



دانشکده علوم کشاورزی

پایان نامه دکتری

بررسی ویژگی‌های اکولوژیک زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus* de Bergevin

(Hem.: Tropiduchidae) در شمال استان هرمزگان و جنوب استان فارس

از:

مجید محمودی

استاد راهنما:

دکتر احد صحراگرد

شهریور ۱۳۹۲

دانشکده علوم کشاورزی
گروه گیاه‌پزشکی
(حشره‌شناسی کشاورزی)

عنوان:

بررسی ویژگی‌های اکولوژیک زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus*

در شمال استان de Bergevin (Hem.: Tropicuchidae)

هرمزگان و جنوب استان فارس

از:

مجید محمودی

استاد راهنما:

دکتر احد صحراگرد

استادان مشاور:

دکتر حسین پژمان

دکتر محمد قدمیاری

شهریور ۱۳۹۲

تقدیم به پدر و مادر فداکارم و همسر مهربانم که همواره
امیدبخش زندگیم بودند

اکنون که به لطف و کرم پروردگار منان موفق به صعود از پله‌ای دیگر در زندگی‌م شده‌ام به پاس زحماتی که دیگران در این مدت متقبل شده‌اند، بر خود لازم می‌دانم که از تمامی کسانی که به نحوی مرا راهنمایی و کمک کرده‌اند، تشکر و قدردانی نمایم. از همسر عزیزم به پاس حمایت‌های همه‌جانبه‌اش در مدت تحصیل صمیمانه تشکر می‌کنم و آرزومند سلامتی و موفقیت برای ایشان هستم. بدون شک پایان‌نامه حاضر حاصل راهنمایی‌های ارزشمند جناب آقای دکتر صحراگرد، استاد ارجمندم می‌باشد که طی این مدت همواره با سعه صدر مرا از مساعدت علمی‌شان برخوردار نمودند، بنابراین از ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. از جناب آقایان دکتر پژمان و دکتر قدمیاری که در این مدت استاد مشاور بنده بودند و از کمک‌های علمی‌شان در این رابطه دریغ نفرمودند، تشکر می‌نمایم. از اساتید مدعو جناب آقایان دکتر نوری قنبلانی و دکتر حسینی و سرکار خانم دکتر کریمی به پاس ارائه نقطه نظرات ارزشمند تشکر می‌کنم.

از مدیر محترم گروه گیاه‌پزشکی و اساتید محترم گروه گیاه‌پزشکی که نهایت تلاش خویش را در جهت ایجاد محیط علمی مناسب برای انجام تحقیقات و پژوهش‌های دانشگاهی دارند، صمیمانه تشکر می‌کنم. از دوستانم آقایان دکتر محمدرضا لشکری، دکتر جواد نوعی، مهندس علی وارسته و سرکار خانم دکتر مریم عجم‌حسینی که در طی دوره دکتری از نظراتشان بهره بردم، صمیمانه تشکر می‌کنم. از آقای مهندس شریفی (مدیریت محترم جهاد کشاورزی شهرستان داراب) که امکانات مورد نیاز جهت انجام بعضی قسمت‌های پایان‌نامه را تأمین کردند تشکر می‌کنم.

عنوان.....	صفحه.....
چکیده فارسی.....	ذ.....
چکیده انگلیسی.....	ر.....
مقدمه.....	۱.....
فصل اول: کلیات و بررسی منابع.....	۴.....
۱-۱- نخل خرما.....	۵.....
۱-۲- زنجبرک خرما (<i>Ommatissus lybicus</i> Bergevin (Hem.: Tropiduchidae).....	۵.....
۱-۲-۱- رده‌بندی و شکل‌شناسی.....	۵.....
۱-۲-۲-۱- پراکنش.....	۷.....
۱-۲-۳-۱- زیست‌شناسی.....	۷.....
۱-۲-۴-۱- طرز خسارت.....	۱۱.....
۱-۳-۱- روش‌های کنترل کم‌خطر.....	۱۱.....
۱-۴-۱- جدول زندگی.....	۱۵.....
۱-۵-۱- تعیین شدت و عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت.....	۱۶.....
۱-۵-۱-۱- دینامیسم جمعیت.....	۱۶.....
۱-۵-۲-۱- عوامل تأثیرگذار بر جمعیت آفات در مناطق مختلف.....	۱۷.....
۱-۵-۲-۱-۱- آب و هوا و اقلیم.....	۱۷.....
۱-۵-۲-۲-۱- مدیریت زراعی و منظر.....	۱۸.....
۱-۵-۳-۱- تعریف مشکل با استفاده از ماتریس‌های تعامل.....	۲۵.....
۱-۵-۴-۱- مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه اثر عوامل مختلف بر زنجبرک خرما.....	۲۵.....
۱-۶-۱- دشمنان طبیعی زنجبرک خرما.....	۲۸.....
۱-۷-۱- هدف.....	۲۹.....
فصل دوم: مواد و روشها.....	۳۰.....
۱-۲- اثر آفت‌کش‌های کم‌خطر.....	۳۱.....

