



مِنْهُ



تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی کشاورزی

عنوان:

شناسایی زنبورهای گرده افشان  
(Hymenoptera:Apoidea) در جنوب استان کرمان

استاد راهنما:

دکتر عباس خانی

اساتید مشاور:

دکتر حمزه ایزدی

مهندس سارا رامرودی

نگارش:

سمیه صالحی سربیزن

مهر ۹۰

بِسْمِ اللَّهِ تَعَالَى



مدیریت تحصیلات تکمیلی

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: «شناسایی زنبورهای گرده افشان (Hymenoptera, Apoidea) در جنوب استان کرمان» قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد توسط دانشجو سمیه صالحی سر بیژن تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر عباس خانی تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضاء دانشجو

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۱۲ توسط هیئت داوران بررسی و نمره .....۱۹..... و درجه ..... عالی..... به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
۱- استاد راهنمای اول: دکتر عباس خانی		۱۳۹۰/۷/۱۲
۲- استاد راهنمای دوم: -		۱۳۹۰/۷/۱۲
۳- استاد مشاور اول: دکتر حمزه ایزدی		۱۳۹۰/۷/۱۲
۴- استاد مشاور دوم: مهندس سارا رامرویی		۱۳۹۰/۷/۱۲
۵- استاد داور: دکتر سلطان رون		۱۳۹۰/۷/۱۲
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر سید کاظم صباغ		۱۳۹۰/۷/۱۲
۷- مدیر گروه: (مهر و امضاء): دکتر محمد سلازی		۱۳۹۰/۷/۱۲

تقدیم بہ

خالق بی ہمتایم،

مہربان پدرم

اوکہ سیما پر مہر شجادہ سکر است بر علم آموختن و نگاہش رحورہم است تا اوج معرفت

و

مادہ اکارم

کہ بہ زندگی من روح مہربانی دید و مہر پر فروغش آرام بخش خاطر م است

و ہر آنکہ از او کلمہ ای آموختم

## تقدیر و تشکر

سپاس بی‌کران یگانه خالقم را که مرا به رفیع‌ترین روشنایی‌ها هدایت کرد و راهم را به نور همیشه فروزان دانش روشن ساخت. پس از در بندگی خاضعانه ستایشش می‌کنم و در ادامه این راه معرفت نفس خویش را از او طلب می‌نمایم و از او می‌خواهم لحظه‌ای مرا به خود وا نگذارد. دوستت دارم خدای من.

سپاس ویژه خود را تقدیم می‌کنم به خانواده ارجمندم به ویژه پدر، مادر، برادران و خواهر عزیز و مهربانم، به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است، لذا برخود واجب دانسته از ایشان به خاطر حمایت بی‌دریغشان کمال تشکر و سپاسگزاری را به عمل آورم و امیدوارم در خور شایسته ایشان این نوشته بتواند ذره‌ای از محبتشان را جبران کرده باشد. در مسیری که برگزیدم همسفرانی راهبرم بودند که حضورشان همچون ستارگانی پرنور فروزنده راهم بود و از این‌رو بر خود واجب می‌دانم مراتب بی‌پایان سپاس و تقدیرم را نثارشان کنم. بیش از همه استاد راهنمایم جناب آقای دکتر عباس خانی که هدایت‌ها و راهنمایی‌هایشان چراغی شد فرارویم که تا پایان راه روشنگر لحظه‌هایم خواهد بود و اگر رهنمودها و هدایت‌های ایشان نبود بی‌شک طی این مسیر بس مشکل می‌گردید. صبر، سعه صدر و نیک‌اندیشی ایشان درس‌هایی است که هرگز از یاد نخواهم برد.

تقدیر و سپاس نثار اساتید مشاورم جناب آقای دکتر حمزه ایزدی و سرکار خانم مهندس سارا رامرودی، دستیاران بزرگواری که مصاحبت و مشورت با ایشان را مایه فخر خویش می‌دانم. همچنین از جناب آقای دکتر علیرضا منفرد استاد گروه گیاهپزشکی دانشگاه یاسوج به خاطر همکاری‌های بی‌دریغشان سپاسگزارم.

