

دانشگاه محقق اردبیلی
دانشکده‌ی علوم کشاورزی

گروه آموزشی گیاه پزشکی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی کشاورزی - حشره‌شناسی کشاورزی

عنوان:

اثر گیاهان میزبان مختلف شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)
Hippodamia روی برخی پارامترهای جمعیت کفشدوزک (Hemiptera: Aphididae)
variegata (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)

اساتید راهنما:

دکتر علی گلی‌زاده

دکتر مهدی حسن‌پور

اساتید مشاور:

دکتر قدیر نوری‌قنبلانی

دکتر بهرام ناصری

پژوهشگر:

سعید نیکان جابلو

پاییز ۱۳۹۲

تمامی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب سعید نیکان جابلو دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی حشره‌شناسی کشاورزی دانشکده‌ی علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۰۳۳۳۹۳۱۲۹ که در تاریخ ۱۳۹۲/۷/۲۸ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان اثر گیاهان میزبان مختلف شته مومی کلم جمعیت کفشدوزک (*Hippodamia variegata* (Goeze)(Coleoptera: Coccinellidae) دفاع نمود، متعهد می‌شوم که:

- (۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- (۲) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
- (۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
- (۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقررات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مآخذ ذکر نموده‌ام.
- (۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هرگونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- (۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- (۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: سعید نیکان جابلو

امضا

تاریخ



دانشکده‌ی علوم کشاورزی

گروه آموزشی گیاه پزشکی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی کشاورزی - حشره‌شناسی کشاورزی

عنوان:

اثر گیاهان میزبان مختلف شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)
Hippodamia (Hemiptera: Aphididae) روی برخی پارامترهای جمعیت کفشدوزک
variegata (Goeze)(Coleoptera: Coccinellidae)

پژوهشگر:

سعید نیکان جابلو

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران رساله با درجه‌ی

نام و نام خانوادگی	مرتبه‌ی علمی	سمت	امضاء
علی گلی‌زاده	دانشیار	استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	
مهدی حسن‌پور	استادیار	استاد راهنما	
قدیر نوری‌قنبلانی	استاد	استاد مشاور	
بهرام ناصری	استادیار	استاد مشاور	
سید علی اصغر فتحی	دانشیار	داور	

مهر ۱۳۹۲

این کم را اگر ارزشی باشد

تقدیم می نمایم به:

پدر و مادر فداکارم

و خواهران عزیزم

که بهترین سرمایه های زندگی من هستند

سرو و جودشان همیشه سرسبز و استوار باد

و همچنین روح پدر بزرگ مهربانم

که یادش همیشه در خاطره ام زنده است

روحش شاد

تقدیر و تشکر

خداوند ا تو را سپاسگزارم به خاطر اینکه حرکت‌ت‌هایم نمی‌گذاری.

الکون که با عنایت ایزد و یکتا، کار تحقیق و مکارش این پایان نامه به اتمام رسیده است، بر خود لازم می‌دانم که از کلیه عزیزانی که در طی مراحل تحصیل مرا یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی نمایم.

ابتدا بر خود لازم می‌دانم تا از جناب آقای دکتر علی گل‌زاده که همراه جناب آقای دکتر مهدی حسن پور مسئولیت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشته‌اند و با توصیه‌ها و راهنمایی‌های ارزشمند و بی‌دینشانه مراد طی مراحل مختلف اجرا، تدوین و ارائه پایان نامه یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر قدیر نوری قبلائی و جناب آقای دکتر بهرام ناصری، اساتید محترم مشاوره به خاطر توصیه‌ها، راهنمودها و همکاری‌های ارزنده‌شان صمیمانه سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر سید علی اصغر فتحی، داور پایان نامه به خاطر راهنمودها و نظرات علمی ارزشمندشان در حرحه بهتر نمودن این پایان نامه و همچنین به خاطر زحماتی که در مطالعه این پایان نامه متقبل شدند، صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

از اساتید ارجمند آقایان دکتر هوشنگ رفیعی، دکتر جبرائیل رزجو، مهندس باقری خیرآبادی و مهندس زرگر زاده که در این مدت تحصیل افتخار نگاه‌دیشان را داشتم کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از خانواده عزیز و گرامیم که در تمام مراحل زندگی، همواره همراه و پشتیبان من بوده و در طول انجام این تحقیق نیز دلسوزانه مشوق و یاری دهنده من بوده‌اند بی‌نیاست قدردانی و سپاسگزاری می‌نمایم.