۳۱.....	۱-۱-۲- آزمایش زراعی
۳۲.....	۲-۱-۲- بررسی‌های آزمایشگاهی
۳۴.....	۱-۲-۱-۲- آزمایش انتخابی برای تعیین اثر کائولین
۳۴.....	۲-۲-۱-۲- آزمایش غیر انتخابی برای تعیین اثر کائولین
۳۶.....	۳-۲-۱-۲- اثر کائولین و روغن معدنی بر زنده مانی و تفریح تخم زنجبرک خرما
۳۶.....	۲-۲- جدول زندگی
۳۶.....	۱-۲-۲- ارقام گیاهان میزبان
۳۷.....	۲-۲-۲- کلنی زنجبرک خرما
۳۷.....	۳-۲-۲- مطالعه جدول زندگی
۳۹.....	۴-۲-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها
۳۹.....	۳-۲- تعیین شدت و عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت
۳۹.....	۱-۳-۲- منطقه مورد مطالعه
۴۰.....	۲-۳-۲- نمونه برداری پوره زنجبرک خرما
۴۰.....	۳-۳-۲- تجزیه و تحلیل آماری
۴۰.....	۱-۳-۳-۲- همبستگی
۴۰.....	۲-۳-۳-۲- تحلیل عاملی
۴۳.....	۳-۳-۳-۲- رگرسیون چند متغیره
۴۵.....	فصل سوم: نتایج
۴۶.....	۱-۳- تأثیر آفت‌کش‌های کم‌خطر
۴۶.....	۱-۱-۳- آزمون زراعی
۴۶.....	۲-۱-۳- بررسی‌های آزمایشگاهی
۴۶.....	۱-۲-۱-۳- آزمون انتخابی برای تعیین اثر کائولین
۴۸.....	۲-۲-۱-۳- آزمون غیر انتخابی برای تعیین اثر کائولین
۴۸.....	۳-۲-۱-۳- اثر کائولین و روغن معدنی بر زنده مانی و تفریح تخم
۵۱.....	۲-۳- جدول زندگی

۵۸.....	۱-۳-۳- شناسایی عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت پوره زنجرک خرما با استفاده از تحلیل همبستگی
۵۹.....	۲-۳-۳- شناسایی عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت پوره زنجرک خرما با استفاده از روش تحلیل عاملی
۶۱.....	۳-۳-۳- شناسایی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت پوره زنجرک خرما با استفاده از رگرسیون چند متغیره
۶۷.....	فصل چهارم: بحث
۷۹.....	نتیجه‌گیری کلی
۸۰.....	پیشنهادها
۸۱.....	منابع
۹۱.....	ضمیمه

