

3112

آرزو اطلاعات آرد علم ایران  
توسعه آرد آرد



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

زیست‌شناسی، تغییرات فصلی جمعیت و ارزیابی اثر متقابل فرومون‌ها و  
کایرومون‌ها در سوسک سرشاخه خوار پسته *Hylesinus vestitus* Rey  
(Coleoptera: Scolytidae) در منطقه برخوار اصفهان

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی

مهدی ضیاءالدینی

استادان راهنما

دکتر حسین سیدالاسلامی

دکتر بیژن حاتمی

۱۳۷۹

۱۳۷۹/۱۰/۲۶

۱۳۷۹/۱۰/۲۶

۱۳۸۱ / ۴ / ۲۰



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

از نظر اعتبارات آزمون علمی ایران  
توسط کمیته تخصصی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته حشره شناسی آقای مهدی ضیاءالدینی

تحت عنوان

زیست شناسی، تغییرات فصلی جمعیت و ارزیابی اثر متقابل فرومون ها و

کایرومون ها در سوسک سرشاخه خوار پسته *Hylesinus vestitus* Rey

(Coleoptera: Scolytidae) در منطقه برخوار اصفهان

در تاریخ ۱۳۷۹/۱۱/۳ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

دکتر حسین سیدالاسلامی

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر بیژن حاتمی

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر رحیم عبادی

۲- استاد مشاور پایان نامه

دکتر ابراهیم بهداد

۳- استاد داور

دکتر مسعود بهار

۴- استاد داور

دکتر شهرام دخانی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

## شکر و قدردانی

هر چه به کرد خویش می‌نگرم در این چمن  
ایه ضمیر من جرتو نمی‌دهد نشان

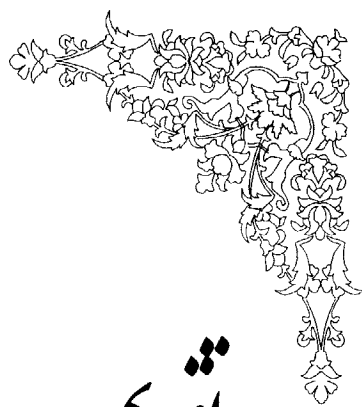
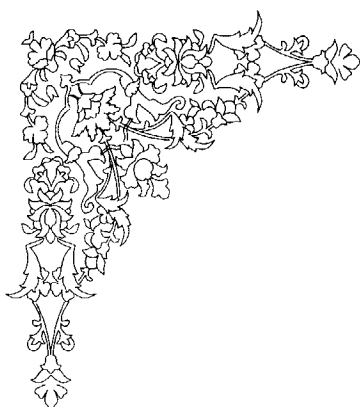
بارالها حمد و سپاس تو راست که کنیخه علم و معرفت را در مقابل دیدگانم گشودی تا با سیر در آن به سرچشمه علم و حکمت رسوخون کردم و در این سیر بدایتم نمودی تا در آسمان بی‌کرانت از تالگو ستارگان درخشان نور گیرم که عمرشان را در توفیق روشن نمودن و سیراب نمودن تنگانی چون من سپری نموده اند. تمامی مباحث من در طول تحصیل نه دست یازیدن به درجه ای از دانش بلکه فرا سوی آن ساگردی در نزد استادانی بوده است که خود دریایی از معرفت و سم من پر تویی از تشیح معرفت ایشان بر اندیشه بوده است. اینجانب با تمامی وجود از مقام شلخ اساتید گرانایه و حاذق آقایان دکتر حسین سیدالاسلامی و دکتر سیرن حاتمی که در نهایت لطف و بزرگواری همواره مرا مشمول راهنمایی های بی‌شائبه خود قرار داده اند و در پیچ و خم های تاریک و دشوار این تحقیق پشتیبان و مشوق من بوده و در همه حال با کاشاده رویی و حوصله پذیرای بنده بوده اند کمال شکر و قدردانی را دارم. از استاد گرانقدر و فرزانه آقای دکتر رحیم عبادی که در سمت مشاور بر بنده منت گذارده و افتخار ساگردی را به اینجانب اعطا نموده اند تقدیر و شکر می‌نمایم. از استاد بزرگواری دانشکده شیعی آقای دکتر مهران غیائی که مساعدت های بی‌دریغ ایشان نقطه عطفی در سیر موقیت و اتمام این رساله بوده نهایت شکر را دارم. همچنین از اساتید گرانقدر و فرزانه آقایان دکتر ابراهیم بهداد و دکتر مسعود بهار که زحمت بازخوانی متن رساله را نیز عمده دار شدند، صمیمانه شکر می‌نمایم. یاد استاد عزیزم در دوره کارشناسی آقای مهندس محمد امین سمیح را گرامی می‌دارم. از اساتید گروه گیاه پزشکی آقایان دکتر علی آهون مش و دکتر بهرام شریف نبی و مساعدت های ارزشمند کارشناسان گروه آقایان مهندس حمید سجانی، مهندس علیرضا اخوان و خانم مهندس لادن طلایی و جناب آقای رحمتی پاسکزاری می‌نمایم. اما بعد وظیفه خود می‌دانم که از والدین، برادرانم و تمامی عزیزانی که همیشه بی‌یون زحمت و محبت ایشان هتم شکر و قدردانی نمایم. یاد دوستان گرانایه و ارجمندم را گرامی می‌دارم و برای یکی این عزیزان از خداوند تعالی سلامتی و بهروزی آرزو می‌نمایم.

