بسم الله الرحمن الرحيم

تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

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

اینجانب طیبه علی‌زمانی دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی کشاورزی–حشره شناسی کشاورزی دانشکده‌ی علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۰۳۳۳۹۳۱۱۶ که در تاریخ ۹۲/۶/۳۰ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان تاثیر ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) شکارگر مهم شته جالیز *Aphis gossypii* Glover دفاع نموده‌ام، 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 صحّت 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 مقرّرات 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 هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فنّاوری 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 مقرّرات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: طیبه علی‌زمانی

امضا

تاریخ

دانشکده‌ی علوم کشاورزی
گروه آموزشی گیاهپزشکی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی مهندسی کشاورزی- حشره شناسی کشاورزی

عنوان:

تاثیر ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت کفشدوزک *Hippodamia variegata* شکارگر مهم شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Goeze)

استاد راهنما:
دکتر جبرائیل رزمجو

استاد مشاور:
دکتر بهرام ناصری
دکتر مهدی حسن‌پور

پژوهشگر:
طیبه علی‌زمانی

شهریور- ۹۲

دانشکده‌ی علوم کشاورزی

گروه آموزشی گیاهپزشکی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی مهندسی کشاورزی- حشره شناسی کشاورزی

عنوان:

تاثیر ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) شکارگر مهم شته جالیز *Aphis gossypii* Glover

پژوهشگر:

طیبه علی‌زمانی

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران پایان‌نامه با درجه‌ی .....

نام و نام خانوادگی	مرتبه‌ی علمی	سمت	امضاء
دکتر جبرائیل رزمجو	دانشیار	استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	
دکتر بهرام ناصری	استادیار	استاد مشاور	
دکتر مهدی حسن‌پور	استادیار	استاد مشاور	
دکتر علی گلی‌زاده	دانشیار	داور	

تابستان- ۹۲

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم

موفقیت امروز خود را مدیون فداکاری‌های دیروز آنان می‌دانم، در سپاس از آن‌ها زبانم قاصر است و بر دستان مهربان پدرم و وجود نازنین مادرم بوسه‌های از مهر را نثار می‌کنم.

وجودتان دلگرمی وجودم و آسایش جانم، بوسه بر دستانتان، سایتان همیشه مستدام

تقدیم به

آنان که وجود گرمشان شادی بخش لحظاتم بوده است

خواهر نازنینم سمیه و برادران دوست داشتنی‌ام احسان و یوسف.

سپاسگزاری:

زتو تا بوم زنده دارم سپاس که من با خرد یارم و حقشناس

سپاس و ستایش پروردگار بی‌همتا که ذات بیکرانش از علم و دانش است و چه با سخاوت از این خوان بی‌منت بشر را موهبتی شگرف ارزانی داشت.

سپاسی که وسعت ندارد را به استاد راهنمای فرهیخته و بزرگوارم، جناب آقای دکتر جبرائیل رزمجو که وجودشان تکثیر انسانیت است و خوبی، تمام سپاس قلبی‌ام را به خاطر راهنمایی‌های خردمندانه، صبر و حوصله و لطف بی‌دریغشان جهت هدایت من در مسیر پژوهش، صمیمانه تقدیمشان می‌دارم، همواره وامدار دانش و مهربانی‌های بیکران ایشان هستم.

از اساتید مشاور این پایانامه جناب آقایان دکتر بهرام ناصری و دکتر مهدی حسن‌پور که با شکیبایی بسیار مرا در مسیر این پایانامه راهنمایی کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر علی گلی‌زاده که زحمت بازخوانی این پایانامه را بر عهده داشتند کمال سپاسگزاری و تشکر را از ایشان می‌نماییم.

از اساتید فرهیخته و بزرگوارم در بخش حشره‌شناسی جناب آقایان دکتر قدیر نوری قنبلانی، دکتر سیدعلی‌اصغر فتحی و دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی که در طی دوره کوتاه تحصیلم از محضرشان کسب ادب نمودم و افتخار شاگردیشان را داشتم خاضعانه قدردانی می‌نمایم.