عنوان.....	صفحه
شکل ۱-۱- حشره بالغ <i>Ommatissus lybicus</i>	۸
شکل ۲-۱- زنجرک بالغ نر و ماده از نمای شکمی.....	۸
شکل ۳-۱- تخم و سنین مختلف پورگی زنجرک خرما.....	۹
شکل ۴-۱- پوره سن پنجم و گروهی از پوره‌ها ی سنین بالای زنجرک خرما با رشته‌های دمی.....	۹
شکل ۵-۱- یکی از زائده‌های تخم‌ریز زنجرک خرما و وضعیت تخم در بافت برگچه.....	۱۰
شکل ۶-۱- خسارت زنجرک خرما.....	۱۲
شکل ۷-۱- یک ماتریس تعامل برای زنجرک <i>Nilaparvata lugens</i>	۲۶
شکل ۱-۲- کاربرد تیمارها با سمپاش و کاربرد تیمار کارت زرد چسبنده روی نخل.....	۳۳
شکل ۲-۲- وضعیت میوه خرما در زمان کاربرد تیمارها.....	۳۳
شکل ۳-۲- پاجوش‌های کاشته شده در قوطی‌های حلبی.....	۳۵
شکل ۴-۲- قفس پلاستیکی مربوط به آزمایش انتخابی و برگچه‌های تیمار شده با کائولین و شاهد.....	۳۵
شکل ۵-۲- ظرف شفاف پلاستیکی مورد استفاده در آزمایش غیر انتخابی.....	۳۷
شکل ۶-۲- قفس سیلندری پلاستیکی مورد استفاده در آزمایش اثر کائولین و روغن معدنی بر زنده ماننی و تفریح تخم زنجرک خرما.....	۳۷
شکل ۷-۲- پاجوش‌های کاشته شده در سطل‌های پلاستیکی مورد استفاده در آزمایش جدول زندگی.....	۳۸
شکل ۸-۲- قفس استوانه‌ای پلاستیکی مورد استفاده در آزمایش جدول زندگی.....	۳۸
شکل ۹-۲- موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در استان فارس و هرمزگان.....	۴۱
شکل ۱-۳- میانگین روزانه درصد استقرار بالغین زنجرک خرما روی برگچه‌های شاهد یا تیمار شده با کائولین در آزمایش انتخابی.....	۴۹
شکل ۲-۳- میانگین روزانه تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط ماده‌های زنجرک خرما در برگچه‌های شاهد یا تیمار شده با کائولین در آزمایش انتخابی.....	۴۹
شکل ۳-۳- میانگین روزانه تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط ماده‌های زنجرک خرما در ۴ برگچه شاهد یا تیمار شده با کائولین در آزمایش غیرانتخابی.....	۵۰
شکل ۴-۳- میانگین درصد تخم‌های تفریح شده، تفریح نشده-زنده و تفریح نشده-مرده زنجرک خرما در برگچه‌های تیمار شده با کائولین، روغن معدنی یا آب (شاهد).....	۵۰
شکل ۵-۳- نرخ بقا ویژه سنی-مرحله رشدی (S_{xj}) زنجرک خرما روی پنج رقم مختلف نخل خرما.....	۵۳
شکل ۶-۳- نرخ بقا ویژه سنی (l_x)، باروری ویژه سنی ماده (f_{x7})، باروری ویژه سنی کل جمعیت (m_x) و بارآوری ویژه سنی ($l_x m_x$) زنجرک خرما روی پنج رقم نخل خرما.....	۵۴
شکل ۷-۳- امید به زندگی ویژه سنی-مرحله رشدی (e_{xj}) زنجرک خرما روی پنج رقم نخل خرما.....	۵۶

شکل ۳-۸- ارزش تولید مثلی ویژه سنی-مرحله رشدی (v_{xj}) زنجیرک خرما روی پنج رقم نخل خرما ۵۷

عنوان.....	صفحه
جدول ۱-۲- ویژگی‌های جغرافیایی و آب و هوایی (میانگین سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) مناطق مورد مطالعه نمونه برداری.....	۴۱
جدول ۲-۲- متغیرهای بررسی شده در هر نخلستان و نحوه کمی کردن آن‌ها به عنوان عوامل تأثیر گذار بر تراکم جمعیت زنجبرک خرما.....	۴۲
جدول ۱-۳- میانگین تعداد پوره‌های زنجبرک خرما در برگچه و درصد کارایی هندرسون-تیلتون در آزمایش زراعی.....	۴۷
جدول ۲-۳- میانگین امتیازهای میزان تولید عسلک پوره‌های زنجبرک خرما و درصد کارایی ابوت در آزمایش زراعی.....	۴۷
جدول ۳-۳- آماره‌های پایه (میانگین \pm خطای معیار) جدول زندگی زنجبرک خرما روی پنج رقم نخل خرما.....	۵۱
جدول ۴-۳- میانگین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r) (در روز)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) (در روز)، نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR) (تعداد نتاج/فرد)، نرخ خالص تولید مثل (R_0) (تعداد نتاج/فرد) و میانگین مدت زمان نسل (T) (روز) زنجبرک خرما روی پنج رقم نخل خرما.....	۵۵
جدول ۵-۳- ویژگی‌های آب و هوایی و میانگین تراکم پوره‌های زنجبرک خرما (میانگین سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) در مناطق مورد مطالعه ...	۵۹
جدول ۶-۳- ضرایب همبستگی (درصد) بین تراکم زنجبرک خرما در مناطق مختلف و متغیرهای مدیریت زراعی.....	۶۰
جدول ۷-۳- عامل‌های استخراج شده به همراه مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی.....	۶۳
جدول ۸-۳- متغیرهای بار شده بر هریک از عامل‌ها و میزان بار عاملی استخراج شده از ماتریس چرخش یافته.....	۶۳
جدول ۹-۳- نتایج مدل رگرسیون چندمتغیره به شیوه Enter برای شناسایی مقدار تأثیر ۷ عامل حاصل از تجزیه عاملی بر تراکم جمعیت پوره زنجبرک خرما.....	۶۴
جدول ۱۰-۳- ضرایب تعیین رگرسیون چند متغیره تأثیر ۲۲ متغیر مستقل بر تراکم جمعیت پوره زنجبرک خرما.....	۶۴
جدول ۱۱-۳- جدول تجزیه واریانس رگرسیون چند متغیره تأثیر ۲۲ متغیر مستقل بر تراکم جمعیت پوره زنجبرک خرما.....	۶۴
جدول ۱۲-۳- نتایج مدل رگرسیون چندمتغیره به شیوه Enter برای شناسایی مقدار تأثیر ۲۲ متغیر مستقل بر تراکم جمعیت پوره زنجبرک خرما.....	۶۵
جدول ۱۳-۳- مراحل رگرسیون گام به گام برای تراکم جمعیت پوره زنجبرک خرما به عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرها به عنوان متغیر مستقل.....	۶۶