مهدی ضیاءالدینی

بهمن ماه ۱۳۷۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،  
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع  
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی  
اصفهان است.

بخشی از هزینه اجرای این تحقیق از سوی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
تأمین و پرداخت گردیده است که بدین وسیله  
تشکر و قدردانی می‌گردد.

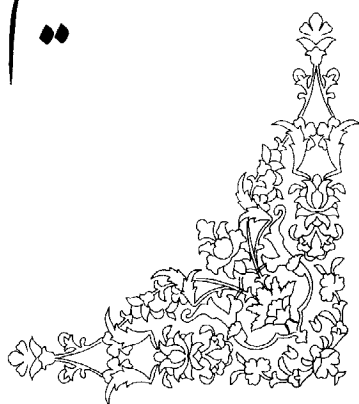
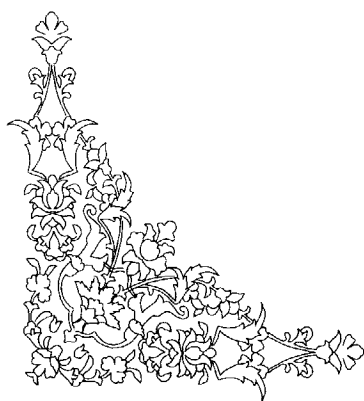


## تقدیم به

روان پاک پدرم که صبر و تلاش را از او به یادگار دارم  
و خود ما زنین مادرم که عشق و محبت و ایثار را به من آموخت  
و برادرم کنجینه عشق و تلاش و معرفت و یار صادق روزهای سخت  
زندگانی و دیگر عزیزان که تلاش و همت را با محبتی بی دریغ برگسترده‌ام  
از عشق و ایمان ره‌توشه‌ام ساختند و آموختند فرزانه زیستن را

## و تقدیم به

وطن عزیزم ایران



عنوان	فهرست مطالب	صفحه
فهرست مطالب		هشت
فهرست اشکال		یازده
فهرست جداول		سیزده
چکیده		۱

