollae* و دما روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae*.....۴۰
شکل ۳- ۳- منحنی امید زندگی(*ex*) در مگس *Eupeodes corolla* ۴۲
شکل ۳- ۴- منحنی مقایسه باروری ویژه سن (*mx*) و بقای ویژه سن (*lx*) در مگس *Eupeodes corollae* بر اساس تعداد تخم گذاشته شده توسط هر مگس ماده.....۴۵
شکل۳- ۵- روند میانگین تغذیه روزانه لاروهای مگس *Eupeodes corollae* از پوره سن سه شته *Brevicoryne brassicae*.....۴۸
شکل ۳- ۶- دیاگرام میانگین تعداد شته خورده شده (*Brevicoryne brassicae*) توسط مراحل دوم و سوم لاروی مگس *Eupeodes corollae* در آزمونهای غیر انتخابی و انتخابی ۵۰
شکل ۳- ۷- تغییر ترجیح (*Switching*) لاروهای سن سوم مگس *Eupeodes corollae* با تغییر نسبت تراکم پوره‌های سنین دو و سه شته *Brevicoryne brassicae* در محیط.....۵۴
شکل ۳- ۸- واکنش تابعی نوع دوم در پوره‌های سن دو و سه و واکنش تابعی نوع سوم در پوره‌های سن یک و چهار در لارو سن سوم مگس *Eupeodes corollae* نسبت به تراکمهای مختلف شته *Brevicoryne brassicae* با استفاده از مدل راجرز ۶۰
شکل ۳- ۹-تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتویید نسبت به تراکم شته.....۶۳

شکل ۳- ۱۰- تغییرات جمعیت مگسهای سیرفید نسبت به تراکم شته ۶۳
شکل ۳- ۱۱- تغییرات دما نسبت به تراکم شته ۶۴
شکل ۳- ۱۲- تغییرات رطوبت نسبی نسبت به تراکم شته ۶۴

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱- ۱- گونه‌هایی ازمگس‌های سیرفید به عنوان دشمنان طبیعی شته مومی کلم ۷

جدول ۳- ۱- دوره رشد و نمو مراحل مختلف زندگی مگس *Eupeodes corollae* در دماهای مختلف ۳۵

جدول ۳- ۲- دوره رشد و نمو مراحل لاروی مگس *Eupeodes corollae* در دماهای مختلف ۳۶

جدول ۳- ۳- دوره رشد و نمو افراد نر و ماده مگس *Eupeodes corollae* روی مراحل مختلف شته مومی کلم در دماهای مختلف.....۳۷

جدول ۳- ۴- نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مدل خطی برای رشد و نمو مگس *Eupeodes corollae* روی شته مومی کلم در دماهای مختلف.....۳۸

جدول ۳- ۵- آماره‌های رشد جمعیت مگس*Eupeodes corollae* روی شته *Brevicoryne brassicae* در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۴۳

جدول ۳- ۶- طول مراحل مختلف بعد از بلوغ مگس *Eupeodes corollae* روی شته *Brevicoryne brassicae* در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۴۴

جدول ۳- ۷- متوسط(±خطای معیار) تغذیه کل مراحل مختلف لاروی مگس *Eupeodes corollae* روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* در دماهای مختلف.....۴۶

جدول ۳- ۸- متوسط (±خطای معیار) تغذیه روزانه مراحل لاروی مگس *Eupeodes corollae* روی شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* در دماهای مختلف ۴۷

جدول ۳- ۹- میانگین تعداد پورههای خورده شده سنین دو و سه شته *Brevicoryne brassicae* در نسبت‌های مختلف ارایه شده به لارو سن سوم مگس*Eupeodes corollae* ۵۱

جدول ۳- ۱۰- میانگین نسبت پوره‌های خورده شده سنین دو و سه شته *Brevicoryne brassicae* در نسبت‌های مختلف ارایه شده به لارو سن سوم مگس*Eupeodes corollae* ۵۲

جدول ۳- ۱۱- تغییرات ترجیح میزبانی لارو سن سوم *Eupeodes corollae* با تغییر تراکم نسبی پوره‌های سنین دو و سه شته*Brevicoryne brassicae* ۵۲

جدول ۳- ۱۲- میانگین نسبت پوره‌های خورده شده سنین دو و سه با تغییر نسبت تراکم آنها در محیط توسط لاروهای سن سوم *Eupeodes corollae* ۵۳