عنوان.....	صفحه
جدول ضمیمه ۱- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه فورگ در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۲
جدول ضمیمه ۲- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه فراشبند در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۳
جدول ضمیمه ۳- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه حاجی‌آباد در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۴
جدول ضمیمه ۴- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه جهرم در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۵
جدول ضمیمه ۵- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه داراب در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۶
جدول ضمیمه ۶- ضرایب همبستگی (درصد) بین متغیرهای مختلف در منطقه زرین‌دشت در بررسی اثر عوامل مدیریت زراعی بر تراکم زنجرک خرما.....	۹۷

چکیده

بررسی ویژگی‌های اکولوژیک زنجرک خرما (*Ommatissus lybicus* de Bergevin (Hem.: Tropiduchidae) در شمال استان هرمزگان و جنوب استان فارس

مجید محمودی

زنجرک خرما، *Ommatissus lybicus* de Bergevin، یکی از آفات کلیدی خرما در ایران و چندین کشور در خاورمیانه و شمال آفریقا است. به منظور مدیریت زنجرک خرما، آفت‌کش‌های کم‌خطر به ویژه روغن معدنی و کائولین به عنوان جایگزین آفت‌کش‌های متداول در یک باغ خرما و شرایط آزمایشگاهی بررسی شدند. در شرایط باغ، اثر ۱۰ تیمار روی تراکم جمعیت و تولید عسلک (به عنوان خسارت اصلی) زنجرک خرما بررسی شد. نتایج نشان داد اثر تیمارهای کائولین و روغن معدنی در کاهش تراکم جمعیت و خسارت آفت مشابه آفت‌کش‌های متداول بود. در بررسی‌های آزمایشگاهی، روغن معدنی در مرگ و میر تخم زنجرک خرما مؤثر بود. در آزمایش‌های انتخابی که برای استقرار و تخم‌ریزی زنجرک خرما بین برگچه‌های شاهد و تیمار شده با کائولین انجام شد، توانایی این زنجرک در تشخیص میزبان با گذر زمان بیشتر شد و حشرات ماده تعداد تخم بیشتری در برگچه‌های شاهد گذاشتند. در آزمایش‌های غیرانتخابی مشخص شد که اگر فقط برگچه‌های تیمار شده در اختیار زنجرک خرما باشد، این زنجرک پس از دو روز به برگچه‌های پوشیده از کائولین عادت کرده و در هر دو تیمار شاهد و کائولین به یک اندازه تخم خواهد گذاشت. این رفتار ممکن است باعث بروز مشکلاتی در کنترل زنجرک خرما با کائولین شود ولی راهکارهایی وجود دارد که می‌تواند در حل این مشکل کمک کند. تأثیر پنج رقم نخل خرما (زاهدی، مضافتی، پیارم، خاصویی و شاهانی) روی ویژگی‌های دموگرافیک زنجرک خرما در دمای 1 ± 27 درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 5 ± 70 درصد و دوره‌ی نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی تعیین شد. نتایج نشان داد ارقام مختلف خرما دارای اثر متفاوتی بر طول دوره رشد و نمو و باروری زنجرک خرما هستند. کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین دوره قبل از بلوغ به ترتیب ۸۵/۲۱ و ۸۸/۳۹ روز روی ارقام زاهدی و خاصویی بود. زنجرک‌هایی که روی ارقام زاهدی و مضافتی پرورش یافتند به طور معنی‌داری میانگین باروری (تخم/ماده) بیشتری نسبت به ارقام شاهانی و خاصویی داشتند. بیشترین و کمترین مقدار نرخ خالص تولیدمثل به ترتیب روی ارقام زاهدی (۴۰/۵۸ نتاج/فرد) و شاهانی (۱۶/۸۸ نتاج/فرد) بود. نرخ ذاتی افزایش جمعیت روی ارقام زاهدی، پیارم، مضافتی، خاصویی و شاهانی به ترتیب 0.0355 ، 0.0368 ، 0.0401 ، 0.0312 و 0.0301 در روز بود. میانگین طول نسل زنجرک خرما بین ۹۲/۷۸ تا ۹۵/۲۵ روز به ترتیب روی ارقام زاهدی و مضافتی متغیر بود. بر اساس نتایج حاصل ارقام شاهانی و خاصویی به عنوان گیاهان میزبان مقاوم‌تر و رقم زاهدی به عنوان میزبان حساس‌تر برای زنجرک خرما شناخته شدند. در این مطالعه اثر عوامل اکولوژیک از قبیل اقلیم و مدیریت زراعی بر فراوانی این آفت در شمال استان هرمزگان و جنوب استان فارس شناسایی و تفسیر شد. بیشترین تراکم پوره‌های آفت در برگچه به ترتیب در مناطق فراشبند، فورگ، حاجی آباد و جهرم مشاهده شد. از بین عوامل آب و هوایی می‌توان به میزان ساعت‌های آفتابی و رطوبت نسبی اشاره کرد که به ترتیب دارای همبستگی منفی و مثبت با تراکم آفت بودند. به منظور تعیین رابطه تراکم زنجرک خرما با عوامل مدیریتی از تجزیه همبستگی، تحلیل عاملی و رگرسیون چندمتغیره استفاده شد. نتایج حاصل از رگرسیون چندمتغیره به روش گام‌به‌گام نشان داد مدل حاصل از متغیرهای شدت علف هرز، ارتفاع نخل، دیوار یا حصار اطراف باغ و موقعیت باغ از لحاظ آماری معنی‌دار و دارای بیشترین ضریب تعیین است.

