

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

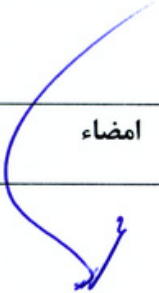



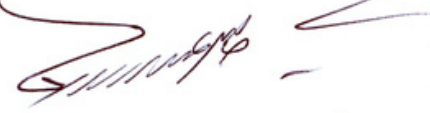



بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری



آقای بابک ظهیری رساله واحدی خود را با عنوان: «دینامیسم جمعیت سرخرطومی یونجه، *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) در همدان» در تاریخ ۱۳۸۸/۱۰/۲۱ ارائه کردند.

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده است و پذیرش آن را برای تکمیل درجه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر یعقوب فتحی‌پور	دانشیار	
۲- استاد مشاور اول	دکتر محمد خانجانی	استاد	
۳- استاد مشاور دوم	دکتر سعید محرمی‌پور	دانشیار	
۴- استاد ناظر	دکتر کریم کمالی	استاد	
۵- استاد ناظر	دکتر علی‌اصغر طالبی	دانشیار	
۶- استاد ناظر	دکتر ابراهیم سلیمان‌نژادیان	استاد	
۷- استاد ناظر	دکتر احد صحراگرد	استاد	
۸- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر علی‌اصغر طالبی	دانشیار	

بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

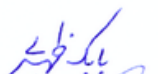
ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند: «کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله ی دکتری نگارنده در رشته حشره شناسی کشاورزی است که در سال ۱۳۸۶ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر یعقوب فتحی پور، مشاوره ی جناب آقای دکتر محمد خانجانی و مشاوره ی جناب آقای دکتر سعید محرمی پور از آن دفاع شده است.»

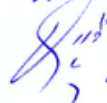
ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

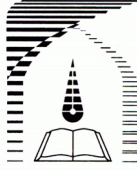
ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتاب های عرضه شده ی نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب بابت ظهیری دانشجوی رشته حشره شناسی کشاورزی مقطع دکتری، تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:  بابک نظیری

تاریخ و امضاء:  ۱۸/۱/۲۱



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

رساله دکترای حشره‌شناسی کشاورزی

دینامیسم جمعیت سرخرطومی یونجه،
Hypera postica (Coleoptera: Curculionidae) در همدان

بابک ظهیری

استاد راهنما:
دکتر یعقوب فتحی پور

استادان مشاور:
دکتر محمد خانجانی
دکتر سعید محرمی پور

دی ۱۳۸۸

تقدیم بہ

پدر، مادر

۽

و برادران .

سپاسگزاری

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه بر نگذرد

« فردوسی »

پژوهش حاضر دستاورد تلاش افرادی است که هر یک با مشارکت مؤثر خود امکان انجام بخش‌هایی از آن را فراهم آوردند. نگارنده لازم می‌داند تا از آقایان دکتر یعقوب فتحی‌پور (استاد راهنما)، دکتر محمد خانجانی و دکتر سعید محرمی‌پور (استادان مشاور) سپاسگزاری نماید. همچنین شایسته است از دانشگاه تربیت مدرس به خاطر تامین هزینه رساله، از دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا به خاطر در اختیار گذاشتن مزرعه یونجه و از گروه گیاه‌پزشکی همان دانشکده به خاطر فراهم آوردن امکانات آزمایشگاهی انجام این تحقیق قدردانی شود. ریاست وقت مرکز تحقیقات کشاورزی استان همدان، آقای مهندس قاسم اسدیان، نیز با اختصاص خودرو جهت نمونه‌برداری‌های مزرعه، به طور مؤثری راه‌گشای اجرای این تحقیق در طی سال اول انجام آن بود. از آقایان دکتر حسین الهیاری، دکتر عباس ارباب، دکتر Myron P. Zalucki و دکتر Bryan F. J. Manly به خاطر کمک‌های علمی‌شان سپاسگزاری می‌شود. در پایان از اساتید داور این رساله آقایان دکتر کریم کمالی، دکتر علی‌اصغر طالبی، دکتر ابراهیم سلیمان‌نژادیان و دکتر احد صحراگرد به خاطر مطالعه‌ی دقیق نوشتار ابتدایی و اراییه‌ی پیشنهادات سازنده تشکر می‌شود.