از داور گرامی جناب آقای دکتر سلطان رون که زحمت بازخوانی پایان نامه را قبل از ارائه تقبل نمودند و با رهنمودهای ارزشمندشان مرا در ارائه مطالب یاری کردند سپاسگزارم. در پایان شایسته است از همکاران و دوستان گرانقدرم آقایان محمدرضا احمدی، محمدعلی سیفی، فرشید دارابی، شهرام پاینده، محمدعلی، کیوان، کیومرث و سجاد صالحی، خانمها مرضیه ثریا محتاط، زهرا شهرکی، راضیه خداپرست، بتول صنعتی، نجمه صالحی، ناهید خواجه و کلیه دوستان و عزیزانی که در طی این مسیر یاریگر و مشوقم بودند تقدیر و تشکر نمایم و از خداوند لطیف خواهان ایمن، سلامت و امید برای ایشان و خانواده محترمشان هستم.

با آرزوی سربلندی و سرفرازی برای همگی شما عزیزان

سمیه صالحی سربیزن

## شناسایی زنبورهای گرده افشان (Hymenoptera:Apoidea) در جنوب استان کرمان

### چکیده

زنبورهای گرده افشان بالا خانواده Apoidea گروه بزرگی از حشرات راسته بال غشائیان را تشکیل داده که نقش مهمی در گرده افشانی محصولات زراعی و باغی دارند. در این تحقیق که برای اولین بار در جنوب استان کرمان طی سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۹ انجام پذیرفت، ابتدا زنبورهای گرده افشان جمع آوری، کدگذاری، فرم دهی و سپس شناسایی شدند. از میان ۷۰۰ نمونه جمع آوری شده ۵ خانواده، ۱۷ جنس و ۳۲ گونه از زنبورهای گرده افشان شناسایی شدند. از خانواده Andrenidae، گونه های *Andrena flavipes*, *A vetula*, *A grandilabris*, *A pilipes*, *A*، از خانواده Halictidae گونه های *leucocyanea*, *A fuscosa*, *A cineraria*, *A limata*, *A thorasica*، از خانواده *Nomiapis bispinosa bispinosa*, *Nomia diversipes*, *Halictus resurgens*, *H brunnescens*، از خانواده Melittidae گونه *Promelitta alboclypeata*، از خانواده Apidae گونه های *Anthophora sp*, *Eucera helvola*, *Thyreus sp*, *Synhalonia zeta*, *Tetralonia fulvicornis*, *Apis florea*, *Xylocopa varentzowi*, *X basalis*, *X pubescence*, *X fenestrata*, *X valga*، از خانواده Megachilidae، گونه های *Cornuta divergenus*, *Osmia subcornuta*, *O cornuta*, *O fasciata*، از خانواده *Osmia* گونه *Hoplitis rufopicta*, *Megachile saussurei*, *M rubripes*، از خانواده *cornuta* برای اولین بار از ایران گزارش گردید.

کلمات کلیدی: گرده افشان، شناسایی، Apoidea، جنوب استان کرمان

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	
۱-۱- مقدمه	۲
فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده	
۱-۲- کلیات	۵
۲-۲- طبقه بندی	۶
۱-۲-۲- زنبورهای زبان کوتاه	۷
۲-۲-۲- زنبورهای زبان دراز	۷
۳-۲-۲- مطالعات فونستیک ایران	۱۱
۳-۲- بیولوژی	۱۲
۱-۳-۲- زنبورهای با زندگی انگلی	۱۴
۲-۳-۲- زنبورهای انفرادی	۱۵
۳-۳-۲- زنبورهای اجتماعی	۱۵
۴-۲- خانواده Colletidae	۱۶
۱-۴-۲- زیر خانواده Colletinae	۱۷
۲-۴-۲- زیر خانواده Hylaeinae	۱۷
۵-۲- خانواده Andrenidae	۱۸
۱-۵-۲- زیر خانواده Andreninae	۱۸
۶-۲- خانواده Halictidae	۱۹
۱-۶-۲- زیر خانواده Halictinae	۲۰
۷-۲- خانواده Melittidae	۲۰
۱-۷-۲- زیر خانواده Melittinae	۲۰
۸-۲- خانواده Megachilidae	۲۱