تمام بودنها، همدلی‌ها و همراهی‌های دوستان عزیزم را سپاس می‌گویم، همواره قدرشناس همه‌ی نازنین دوستانم هستم از دوستان بسیار عزیزم سرکار خانم‌ها مهندس مهسا صفاری، مینا کوشای‌نیا، آمنه ربیعی، مریم عیدی، اعظم‌السادات حسینی‌نژاد، آزاده محمدی، آقای مهندس بهرام پارابی، سرکار خانم مهندس مریم نعمتی مسئول محترم آزمایشگاه تحصیلات تکمیلی که مهربانانه همراهم بوده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم و برایشان از پروردگار آرزوی پیروزی و موفقیت می‌نمایم.

در پایان از تمامی عزیزانی که یاریگرم بوده‌اند و بنا به قصور، نام مهربانشان در اینجا نگاشته نشده قلباً سپاسگزارم. لطفشان در فزون.

نام خانوادگی دانشجو: علی‌زمانی	نام: طیبه
عنوان پایان‌نامه: تاثیر ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت کفشدوزک (Goeze) *Hippodamia variegata* شکارگر مهم شته جالیز *Aphis gossypii* Glover	
استاد راهنما: دکتر جبرائیل رزمجو استاتید مشاور: دکتر بهرام حسن‌پور، دکتر مهدی حسن‌پور	
مقطع تحصیلی: **کارشناسی ارشد**	رشته: مهندسی کشاورزی
گرایش: حشره شناسی	دانشگاه: **محقق اردبیلی**
دانشکده: علوم کشاورزی	تاریخ دفاع: ۹۲/۶/۳۰ تعداد صفحات:۹۳

چکیده:

شته جالیز *Aphis gossypii* Glover یکی از آفات مهم خیار گلخانه‌ای بوده و کفشدوزک *Hippodamia variegata* Goeze از دشمنان طبیعی مهم این آفت محسوب می‌شود. در این مطالعه، تاثیر تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست (صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد) روی رشد جمعیت و پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک *H. variegata* در شرایط آزمایشگاه با دمای ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج به دست آمده، از نظر دوره‌ی نشو و نمای پیش از بلوغ، طول دوره‌ی تخم‌ریزی، طول عمر حشرات کامل و باروری کفشدوزک در میان تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تاثیر نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست روی پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک معنی‌دار بود. بیشترین مقدار نرخ خالص تولید مثل (R_0) (۷۱/۲۸ ماده/ماده/نسل) روی تیمار ورمی‌کمپوست ۳۰ درصد و کمترین مقدار آن(۳۹/۴۰) روی تیمار شاهد مشاهده شد. بیشترین مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) (۰/۱۵۲ ماده بر ماده بر روز) روی تیمار ورمی‌کمپوست ۳۰ درصد و کمترین مقدار (۰/۱۲۰ ماده بر ماده بر روز) روی تیمار ورمی‌کمپوست صفر درصد بود. از لحاظ متوسط مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) طولانی‌ترین زمان روی تیمار ورمی‌کمپوست صفر درصد (به ترتیب ۳۰/۵۹ و ۵/۷۶ روز) و کوتاه‌ترین زمان روی تیمار ورمی‌کمپوست ۳۰ درصد (به ترتیب ۲۸/۰۱ و ۴/۵۶ روز) بود. نتایج به دست آمده در این پژوهش، به ویژه بالا بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت این شکارگر در تیمارهای ورمی‌کمپوست، بیانگر ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتر در خصوص استفاده تلفیقی از نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست و کفشدوزک *H. variegata* در برنامه‌های کنترلی شته جالیز می‌باشد.