### فصل اول : مقدمه

۱-۱- کلیات و اهداف		۲
۲-۱- پسته		۴
۳-۱- سوسک سرشاخه خوار پسته		۵
۱-۳-۱- جایگاه سوسک سرشاخه خوار پسته از نظر رده بندی		۵
الف - مشخصات خانواده اسکولیتیده		۵
ب - طبقه بندی سوسک های اسکولیتیده		۷
۲-۳-۱- اسکولیتیده های پسته		۹
۳-۳-۱- مشخصات گونه <i>Estenoborus perrisi</i>		۹
۴-۳-۱- مشخصات گونه <i>Hylesinus vestitus</i>		۱۰
الف - تاریخچه و دامنه میزبانی		۱۰
ب - مناطق انتشار		۱۱
ج - شکل شناسی		۱۱
د - زیست شناسی		۱۱
ه- نحوه خسارت		۱۲
۵-۳-۱- روش های مبارزه با حشرات خانواده اسکولیتیده		۱۲
الف - زراعی		۱۲
ب - مکانیکی		۱۲
ج - شیمیایی		۱۳
د - بیولوژیکی		۱۳
ه- رفتاری		۱۳
۴-۱- مواد شیمیایی خیر دهنده		۱۴
۵-۱- کایرومون ها		۱۵
۱-۵-۱- کایرومون های غیر تبخیری		۱۶
۲-۵-۱- کایرومون های تبخیری		۱۶
۳-۵-۱- نقش مواد شیمیایی در انتخاب گیاه میزبان توسط حشرات گیاه خوار		۱۷



۱۹	۴-۵-۱- انتخاب گیاه میزبان توسط سوسک‌های اسکولیتیده
۲۰	۶-۱- فرمون‌های سوسک‌های اسکولیتیده
۲۳	۷-۱- سنجش فعالیت‌های رفتاری حشرات (آزمایش‌های زیست‌سنجی)
۲۳	۱-۷-۱- الکتروآنتنوگرام
۲۴	۲-۷-۱- اولفکتومتر
۲۵	۸-۱- روش‌های استفاده از فرمون در مدیریت آفات
۲۶	۱-۸-۱- ردیابی آفات
۲۶	۲-۸-۱- شکار انبوهی
۲۷	۳-۸-۱- اختلال در جفت‌گیری

### فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲۸	۱-۲- مشخصات منطقه و باغ‌های مورد مطالعه
۲۸	۲-۲- اقلیم منطقه مورد آزمایش
۲۹	۳-۲- مطالعات زیست‌شناسی سوسک سرشاخه‌خوار پسته در شرایط صحرائی
۲۹	۱-۳-۲- بررسی دوره تخم‌ریزی، رشد و نمو لاروی، تشکیل شفیره و حشرات کامل در شاخه‌های هرس شده و درختان ضعیف
۲۹	۲-۳-۲- بررسی دوره خروج حشرات کامل از شاخه‌های هرس شده و درختان ضعیف و دوره حمله به جوانه‌های درختان پسته
۳۰	۳-۳-۲- تعیین تعداد نسل و شکل زمستانگذران آفت در منطقه اصفهان
۳۱	۴-۲- تعیین نسبت جنسی
۳۱	۵-۲- جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی
۳۱	۶-۲- بررسی امکان وجود روابط فرومونی و کایرومونی
۳۲	۱-۶-۲- مطالعات فرومونی در شرایط صحرائی
۳۲	الف - تعداد آزمایش‌ها و تیمارهای بکار رفته در هر آزمایش
۳۳	ب - نوع تله بکار رفته در آزمایش‌ها
۳۳	ج - آماده‌سازی تیمارهای آزمایشی
۳۵	د - انجام آزمایش و جمع‌آوری اطلاعات
۳۵	۲-۶-۲- مطالعات کایرومونی در شرایط صحرائی
۳۶	الف - مراحل عصاره‌گیری
۳۸	ب - تعداد آزمایش‌ها و تیمارهای بکار رفته در هر آزمایش
۳۹	ج - انجام آزمایش و جمع‌آوری اطلاعات
۳۹	۳-۶-۲- آزمایش فرومونی در شرایط آزمایشگاهی

۴۳ ..... ۲-۶-۴- آزمایش کایرومونی در شرایط آزمایشگاهی

### فصل سوم: نتایج و بحث

۴۴ ..... ۳-۱- نتایج مطالعات زیست شناسی

۴۴ ..... ۳-۱-۱- دوره تخم‌ریزی

۴۸ ..... ۳-۱-۲- دوره رشد و نمو لاروی، تشکیل شفیره و حشرات کامل در محل‌های تولید مثلی