- ۲۱ ..... Megachilinae زیر خانواده ۱-۸-۲
- ۲۳ ..... Apidae خانواده ۹-۲
- ۲۳ ..... Xylocopinae زیر خانواده ۱-۹-۲
- ۲۴ ..... Apinae زیر خانواده ۲-۹-۲

#### فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۲۶ ..... ۱-۳- جمع آوری و نگهداری نمونه‌ها
- ۲۶ ..... ۱-۱-۳- نمونه برداری با استفاده از تور حشره‌گیری
- ۲۶ ..... ۲-۳- مشخصات منطقه مورد مطالعه
- ۲۶ ..... ۱-۲-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه
- ۲۸ ..... ۳-۳- الحاق برچسب اطلاعات
- ۲۸ ..... ۴-۳- تشخیص نمونه‌ها
- ۲۹ ..... ۵-۳- خصوصیات افتراقی و واژه‌شناسی
- ۲۹ ..... ۱-۵-۳- پروزوما
- ۲۹ ..... ۲-۵-۳- مزوزوما
- ۳۰ ..... ۱-۲-۵-۳- بال
- ۳۲ ..... ۲-۲-۵-۳- پا
- ۳۵ ..... ۳-۵-۳- متازوما

#### فصل چهارم: نتایج

- ۳۹ ..... *Andrena thorasica* گونه ۱-۱-۴
- ۴۱ ..... *Andrena flavipes* گونه ۲-۱-۴
- ۴۳ ..... *Andrena grandilabris* گونه ۳-۱-۴
- ۴۵ ..... *Andrena leucocyanea* گونه ۴-۱-۴
- ۴۷ ..... *Andrena pilipes* گونه ۵-۱-۴
- ۴۹ ..... *Andrena cineraria* گونه ۶-۱-۴

۵۱	.....	<i>Nomiapis diversipes</i>	گونه ۱-۲-۴
۵۳	.....	<i>Nomiapis bispinosa bispinosa</i>	گونه ۲-۲-۴
۵۵	.....	<i>Halictus brunnescens</i>	گونه ۱-۳-۴
۵۷	.....	<i>Halictus resurgens</i>	گونه ۲-۳-۴
۵۹	.....	<i>Rhophitoides canus</i>	گونه ۱-۴-۴
۶۱	.....	<i>Xylocopa pubescence</i>	گونه ۱-۵-۴
۶۳	.....	<i>Xylocopa valga</i>	گونه ۲-۵-۴
۶۵	.....	<i>Xylocopa basalis</i>	گونه ۳-۵-۴
۶۷	.....	<i>Apis florea</i>	گونه ۱-۶-۴
۶۹	.....	<i>Synhalonia zeta</i>	گونه ۱-۷-۴
۷۱	.....	<i>Thyreus sp</i>	گونه ۱-۸-۴
۷۳	.....	<i>Anthophora sp</i>	گونه ۱-۹-۴