کلید واژه‌ها: کفشدوزک *Hippodamia variegata*، شته جالیز، ورمی‌کمپوست، رشد جمعیت

فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب **صفحه**

فصل اول: کلیات پژوهش..... ۱

۱-۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته ۲

۱-۲- خیار و جایگاه آن در ایران و جهان..... ۶

۱-۳-شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii*)..... ۸

۱-۳-۱- جایگاه تاکسونومیکی شته‌ی جالیز در رده‌بندی حشرات..... ۹

۱-۳-۲- ریخت‌شناسی..... ۹

۱-۳-۳- زیست‌شناسی..... ۱۰

۱-۳-۴- مناطق انتشار..... ۱۱

۱-۳-۵- خسارت..... ۱۱

۱-۴- دشمنان طبیعی ۱۲

۱-۵- کفشدوزک *Hippodamia variegata* Goeze..... ۱۳

۱-۵-۱- ریخت‌شناسی..... ۱۴

۱-۵-۲- مناطق انتشار و دامنه میزبانی..... ۱۵

۱-۵-۳- زیست‌شناسی..... ۱۷

۱-۶- جدول زندگی..... ۱۷

۱-۶-۱- مروری بر برخی مطالعات صورت گرفته روی کفشدوزک *H. variegata*..... ۱۹

۱-۷- تقسیم‌بندی کودهای مورد استفاده در کشاورزی..... ۲۲

۱-۷-۱- اهمیت مواد آلی..... ۲۳

۱-۸- ورمی‌کمپوست و اهمیت آن..... ۲۳

۱-۸-۱- تاریخچه، منشاء و نحوه‌ی تولید ورمی‌کمپوست..... ۲۶

۱-۸-۲- مزایای فرآیند تولید ورمی‌کمپوست..... ۲۸

۱-۸-۳- تاثیر ورمی‌کمپوست بر رشد گیاه..... ۲۹
۱-۸-۴- تاثیر ورمی‌کمپوست روی خصوصیات خاک..... ۳۳
۱-۸-۵- تاثیر ورمی‌کمپوست روی ریز موجودات خاکزی..... ۳۵
۱-۸-۶- اثر شبه هورمونی ورمی‌کمپوست..... ۳۶
۱-۸-۷- تاثیر ورمی‌کمپوست روی جمعیت آفات و عوامل بیماری‌زا..... ۳۶
۱-۹- مطالعات سه سطحی گیاه-گیاهخوار-دشمن طبیعی..... ۳۹
فصل دوم: مواد و روش پژوهش..... ۴۲
۲-۱- پرورش گیاه میزبان..... ۴۳
۲-۲- جمع‌آوری و پرورش کلنی شته‌ی جالیز در شرایط گلخانه..... ۴۳
۲-۳- پرورش کفشدوزک *H. variegata* ۴۵
۲-۳-۱- طول دوره‌ی رشد جنینی کفشدوزک *H. variegata* ۴۶
۲-۳-۲- تعیین طول دوره‌ی لاروی، پیش شفیره‌گی و شفیره‌گی کفشدوزک *H. variegata*..... ۴۶
۲-۳-۳- تعیین طول عمر حشرات کامل و باروری کفشدوزک *H. variegata*..... ۴۷
۲-۴- تهیه جدول زندگی ویژه‌ی باروری..... ۴۹
۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری..... ۵۲
فصل سوم: نتایج و یافته‌های پژوهش..... ۵۴
۳-۱- پارامترهای زیستی کفشدوزک..... ۵۵
۳-۱-۱- طول دوره‌های نشو و نمای مراحل نابالغ..... ۵۵
۳-۱-۲- طول مراحل مختلف تخم‌ریزی کفشدوزک *H. variegata* ۵۶
۳-۲- پارامترهای جدول زندگی (پارامترهای رشد جمعیت)..... ۵۶
۳-۲-۱- پارامترهای مرگ و میر به دست آمده از جدول زندگی تک جنسی (Female-based life table)..... ۵۷
فصل چهارم: نتیجه‌گیری و بحث..... ۶۴
۴-۱- تاثیر تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست روی بیولوژی کفشدوزک *H. variegata*..... ۶۵
۴-۲- تاثیر تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست روی دموگرافی کفشدوزک *H. variegata*..... ۶۸
۴-۳- نتیجه‌گیری کلی..... ۷۱

۴-۴- پیشنهادها..... ۷۲
فهرست منابع و مآخذ..... ۷۳

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۱ – ۱: برخی از دشمنان طبیعی شته جالیز.....۱۳

جدول ۳ – ۱: پارامترهای مراحل رشدی پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* روی شته جالیز پرورش یافته روی تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۵۹

جدول ۳– ۲: طول مراحل مختلف تخم‌ریزی و میزان باروری کفشدوزک *H. variegata* روی شته جالیز پرورش یافته روی تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۵۹

جدول ۳– ۳: پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک *H. variegata* روی شته جالیز پرورش یافته روی تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۶۰