جدول ۳- ۱۳- مقادیر محاسبه شده نسبت پوره‌های خورده شده سنین دو و سه شته *Brevicoryne brassicae* در نسبت های مختلف ارایه شده به لاروهای سن سوم با استفاده از مدل Murdoch.....۵۴

جدول ۳- ۱۴- نتایج تجزیه رگرسیون لجستیک نسبت پوره های سنین مختلف خورده شده توسط لارو سن سوم مگس *Eupeodes corollae* ۵۶

جدول ۳- ۱۵- برآورد پارامترهای قدرت جستجو(b) و زمان دستیابی(T_h) لارو سن سوم مگس *Eupeodes corollae* با استفاده از مدل راجرز سه نسبت به سنین مختلف پورگی در تراکم های مختلف ۵۷

جدول ۳- ۱۶- برآورد پارامترهای قدرت جستجو (a) و زمان دستیابی (T_h) لارو سن سوم مگس *Eupeodes corollae* با استفاده از مدل راجرز دو نسبت به سنین مختلف پورگی در تراکم های مختلف ۵۸

جدول ۳- ۱۷- میانگین تغییرات جمعیت شته مومی کلم در تاریخهای مختلف نمونه برداری ۶۱

جدول۳- ۱۸- نتایج بدست آمده از همبستگی بین تراکم جمعیت شته و دشمنان طبیعی ۶۲

جدول ۳- ۱۹- نتایج بدست آمده از همبستگی بین تراکم جمعیت شته و برخی عوامل محیطی ۶۳

فصل اول:

مقدمه و بررسی منابع

مقدمه

کشت ارقام گیاهی جدید در هر منطقه با خطراتی از قبیل طغیان آفات جدید مواجه است. با توجه به رایج شدن کشت کلزا در سالیان اخیر در ایران، شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. به عنوان عامل محدود کننده‌ی این زراعت در اکثر نقاط کشور مطرح شده است. این شته در برخی از منابع شته‌ی کلزا نامیده شده و در بسیاری از نقاط دنیا از آفات مهم کلزا و سایر گیاهان خانواده چلیپاییان محسوب می‌شود.

شته مومی کلم از مهم‌ترین شته‌های خسارت‌زای کلزا است که جمعیت خود را به سرعت بر روی این میزبان افزایش می‌دهد. این آفت با تشکیل کلنی‌های پر جمعیت، از طریق تغذیه از شیره گیاهی، پیچیدگی و بدشکلی برگ‌ها منجر به خسارت مستقیم شده و از سوی دیگر با انتقال ویروس‌های بیماریزای گیاهی (۲۳ بیماری ویروسی) منجر به خسارت غیر مستقیم می‌شود. این آفت در صورت عدم مدیریت به موقع، میزان محصول را به شدت کاهش می‌دهد (Ellis *et al.,* 1998; Schliephake *et al.,* 2000). در حال حاضر برای کنترل این آفت ازسموم حشره‌کش شیمیایی استفاده می‌شودکه شته‌ها نسبت به آن‌ها مقاومت نشان داده‌اند(Ellis *et al.,* 1998). از طرفی سم پاشی‌های مکرر، جمعیت دشمنان طبیعی و موجودات غیر هدف از قبیل زنبورهای عسل و سایر حشرات مفید را به شدت کاهش می‌دهند. لذا برای کاهش جمعیت آفات بایستی برنامه‌های مدیریت تلفیقی اجرا شود. کنترل بیولوژیک، از مهم‌ترین این برنامه‌ها می‌باشد. انتخاب عامل کنترل بیولوژیک بسیار مهم بوده و بدون تعیین کارایی دشمنان طبیعی، انجام چنین انتخابی غیر ممکن است (Pineda and Marcos-Garcia, 2008).

مگس‌های سیرفید که به مگس‌های گل نیز معروفند یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی شته‌ها هستند. لارو اغلب آن‌ها شکارگر بوده و نقش مهمی در تعادل بیولوژیکی و کنترل طبیعی شته‌ها ایفا می‌کنند (Bugg *et al.*, 2008). حشرات بالغ گرده افشان بوده و نقش مهمی در باروری گیاهان مختلف ایفا و پس از زنبورها به عنوان دومین گروه گرده افشان اهمیت اقتصادی بالایی دارند (Laubertie, 2007). گونه‌های شکارگر مگس‌های سیرفید به علت تنوع زیاد، قدرت بالای کاهش جمعیت شته‌ها و میزان تغذیه بالا، می‌توانند نقش مؤثر وکلیدی در کنترل شته‌ها داشته باشند. علی‌رغم اهمیت گونه‌های شکارگر این خانواده در حفظ تعادل طبیعی جمعیت حشرات آفت و اهمیت آن‌ها در گرده افشانی گیاهان، مطالعات اندکی روی این حشرات در ایران انجام شده است. علی‌رغم جمع‌آوری وشناسایی این موجودات مفید اطلاعات درباره زیست‌شناسی

کارایی و اکولوژی مگس‌های سیرفید به ویژه گونه‌های شته‌خوار آن در ایران بسیار اندک است (صادقی و همکاران، ۱۳۸۶).