سعید نیکان جابلو

نام خانوادگی دانشجو: نیکان جابلو

نام: سعید

عنوان پایان‌نامه: اثر گیاهان میزبان مختلف شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) (Hemiptera: Aphididae) روی برخی پارامترهای جمعیت کفشدوزک (*Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)

اساتید راهنما: دکتر علی گلی‌زاده و دکتر مهدی حسن‌پور

اساتید مشاور: دکتر قدیر نوری قنبلانی و دکتر بهرام ناصری

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی کشاورزی - حشره‌شناسی کشاورزی

دانشگاه: محقق اردبیلی

دانشکده: علوم کشاورزی

تاریخ فارغ‌التحصیلی: ۱۳۹۳/۷/۲۸

تعداد صفحه: ۸۱

چکیده:

شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)) یک آفت الیگوفاز می‌باشد که از گیاهان تیره چلیپاییان تغذیه می‌کند. کفشدوزک‌ها، خانواده Coccinellidae، به دلیل فعالیت شکارگری خود نقش قابل توجهی در کنترل طبیعی شته‌ها دارند. گیاهان میزبان نه تنها روی تغذیه شته‌ها موثر هستند بلکه از طریق تعاملات سطوح سه‌گانه غذایی روی فعالیت شکارگرها نیز اثر دارند. گونه *Hippodamia variegata* (Goeze) یک شکارگر مهم در بسیاری از اکوسیستم‌های کشاورزی بوده و از اغلب نقاط ایران گزارش شده است. با وجود این، اطلاعات در مورد اثر گونه گیاهان میزبان شته روی ویژگی‌های زیستی آن بسیار محدود است. بنابراین، در این تحقیق اثر شش گیاه میزبان شته مومی کلم شامل کلم‌زینتی، کلم‌گل، تربچه، شلغم، کلزا و کلم‌برگ‌قرمز روی نمو، بقا، تولیدمثل و جدول زندگی باروری کفشدوزک *H. variegata* در دمای $25 \pm 1^\circ C$ در آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت. داده‌های حاصل از دموگرافی کفشدوزک *H. variegata*، با استفاده از جدول زندگی سن، تک جنسی و هم‌چنین سن-مرحله، دو جنسی تجزیه و تحلیل گردید. نتایج حاصل از جدول زندگی تک جنسی نشان داد که نرخ ذاتی افزایش جمعیت (R_0) کفشدوزک در تغذیه از شته روی گیاهان میزبان فوق به ترتیب ۰/۱۶۴، ۰/۱۹۰، ۰/۱۸۴، ۰/۱۷۷، ۰/۱۸۷ و ۰/۱۵۸ بر روز و نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) به ترتیب ۰/۱۷۷، ۰/۲۰۹، ۰/۲۰۲، ۱/۰۴۱، ۱/۲۰۶ و ۱/۱۷۲ بر روز می‌باشد. مقادیر نرخ خالص تولید مثل (R_0) کفشدوزک *H. variegata* روی این شش گیاه میزبان به ترتیب ۲۵۵/۴۳۴، ۲۶۱/۰۸۵، ۲۰۱/۸۲۸، ۱۶۵/۴۱۸، ۲۰۸/۹۱۰ و ۱۱۵/۵۴۲ (تخم ماده/ماده/نسل) بدست آمد. علاوه بر این، مدت زمان طول یک نسل (T) کفشدوزک روی شته از ۲۶/۴۰ روز در میزبان کلم‌زینتی تا ۵۱/۱۴ روز در میزبان تربچه متفاوت بود. همچنین نرخ بقا در زمان ظهور حشرات کامل با تغذیه از شته مومی کلم روی شش میزبان به ترتیب ۹۲، ۹۴، ۸۴، ۹۰، ۹۸ و ۹۲ درصد بدست آمد. نتایج حاصل از جدول زندگی دو جنسی نشان داد که نرخ ذاتی افزایش جمعیت (R_m) کفشدوزک با تغذیه از شته روی گیاهان ذکر شده در بالا از ۰/۱۸۸ بر روز روی کلزا تا ۰/۱۵۵ بر روز روی کلم‌برگ‌قرمز متغیر است. مقادیر نرخ خالص تولیدمثل (R_0) این شکارگر از ۲۵۲/۷۸ تخم ماده/ماده/نسل روی کلم‌زینتی تا ۱۱۶/۷۴ تخم ماده/ماده/نسل روی کلم‌برگ‌قرمز متغیر بود. مدت زمان طول یک نسل (T) روی گیاهان ذکر شده در بالا به ترتیب ۳۰/۴۰، ۲۹/۸۱، ۳۰/۵۸، ۲۸/۵۲ و ۳۰/۸۷ روز محاسبه شد. با در نظر گرفتن کل پارامترهای دموگرافیک می‌توان گفت کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از شته مومی کلم روی هر یک از شش گیاه میزبان قادر به تکمیل چرخه زندگی است ولی گیاه کلزا با توجه به نرخ ذاتی افزایش جمعیت، جهت نشو و نمای این کفشدوزک مناسب‌تر می‌باشد. نتایج به دست آمده در این پژوهش، به ویژه بالا بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت این شکارگر روی کلزا، بیان‌گر ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتر در خصوص استفاده از این شکارگر در برنامه‌های کنترلی شته مومی کلم می‌باشد.