۵۵ ..... ۳-۱-۳- دوره خروج حشرات کامل نسل جدید از شاخه‌ها و دوره حمله به جوانه‌ها

۵۹ ..... ۳-۱-۴- زمستان‌گذرانی

۶۰ ..... ۳-۱-۵- تعداد نسل

۶۱ ..... ۳-۱-۶- نسبت جنسی

۶۴ ..... ۳-۱-۷- دشمنان طبیعی

۶۴ ..... الف - شکارگرها

۶۵ ..... ب - پارازیتوئیدها

۶۵ ..... ج - پارازیت‌ها

۶۸ ..... د - عوامل متفرقه مرگ و میر

۷۱ ..... ۳-۲- مطالعات فرومونی

۷۹ ..... ۳-۲-۱- عوامل مؤثر در شکار تله‌های فرومونی

۸۴ ..... ۳-۲-۲- بررسی‌های آزمایشگاهی

۸۵ ..... ۳-۳- مطالعات کایرومونی

۸۵ ..... ۳-۳-۱- آزمایش اول

۸۹ ..... ۳-۳-۲- آزمایش دوم

### فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۹۵ ..... پیوست

۹۹ ..... منابع

## فهرست اشکال و نمودارها

- شکل ۱-۲- تله فرومونی آزمایش‌های صحرایی (بالا) و ساختمان آن به همراه وسایل نمونه‌برداری (پایین) ..... ۳۴
- شکل ۲-۲- دستگاه تقطیر در خلاء (Rotary evaporation) ..... ۳۷
- شکل ۳-۲- تله کایرومونی آزمایش‌های صحرایی ..... ۴۰
- شکل ۴-۲- شماتیک اولفکتومتر Y- شکل استفاده شده در مطالعات آزمایشگاهی ..... ۴۲
- شکل ۱-۳- حفر دالان تخم‌ریزی توسط سوسک‌های نر و ماده و فعالیت تخم‌ریزی حشرات ماده در کناره‌های آن با بزرگنمایی ۷ برابر ..... ۴۶
- شکل ۲-۳- تغییرات جمعیت تخم در سوسک سرشاخه خوار پسته در سال ۱۳۷۸-۱۳۷۹ (باغ شماره ۱ و ۲) ..... ۴۷
- شکل ۳-۳- لاروهای سرشاخه‌خوار پسته با بزرگنمایی ۱۵ برابر ..... ۴۹
- شکل ۴-۳- دالان مادری، دالان‌های لاروی، سلول شفیرگی و سوراخ خروجی حشرات کامل نسل جدید در سوسک سرشاخه خوار پسته ..... ۴۹
- شکل ۵-۳- شفیره سوسک سرشاخه‌خوار پسته (بالا) و حشرات تازه تشکیل شده از شفیره (پایین) با بزرگنمایی ۱۵ برابر ..... ۵۰
- شکل ۶-۳- تغییرات جمعیت مراحل مختلف سوسک سرشاخه خوار پسته در سال ۱۳۷۸-۱۳۷۹ (باغ شماره ۱) ..... ۵۲
- شکل ۷-۳- تغییرات جمعیت مراحل مختلف سوسک سرشاخه خوار پسته در سال ۱۳۷۸-۱۳۷۹ (باغ شماره ۲) ..... ۵۳
- شکل ۸-۳- تغییرات جمعیت شفیره و حشره کامل سوسک سرشاخه خوار پسته در باغ شماره ۱ در سال ۱۳۷۸ ..... ۵۴
- شکل ۹-۳- سوراخ نفوذی حشرات کامل در بن جوانه‌های درخت پسته ..... ۵۶
- شکل ۱۰-۳- نمودار درصد آلودگی جوانه‌های درختان پسته به سوسک سرشاخه‌خوار پسته در سال ۱۳۷۸ در باغ شماره ۱ (الف) و در سال ۱۳۷۹ در هر دو باغ (ب) ..... ۵۷
- شکل ۱۱-۳- دوره حمله سوسک سرشاخه خوار پسته به جوانه‌های درختان پسته در سال ۱۳۷۸ (باغ شماره ۱) ..... ۵۸
- شکل ۱۲-۳- ترزیت انتهایی شکم در حشرات ماده (بالا) و حشرات نر (پائین) با بزرگنمایی ۲۰ برابر ..... ۶۲
- شکل ۱۳-۳- مقایسه درصد نرها و ماده‌های سوسک سرشاخه خوار پسته در جوانه‌های آلوده و زمان خروج حشرات کامل نسل جدید از شاخه‌ها ..... ۶۳
- شکل ۱۴-۳- لارو شکارگر از احتمالاً از خانواده Silvanidae با بزرگنمایی ۱۵ برابر ..... ۶۶
- شکل ۱۵-۳- حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Cheilopachus colon* L. با بزرگنمایی ۲۰ برابر ..... ۶۶
- شکل ۱۶-۳- زنبورهای پارازیتوئید سوسک سرشاخه خوار پسته از بالا خانواده Chalcidoidea با بزرگنمایی ۲۰ برابر ..... ۶۷
- شکل ۱۷-۳- کنه *Pyemotes scolyti* (Oud.) نر (راست) و ماده (چپ) با بزرگنمایی ۳۰۰ برابر ..... ۶۹
- شکل ۱۸-۳- کنه ماده باردار *P. scolyti* (Physogastric female) با بزرگنمایی ۳۰ برابر ..... ۶۹
- شکل ۱۹-۳- نماتد پارازیت سوسک سرشاخه خوار پسته با بزرگنمایی ۳۰۰ برابر ..... ۷۰
- شکل ۲۰-۳- میانگین تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در آزمایش اول فرومونی ..... ۷۳
- شکل ۲۱-۳- میانگین تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در آزمایش دوم فرومونی ..... ۷۵
- شکل ۲۲-۳- مقایسه درصد نرها و ماده‌های حشرات شکار شده *H. vestitus* در آزمایش اول فرومونی ..... ۷۷
- شکل ۲۳-۳- مقایسه درصد نرها و ماده‌های حشرات شکار شده *H. vestitus* در آزمایش دوم فرومونی ..... ۷۸