در سایر کشورها مطالعات بسیاری توسط محققین روی این شکارگرها از جنبه‌های بیولوژی و اکولوژی انجام گرفته است. Hart *et al*. (1997) آستانه‌ی رشدی، روز- درجه‌های مورد نیاز و تعداد نسل را در مگس شکارگر *Episyrphus balteatus* DeGeer، تعیین نمودند. Putra & Yasuda (2006) واکنش تابعی مگس‌های *Eupeodes corollae* Fabricius و *E. balteatus* را در هر سه سن لاروی با تغذیه از دو گونه شته *Acyrtosiphon pisum* Harris و *Aphis craccivora* Koch به دست آوردند. Soleyman-Nezhadiyan & Laughlin (1998) میزان تغذیه لارو مگس‌های *Melangyna viridiceps* Macquart و *Symosyrphus grandocornis* Macquart از شته رز *Macrosiphum rosae* L. را در دماهای مختلف گزارش کردند.

توانایی پیش‌بینی دقیق زمان ظهور مراحل مختلف رشدی این شکارگر، می‌تواند در بهبود روش‌های مدیریت جمعیت شته‌ها مؤثر باشد. لذا می‌توان با استفاده از زمان فیزیولوژیک به جای زمان تقویمی، زمان وقوع هر کدام از مراحل زیستی شکارگر را با دقت بیش‌تری پیش‌بینی نمود. در این صورت می‌توان زمان لازم برای تخمین جمعیت یا استفاده از روش‌های کنترل مناسب علیه طعمه این شکارگر را پیش‌بینی نمود.

واکنش تابعی شکارگر، عامل کلیدی است که مشخص می‌کند آیا شکارگر قادر است تراکم جمعیت شکار خود را تنظیم نماید یا خیر؟ و نشان دهنده‌ی تغییر در تعداد شکار خورده شده در واحد زمان، در ارتباط با تغییر تراکم میزبان می‌باشد. اگر پارامترهای بیان کننده‌ی این رابطه به درستی تخمین زده شوند، می توان از آن‌ها برای مقایسه جمعیت‌های مختلف یا مراحل رشدی مختلف شکار/ شکارگر استفاده کرد (Kidd and Jervis, 1996).

برای تعیین قدرت تولیدمثلی شکارگر به مطالعه‌ی جدول زیستی باروری شکارگر روی طعمه مورد نظر پرداخته می‌شود. مهم‌ترین آماره‌ی جدول زندگی نرخ ذاتی افزایش طبیعی (r_m) می‌باشد که خلاصه مفیدی از خصوصیات تاریخچه زندگی حشره را فراهم می‌آورد و بهترین عامل برای تعیین پتانسیل رشد جمعیت یک گونه در شرایط مشخص می‌باشد (Kidd and Jervis, 1996). این مقوله توسط اکولوژیست‌ها و افرادی که در زمینه‌ی کنترل بیولوژیک کار می‌کنند به عنوان آماره‌ای برای مقایسه جمعیت‌های مختلف یا اثر عوامل مختلف بر جمعیت‌ها به کار می‌رود.

پارازیتوییدها و شکارگرهای دارای دامنه میزبانی وسیع، وقتی که دارای قدرت انتخاب بین دو یا تعداد بیشتری از گونه‌های میزبان باشند ممکن است یک یا چند گونه را ترجیح دهند. تغییر ناگهانی در ترجیح دشمنان طبیعی بین میزبان‌های مختلف تغییر رفتار Switching behavior نامیده می‌شود. ترجیح میزبانی و رفتار Switching هر دو زیر مجموعه‌ای از بحث کلی رفتار کاوشگری Foraging behavior محسوب می شوند (Chesson, 1984).