کلید واژه‌ها: گیاهان Brassicaceae، شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae*، کفشدوزک *Hippodamia variegata*، جدول زندگی باروری

فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب	صفحه
---------------------	------

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته.....	۲
۱-۲- اهمیت گیاهان چلیپائیان.....	۷
۱-۳- اهمیت اقتصادی شته‌ها.....	۷
۱-۴- شته‌مومی کلم <i>B. brassicae</i>	۸
۱-۴-۱- جایگاه رده بندی.....	۸
۱-۴-۲- ریخت شناسی.....	۸
۱-۴-۳- زیست شناسی.....	۱۰
۱-۴-۴- پراکنش جغرافیایی، دامنه میزبانی و نحوه ی خسارت.....	۱۰
۱-۵- روش‌های کنترل جمعیت شته‌ها.....	۱۱
۱-۵-۱- روش شیمیایی.....	۱۱
۱-۵-۲- روش غیرشیمیایی.....	۱۲
۱-۶- کفشدوزک <i>H. variegata</i>	۱۲
۱-۶-۱- جایگاه رده بندی.....	۱۲
۱-۶-۲- ریخت شناسی.....	۱۳
۱-۶-۳- زیست شناسی.....	۱۴
۱-۶-۴- پراکنش جغرافیایی.....	۱۴
۱-۷- ویژگی‌های زیستی و دموگرافی.....	۱۶

فصل دوم: مواد و روش پژوهش

۱-۲- کشت گیاهان میزبان.....	۱۸
۲-۲- تهیه کلنی شته و پرورش انبوه آنها.....	۱۹
۲-۳- جمع‌آوری کفشدوزک <i>H. variegata</i> و تشکیل کلنی.....	۲۰
۲-۴- پرورش کفشدوزک <i>H. variegata</i>	۲۱
۲-۵- تعیین پارامترهای زیستی، تولیدمثلی، رشد جمعیت و جدول زندگی کفشدوزک.....	۲۲
۲-۶- دموگرافی.....	۲۳
۲-۶-۱- روش تک جنسی.....	۲۳
۲-۶-۱-۱- زیست شناسی.....	۲۳

۲۴	۲-۱-۶-۲- پارامترهای جدول زندگی
۲۵	۳-۱-۶-۲- پارامترهای رشد جمعیت
۳۰	۴-۱-۶-۲- پارامترهای تولیدمثل
۳۲	۲-۶-۲- روش سن - مرحله، دو جنسی
۳۳	۷-۲- تجزیه آماری داده‌های حاصل از آزمایش دموگرافی <i>H. variegata</i>
۳۳	۱-۷-۲- تجزیه داده‌ها
۳۴	۲-۷-۲- استفاده از روش جک‌نایف جهت برآورد اشتباه استاندارد و مقایسات آماری
۳۶	۸-۲- محاسبه آنتروپی جدول زندگی

فصل سوم: نتایج و یافته‌های پژوهش

۳۸	۱-۳- زیست‌شناسی کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۳۸	۱-۱-۳- روش تک جنسی
۴۲	۲-۱-۳- روش دو جنسی
۴۴	۲-۳- پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۴۴	۱-۲-۳- پارامترهای مرگ و میر به دست آمده از جدول زندگی تک جنسی
۴۸	۲-۲-۳- پارامترهای مرگ و میر به دست آمده از جدول زندگی دو جنسی
۵۱	۳-۳- پارامترهای رشد جمعیت کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۵۱	۱-۳-۳- روش تک جنسی
۵۳	۲-۳-۳- روش دو جنسی
۵۵	۴-۳- پارامترهای تولیدمثل کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۵۵	۱-۴-۳- روش تک جنسی
۶۰	۲-۴-۳- روش دو جنسی

فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری

۶۳	۱-۴- تاثیر گیاهان میزبان مختلف روی زیست‌شناسی کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۶۷	۲-۴- تاثیر میزبان‌های مختلف روی دموگرافی کفشدوزک <i>H. variegata</i>
۷۰	۳-۴- پارامترهای تولید مثل
۷۳	نتیجه‌گیری کلی
۷۳	پیشنهادها
۷۴	فهرست منابع و مآخذ

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۳- طول مراحل مختلف قبل از بلوغ کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم روی گیاهان مختلف	۳۹
جدول ۲-۳- کل دوره پیش از بلوغ و طول عمر حشرات نر و ماده کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف	۴۱
جدول ۳-۳- طول مراحل مختلف رشدی کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم روی گیاهان مختلف به روش دو جنسی	۴۳
جدول ۴-۳- پارامترهای رشد جمعیت کفشدوزک <i>H. variegata</i> روی گیاهان مختلف به روش تک جنسی	۵۲
جدول ۵-۳- پارامترهای رشد جمعیت کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم روی گیاهان مختلف به روش دو جنسی	۵۴
جدول ۶-۳- پارامترهای تولیدمثل کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم روی گیاهان مختلف به روش تک تک جنسی	۵۶
جدول ۷-۳- طول دوره مراحل مختلف پس از بلوغ در حشرات ماده کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته-مومی کلم روی گیاهان مختلف	۵۹
جدول ۸-۳- طول دوره مراحل مختلف پس از بلوغ در حشرات ماده کفشدوزک <i>H. variegata</i> روی گیاهان مختلف به روش دو جنسی	۶۱

فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان شکل	صفحه
شکل ۱-۱- شته <i>B. brassicae</i> . بالغ بالدار و کلنی شته	۹
شکل ۱-۲- ساختار قسمت‌های مختلف شته <i>B. brassicae</i>	۹
شکل ۱-۳- حشرات کامل کفشدوزک <i>H. variegata</i>	۱۴
شکل ۱-۴- مراحل مختلف زیستی کفشدوزک <i>H. variegata</i>	۱۵
شکل ۲-۱- گلدان‌های کشت شده جهت پرورش کلنی شته	۱۹
شکل ۲-۲- کلنی‌های شته <i>B. brassicae</i> و گلدان‌های آلوده به کلنی شته	۲۰
شکل ۲-۳- محل جمع‌آوری کفشدوزک <i>H. variegata</i> از مزارع کلزای دشت مغان	۲۱
شکل ۲-۴- پوست لاروی کفشدوزک <i>H. variegata</i>	۲۳
شکل ۳-۱- نرخ بقا و ویژه سنی (l_x) و باروری ویژه سنی (m_x) کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۴۵
شکل ۳-۲- مرگ و میر ویژه سنی (q_x) کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۴۶
شکل ۳-۳- امید به زندگی (e_x) کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۴۷
شکل ۳-۴- نرخ بقا ویژه سن - مرحله رشدی (s_x) کفشدوزک <i>H. variegata</i> به روش دو جنسی با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۴۹
شکل ۳-۵- امید به زندگی ویژه سن - مرحله رشدی (e_x) کفشدوزک <i>H. variegata</i> به روش دو جنسی با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۵۰
شکل ۳-۶- مقایسه میزان تخم‌ریزی روزانه کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۵۷
شکل ۳-۷- مقایسه میزان تخم‌ریزی کل روزانه کفشدوزک <i>H. variegata</i> با تغذیه از شته‌مومی کلم پرورش یافته روی گیاهان مختلف میزبان	۵۸

فصل اول

کلیات پژوهش

۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

گیاهان تیره Brassicaceae یکی از بزرگترین تیره‌های گیاهی به شمار می‌روند که ۶/۸ درصد از کل گونه‌های گیاهی را تشکیل می‌دهند (صابری و همکاران، ۱۳۸۹). استفاده از گیاهان این تیره جهت مصارف خوراکی، تعلیف دام، صنعتی و اصلاح ساختمان خاک به قرن‌های پیش باز می‌گردد. بعضی از گونه‌های موجود در این تیره، تنها مصرف علوفه‌ای دارند، در حالی که تعدادی روغنی و یا به صورت خوراکی و کود سبز مورد بهره برداری قرار می‌گیرند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۷).

یکی از مهمترین عواملی که کشت و کار گیاهان تیره Brassicaceae را در نقاط مختلف کشور تحت الشعاع خود قرار می‌دهد، مسئله آفات و کنترل آنها می‌باشد (کاظم زاده ارجاس، ۱۳۸۲). شته‌ها از مهمترین آفات محصولات کشاورزی می‌باشند. این حشرات از نرخ تولیدمثلی بالایی برخوردارند و در مدت زمان کوتاهی بالغ می‌شوند، بنابراین می‌توانند جمعیت خود را خیلی سریع و به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند (دیکسون^۱، ۱۹۸۹). شته *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) که به شته‌مومی کلم معروف است، در طی ۷۰ سال اخیر، اثرات مخربی روی گیاهان تیره چلیپائیان داشته و به عنوان آفت کلیدی این گیاهان مطرح است (آسلام و همکاران^۲، ۲۰۰۵).

شته‌مومی کلم، آفت اختصاصی تیره چلیپائیان می‌باشد (بالانگر^۳، ۱۹۹۹). منشا این شته منطقه پالئارکتیک است و در اروپا نواحی شمالی تا مدیترانه‌ای و در مشرق، از ژاپن و هندوستان تا استرالیا انتشار دارد (ریوانی^۴، ۱۹۶۲). فعالیت این شته از روی بسیاری از گیاهان تیره چلیپائیان همانند گل کلم، کلم پیچ، کلم‌زینتی، کلم قمری، کلزا، تربچه، شلغم و چلیپائیان وحشی در اکثر مناطق ایران به ویژه در مناطق شمالی

1 Dixon

2 Aslam

3 Ballanger

4 Rivany

و مرکزی گزارش شده است (رضوانی، ۱۳۸۰؛ فرح‌بخش، ۱۳۴۰). این شته به برگ، ساقه و گل‌های میزبان حمله کرده، سبب پیچیدگی، قاشقی شدن برگ گیاه میزبان و انهدام کامل بوته می‌شود (ریوانی، ۱۹۶۲).