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۲ – ۱: (الف) و (ب) ورمی‌کمپوست بکار برده شده در آزمایش، (ج) و (د) کلنی شته جالیز در پشت برگ‌های خیار.....۴۴

شکل ۲ – ۲: (الف) ظروف پتری دیش حاوی برگ خیار حامل شته جالیز و لارو کفشدوزک، (ب) لارو سن چهار همراه با پوسته‌ی لاروی، (ج) مرحله‌ی پیش شفیرگی و (د) مرحله‌ی شفیرگی کفشدوزک.....۴۸

شکل ۲– ۳– : کفشدوزک *H. variegata* در حال تغذیه از شته جالیز.....۴۹

شکل ۳– ۱– : نرخ بقا (l_x) و باروری ویژه‌ی سنی (m_x) کفشدوزک در تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۶۱

شکل ۳– ۲– : مرگ و میر ویژه‌ی سنی (q_x) کفشدوزک *H. variegata* روی تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۶۲

شکل ۳– ۳– : امید به زندگی (e_x) کفشدوزک *H. variegata* روی تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست.....۶۳

فصل اول:

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

با توجه به اهمیت روز افزون کشاورزی ارگانیک، مصرف کودهای آلی نظیر ورمی‌کمپوست و کمپوست در یک سیستم مبتنی بر کشاورزی پایدار باعث سلامت محیط زیست و افزایش کیفیت و عملکرد گیاهان می‌شود. کاربرد کمپوست در خاک عموماً به منظور حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باغی است که از دهه‌های گذشته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است (ولکاسکی[۱]، ۲۰۰۳).

خیار گلخانه‌ای با نام علمی *Cucumis sativus* L. گیاهی یکساله و یک پایه، از تیره‌ی کدوییان[۲] می‌باشد (پیوست، ۱۳۸۱). موطن این گیاه مانند دیگر گیاهان تیره‌ی کدوییان از جنوب شرق آسیا (هندوستان، چین جنوبی و مرکزی) است و کاشت خیار در این منطقه به سه تا چهار هزار سال قبل برمی‌گردد. اخیراً، تولید خیار گلخانه‌ای در سراسر جهان به دلیل درآمد مطلوب برای تولیدکنندگان و برتری کشت آن در گلخانه نسبت به فضای باز به صورت روز افزونی افزایش یافته و در ایران نیز بیش از ۹۰ درصد سطح زیر کشت سبزیجات گلخانه‌ای کشور را تشکیل می‌دهد. خیار گلخانه‌ای، در سراسر جهان توسط آفات مکنده به ویژه شته‌ها مورد تهدید جدی واقع شده است (رزمجو و همکاران، ۲۰۱۱). در میان شته‌ها، شته جالیز با نام علمی *Aphis gossypii* Glover (Hom.,: Aphididae) یکی از جدی‌ترین عوامل محدودکننده‌ی تولید خیار در گلخانه‌های پرورش خیار می‌باشد. شته جالیز یک حشره گیاه‌خوار با پراکنش جهانی می‌باشد که به طور جدی به محصولات و گیاهان زینتی در سراسر جهان خسارت وارد می‌کند (لوپولی و همکاران[۳]،۱۹۹۲؛ داوید و همکاران[۴] ۱۹۹۵؛ اووسو و همکاران[۵] ۱۹۹۶؛ وات و هالز[۶]

[1] Wolkowski
[2] Cucurbitaceae
[3] Lupoli
[4] David
[5] Owusu
[6] Watt and Hales