چکیده

سرخرطومی یونجه، *Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae)، یکی از زیان‌بارترین آفات یونجه، *Medicago sativa* L. در جهان به شمار می‌رود. به منظور بررسی دینامیسم جمعیت این آفت در شهرستان همدان، پارامترهای دموگرافیک آن در آزمایشگاه (در محدوده‌ی دمایی ۹ تا ۳۷ درجه‌ی سلسیوس) و در مزرعه (طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶) مورد بررسی قرار گرفت. نمو جنینی در دمای ثابت ۹ و ۳۷ درجه‌ی سلسیوس مشاهده نشد، اما تخم‌ها در محدوده‌ی دمایی ۱۱/۵ تا ۳۶/۰ درجه سلسیوس تا مرحله‌ی حشره‌ی کامل پیش رفتند، هرچند نزدیک به دو انتهای این دامنه مرگ و میر بالایی مشاهده شد. توزیع مدت زمان نمو تمام مراحل نارس سرخرطومی یونجه به ویژه در دماهای میانی به سمت زمان طولانی‌تر چولگی نشان داد. سهم ثابت زمان‌های صرف شده در مراحل تخم، لارو و شفیره بیانگر هم‌ریختی نرخ نمو این گونه در محدوده‌ی دمایی ۱۴/۰ تا ۳۱/۵ درجه سلسیوس می‌باشد. تفاوت معنی‌داری بین مدت زمان نمو نرها و ماده‌ها در دماهای مورد آزمون مشاهده نشد. نرخ نمو مراحل نارس سرخرطومی یونجه به عنوان تابعی از دما با دو مدل خطی و ۲۳ مدل غیرخطی برازش داده شد. دمای آستانه‌ی پایین نمو و ثابت گرمایی برای ۵، ۵۰، ۹۵ و ۱۰۰ درصد ظهور هر یک از مراحل نارس با مدل خطی برآورد شدند. در این تحقیق تفاوت آماری معنی‌داری بین دو مدل خطی مرسوم و Ikemoto وجود نداشت. تخمین‌هایی از دمای بهینه، آستانه‌ی پایین و آستانه‌ی بالای نمو با مدل‌های برگزیده‌ی غیرخطی Logan-6/Lactin-2، Analytis-3/Briere-2 و Analytis-3/Briere-2 به ترتیب برای مراحل تخم، لارو و مجموع مراحل نارس به دست آمد. دوره‌ی پیش از تخم‌ریزی، دوره‌ی تخم‌ریزی و طول عمر ماده به طور معنی‌داری با افزایش دما در محدوده‌ی مورد آزمون کاهش یافتند. متوسط نرخ بقای روزانه ماده‌های بالغ (l_x) با پارامترهای shape و scale توزیع فراوانی Weibull توصیف شد. میانگین نرخ باروری روزانه (M_x) نیز به عنوان تابعی از زمان با مدل‌های Analytis و Enkegaard برازش داده شد. مقادیر انتروپی جدول زندگی در دامنه‌ی ۱۴/۰-۳۱/۵ درجه سلسیوس کوچکتر از ۰/۵ بود که دلالت بر منحنی بقای نوع Slobodkin I دارد، هرچند انتروپی بزرگتر از ۰/۵ در دمای ۱۱/۵ درجه سلسیوس متناظر با منحنی بقای نوع III بود. الگوی گنبدی نامتقارن نرخ ذاتی افزایش طبیعی (r_m) در واکنش به دما با مدل‌های غیرخطی Analytis/Allahyari و Analytis/Briere-2 برازش داده شد و تخمین‌هایی از دمای بهینه، آستانه‌ی پایین و آستانه‌ی بالای رشد جمعیت برآورد شد. مدل Manly-1997 به عنوان مناسب‌ترین مدل برای توصیف نوسانات فراوانی جمعیت مراحل زیستی سرخرطومی یونجه شناخته شد. تجزیه‌ی پارامترهای جداول زندگی multiple decrement (به دست آمده از سه مزرعه طی سه سال) به روش «سنتی» و «مشارکت در λ » عوامل کلیدی متفاوتی را به نمایش گذاشت که ناشی از حساسیت متفاوت λ به تغییرپذیری پارامترهای دموگرافیک مراحل مختلف نمو سرخرطومی یونجه می‌باشد. در روش سنتی، k_{LII} (مرگ لاروهای دوره‌ی دو ناشی از همه‌ی عوامل تلفات) و در روش مشارکت در λ ، نرخ تخم‌ریزی ماده‌ها در متر مربع ($b_{2&3}$) به عنوان عوامل کلیدی معرفی شده و مورد بحث قرار گرفتند. در میان تمام عوامل تلفات تنها k_{LII-Z} (مرگ لاروهای دوره‌ی یک ناشی از قارچ بیمارگر)، k_{LII} و k_{LII-Z} (مرگ لاروهای دوره‌ی دو ناشی از قارچ بیمارگر) وابسته به تراکم عمل کرده و بقیه‌ی عوامل مستقل از تراکم جمعیت تحت تاثیر بودند. یافته‌های فوق ممکن است در ساخت مدل‌های کارآمد فنولوژیک و دینامیسم جمعیت این آفت مشارکت نمایند.