گیاهان تیره چلیپائی‌ان که دارای ماده گلوکوزینولات می‌باشند، میزبان شته‌مومی کلم هستند. این ماده به عنوان یک عامل محرک اختصاصی در انتخاب و جلب میزبان می‌باشد (ونسلا^۱، ۱۹۶۲). حمله و شدت خسارت شته‌مومی کلم در ایران معمولاً به قدری است که سمپاشی علیه آن ضرورت پیدا کرده و در صورت عدم مبارزه، خسارت جبران ناپذیری به میزبان‌های خود وارد خواهد کرد (بهداد، ۱۳۷۱؛ سپهر و شهیدی، ۱۳۸۱). به علت بروز اثرات سوء مصرف آفتکش‌ها از جمله ایجاد مقاومت حشرات به حشره‌کش‌ها، افزایش جمعیت آفات ثانویه، جایگزینی آفات، کاهش اثرات سموم، اثرات سرطان‌زایی و جهش‌زایی، اثرات سوء زیست محیطی، آلودگی محیط زیست و از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات، استفاده از روش‌های سازگار با اکوسیستم در کنترل با آفات الزامی است؛ لذا برای مقابله با آفات باید برنامه‌های مدیریت آفات اجرا گردد که یکی از مهمترین بخش‌های این برنامه کنترل بیولوژیک می‌باشد (هاجک^۲، ۲۰۰۴). انتخاب عامل کنترل بیولوژیک بسیار مهم بوده و بدون تعیین کارایی دشمنان طبیعی، انجام چنین انتخابی غیرممکن می‌باشد. معیارهای مختلفی برای ارزیابی و انتخاب عوامل کنترل کننده بیولوژیک وجود دارد. یکی از این روشها، ارزیابی خصوصیات و پارامترهای زیستی جمعیت با استفاده از مدل‌های مربوط به سیستم شکار- شکارگر می‌باشد. شته‌ها دشمنان طبیعی فراوانی دارند که در این نقش کفشدوزک‌ها همواره مورد توجه متخصصین کنترل بیولوژیک بوده است و امروزه در اکثر نقاط دنیا موارد موفقی از این نوع کنترل را شاهد هستیم (گارنی و هاسسی^۳، ۱۹۷۰؛ بیرچ^۴، ۱۹۴۸؛ ویگ^۵، ۱۹۹۰). کفشدوزک‌ها یکی از عوامل مفید در اکوسیستم‌های زراعی هستند که در کنترل بیولوژیک مورد استفاده قرار گرفته (ابریکی و کرینگ^۶، ۱۹۹۸) و نقش بسیار مهمی در ایجاد حالت تعادل و تنظیم طبیعی شته‌ها، پسیل‌ها، سفیدبالک‌ها، زنجرک‌ها، کنه‌ها، تخم پروانه‌ها و لارو برخی حشرات دیگر به عهده دارند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۴؛ هودک^۷، ۱۹۷۳؛

1 Wensler

2 Hajek

3 Gurney & Hussey

4 Birch

5 Waage

6 Obrycki & Kring

7 Hodek

احمدی و سرافرازی، ۱۳۷۲). حمایت از جمعیت‌های بومی این حشرات، واردسازی، پرورش و رهاسازی آنها در مناطقی که وجود ندارند می‌تواند در کاهش استفاده از سموم شیمیایی و تأمین اهداف کنترل تلفیقی نقش بسیار مهمی داشته باشند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۴).

در این بین کفشدوزک (*Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) از اهمیت بیشتری برخوردار است و در کاهش جمعیت شته‌ها بسیار مؤثر است (خانجانی، ۱۳۸۸). کفشدوزک *H. variegata* گونه‌ای با پراکنش بسیار زیاد در منطقه پالتارکتیک بوده و از آنجا به منطقه نئارکتیک نیز گسترش یافته است (فرانزمن^۱، ۲۰۰۲؛ گوردون^۲، ۱۹۸۵؛ ایوس و همکاران^۳، ۱۹۹۳؛ کالوشکوف و همکاران^۴، ۱۹۹۰) و با دامنه میزبانی وسیع، به شته‌ها و شپشک‌های درختان میوه و سایر میزبانان خود حمله می‌کند (مورتون^۵، ۱۹۶۹؛ رادجایی^۶، ۱۹۸۹). دما (اوبریکی و تاوبر^۷، ۱۹۸۲، وانگ و همکاران^۸، ۱۹۸۴؛ اصغری و همکاران، ۱۳۹۰) و تغذیه (اوبریکی و تاوبر، ۱۹۸۲؛ اوبریکی و کاندی^۹، ۱۹۹۰؛ الحاک و زایتون^{۱۰}، ۱۹۹۶، ملاشاهی، ۱۳۸۳؛ لانزونی و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۴؛ میکاود و کورشی^{۱۲}، ۲۰۰۵، جعفری و وفایی شوشتری، ۱۳۸۸؛ اصغری و همکاران، ۱۳۹۰) بر پارامترهای رشد، مرگ‌ومیر، نسبت جنسی و تعداد نسل این کفشدوزک و گونه‌های همانند اثرگذار است.