کلیدواژه‌ها: جدول زندگی، روغن معدنی، عوامل اقلیمی، کائولین، مدیریت زراعی

Abstract

Investigation on ecological traits of dubas bug, *Ommatissus lybicus* de Bergevin (Hem.: Tropiciduchidae) in north of Hormozgan and south of Fars Provinces

Majid Mahmoudi

The dubas bug, *Ommatissus lybicus* de Bergevin, is one of the most important pests of date palm, *Phoenix dactylifera* L. in Iran and several countries in the Middle East and North Africa. In this study, biorational pesticides especially mineral oil and kaolin as alternatives to conventional pesticides were evaluated in field and laboratory conditions to manage the dubas bug. In the field experiment, effect of 10 treatments was evaluated against population density and honeydew production (as main damage) of dubas bug. Results showed that kaolin and mineral oil were statistically similar to conventional pesticides in decreasing the population density and damage of dubas bug. In laboratory tests, mineral oil was effective on egg mortality. In settling and oviposition choice test, the ability of dubas bug to discriminate between kaolin treated and untreated leaflets increased significantly over time and females laid more eggs in untreated leaflets than in kaolin treated leaflets. Results of no choice test revealed that confining in a dish with only treated leaflets, the leafhoppers will be adapted the situation two days after treatment and will lay eggs in treated leaflets as much as untreated leaflets. This behavior may prompt important problems in plant protection by kaolin against dubas bug. However there are some procedures which could mitigate the problem. Demographic analyses of dubas bug reared on five date palm varieties (Zahdi, Mazafati, Piarom, Khasui and Shahani) were constructed under laboratory conditions at $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\% \text{RH}$, and a 14L: 10D photoperiod. Results showed that different varieties of date palm influenced development time and fecundity of dubas bug. The total pre-adult developmental time was the shortest on Zahdi (85.21 days) and the longest on Khasui (88.39 days). The mean fecundity per female was significantly higher on Zahdi (78.62 eggs) and Mazafati (68 eggs) than on Shahani (43.53 eggs) and Khasui (46.32 eggs). The highest and lowest net reproductive rates were obtained on Zahdi (40.58 offspring per individual) and Shahani (16.88 offspring per individual), respectively. The intrinsic rates of increase were 0.0401, 0.0368, 0.0355, 0.0312 and 0.0301 per day on Zahdi, Piarom, Mazafati, Khasui and Shahani, respectively. The mean generation times of dubas bug ranged from 92.78 days on Zahdi to 95.25 days on Mazafati. According to our results, Shahani and Khasui were the most resistant varieties while Zahdi was the most susceptible variety for dubas bug among the varieties tested. In this study, the effect of ecological factors, including climatic and crop management, on density of dubas bug were identified and interpreted in north of Hormozgan and south of Fars Provinces. The highest nymphal density of the pest on date palm leaflet was observed in Farashband followed by Forg, Hagiabad and Jahrom regions, respectively. Among the weather factors, hourly solar radiation and relative humidity had negative and positive correlation with dubas bug density, respectively. Correlation, factor analysis and multivariate regression were used to determine the relationship between dubas bug density and management factors. The best explanatory variables were selected using stepwise regression and the result showed that only weed severity, date palm height, wall around the garden and Garden situation were important in explaining the total variation of pest density.