واژگان کلیدی: نرخ نمو، دموگرافی، stage-frequency، جدول زندگی multiple decrement، عامل کلیدی،

وابستگی به تراکم.

صفحه	فهرست مطالب
۱	فصل اول: مقدمه
۶	فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده
۷	۱-۲- پژوهش‌های پیشین در ایران
۷	۲-۲- چرخه‌ی زیستی
۱۰	۳-۲- خسارت
۱۱	۴-۲- عوامل مرگ و میر
۱۱	۱-۴-۲- بالغ
۱۲	۲-۴-۲- تخم
۱۳	۳-۴-۲- لارو
۱۵	۵-۲- جداول زندگی
۱۷	۶-۲- الگوهای باروری و نمو مبتنی بر دما
۱۷	۱-۶-۲- مفاهیم:
۱۸	۲-۶-۲- پیشینه
۱۹	۳-۶-۲- کاربرد
۲۱	۴-۶-۲- محاسبه
۲۳	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۲۴	۱-۳- واکنش دموگرافیک مراحل نارس سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت

۲۴	۱-۱-۳- استقرار کلنی
۲۴	۲-۱-۳- پرورش آزمایشگاهی
۲۶	۳-۱-۳- تجزیه‌ی داده‌ها
۲۶	۴-۱-۳- برآورد مدت زمان تکمیل نمو نسبت‌های مختلف ظهور مراحل نارس
۲۷	۵-۱-۳- آزمون هم‌ریختی نرخ نمو (Rate Isomorphy)
۲۷	۶-۱-۳- مدل‌سازی خطی نرخ نمو
۲۸	۷-۱-۳- مدل‌سازی غیرخطی نرخ نمو
۳۱	۸-۱-۳- مقایسه‌ی مدل‌ها
۳۱	۲-۳- واکنش دموگرافیک حشرات کامل سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت
۳۱	۱-۲-۳- استقرار کلنی
۳۲	۲-۲-۳- پرورش آزمایشگاهی
۳۲	۳-۲-۳- تجزیه‌ی داده‌ها
۳۲	۴-۲-۳- مدل‌سازی بقا و باروری حشرات ماده
۳۳	۵-۲-۳- محاسبه‌ی انتروپی جدول زندگی
۳۴	۶-۲-۳- برآورد پارامترهای جدول ویژه‌ی زادآوری
۳۵	۷-۲-۳- مقایسه‌ی مدل‌ها
۳۶	۳-۳- دینامیسم سالیانه‌ی جمعیت سرخرطومی یونجه در همدان
۳۶	۱-۳-۳- توصیف مزرعه
۳۶	۲-۳-۳- پایش دما و محاسبه‌ی انباشت‌های گرمایی (D.D.)
۳۷	۳-۳-۳- تخمین فراوانی جمعیت
۳۹	۴-۳-۳- تجزیه‌ی فراوانی مراحل نمو (Stage-Frequency Analysis)
۴۱	۵-۳-۳- جداول زندگی
۴۲	۶-۳-۳- تجزیه‌ی عامل کلیدی
۴۴	۷-۳-۳- وابستگی به تراکم