این کفشدوزک در سال ۱۹۶۷ در شمال آفریقا (آلبرسبرگ و همکاران^{۱۳}، ۱۹۸۷) و در سال ۱۹۷۵ در چین (زونینگ و همکاران^{۱۴}، ۱۹۸۶) معرفی و به خوبی در این کشورها مستقر شده است. اولین گزارش از استقرار این کفشدوزک در شمال غربی آمریکا در سال ۱۹۹۲ (ویلر و استوپس^{۱۵}، ۱۹۹۶) و در استرالیا در سال ۲۰۰۰ بود (فرانزمن، ۲۰۰۲). کوشش‌های متعددی در سال‌های ۱۹۵۷-۱۹۵۸ باعث استقرار این کفشدوزک در هند، آریزونا و فلوریدا شد (گوردن و وندن برگ^{۱۶}، ۱۹۹۱). اولین کشف از استقرار کفشدوزک

1 Franzmann	6 Radjaby	11 Lanzoni et al	15 Wheeler & Stoops
2 Gordon	7 Obrycki & Tauber	12 Michaud & Qureshi	16 Gordon & VanDen Berg
3 Ives et al	8 Wang et al	13 Albersberg et al	
4 Kalushkov et al	9 Obrycki & Candy	14 Zuniga et al	
5 Moreton	10 Elhag & Zaitoon		

مذکور نزدیک دهکده کبک در شرق کانادا در سال ۱۹۸۴ بوده اما تلاشی برای معرفی این کفشدوزک نشده و منشاء آن ناشناخته می‌باشد (فرانزمن، ۲۰۰۲). این کفشدوزک شکارگر در ایران ابتدا در سال ۱۳۴۰ توسط فرح‌بخش روی شپشک‌های *Phenacoccus aceris* (Sign) و *Pseudococcus citri* (Risso) از نواحی شمال کشور گزارش شده است و سپس از اکثر مناطق کشور روی میزبان‌های مختلف گزارش شده است (لطفعلی زاده، ۱۳۷۹؛ ابراهیم زاده و مصدق، ۱۳۸۳؛ احمدی و سرافرازی، ۱۳۷۲؛ باقری و مصدق، ۱۳۷۴؛ برومند، ۱۳۷۹؛ دازیانیان و صحراگرد، ۱۳۷۹). این گونه به عنوان مهمترین شکارگر فعال شته مومی کلم (الحاگ و زایتون، ۱۹۹۶)، شته فلفل از بلغارستان (کونتودیماس و استاتاس^۱، ۲۰۰۵)، شته ذرت *Rhopalosiphum maidis* Fitch از اوکراین (گومووسکایا^۲، ۱۹۸۵)، کشتزارهای هندوانه از ایتالیا (نیکولی و همکاران^۳، ۱۹۹۴) و چین (فان و ژائو^۴، ۱۹۸۸)، شته غلات *Macrosiphum miscanthi* Tak از هند (حامد و همکاران^۵، ۱۹۷۵)، شته جالیز *Aphis gossypii* Glover از ترکمنستان (بلیکووا و کوسائوا^۶، ۱۹۸۵) و چین (فان و ژائو، ۱۹۸۸)، شته‌روسی گندم *Diuraphis noxia* Mordvilko (الیس و همکاران^۷، ۱۹۹۹؛ آدیسو و فریر^۸، ۲۰۰۳)، شته‌سبزه‌لو *Myzus persicae* Sulzer و سایر آفات مکنده (آلان^۹، ۱۹۷۹) گزارش شده است. این کفشدوزک در آمریکا به عنوان گونه‌ای وارداتی، تکثیر و علیه شته‌روسی گندم رهاسازی می‌شود (اور و ابریکی، ۱۹۹۰). فعالیت این گونه در اکثر نقاط ایران روی شته‌های مختلف گزارش شده است و احتمال می‌رود در تمام نقاط کشور فعالیت داشته باشد (رجبی، ۱۳۶۵). این کفشدوزک به عنوان گونه غالب در مزارع غلات استان اصفهان (حق شناس و همکاران، ۱۳۸۳) و دومین گونه غالب کفشدوزک در شهرستان مشهد معرفی شده است (فرحی و صادقی نامقی، ۱۳۸۸).