## فهرست اشکال و نمودارها

- شکل ۳-۲۴- تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در تیمار مربوط به ۶ حشره ماده به تفکیک تاریخ نمونه برداری ... ۸۰
- شکل ۳-۲۵- رابطه بین تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در تیمار ۶ حشره ماده با میانگین درجه حرارت (الف)  
و میانگین رطوبت نسبی (ب) ..... ۸۲
- شکل ۳-۲۶- رابطه بین تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در تیمار ۶ حشره ماده با طول ساعات آفتابی (الف)  
و سرعت باد (ب) ..... ۸۳
- شکل ۳-۲۷- میانگین تعداد حشرات شکار شده *H. vestitus* در آزمایش اول کایرومونی ..... ۸۸
- شکل ۳-۲۸- میانگین تعداد حشرات شکار شده *Estenoborus perrisi* در آزمایش دوم کایرومونی ..... ۹۱

## فهرست جداول

- جدول ۱-۱- طبقه‌بندی سوسک‌های خانواده اسکولیتیده ..... ۸
- جدول ۲-۱- مشخصات تعدادی از ترکیبات کایرومونی مربوط به سوسک‌های اسکولیتیده ..... ۱۶
- جدول ۱-۳- طول دالان (سانتی‌متر) ایجاد شده در تیمارهای مختلف آزمایش اول فرومونی ..... ۷۲
- جدول ۲-۳- میزان عکس‌العمل حشرات کامل *H. vestitus* به تیمارهای مختلف در آزمایش الفکتومتر ..... ۸۵
- جدول ۳-۳- میانگین تعداد شکار و درصد حشرات نر و ماده *H. vestitus* شکار شده در تله‌های طعمه‌گذاری شده  
با عصاره‌های مختلف ..... ۸۷
- جدول ۱- پیوست - میزان تولید و سطح زیر کشت درختان پسته در استان اصفهان برای سال زراعی ۱۳۷۶-۱۳۷۷ ..... ۹۶
- جدول ۲- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش اول فرومونی ..... ۹۷
- جدول ۳- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به طول دالان حفر شده در تیمارهای آزمایش اول  
فرومونی ..... ۹۷
- جدول ۴- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش دوم فرومونی ..... ۹۷
- جدول ۵- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش اول کایرومونی ..... ۹۸
- جدول ۶- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش دوم کایرومونی ..... ۹۸
- جدول ۷- پیوست - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش اول فکتومتر ..... ۹۸