فصل چهارم: نتایج

۴۵

۴۶-۱-۴- واکنش دموگرافیک مراحل نارس سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت

۴۶-۱-۱-۴- بقای مراحل نارس

۴۶-۱-۲-۴- مدت زمان نمو

۴۹-۱-۳-۴- هم‌ریختی نرخ نمو

۴۹-۱-۴-۴- الگوهای خطی نرخ نمو

۵۱-۱-۵-۴- الگوهای غیرخطی نرخ نمو

۵۵-۲-۴- واکنش دموگرافیک حشرات کامل سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت

۵۵-۱-۲-۴- الگوی بقای حشره کامل

۵۸-۲-۲-۴- الگوی ویژه‌ی سنی تولید مثل مبتنی بر دما

۶۰-۳-۲-۴- الگوی وابسته به دمای پارامترهای جمعیت پایدار

۶۳-۳-۴- دینامیسم سالیانه‌ی جمعیت سرخرطومی یونجه در همدان

۶۳-۱-۳-۴- جداول زندگی صحرایی

۶۶-۲-۳-۴- عامل کلیدی و میزان اهمیت سایر عوامل

۶۷-۳-۳-۴- وابستگی به تراکم پارامترهای جدول زندگی

۶۹

فصل پنجم: بحث و پیشنهادات

۷۰-۱-۵- واکنش دموگرافیک مراحل نارس سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت

۷۹-۲-۵- واکنش دموگرافیک حشرات کامل سرخرطومی یونجه به دماهای ثابت

۸۴-۳-۵- دینامیسم سالیانه‌ی جمعیت سرخرطومی یونجه در همدان

۸۸-۴-۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۸۹

فهرست منابع و مأخذ

۱۰۸

چکیده انگلیسی

- جدول ۱- مدل‌های غیرخطی برازش داده شده با نرخ نمو *Hypera postica* به عنوان تابعی از دما (°C). "T" در مدل‌های Sharpe&DeMichele و Sh & DeMi/Schoolfield بیانگر دمای مطلق یا °Kelvin می‌باشد.
- جدول ۲- بقا و مدت زمان نمو مراحل نارس *Hypera postica* در ۱۳ دمای ثابت.
- جدول ۳- نتایج آزمون رگرسیونی هم‌ریختی نرخ نمو *Hypera postica* در سه دامنه‌ی دمایی.
- جدول ۴- دمای آستانه‌ی پایینی نمو (t) و ثابت گرمایی (k) مراحل نارس *Hypera postica* برآورد شده با دو مدل خطی در دامنه‌های دمایی خاص.
- جدول ۵- دمای آستانه‌ی پایینی نمو (t) و ثابت گرمایی (k) مراحل نارس *Hypera postica* برآورد شده با دو مدل خطی در دامنه‌های دمایی خاص برای ظهور ۵، ۵۰ و ۹۵ درصد ظهور.
- جدول ۶- میزان انطباق ۲۳ مدل غیرخطی برازش داده شده با نرخ نمو تخم، لارو و مجموع مراحل نارس *Hypera postica*.
- جدول ۷- مدل‌های غیرخطی برگزیده برای توصیف نرخ نمو تخم، لارو و مجموع مراحل نارس *Hypera postica* بر اساس رتبه‌ی آماری و معنای زیستی.
- جدول ۸- پارامترهای چرخه‌ی زندگی *Hypera postica* در شش دمای ثابت.
- جدول ۹- میزان انطباق و تخمین پارامترهای مدل Weibull برازش داده شده با میانگین بقای ویژه‌ی سنی (l_x) و مدل‌های Analytis و Enkegaard برازش داده شده با متوسط نرخ ناخالص باروری روزانه (M_x) *Hypera postica* در شش دمای ثابت (مقادیر میانگین هستند).
- جدول ۱۰- پارامترهای دموگرافیک *Hypera postica* به دست آمده از روش

شبیه‌سازی Jackknife در شش دمای ثابت (خطای استاندارد میانگین).