برآورد میزان تغذیه لارو مگس سیرفید در آزمایشگاه ممکن است برآوردی بیش از اندازه واقعی باشد ولی به دلیل عدم دسترسی به داده‌های صحرایی، نتایج آزمایشگاهی ابزار مناسبی برای روشن کردن نقش

شکارگر در کنترل شته‌ها می‌باشد (Tenhumberg and Poehling, 1995). عوامل بسیاری شناخته شده‌اند که ظرفیت شکارگر برای مصرف شکار را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Jervis, 1996). در بین این عوامل، دما اثر شگرفی روی نرخ رشد و نمو و افزایش مصرف شکار توسط شکارگر دارد (Islam and Chapman, 2001). چنین اطلاعاتی برای پیش‌گویی میزان تغذیه این شکارگر تحت شرایط متفاوت محیطی می‌تواند مفید باشد.

دشمنان طبیعی در دینامیسم جمعیت شته‌ها و کاهش مصرف سموم اهمیت به سزایی دارند. شناخت الگوی تغییرات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن، پی بردن به وجود یا عدم وجود همبستگی بین جمعیت آن‌ها و نیز تأثیر عوامل محیطی بر این روابط در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این گونه پژوهش‌ها در رابطه با تغییرات جمعیت آفات می‌تواند گامی مؤثر در راستای به کارگیری روش‌های موفقیت آمیز کنترل در قالب IPM (مدیریت تلفیقی آفات) محسوب شود. برای طراحی یک برنامه کنترل بیولوژیک اقتصادی و تعیین دقیق کیفیت یک شکارگر مطالعه ویژگی‌های زیستی، تعیین آستانه‌های دمایی و آماره‌های جمعیتی امری ضروری است.

در این تحقیق برای تعیین توان مگس سیرفید *E. corollae* Fabricius در کنترل جمعیت شته مومی کلم *B. brassicae* L، میزان تغذیه، طول دوره‌های رشدی، نیازهای دمایی، آماره‌های جدول زندگی، تولیدمثلی و جمعیت پایدار و واکنش تابعی در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد.

۱-۱- کلزا

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی یکساله است که در سطح دنیا جهت استخراج روغن کشت می‌شود و به تیره چلیپاییان (Brassicacae) تعلق دارد و از بالاترین میزان سطح زیر کشت در بین روغن‌های گیاهی مهم جهان برخوردار است و پس از سویا و نخل روغنی در جایگاه سوم تولید قرار دارد (Downey, 1990). با توجه به نیاز روز افزون به روغن‌های نباتی و وابستگی شدید کشور در این مورد، لازم است توجه ویژه‌ای به توسعه و گسترش کشت دانه‌های روغنی به ویژه کلزا مبذول شود.

۱-۲- شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L.

۱-۲-۱- طبقه بندی :

این شته از راسته Homoptera، زیر راسته Aphidinea، بالاخانواده Aphidoidea، خانواده Aphididae، زیر خانواده Aphidinae، جنس *Brevicoryne* است (Dodd, 1976).

۱-۲-۲- گیاهان میزبان:

این آفت، هرچند در روی کلزا به شدت خسارت‌زا است ولی کلم معمولی، گل کلم و کلم بروکسل را به سایر ارقام ترجیح می‌دهد (Ellis *et al*., 2000).

۱-۲-۳- شکل شناسی:

در افراد ماده بی بال بدن، سبز تیره یا سبز روشن بوده و پوشیده از یک ماده مومی سفید رنگ است. سر، تیره رنگ بوده و لکه‌ی تیره‌ای نیز از روی سر تا روی شکم امتداد دارد. شاخک‌ها ۶ بندی و به طول ۱/۶ میلی‌متر، طول بدن این شته ۲/۴ میلی‌متر و طول کورنیکول‌ها ۰/۱۶ میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد. طول دم ۰/۲ میلی‌متر و به رنگ سبز تیره است. در انتهای بدن نیز ۵-۶ جفت مو دارد. ماده‌های بال‌دار کاملاً سبز رنگ و پوشیده از ماده آرد آلود مومی شکل هستند (Dodd, 1976).

۱-۲-٤- نحوه خسارت:

این آفت به برگ، ساقه و گل حمله نموده، با ایجاد پوشش مومی سفید رنگ در روی بوته‌ها باعث کاهش محصول و انهدام کامل بوته می‌شود. به علاوه با تغذیه از بوته‌های جوان موجب پیچیدگی و قاشقی شدن حاشیه برگ‌ها می‌گردد. در نهایت با ادامه تغذیه موجب ضعیف شدن بوته و پایین آمدن کیفیت و