۱۹۹۶). این شته گونه‌ای پلی‌فاژ[1]، همه‌جازی[2] و عمدتاً با پراکنش گسترده در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و مناطق گرم و معتدل می‌باشد (ایزکبر[3]، ۲۰۰۵). بعلاوه آفت مذکور محصول پنبه را در آمریکا در حدود ۱۶۷ تا ۲۴۴ کیلوگرم در هکتار کاهش داده است (کرنز و استیوارت[4]، ۲۰۰۰). طغیان جمعیت شته‌ی جالیز به توسعه‌ی مقاومت آن در برابر حشره‌کش‌ها نسبت داده شده است و حشره‌کش‌ها علاوه بر از بین بردن دشمنان طبیعی، باعث ایجاد تغییراتی در فاکتورهای تغذیه‌ای گیاهان میزبان می‌شوند (ایزکبر، ۲۰۰۵). این آفت بسیاری از گیاهان تیره‌های Cucurbitacea، Rutaceae، Malvaceae و دیگر محصولات اقتصادی مهم مانند خربزه، هندوانه، مرکبات، قهوه، سبزیجات (بادنجان، بامیه، فلفل شیرین و غیره) و گیاهان زینتی (گل داودی و شاه‌پسند) را نیز مورد حمله قرار می‌دهد؛ و به طور کلی جمعیت‌های با تراکم بالا در کدوییان و پنبه ایجاد می‌کند (بلکمن و ایستاپ[5]،۲۰۰۰؛ رزمجو و همکاران، ۲۰۰۶؛ زمانی و همکاران، ۲۰۰۶). هم‌چنین این شته یکی از مهم‌ترین آفات گیاهان گلخانه‌ای در مناطق سردسیری بوده (بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰) و مشکلات عمده‌ای را در گلخانه‌های پرورش خیار در اروپا ایجاد کرده است (وان استینس و الخواص[6]، ۱۹۹۵). این آفت در حال حاضر در تمام نقاط پنبه‌کاری جهان دارای اهمیت بوده و در مناطق معتدل به عنوان یکی از مهم‌ترین آفات اصلی سبزیجات و گیاهان زینتی در مزارع و گلخانه‌ها شناخته شده است. پادوک[7] (۱۹۱۹) برای اولین بار شته‌ی جالیز را به عنوان آفت پنبه در ایالت کارولینای جنوبی گزارش نمود. شته جالیز در ایران برای اولین بار توسط افشار (۱۳۱۷) از روی خیار جمع‌آوری و به عنوان آفت گزارش شد. در حال حاضر شته جالیز به عنوان یک آفت کلیدی در گلخانه‌های پرورش خیار در ایران مطرح است (بنی‌عامری و نصراللهی، ۲۰۰۳؛ زمانی و همکاران، ۲۰۰۶). روش رایج مدیریت شته جالیز در گلخانه‌های پرورش خیار استفاده از سموم شیمیایی است که کاربرد بی‌رویه آن علاوه بر صرف هزینه‌های بالا و تهدید سلامتی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان باعث بروز مقاومت در آفت نسبت به آفت‌کش‌ها، موجب از بین رفتن حشرات مفید، آلودگی محیط زیست و طغیان

[1] Polyphagous [2] Cosmopolite [3] Isikber [4] Kerns and Stewart
[5] Blackman and Eastop [6] Van Steenis and El-Khawass [7] Paddok

مجدد آفت می‌شود (هاردی[۱]، ۱۹۹۳؛ باربر و همکاران[۲]، ۱۹۹۹؛ فوستر و همکاران[۳]، ۲۰۰۲). از این رو تلاش محققین برای یافتن روش‌های کنترل موثر و جایگزین در قالب استراتژی کنترل تلفیقی آفات[۴] مانند، استفاده از ارقام مقاوم، عوامل کنترل بیولوژیک و هم‌چنین روش‌های زراعی از جمله استفاده از کود آلی نظیر ورمی‌کمپوست افزایش یافته است. براساس یافته‌های اخیر، ورمی‌کمپوست یک کود ارگانیک بسیار نرم، سبک وزن و بی بو بوده که با دارا بودن تخلخل، هوادیدگی، زهکش مناسب، ظرفیت نگهداری آب، جمعیت و فعالیت میکروبی بالا در اثر فعل و انفعالات بین کرم‌های خاکی و میکروارگانیسم‌های موجود در خاک در یک فرآیند غیر گرمازا تولید می‌شود (ادوارد و باروز[۵]، ۱۹۸۸؛ اتیه و همکاران[۶] ۲۰۰۱؛ آرانکون و همکاران[۷] ۲۰۰۴؛ اریکسون- هامل و والن[۸]، ۲۰۰۷؛ باکمن و متزگر[۹]، ۲۰۰۸). هم‌چنین یک روش مناسب‌تر برای استفاده از تمام گزینه‌های ممکن به منظور کاهش استفاده‌ی آفت‌کش‌ها و کاهش جمعیت شته‌ی جالیز بکارگیری یک جزء اصلی از برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) و کنترل بیولوژیک است. با توجه به سازگاری روش کنترل بیولوژیک با دیگر روش‌های کنترل آفات و مزایای آن از جمله خطر کمتر نسبت به استفاده از سموم شیمیایی، استفاده از این روش می‌تواند نقش و اهمیت قابل توجهی در مدیریت تلفیقی آفات داشته باشد (اسکولر و همکاران[۱۰]، ۱۹۹۷). کاربرد کنترل بیولوژیک در کنترل آفات زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که جنبه‌های مختلف زیستی، اکولوژیکی و رفتاری دشمنان طبیعی به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند (ریگوی و همکاران[۱۱]، ۱۹۷۰؛ دان و یوکاتا[۱۲]، ۱۹۹۷). لذا به