#### فصل پنجم: بحث

۷۶	.....	بررسی بیو سیستماتیک جنسها و گونه ها
۸۲	.....	منابع

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۷	شکل ۳-۱ - نقشه جغرافیایی منطقه.....
۲۸	شکل ۳-۲ - وسایل مورد نیاز نمونه برداری.....
۲۹	شکل ۳-۳ - نمای جلوی سر در زنبورها.....
۳۰	شکل ۳-۴ - بخشهای مختلف قفسه سینه در زنبورها.....
۳۲	شکل ۳-۵ - بخشهای مختلف بال در زنبورها.....
۳۴	شکل ۳-۶ - بخشهای مختلف پا در زنبورها.....
۳۷	شکل ۳-۷ - جنیتالیا در خانواده های مختلف.....
۴۰	شکل ۴-۱ - حشره کامل <i>Andrena thorasica</i> .....
۴۰	شکل ۴-۲ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena thorasica</i> .....
۴۲	شکل ۴-۳ - حشره کامل <i>Andrena flavipes</i> .....
۴۲	شکل ۴-۴ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena flavipes</i> .....
۴۴	شکل ۴-۵ - حشره کامل <i>Andrena grandilabris</i> .....
۴۴	شکل ۴-۶ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena grandilabris</i> .....
۴۶	شکل ۴-۷ - حشره کامل <i>Andrena leucocyanea</i> .....
۴۶	شکل ۴-۸ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena leucocyanea</i> .....
۴۸	شکل ۴-۹ - حشره کامل <i>Andrena pilipes</i> .....
۴۸	شکل ۴-۱۰ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena pilipes</i> .....
۵۰	شکل ۴-۱۱ - حشره کامل <i>Andrena cineraria</i> .....
۵۰	شکل ۴-۱۲ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Andrena cineraria</i> .....
۵۲	شکل ۴-۱۳ - حشره کامل <i>Nomiapis diversipes</i> .....
۵۲	شکل ۴-۱۴ - خصوصیات مرفولوژیک <i>Nomiapis diversipes</i> .....
۵۴	شکل ۴-۱۵ - حشره کامل <i>Nomiapis bispinosa bispinosa</i> .....

- شکل ۴-۱۶ - خصوصیات مرفولوژیک *Nomiapis bispinosa bispinosa* ..... ۵۴
- شکل ۴-۱۷ - حشره کامل *Halictus brunnescens* ..... ۵۶
- شکل ۴-۱۸ - خصوصیات مرفولوژیک *Halictus brunnescens* ..... ۵۶
- شکل ۴-۱۹ - حشره کامل *Halictus resurgens* ..... ۵۸
- شکل ۴-۲۰ - خصوصیات مرفولوژیک *Halictus resurgens* ..... ۵۸
- شکل ۴-۲۱ - حشره کامل *Rhopitoides canus* ..... ۶۰
- شکل ۴-۲۲ - خصوصیات مرفولوژیک *Rhopitoides canus* ..... ۶۰
- شکل ۴-۲۳ - حشره کامل *Xylocopa pubescence* ..... ۶۲
- شکل ۴-۲۴ - خصوصیات مرفولوژیک *Xylocopa pubescence* ..... ۶۲
- شکل ۴-۲۵ - حشره کامل *Xylocopa valga* ..... ۶۴
- شکل ۴-۲۶ - خصوصیات مرفولوژیک *Xylocopa valga* ..... ۶۴
- شکل ۴-۲۷ - حشره کامل *Xylocopa basalis* ..... ۶۶
- شکل ۴-۲۸ - خصوصیات مرفولوژیک *Xylocopa basalis* ..... ۶۶
- شکل ۴-۲۹ - حشره کامل *Apis florum* ..... ۶۸
- شکل ۴-۳۰ - خصوصیات مرفولوژیک *Apis florum* ..... ۶۸
- شکل ۴-۳۱ - حشره کامل *Synhalonia zeta* ..... ۷۰
- شکل ۴-۳۲ - خصوصیات مرفولوژیک *Synhalonia zeta* ..... ۷۰
- شکل ۴-۳۳ - حشره کامل *Thyreus sp* ..... ۷۲
- شکل ۴-۳۴ - خصوصیات مرفولوژیک *Thyreus sp* ..... ۷۲
- شکل ۴-۳۵ - حشره کامل *Anthophora sp* ..... ۷۴
- شکل ۴-۳۶ - خصوصیات مرفولوژیک *Anthophora sp* ..... ۷۴