- ۶۲ جدول ۱۱- مدل‌های Analytis/Briere-2 و Analytis/Allahyari برازش داده شده با نرخ ذاتی افزایش طبیعی (r_m) همراه با تخمین پارامترهای مربوطه و دماهای حیاتی.
- ۶۴ جدول ۱۲- تخمین پارامترهای برآورد شده با مدل Manly-1997 از تجزیه‌ی داده‌های فراوانی مراحل زیستی جمعیت *Hypera postica* در سه مزرعه یونجه در همدان طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶. مقادیر ستون سوم به ازای متر مربع می‌باشند. میانگین همه مقادیر به همراه انحراف معیار آمده است.
- ۶۷ جدول ۱۳- متوسط هشت جدول زندگی partial multiple decrement برای *Hypera postica* در همدان در طول سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶. مقادیر ستون‌های l_x و d_x به ازای مترمربع می‌باشند.
- ۶۷ جدول ۱۴- آزمون رگرسیونی وابستگی به تراکم عوامل تلفات *Hypera postica* در همدان.
-

- شکل ۱- نسبت تجمعی تکمیل نمو مراحل نارس *Hypera postica* در هشت دمای ثابت (نمادها) و تابع برازش داده شده‌ی Weibull (خطوط). ۴۸
- شکل ۲- نرخ نمو وابسته به دمای مشاهده شده برای مجموع مراحل نارس *Hypera postica* (نقاط) و ۲۴ مدل خطی و غیرخطی برازش داده شده با آن (خطوط) همراه با رتبه‌ی آماری آنها بر اساس میزان انطباق. ۵۳
- شکل ۳- مدل Weibull برازش داده شده با میانگین بقای ویژه‌ی سنی ماده و مدل‌های Analytis و Enkegaard برازش داده شده با متوسط نرخ ناخالص باروری روزانه *Hypera postica* در شش دمای ثابت. ۵۶
- شکل ۴- منحنی‌های بقای *Hypera postica* در شش دمای ثابت روی محورهای سنی هم‌فاصله به همراه مقادیر انتروپی جدول زندگی (H). ۵۸
- شکل ۵- احتمال تجمعی تولید تخم در یک گروه همزاد *Hypera postica* تحت شش دمای ثابت به همراه تعداد تجمعی تخم در چارک‌ها. ۵۹
- شکل ۶- نرخ باروری خالص ویژه‌ی سنی ($L_x M_x$) وابسته به دما در *Hypera postica* ۶۰
- شکل ۷- نرخ ذاتی افزایش طبیعی *Hypera postica* به دست آمده از روش شبیه‌سازی Jackknife برازش داده شده با دو مدل غیرخطی Analytis/Allahyari و Analytis/Briere-2 به عنوان تابعی از دما به همراه الگوهای بقای مراحل نارس، کل نتاج به ازای ماده، و طول عمر ماده در واکنش به دما. ۶۲
- شکل ۸- مقادیر مشاهده شده (نمادها) و مورد انتظار مدل Manly-1997 (خطوط) فراوانی جمعیتی مراحل زیستی *Hypera postica* در سه مزرعه‌ی یونجه همدان. انباشت‌های روز-درجه از اول آبان هر سال محاسبه شده است. ۶۵

فصل اول

مقدمه

یونجه (*Medicago sativa* L.) مهمترین گیاه علوفه‌ای جهان، با تولید بیشترین پروتیین قابل هضم (۱۵ الی ۲۲ درصد) از ارزش تغذیه‌ای بالایی برای احشام برخوردار است (کریمی، ۱۳۸۱). این گیاه بومی ایران بوده و در سطحی معادل ۶۰۰ هزار هکتار به دو صورت آبی و دیم در کشور کشت می‌شود که این مقدار در استان همدان بالغ بر ۴۵ هزار هکتار می‌باشد (قره‌باغی، ۱۳۸۴).

یونجه زیستگاه فوق‌العاده مناسبی را برای طیف وسیعی از بندپایان فراهم می‌آورد که در میان آنها گونه‌های خسارت‌زا، بی‌خطر، شکارگر، پارازیتوئید، گرده‌افشان و اتفاقی وجود دارند. این گیاه به دلیل رشد دایمی خود همچنین پذیرای بسیاری از گونه‌های زمستان‌گذران نیز می‌باشد. بیش از یکصد گونه از بند پایان می‌توانند به یونجه آسیب رسانده و تولید علوفه و بذر را کاهش دهند. این آسیب‌ها در ضمن می‌توانند شامل کاهش کیفیت تغذیه‌ای علوفه و تضعیف نیروی حیاتی و دوام گیاه نیز باشند (Metcalf and Luckmann, 1994).