این کفشدوزک، با داشتن جثه کوچک، قدرت جستجوگری زیاد و توانایی تولیدمثلی بالا، از موثرترین گونه‌های شکارگر در شرایط گلخانه می‌باشد (ارشو^{۱۰}، ۱۹۸۱) و می‌تواند در مدت زمان کوتاه، جمعیت خود

1 Kontodimas & Stathas
2 Gumovskaya

3 Nicoli et al
4 Fan & Zhao
5 Hammed et al

6 Belicova & Kosaev
7 Ellis et al

8 Adisu & Freier
9 Alan
10 Ershova

را در طبیعت زیاد کند (کونتودیماس و استاتاس، ۲۰۰۵). دما، رطوبت و دوره روشنائی، رژیم غذایی حشرات، گونه، رقم و مرحله رشدی گیاه میزبان بر زمان رشد حشرات تاثیر می گذارند (یانگ و دوول^۱، ۱۹۹۴).

برای بررسی تغییرات کمی جمعیت از جدول زندگی و مقایسه پارامترهای دموگرافیک استفاده می شود (بیرچ، ۱۹۴۸). در علم دموگرافی حشرات، مباحث مختلفی نظیر انواع جداول زندگی، مدل های مرگ و میر و تولیدمثل و پارامترهای جمعیت پایدار مطرح بوده و اطلاعات مهمی در ارتباط با بقاء، طول عمر و زیست شناسی آنها به دست می آید (کری، ۱۹۹۳؛ ۲۰۰۱). جعفری و همکاران (۱۳۸۷) پارامترهای زیستی کفشدوزک *H. variegata* را با تغذیه از شته *Aphis fabae* در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. ملاشاهی و همکاران (۱۳۸۳) پارامترهای جدول زندگی *H. variegata* را روی شته *Aphis gossypii* در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. الحاک و زایتون (۱۹۹۶) پارامترهای بیولوژیک چهار گونه کفشدوزک را بررسی کردند. لانزونی و همکاران (۲۰۰۴) ویژگی های بیولوژیک و جدول زندگی سه گونه کفشدوزک از جمله *H. variegata* را بررسی نمودند. وو^۲ و همکاران (۲۰۱۰) اثر پنج گیاه میزبان شته *Aphis gossypii* را روی برخی از پارامترهای زیستی کفشدوزک *H. variegata* بررسی کردند. جریانی و همکاران (۱۳۹۰) جدول زندگی کفشدوزک *H. variegata* را روی سه گونه شته گندم در شرایط آزمایشگاهی بررسی نمودند. تاکنون تحقیقی در مورد تعیین ویژگی های زیستی و جدول زندگی کفشدوزک *H. variegata* روی میزبان های مختلف شته مومی کلم در ایران صورت نگرفته است. بنابراین، با توجه به دامنه ی پراکنش وسیع این کفشدوزک و گزارش شته خواری آن روی گونه های مختلف از جمله شته مومی کلم، بررسی حاضر می تواند کمک موثری در شناخت و استفاده از این حشره در کنترل بیولوژیک این شته باشد. در نهایت آگاهی از اثرات گیاهان میزبان (به عنوان سطح اول تغذیه) روی ویژگی های زیستی شکارگر (به عنوان سطح سوم تغذیه) می تواند در کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات بسیار سودمند باشد.

1 Yang and Dowell

2 Wu et al

۱-۲- اهمیت گیاهان چلیپائیان

این گیاهان از نظر اقتصادی دارای اهمیت فراوانی هستند که با تولید سالانه بیش از ۶۰ میلیون تن حدود ۱۴ درصد تولید جهانی سبزی‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در بین گیاهان این تیره، کلم‌ها که همگی از جنس *Brassica* بوده و بسیاری از آنها متعلق به گونه *B. oleraceae* می‌باشند از اهمیت بسیاری برخوردارند (پیوست، ۱۳۸۵). برگ‌ها و دانه‌های روغنی کلم‌ها از چندین هزار سال پیش مورد استفاده قرار می‌گرفت. امروزه دانه‌های روغنی مهمترین روغن‌های خوراکی می‌باشند و از جایگاه خاصی در کشاورزی برخوردار هستند و پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند (مالک، ۱۳۷۹). روغن‌های خوراکی و کنجاله‌های مغذی پروتئینی که حاصل فرایند روغن‌کشی از دانه‌های گیاهان روغنی هستند، بخشی از غذای روزانه انسان و دام را تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، دانه‌های روغنی مصارف صنعتی و دارویی نیز دارند. کلم‌ها سرشار از ویتامین C و املاح معدنی هستند و بین ۱/۵ تا ۴/۵ درصد پروتئین در انواع کلم‌ها وجود دارد (آدامسن و کافلت^۱، ۲۰۰۵).

در مورد سطح زیر کشت و میزان عملکرد گیاهان تیره چلیپائیان، در ایران آمار دقیقی وجود ندارد ولی با توجه به تنوع محصولات این خانواده، میزان مصرف آنها در کشور بالاست (خانجانی، ۱۳۸۸).