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- ایستگاههای نمونه برداری.....	۲۷
جدول ۴-۱- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena thorassica</i> .....	۳۹
جدول ۴-۲- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena flavipes</i> .....	۴۱
جدول ۴-۳- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena grandilabris</i> .....	۴۳
جدول ۴-۴- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena leucocyanea</i> .....	۴۵
جدول ۴-۵- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena pilipes</i> .....	۴۷
جدول ۴-۶- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Andrena cineraria</i> .....	۴۹
جدول ۴-۷- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Nomiapis diversipes</i> .....	۵۱
جدول ۴-۸- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Nomiapis bispinosa bispinosa</i> .....	۵۳
جدول ۴-۹- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Halictus brunnescens</i> .....	۵۵
جدول ۴-۱۰- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Halictus resurgens</i> .....	۵۷
جدول ۴-۱۱- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Rhopitoides canus</i> .....	۵۹
جدول ۴-۱۲- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Xylocopa pubescence</i> .....	۶۱
جدول ۴-۱۳- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Xylocopa valga</i> .....	۶۳
جدول ۴-۱۴- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Xylocopa basalis</i> .....	۶۵
جدول ۴-۱۵- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Apis floralae</i> .....	۶۷
جدول ۴-۱۶- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Synhalonia zeta</i> .....	۶۹
جدول ۴-۱۷- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Thyreus sp</i> .....	۷۱
جدول ۴-۱۸- دامنه میزبانی و پراکنش <i>Anthophora sp</i> .....	۷۳

# فصل اول

## مقدمہ

## ۱-۱- مقدمه

راسته بال غشائیان (Hymenoptera) در آغاز دوره تریاسیک (Triassic) حدوداً ۲۰۰ میلیون سال پیش پدیدار گشته و از آن زمان تا به امروز متنوع شده‌اند. این تنوع شامل تغییر در استراتژی تغذیه، تبدیل از فرم گیاهخواری و شکارگری به شکل پارازیتسم و حتی ایجاد کننده گال در بافت‌های گیاهی می‌باشد. راسته بال غشائیان (Hymenoptera) امروزه به عنوان یکی از متنوع‌ترین و فراوان‌ترین راسته‌ها می‌باشد، با تعداد گونه‌هایی که ۳۰۰/۰۰۰ عدد تخمین زده می‌شود و در این بین تنها ۱۲/۰۰۰ گونه از آنها شناسایی شده است. این راسته در مقایسه با سایر راسته‌ها دارای بیشترین تعداد گونه‌های مفید می‌باشد. در بخش کنترل بیولوژیکی با آفات آنها اهمیت مستقیم اقتصادی دارند، به علاوه گرده افشانی گیاهان گل دهنده و همچنین در تولید محصولات اقتصادی مثل موم و عسل نقش دارند (Lasall and Gauld, 1993). از مهمترین راسته‌های حشرات گرده افشان می‌توان به راسته بال غشائیان (Hymenoptera)، راسته بال پولکداران (Lepidoptera)، راسته دوبرالان (Diptera)، راسته سخت بال پوشان (Coleoptera)، راسته جوربالان (Homoptera)، راسته بال ریشک داران (Thysanoptera) اشاره کرد (Westcott and Nelson, 2001). زنبورهای بالاخانواده Apoidea به دلیل داشتن موهای فراوان در سطح بدن، پرواز سریع، نیاز آنها به مقدار زیادی گرده و شهد و داشتن موهای تخصص یافته ای که می‌توانند تا ۱۵ هزار گرده را در آن حمل و نگهداری کرد، از مهمترین گرده افشانها به شمار می‌روند. زنبورهایی که زندگی اجتماعی دارند، مورچه‌ها و زنبورهای پارازیت کننده (wasps) و گرده افشانها گروههای شناخته شده ای در راسته بال غشائیان (Hymenoptera) می‌باشند. این راسته تنوع زیستی بزرگی دارد که شامل طیف وسیعی از عادات غذایی و میزبانهای گوناگون می‌باشد.