Key words: Life table, Mineral oil, Climatic factors, Kaolin, Field management

مقدمه

زنجبرک خرما یکی از آفات کلیدی خرما در ایران [Gharib, 1966] و چندین کشور در خاورمیانه و شمال آفریقا [Dowson, 1936; Hussain, 1963; Gharib, 1966; Waller and Bridge, 1978; Bitaw and Ben-Saad, 1990] به شمار می‌رود. پوره‌ها و حشرات بالغ زنجبرک خرما با تجمع روی برگ و خوشه درختان خرما، ضمن تغذیه از شیره گیاهی مقادیر زیادی عسلک از خود دفع می‌کنند. آلوده شدن برگ‌ها و خوشه‌های خرما به این مواد باعث می‌شود تا محیط مناسبی برای رشد قارچ دوده به‌وجود آید و درختان ظاهری کثیف و آلوده پیدا کنند و فعالیت‌های فتوسنتزی کاهش یابد [Wilson, 1988; Elwan and Al-Tamiemi, 1999; Mokhtar and Al-Mjeini, 1999]. تکرار آلودگی‌های سنگین باعث ضعف [Carpenter and Elmer, 1978] و مرگ بعضی نخل‌های خرما می‌شود [Dowson, 1936; Hussain, 1963].

مطالعات بسیار محدودی در زمینه اکولوژی و کنترل زنجبرک خرما در دنیا انجام شده است و بیش‌تر آن‌ها به زبان عربی می‌باشند. تعداد مقاله‌های بین‌المللی منتشر شده نیز بسیار کم است که می‌توان به دو مقاله اشاره کرد، حسین [Hussain, 1963] زیست‌شناسی و روش کنترل شیمیایی زنجبرک خرما را در کشور عراق بررسی کرده است و دیگری، مطالعه مختار و نبهانی [Mokhtar and Nabhani, 2010] که رشد و نمو این آفت را در دماهای مختلف در کشور یمن بررسی کرده‌اند. چندین محقق نیز در ایران در این زمینه مطالعه کرده‌اند که می‌توان به دامغانی [۱۳۷۱]، عسکری [۱۳۷۸]، پژمان [۱۳۸۴]، عسکری و باقری [۱۳۸۴]، پاینده و همکاران [۱۳۸۸]، پاینده و همکاران [Payandeh et al., 2010] اشاره کرد. هرچند این مطالعات اطلاعات مفیدی ارائه می‌دهند ولی بیش‌تر آن‌ها فقط به قسمت محدودی از اکولوژی و کنترل زنجبرک خرما پرداخته‌اند و در هیچ یک از این مطالعات در زمینه آفت‌کش‌های ارگانیک و ارقام مقاوم نیز پژوهشی انجام نشده است.

متداول‌ترین شیوه کنترل زنجبرک خرما روش شیمیایی است. اما کارایی این روش در برخی مناطق به دلیل پاره‌ای از مشکلات فنی، اجرایی و اگر واکولوژیکی چندان رضایت‌بخش نیست. به طور کلی در کشور ما تعداد محدودی آفت‌کش به ویژه دیازینون [بی‌نام، ۱۳۸۶] به صورت متداول و گسترده علیه این آفت استفاده می‌شود. در فصل بهار که کشاورزان به‌طور مرسوم حشره‌کش‌ها را به‌کار می‌برند، مسئله از بین رفتن حشرات گرده افشان وجود دارد که حضورشان برای گرده‌افشانی درختان خرما ضروری است. علاوه بر این، بیش‌تر سموم مورد استفاده در کنترل این آفت از لحاظ زیست-محیطی نامناسب هستند و نمی‌توان آن‌ها را در سیستم‌های کشاورزی ارگانیک استفاده کرد. استفاده مداوم و گسترده از تعداد محدودی حشره‌کش علیه آفات، امکان بروز مقاومت را نیز افزایش می‌دهد، از این‌رو بررسی ترکیبات جدید با نحوه اثر

متفاوت ضروری به نظر می‌رسد. در مطالعه حاضر، کارایی بعضی آفتکش‌های کم‌خطر^۱ و متداول^۲ علیه پوره‌های زنجبرک خرما و میزان تولید عسلک آن‌ها در شرایط صحرائی بررسی شد. علاوه بر این، در شرایط آزمایشگاهی، اثر دورکنندگی کائولین بر تخم‌ریزی و استقرار زنجبرک خرما روی برگچه‌های خرما تعیین شد. اثر کائولین و روغن معدنی بر زنده‌مانی و نرخ تفریح تخم زنجبرک خرما نیز بررسی شد.