آفات مهم یونجه به چهار گروه برگ‌خوار، ریشه‌خوار، بذرخوار و مکنده طبقه‌بندی شده‌اند که سرخرطومی یونجه (برگ‌خوار) (*Hypera postica* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) یکی از زیان‌بارترین عوامل کاهش تولید این محصول در جهان شناخته می‌شود (Kuhar *et al.*, 2000). از آنجایی که قسمت عمده‌ی پروتیین یونجه در برگ‌ها بوجود می‌آید، صدمه‌ی این حشره با آفت شدید کیفیت علوفه نیز همراه است. جمعیت این حشره در مزارع یونجه تا حدی است که خسارت اقتصادی قابل توجهی را در ابتدای فصل به کشاورزان تحمیل نموده و گاهی عملاً کشاورزان را

از برداشت محصول در چین اول منصرف می‌نماید (خانجانی، ۱۳۸۸). این موضوع کشاورزان را وادار به استفاده‌ی بی‌رویه از انواع حشره‌کش‌ها کرده است که علاوه بر توسعه‌ی مقاومت حشره به آفت‌کش، می‌تواند سلامت و ایمنی کشاورزان و مصرف‌کنندگان را به خطر انداخته و پتانسیل آلودگی محیط زیست و عوامل مفید بیولوژیک را به حداکثر رساند.

سرخرطومی یونجه، منشاء پالئارکتیک دارد اما پس از ورود به نئارکتیک در دهه‌ی ۱۹۰۰ (Titus, 1910) به سرعت به مخرب‌ترین آفت یونجه در ایالات متحده‌ی آمریکا نیز تبدیل شد. نرخ بالای تولید مثل این آفت در اقلیم‌های متنوع مسوول گسترش سریع و خسارت شدید آن روی یونجه بوده است (Metcalf and Luckman, 1994). علی‌رغم گزارش عوامل تلفات زنده و غیر زنده‌ی متعدد برای این حشره (از جمله بیمارگرها، پارازیتوئیدها و شکارگرهای شناخته شده) و نیز طراحی و اجرای سیستم‌های مدیریتی متنوع، در صورت عدم کاربرد حشره‌کش‌ها طغیان سالیانه‌ی آن در بسیاری از مناطق جغرافیایی همچنان ادامه داشته و به محصول یونجه خسارت وارد می‌نماید (خانجانی، ۱۳۸۸؛ Kuhar, 2000).

به خوبی معلوم شده است که وضعیت زیستی آفت و در نتیجه نیازمندی‌های مدیریتی آن در مناطق جغرافیایی مختلف متفاوت بوده و بستگی به عوامل اقلیمی دارد (Roberts *et al.*, 1970). درک صحیحی از اثرات متقابل میان اجزای شبکه‌ی غذایی مستقر در مزرعه یونجه می‌تواند به این سؤال پاسخ گوید که چرا جمعیت بهاره‌ی لاروهای آفت (مرحله‌ی خسارت‌زا) همواره در بالای سطوح اقتصادی قرار دارند. شناخت اثر عوامل اقلیمی بر بقا و تولید مثل سرخرطومی یونجه و سایر اجزای زنجیره‌ی غذایی ممکن است چشم‌اندازی را جهت پیش‌بینی دینامیسم جمعیت و سودمندی برنامه‌های مدیریتی آن فراهم آورد (Enkegaard, 1993; Carey, 1993).

تجزیه‌ی دموگرافیک با استفاده از جدول ویژه‌ی زادآوری به طور گسترده‌ای برای تعیین استعداد ذاتی رشد جمعیت بندپایان به کار رفته است (Carey, 1993). جداول زادآوری همچنین ممکن است

به منظور درک برهم‌کنش‌ها با سایر حشرات آفت و دشمنان طبیعی‌شان مورد استفاده قرار گیرند (Roy *et al.* 2003, Kontodimas *et al.*, 2007). تاکنون محققین کمی بقا، باروری و طول عمر سرخرطومی یونجه را مطالعه کرده‌اند (LeCato and Pienkowski, 1970, 1972a, 1972c; Coles and Day 1977) و اطلاعات متمرکزی از ویژگی‌های دموگرافیک این آفت در محدوده‌ای از دماهای مختلف گزارش نشده است.