## چکیده

سوسک سرشاخه‌خوار پسته *Hylesinus vestitus* Rey یکی از آفات مهم درختان پسته می‌باشد که با ایجاد سوراخ در بن جوانه‌ها و نفوذ در سرشاخه‌ها باعث خشک شدن جوانه‌ها، سرشاخه‌ها و در نهایت کاهش محصول می‌شود. در این تحقیق ضمن مطالعه زیست‌شناسی آفت، وجود روابط فرومونی و کایرومونی و نقش این مواد بعنوان یکی از عوامل ایجاد تغییر در رفتار این حشره مورد ارزیابی قرار گرفت.

مطالعات مربوط به زیست‌شناسی آفت در سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۷۹ در دو باغ آلوده به آفت در منطقه برخوردار اصفهان انجام گرفت. جهت تعیین زمان ظهور، اوج و پایان مراحل مختلف زندگی آفت، در پائیز، زمستان و بهار، هر هفته تعداد ۱۰ شاخه آلوده به آفت به طول ۲۵-۳۰ و قطر متوسط ۲-۳ سانتی‌متر از هر باغ جمع‌آوری شد. در آزمایشگاه با برداشتن پوست شاخه‌ها و شمارش مراحل مختلف رشد و نمو آفت، تغییرات جمعیت تخم، لارو، شفیره و حشرات کامل بررسی گردید. در طی فصل زراعی با بازدید هفتگی از جوانه‌های انتخاب شده روی ۱۰ درخت در هر باغ، تاریخ شروع آلودگی، اوج و پایان حمله حشرات کامل به جوانه‌ها تعیین شد. علاوه نسبت جنسی آفت تعیین و انواعی از دشمنان طبیعی آفت نیز جمع‌آوری گردید. مطالعات رفتاری آفت در شرایط صحرائی، با آزمایش‌هایی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و با استفاده از تله‌های استوانه‌ای چسبنده انجام شد. آزمایش برای اثبات وجود فرومون و کایرومون و تعیین نقش نرها و ماده‌ها در تولید فرومون، با ۶ تیمار به ترتیب شامل تله‌خالی به عنوان شاهد، شاخه سالم پسته، شاخه زخمی پسته (شاخه‌ای که به عمد تعدادی خراش روی آن ایجاد شد)، و ۳ تیمار شامل شاخه پسته‌ای که با رهاسازی به ۶ عدد حشره کامل نر، ۶ عدد حشره کامل ماده و ۳ جفت حشرات کامل نر و ماده و با تقلید از حالت تغذیه طبیعی آلوده شده بودند هر یک با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش دیگری برای تعیین اثر تعداد حشرات روی میزان جذب آن‌ها به تله‌های فرومونی، با تغییراتی نسبت به آزمایش اول انجام شد. مطالعات کایرومونی با تهیه عصاره‌هایی از سه قسمت درخت پسته شامل برگ، سرشاخه دارای جوانه و شاخه با سه حلال با قطبیت متفاوت شامل استن، اتانول و آب، در صحرا انجام شد. بعضی از خصوصیات رفتاری حشره با استفاده از اولفکومتر Y-شکل و همراه با ایجاد باد در شرایط آزمایشگاهی بررسی گردید. بررسی‌های زیست‌شناسی آفت نشان داد اولین حشرات کامل در هفته آخر مهر از جوانه‌ها خارج شده و برای جفت‌گیری به شاخه‌های هرس شده و درختان ضعیف حمله می‌کنند. روند خروج تا پایان فروردین ادامه یافت و در طی آن دو اوج تخم‌ریزی آفت یکی در اواسط آبان و دیگری در نیمه اول فروردین و دو اوج جمعیت لاروی یکی در اوایل آذر و دیگری در اواخر فروردین و تنها اوج شفیرگی در اواسط اردیبهشت مشاهده شد. اولین حشرات کامل نسل جدید در اوایل اردیبهشت ظاهر و با پرواز روی درختان پسته ضعیف که اوج آن در نیمه دوم اردیبهشت بود، با ایجاد سوراخ در بن جوانه‌ها، وارد سرشاخه‌ها شدند. هیچ‌گونه حمله‌ای به جوانه‌ها در اواخر بهار و تابستان مشاهده نشد. بررسی‌ها نشان داد که این آفت تک نسل و نسبت جنسی آن ۱:۱ می‌باشد و زمستان را بصورت تخم، لارو و حشرات کامل سپری می‌کند. تعداد ۷ دشمن طبیعی شامل ۲ شکارگر (دارکوب و یک نوع لارو احتمالاً از خانواده Silvanidae)، ۳ پارازیتوئید (زنبور *Cheirapachus colon* L. از خانواده Pteromalidae و دو زنبور دیگر از بالا خانواده Chalcidoidea)، کنه *Pyemotes scolyti* (Oud.) و یک نوع نماتد پارازیت جمع‌آوری گردید. مطالعات رفتاری نشان داد که بوی میزبان (کایرومون) عامل اولیه جذب سوسک‌های نر و ماده سرشاخه‌خوار پسته به شاخه‌های درختان پسته می‌باشد. حمله سوسک‌های نر و ماده به شاخه‌ها و افزایش نفوذ آن‌ها موجب تولید بیشتر این ترکیب می‌گردد. بررسی اثر عصاره‌ها نیز، وجود ترکیبات کایرومونی را در آن‌ها مشخص نمود و عصاره‌های استنی، بیشترین اثر را در جذب این آفت نشان دادند. بنابراین استن به عنوان حلال مناسب‌تر جهت استخراج ترکیبات کایرومونی شناخته شد. علاوه بر کایرومون گیاه هم‌زمان با نفوذ و حفر دالان تخم‌ریزی، حشرات ماده باکره با تولید فرومون تجمعی، سبب جذب تعداد زیادتری از نرها و ماده‌ها روی میزبان می‌شوند. در مطالعات آزمایشگاهی نتایج حاصل از آزمایش‌های رفتاری در صحرا نیز حاصل شد و تولید فرومون جنسی توسط افراد ماده باکره نیز به اثبات رسید.