واکنش ارقام بر اساس میزان مقاومت و شناخت ویژگی‌های مختلف ایجاد کننده مقاومت در آن‌ها گام نخست در دستیابی به ارقام مقاوم است [Shutosova, 1987]. در رابطه با اثر میزبان‌های گیاهی مختلف روی جدول زندگی آفات خرما مطالعات محدودی انجام شده است اما تقریباً می‌توان گفت هیچ مطالعه‌ای در رابطه با زنجبرک خرما انجام نشده است. در این تحقیق، از نظریه جدول زندگی سنی-مرحله رشدی-دوجنسی^۳ استفاده شد تا اثر پنج رقم مهم نخل خرما که به صورت تجاری در استان فارس و هرمزگان کشت می‌شوند بر جدول زندگی و پتانسیل رشد جمعیت زنجبرک خرما تعیین شود. درک پارامترهای جدول زندگی زنجبرک خرما و ویژگی‌های حساسیت-مقاومت ارقام نخل خرما می‌تواند در توسعه برنامه‌های IPM علیه زنجبرک خرما بسیار ارزشمند باشند.

توانایی یک میزبان گیاهی برای استقامت در مقابل آلودگی آفت نه تنها به شرایط مقاومت ذاتی آن وابسته است بلکه به همان اندازه به شرایط عمومی آن نیز وابسته است. یک گیاه سالم و تندرست می‌تواند تحمل بیشتری در مقابل حمله آفت نسبت به یک گیاه ناسالم داشته باشد. تکنیک‌های زراعی می‌توانند برای بهبود شرایط میزبان مورد استفاده قرار گیرند و بدین طریق آن را نسبت به حمله آفت متحمل‌تر سازند. با وجود این که زنجبرک خرما خسارت‌های فراوانی به بیش‌تر نخلستان‌های کشور (به ویژه استان‌های فارس و هرمزگان) وارد می‌کند، تا به حال مطالعه جامعی در زمینه اثر عوامل اکولوژیک بر این آفت انجام نشده است. بنابراین در این مطالعه اثر عوامل اکولوژیک از قبیل اقلیم، مدیریت زراعی و به مقدار کم‌تر اثر منظر^۴، بر فراوانی این آفت بررسی می‌شود.

¹ Biorational

² Conventional

³ Age-stage, two-sex life table

⁴ Landscape

فصل اول

کلیات و بررسی منابع

۱-۱- نخل خرما

خرما (*Phoenix dactylifera* L.) یکی از محصولات مهم باغی کشور به شمار می‌رود که نقش برجسته‌ای در اقتصاد ملی، ایجاد اشتغال، تأمین امنیت غذایی و صادرات و ارز آوری ایفاء می‌کند. کشور ایران با تولید سالانه یک میلیون تن خرما رتبه دوم را در جهان به خود اختصاص داده است. همچنین از نظر حجم صادرات خرما و ارزش افزوده حاصل از آن به ترتیب رتبه‌های اول و دوم را در جهان داراست. کاشت و پرورش خرما در ۱۳ استان کشور متداول بوده و استان‌های هرمزگان، کرمان، خوزستان، فارس، سیستان و بلوچستان و بوشهر شش استان عمده تولید کننده خرما می‌باشند [پژمان، ۱۳۸۶]. در حال حاضر ایران با داشتن ۴۰۰ رقم خرما، غنی‌ترین منبع ژرم پلاسما خرما را در بین کشورهای خرماخیز جهان داراست [Pezhman, 2002]. بعضی از مهم‌ترین ارقام تجاری خرما در ایران پیارم، زاهدی، خاصویی، کبکاب، شاهانی و مضافتی می‌باشند [پژمان، ۱۳۸۶].

درخت خرما یکی از قدیمی‌ترین درختان میوه است [Lee, 1963; Zaid and Wet, 1999] که مبدأ آن احتمالاً بین‌النهرین [Wrigley, 1995] و کرانه‌های خلیج فارس [پژمان، ۱۳۸۶] می‌باشد و کشت و زرع آن به ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می‌رسد [Popenoe, 1913]. بهترین شرایط برای رشد درخت و همچنین رسیدن میوه‌های خرما دمای بسیار بالا و رطوبت نسبی پایین در بهار و تابستان است [Blumberg, 2008]. امروزه خرما در هر پنج قاره دنیا کشت می‌شود و هفت کشور عمده تولید کننده خرما عبارتند از ایران، مصر، عربستان، عراق، امارات متحده عربی، الجزایر و پاکستان [FAO, 2003; FAOSTAT, 2009; El-Juhany, 2010].