۱-۳- اهمیت اقتصادی شته‌ها

شته‌ها به دلیل دارا بودن حالت چند شکلی و توانایی تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، زندگی پیچیده-ای دارند. تا قبل از ۱۹۵۰ که این حشرات به عنوان ناقل ویروس‌های بیماری‌زا گزارش نشده بودند، به عنوان آفات مهم کشاورزی شناخته نمی‌شدند (اسوالد و هوستون^۲، ۱۹۵۱). مکیدن شیره آوندهای گیاهی و انتقال عوامل بیماری‌زا از یک گیاه به گیاه دیگر باعث خسارت مستقیم و غیرمستقیم شته‌ها می‌شود. خسارتی که در اثر تزریق مواد سمی به درون بافت گیاه و یا با انتقال ویروس‌های بیماری‌زا به گیاهان

1 Adamsen &
Cofflet

2 Oswald and
Houston

ایجاد می‌شود، بیشتر از خسارتی است که در اثر تغذیه مستقیم از گیاه ایجاد می‌شود (گیر و همکاران^۱، ۱۹۸۳). تغذیه شته‌ها از کلیه قسمت‌های گیاه موجب ضعف عمومی، پیچیدگی برگ‌ها و جوانه‌ها، عقب افتادن رشد، دیررسی، عدم تلقیح گل‌ها، کوتاه شدن غلاف‌ها و ریزی دانه‌ها و اختلال در امر برداشت محصول می‌شود (ویکرمن و راتن^۲، ۱۹۷۹).

۱-۴-۱ - شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus))

۱-۴-۱-۱ - جایگاه رده بندی

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: Aphidoidea

Family: Aphididae

Subfamily: Aphidinae

Tribe: Macrosiphini

Species: *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)

(Syn): *Brachycolus brassicae* L.

۱-۴-۱-۲ - ریخت‌شناسی

شته‌های ماده بی بال به رنگ سبز روشن تا تیره که سر نسبت به بدن تیره‌تر است و این تیرگی به صورت نواری تا انتهای شکم ادامه دارد. بدن از ماده مومی آردمانندی پوشیده شده است. ماده‌های بالدار کاملاً

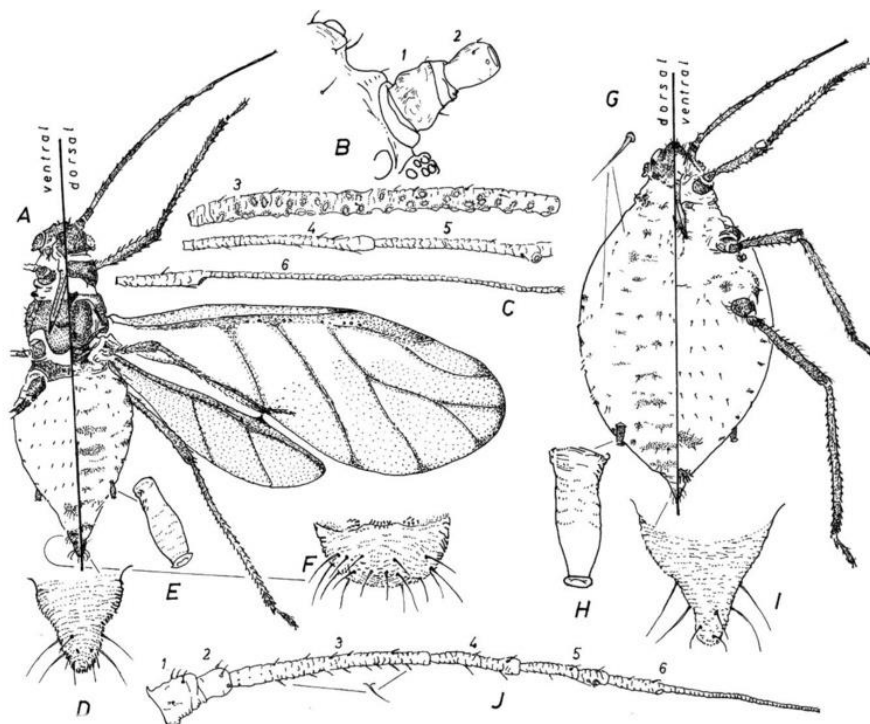
1 Gair et al

2 Vickerman and
Wratten

سبز رنگ و پوشیده از ماده مومی می‌باشند. سر و سینه آنها خاکستری تیره است که تا روی شکم امتداد دارد. شاخک شش مفصلی و کورنیکول‌ها قهوه‌ای هستند (شکل ۱-۱). طول بدن حشره بالغ بی بال ۲/۴ میلی‌متر، طول شاخک ۱/۶ میلی‌متر و ۶ بندی، طول کورنیکول ۰/۱۶ میلی‌متر و طول دم ۰/۲ میلی‌متر است. تخم‌ها نیز سیاه و بیضوی هستند (کاستلو و آلتیری^۱، ۱۹۹۵).



شکل ۱-۱- شته *B. brassicae* بالغ بالدار (سمت راست) و کلنی شته (سمت چپ) (اصل)



شکل ۱-۲- ساختار قسمت‌های مختلف شته *B. brassicae*. (اقتباس از رانسوم^۲، ۲۰۱۰)

1 Costello & Altieri

2 Ransom