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱- کلیات و اهداف

پسته در بین محصولات باغی ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. اهمیت زیاد اقتصادی و تجاری پسته که یکی از اقلام صادراتی می‌باشد مسأله‌ای نیست که از نظر تولید کنندگان و یا بازرگانان این محصول پوشیده باشد و این اهمیت نه تنها به خاطر آن است که پسته یکی از منابع دائمی تهیه ارز می‌باشد بلکه از لحاظ محدودیت مناطق پسته خیز در دنیا، امکان رقابت با این محصول خیلی کمتر از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد و به جرأت می‌توان گفت که پسته ایران در میان تعداد قلیل کشورهای تولید کننده بی نظیر است [۱].

لغت "پسته"<sup>۱</sup> اصالت پارسی دارد و از گویش مردمان مستقر در محدوده پسته خیز استان خراسان اخذ شده است [۲]. واژه "پیستاشیا"<sup>۲</sup> که همان کلمه لاتین جنس پسته است از اسم فارسی آن یعنی پسته یا پیسته مشتق شده است [۳]. طبق آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۱۳۷۵-۷۶ سطح زیر کشت پسته در کشور حدود ۳۵۴ هزار هکتار بود که ۶۹/۸ درصد آن به کشت درختان بارور و ۳۰/۲ درصد به کشت نهال مربوط می‌شد. ۸۱/۱ درصد سطح زیر کشت پسته‌های بارور کشور در استان کرمان و ۱۸/۹ درصد در استان‌های دیگر می‌باشد. میزان باغ‌های زیر کشت پسته در استان اصفهان ۰/۸۴ درصد کل باغ‌های پسته در کشور می‌باشد. میزان تولید و سطح زیر کشت درختان پسته در هر یک از شهرستان‌های استان اصفهان برای سال زراعی ۷۶-۷۷ در