ساخت و تجزیه و تحلیل جدول زندگی سرخرطومی یونجه، یک رویکرد مؤثر برای ارزیابی دینامیسم جمعیت حشره و عوامل مرگ و میر آن به شمار می‌رود که با کمی نمودن روند نوسانات جمعیت پیش‌بینی رشد آن را از نسلی به نسل دیگر امکان‌پذیر خواهد نمود (Harcourt *et al.*, 1977; DeGooyer *et al.*, 1995; Kuhar *et al.*, 2000). شناخت عامل و مرحله‌ی کلیدی (عامل تلفات و مرحله‌ای از زندگی که بیشترین نقش را در نوسانات جمعیت هر موجود زنده ایفا می‌نمایند) به عنوان شاخص‌هایی جهت درک روند رشد جمعیت سرخرطومی یونجه از نسلی به نسل دیگر مفید است (Southwood and Henderson, 2000; Royama, 1996; Yamamura, 1998).

علی‌رغم تحقیقات انجام گرفته روی سرخرطومی یونجه در ایران، هنوز مطالعه‌ی جامعی در رابطه با دینامیک جمعیت این حشره و تعیین عوامل کلیدی آن صورت نگرفته است و بیشتر مطالعات به بررسی ویژگی‌های زیستی آفت و دشمنان طبیعی آن پرداخته‌اند. از آنجایی‌که دینامیک جمعیت هر آفت کاملاً وابسته به محل مورد مطالعه است، لذا ساخت و تجزیه و تحلیل جدول زندگی سرخرطومی یونجه به عنوان یک روش مؤثر برای ارزیابی دینامیسم سالیانه‌ی جمعیت این حشره و عوامل مرگ و میر آن در زیستگاه بومی خود (پالئارکتیک) در نظر گرفته شد تا عوامل مهم تنظیم جمعیت سرخرطومی یونجه و میزان تأثیرگذاری هر یک از آنها تعیین شده و عامل کلیدی شناسایی شود.

مطالعه‌ی کمی جمعیت این آفت در وهله‌ی اول مستلزم شناخت کامل بیولوژی حشره و طراحی برنامه‌ی مناسب نمونه‌برداری از آن است، تا برآورد دقیقی از ویژگی‌های جمعیت بدست آید. به این

منظور واکنش دموگرافیک سرخرطومی یونجه در یک دامنه‌ی دمایی گسترده (به ویژه نزدیک آستانه‌های حیاتی) به دقت مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از مدل‌های خطی و غیرخطی، الگوی‌های بقا، نمو و باروری مبتنی بر دما برای این حشره توصیف شد و آستانه‌های دمایی پایین و بالا و دمای بهینه برای نمو مراحل نارس و رشد جمعیت حشره تحت شرایط کنترل شده به دست آمد. همچنین برای بار نخست هم‌ریختی نرخ نمو (Rate Isomorphy) این گونه مورد آزمون قرار گرفت. هشت جدول زندگی (partial multiple decrement life tables) از شمارش‌های مزرعه‌ای طی سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۷ ساخته شدند و به دو روش سنتی و جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌های جمعیتی می‌توانند به این سوال پاسخ گویند که اهمیت نسبی عوامل تنظیم‌کننده‌ی جمعیت سرخرطومی یونجه در همدان چیست و هر کدام از آنها به چه صورت عمل می‌نمایند. نتایج این تحقیق به یافتن راهبردهای مؤثر در مدیریت تلفیقی این آفت مهم در همدان که یکی از قطب‌های یونجه‌کاری کشور است کمک شایانی خواهد نمود. پژوهش حاضر حوزه‌های پژوهشی جدیدی را جهت تحقیق روی پیامدهای گرم شدن کره‌ی زمین بر دینامیسم سیستم‌های زراعی یونجه پیشنهاد می‌نماید.

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام شده