[1] Hardee [2] Barber *et al.* [3] Foster *et al.* [4] IPM [5] Edwards and Burrows
[6] Atiyeh *et al.* [7] Arancon *et al*. [8] Eriksen-Hamel and Whalen [9] Bachman and Metzger
[10] Scholler *et al*. [11] Ridgway *et al*. [12] Daane and Yokota

منظور کنترل شته جالیز بکارگیری برنامه‌های مدیریت آفات و از جمله استفاده از عوامل بیوکنترل امری ضروری به نظر می‌رسد.

کفشدوزک شکارگر *Hippodamia variegata* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae) گونه‌ای با پراکنش گسترده و منشاء پالئارکتیک بوده (گوردون[1]، ۱۹۸۷) که از آن جا به مناطق نئارکتیک نیز گسترش یافته است (ابریکی و اور[2]، ۱۹۹۰). این کفشدوزک به عنوان مهم‌ترین دشمن طبیعی شته‌ها در بسیاری از کشورها، روی محصولات مختلف از جمله فلفل در بلغارستان (ناتسکوا[3]، ۱۹۷۳)، ذرت در اکراین (گوموواسکایا[4]،۱۹۸۵) و پنبه در ترکمنستان (بلیکووا و کاساو[5]، ۱۹۸۵) گزارش شده است. کفشدوزک *H. variegata* از مهم‌ترین عوامل کنترل بیولوژیک شته‌ها هست که نقش قابل توجهی را در تنظیم تعادل و کنترل طبیعی آفات ایفا می‌کند. این کفشدوزک به عنوان فراوان‌ترین شکارگر، ۶۴/۵ درصد از کل افراد خانواده Coccinellidae در مزارع پنبه آلوده به *A. gossypii* را به خود اختصاص داده است (کاوالییراتوس و همکاران[6]، ۲۰۰۲). این شکارگر در چین نیز یک گونه‌ی رایج در اکوسیستم‌های کشاورزی شامل گندم، تنباکو، پنبه، سبزیجات و باغستان‌ها گزارش شده است (ونگ و همکاران[7]، ۱۹۸۴). هم‌چنین این کفشدوزک به عنوان گونه‌ای وارداتی در آمریکا تکثیر و علیه شته روسی گندم رهاسازی می‌شود (ابریکی و اور، 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 کفشدوزک‌ها در مزارع یونجه کرج نیز گزارش شده است (صادقی و اسماعیلی، ۱۳۷۰). با توجه به دامنه وسیع این کفشدوزک و گزارش شته‌خواری آن روی گونه‌های مختلف، تعیین کارایی آن در کنترل جمعیت شته‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا با توجه به کارایی کفشدوزک *H. variegata*

---

[1] Gordon
[2] Obrycki and Orr
[3] Natskova
[4] Gumovskaya
[5] Belicova and Kosaev
[6] Kavallieratos *et al*.
[7] Kavallieratos *et als*.
[8] Wang *et al*.