خرما میوه‌ای با ارزش غذایی بالاست که به علت دارا بودن مواد قندی قابل توجه (۶۰ تا ۷۵ درصد) علاوه بر مصرف غذایی در صنعت نیز استفاده می‌شود. علاوه بر این خرما به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد نظیر مقاومت به خشکی و کم آبی، تحمل شرایط نامساعد آب و خاک در زمره معدود گونه‌های گیاهی است که توانسته گسترش و اسکان انسان در سرزمین‌های گرم و غیر حاصل خیز دنیای قدیم را امکان‌پذیر سازد [پژمان، ۱۳۸۶].

نخل خرما از گیاهان تک لپه‌ای خانواده نخل‌ها (Palmaeae) است. این خانواده ۲۰۰ جنس و ۱۵۰۰ گونه دارد که یکی از این گونه‌ها نخل خرما معمولی (*Phoenix dactylifera* L.) است. خرما گیاهی چندساله و دوپایه است و به‌طور معمول پنج سال پس از کاشت پاجوش، بار دادن آن آغاز می‌شود.

۲-۱- زنجبرک خرما (*Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem.: Tropiduchidae)

۱-۲-۱- رده‌بندی و شکل‌شناسی

در مطالعات گذشته، زنجرک خرما را به صورت واریته‌ای از *O. binotatus* Fieber بیان می‌کردند (*O. binotatus* var. *lybicus*) و بعدها توسط آسکی و ویلسون [Asche and Wilson, 1989] به گونه ارتقاء یافت. مناطق پراکنش گونه *O. binotatus*، کشورهای اسپانیا و ایتالیا روی نخل زینتی (*Chamerops humilis* (Zingaro)) و مناطق انتشار *O. lybicus*، خاورمیانه روی نخل خرما *P. dactylifera* است [Asche and Wilson, 1989]. در کشورهای عربی، زنجرک خرما به دوباس (ملاس) معروف است [Kranzj et al., 1978] و به همین دلیل نام عمومی آن Dubas bug است. در مناطق مختلف ایران نیز به نام‌های شیره و عسلک معروف است.

زنجرک خرما از خانواده Tropiciduchidae (Hemiptera: Fulgoromorpha) است که از این خانواده تقریباً ۳۵۰ گونه معرفی شده است [Wilson and Malenovsky, 2007]. در ایالات متحده عربی از خانواده Tropiciduchidae دو جنس، *Ommatissus* Fieber, 1872 و *Kazerunia* Dlabola, 1974 گزارش شده و به نظر می‌رسد گونه‌های *Ommatissus* فقط روی گونه‌های مختلف نخل زندگی می‌کنند [Asche and Wilson, 1989]. از جنس *Kazerunia* چندین گونه از ایران گزارش شده است [Dlabola, 1974 and 1977] که همه آن‌ها دارای بال‌های جلویی تحلیل رفته و فاقد بال‌های عقبی هستند.

حشره ماده کامل زنجرک خرما (شکل ۱-۱ الف، ب و ج) به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای بوده و طول بدن آن $0/19 \pm$ ۳/۷۷ میلی‌متر است. بال‌ها به‌طور کامل شفاف و هیچ طرحی روی بال‌ها ندارد (شکل ۱-۱ د) [Klein and Venezian, 1985]. حسین [Hussain, 1963] رنگ حشره ماده را سبز مایل به زرد و طول بدن آن را ۵ تا ۶ میلی‌متر ذکر کرده است. روی بدن این حشره چهار الی ده لکه سیاه رنگ وجود دارد که دو تای آنها در قسمت پیشانی و دو عدد دیگر روی فرق سر به طور متقارن قرار گرفته‌اند. حلقه‌های هفتم و هشتم شکم نیز دارای لکه‌های سیاه رنگ می‌باشند [Hussain, 1963].

در زنجرک نر بالغ طول بدن ۳ تا ۳/۵ میلی‌متر بوده و حلقه‌های هفتم و هشتم شکم لکه‌های سیاه ندارد. طول بال‌ها نسبت به شکم در نرها بیش‌تر است [Hussain, 1963]. بهترین روش تمایز زنجرک‌های ماده از نر، وجود تخم‌ریز است (شکل ۱-۲).

تخم‌های زنجرک خرما کشیده و خیاری شکل (شکل ۱-۳ الف) بوده و طول آنها ۰/۵ تا ۰/۸ و پهنای آنها ۰/۱ تا ۰/۱۳ میلی‌متر می‌باشد. تخم‌ها در ابتدای تخم‌ریزی به رنگ سبز روشن است که به سفید مایل به زرد تغییر رنگ می‌دهند و در زمان تفریح به رنگ زرد روشن درمی‌آیند. قسمت جلویی تخم شبیه سرپوش است که با یک شیار از بقیه قسمت‌های تخم جدا می‌شود [Hussain, 1963].