در تغذیه از شته‌ها و با عنایت به این که کود غیر شیمیایی و طبیعی ورمی‌کمپوست در نسبت‌های پایین باعث کاهش جمعیت آفات و افزایش عملکرد گیاهان می‌شود، لذا بررسی اثر کود ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت کفشدوزک *H. variegata* به عنوان یکی از عوامل کنترل بیولوژیک شته *A. gossypii* در قالب یک برنامه مدیریت تلفیقی شته جالیز در گلخانه‌های پرورش خیار ضروری می‌باشد. با توجه به مقدمه‌ی فوق و طبق بررسی منابع صورت گرفته تاثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست بر شاخص‌های رشدی گیاه و همین‌طور تاثیر آن روی رشد جمعیت برخی آفات و از جمله شته جالیز روی ارقام خیار مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما تاکنون تاثیر ورمی‌کمپوست روی پارامترهای رشد جمعیت و جدول زندگی دشمنان طبیعی و از جمله کفشدوزک *H. variegata* در جهان مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین هدف این مطالعه تعیین تاثیر نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست روی پارامترهای زیستی و جدول زندگی *H. variegata* روی شته جالیز پرورش یافته روی خیار گلخانه‌ای و بررسی تاثیر مثبت، منفی یا عدم تاثیر منفی کود روی ویژگی‌های بیولوژی شکارگر بود با این امید که نتایج حاصل از این مطالعه در مدیریت شته *A. gossypii* در گلخانه‌ها و کاهش مصرف سموم شیمیایی موثر باشد.

۱-۲- خیار و جایگاه آن در ایران و جهان

گیاهان خانواده کدوییان با بیش از ۲۹۰ هزار هکتار، در بین سبزی‌ها بیشترین سطح زیر کشت را در ایران دارا بوده (بی‌نام، ۱۳۸۲) و گیاهان مهمی نظیر خیار، هندوانه، خربزه و طالبی را شامل می‌شود. گیاهان این خانواده همگی خزنده، پیچک‌دار و یک‌پایه بوده و جزء سبزی‌های فصل گرم هستند و لذا برای رشد به دماهای بالا نیاز دارند. گیاهان تیره‌ی کدوییان از نظر اقتصادی اهمیت فراوانی دارند، به طوری که با تولید سالانه بیش از ۶۰ میلیون تن حدود ۱۴ درصد تولید جهانی گیاهان جالیزی را به خود اختصاص داده‌اند. خیار بعد از هندوانه مقام دوم را در بین گیاهان جالیزی دارا می‌باشد (پیوست، ۱۳۸۱). خیار گیاهی یکساله و یک پایه با نام علمی *Cucumis sativus* L. از تیره‌ی کدوییان و بومی جنوب شرقی آسیا بوده که عمدتاً در مناطق گرم و معتدل کاشته می‌شود. شواهد موجود نشان می‌دهد که کاشت خیار در جنوب غربی آسیا در سه هزار سال پیش انجام شده است و خیار در ایران حداقل ۱۰۰۰

سال پیش از میلاد وجود داشته است. طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی[1] تولید خیار در سال ۲۰۱۰، بیش از ۵۷/۰۰۰/۰۰۰ تن می‌باشد که بالاترین تولید متعلق به کشور چین با بیش از ۴۰/۰۰۰/۰۰۰ تن (۷۰/۷۲٪) و با متوسط عملکرد ۱۷/۱ تن در هکتار بوده است. طبق آخرین آمارنامه منتشره در سال ۹۰-۱۳۸۹، سطح زیر کشت خیار گلخانه‌ای در ایران ۴۲۲۲ هکتار با تولید بیش از ۷۵۰/۰۰۰ تن و عملکرد بیش از ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است.

خیار یک محصول فصل گرما است و گیاهان جوان آن توسط یخبندان شدیداً آسیب می‌بینند. شواهد موجود نشان می‌دهند چنانچه دمای شب پایین‌تر از پنج درجه سلسیوس باشد، میوه‌ها به حد کافی تشکیل نمی‌شوند و یا اینکه اختلالات فیزیولوژیکی در آن‌ها ظاهر می‌گردد. حداقل دما برای جوانه‌زنی بذر خیار، ۱۲ درجه سلسیوس و برای رشد و نمو بالای آن ۱۰ درجه سلسیوس است. این محصول دمای بالا برای جوانه‌زنی، مراحل رویشی و زایشی لازم دارد. تغییرات شدید دمای شب و روز و میزان دمای کم در شب می‌تواند کاهش طعم، مزه، تلخی خیار، بد شکل شدن میوه‌ها و افتادن میوه‌های کوچک را باعث شود (پیوست،۱۳۸۱). رطوبت بهینه برای خیار گلخانه‌ای ۵ ± ۶۵٪، رطوبت حداقل ۴۵ ± ۴۰٪ و رطوبت حداکثر ۷۵٪ می‌باشد. افزایش بیش از حد رطوبت باعث عرق کردن سقف گلخانه شده و در نتیجه قطرات آب بر روی برگ‌ها ریزش نموده و موجب آب سوختگی و تشدید بیماری‌های قارچی می‌گردد. رطوبت بیش از حد در گلخانه سبب کاهش تعرق برگ‌های خیار شده که این موضوع سبب کاهش جذب آب و مواد معدنی از طریق ریشه می‌گردد. خیار گیاهی است که از نظر حساسیت به طول روز جزء گیاهان بی‌تفاوت محسوب می‌شود و به مدت ۱۴-۱۲ ساعت نور خورشید در طول روز نیاز دارد. قابل توجه است که مناسب‌ترین منطقه برای تولید خیار گلخانه‌ای از نظر هزینه‌ی تولید، منطقه‌ای با زمستان ملایم است که در فصل سرما بتواند با استفاده از انرژی آفتاب و بدون احتیاج به گرمای مصنوعی، حرارت کافی برای رشد خیار در داخل گلخانه را فراهم کند.

[1] FAO

۱-۳- شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii*)

شته جالیز یک آفت بسیار پلی‌فاژ و همه‌جازی گیاهان جالیزی سراسر جهان می‌باشد که بیش از ۷۰۰ گونه گیاه میزبان را مورد حمله قرار می‌دهد (مددی و همکاران، ۲۰۱۱). میزبان اصلی این آفت پنبه *Gossypium hirsutum* L. و کدوییان می‌باشد (لیو پرنج[1]، ۱۹۸۷؛ ایبرت و کارت‌رایت[2]، ۱۹۹۷؛ بلکمن و ایستاپ،۲۰۰۰). شته‌ی جالیز یکی از جدی‌ترین آفات خیار در سراسر دنیا است که با داشتن طول نسل کوتاه و باروری بالا منجر به پتانسیل تولید مثلی عظیم این شته در گلخانه‌های پرورش خیار می‌شود. کشت خیار به وسیله‌ی خسارت آفات مکنده، به ویژه شته‌ها تهدید می‌شود. این شته به بسیاری از گیاهان کدوییان، Rutaceae، Malvaceae حمله می‌کند و به طور کلی جمعیت‌های با تراکم بالا در گیاهان کدوییان و پنبه ایجاد می‌کند (بلکمن و ایستاپ،۲۰۰۰؛ خانجانی، ۱۳۸۴؛ رزمجو و همکاران ۲۰۰۶). بر اساس گزارشات موجود این شته در تمام مناطق پنبه کاری جهان وجود داشته و در مناطق معتدله، عمدتاً یکی از آفات مهم گیاهان زراعی و باغی از قبیل خیار، هندوانه، کدو تنبل (از تیره‌ی Cucurbitace)، پرتقال، گریب فروت، لیمو (از تیره‌ی Rutaceae) محسوب می‌شود. این حشره در حال حاضر در بسیاری از نواحی تولید پنبه از مشکلات جدی این محصول حتی در فصول گرم به شمار می‌رود (بروزا[3]، ۱۹۸۶). بعلاوه این شته قادر به تشکیل جمعیت‌های بزرگی روی دیگر گیاهان مانند بادنجان (*Solanum melongena* L.)، سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.)، بامیه [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] و بسیاری از گیاهان زینتی و سبزیجات است (لکلانت و دگوئین[4]، ۱۹۹۴؛ رزمجو و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۰۱۲). این آفت در بسیاری از کشورها و از جمله ایران شته‌ی جالیز نامیده می‌شود. در ابتدا این شته به عنوان آفت جدی مطرح نبود اما امروزه این حشره یک آفت جدی در مناطق پرورش پنبه و گیاهان گلخانه‌ای از جمله خیار می‌باشد و مشکلات عمده‌ای را در گلخانه‌های پرورش خیار

[1] Liu and Perng [2] Ebert and Cartwright [3] Broza [4] Leclant and Deguin