در سال ۲۰۰۵ ارزش اقتصادی حشرات گرده افشان به ویژه زنبورها برای به بار نشستن محصولات مهمی که غذای مردم جهان را تأمین می‌نمایند، بالغ بر ۱۵۳ میلیارد یورو یا ۲۱۷ میلیارد دلار اعلام شده است. این رقم معادل ۹/۵ درصد کل ارزش تولیدات بخش کشاورزی در جهان است.

زنبور عسل *Apis mellifera* در اروپا و شمال آمریکا و جنوب آمریکا و استرالیا به صورت اقتصادی برای گرده افشانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در سال ۶۳ میلیون دلار سودآوری دارد (Rodrguez *etal.*, 2003). شناسایی فون زنبورهای گرده افشان از اهمیت زیادی برخوردار است و از طرفی بهره‌گیری از پتانسیل این حشرات در درجه اول به شناسایی، حفاظت و تکثیر آنها بستگی دارد. لذا آگاهی از فون زنبورهای گرده افشان اولین قدم در جهت بهره‌گیری از آنهاست.

---

از طریق این تحقیق گونه هایی از زنبورهای گرده افشان در جنوب استان کرمان وجود دارند جمع آوری و شناسایی شده و زمینه برای انجام تحقیقات بعدی مساعد خواهد شد. امید است که در آینده بتوان در یک سیستم مدیریتی صحیح با تولید انبوه وبکارگیری آنها در جهت افزایش کمی و کیفی محصولات مختلف گامهای اساسی برداشت. مطالعات اندکی در ایران بر روی فون و سیستماتیک این بالاخانواده صورت گرفته است. لذا راه زیادی برای مطالعات و شناخت بر روی فون و سیستماتیک در پیش روی وجود دارد.



# فصل دوم

## مروری بر تحقیقات گذشته

## ۱-۲ کلیات

راسته بال غشائیان (Hymenoptera) در آغاز دوره تریاسیک (Triassic) حدوداً ۲۰۰ میلیون سال پیش پدیدار گشته، از آن زمان تا به امروز متنوع شده‌اند، این تنوع شامل تغییر در استراتژی تغذیه، تبدیل از فرم گیاهخواری و شکارگری به شکل پارازیتسم و حتی ایجاد کننده گال درباخت‌های گیاهی می‌باشد. این راسته امروزه به عنوان یکی از متنوع‌ترین و فراوان‌ترین راسته‌ها می‌باشد، با تعداد گونه‌هایی که ۳۰۰/۰۰۰ عدد تخمین زده می‌شود و در این بین تنها ۱۲/۰۰۰ گونه از آنها شناسایی شده است. راسته Hymenoptera در مقایسه با سایر راسته‌ها دارای بیشترین تعداد گونه‌های مفید می‌باشد. در بخش کنترل بیولوژیکی با آفات اهمیت مستقیم اقتصادی دارند، به علاوه در گرده افشانی گیاهان گل دهنده و همچنین در تولید محصولات اقتصادی به عنوان موم و عسل نقش دارند (La Sall and Gauld, 1993). زنبورهایی که زندگی اجتماعی دارند، مورچه‌ها و زنبورهای پارازیت کننده (wasps) زنبورهای گرده افشان (Pollinator) گروه‌های شناخته شده‌ای در راسته بال غشائیان (Hymenoptera) می‌باشند. تعدادی از گونه‌ها در این راسته به شکل انفرادی هستند و عادات پارازیتوئیدی از خود نشان می‌دهند. مطالعات نشان داد که ۵ گونه داخل پوشش بدن حلزون، ۱۷۵ گونه داخل سوراخ ولانه سایر حیوانات مثل خرگوش و پرندگان و ۵۱ گونه در ساقه گیاهان و چوب زندگی می‌کنند (Corbet *et al.*, 1991). بالاخانواده Apoidea دارای زندگی اجتماعی در سطوح مختلف هستند. عالی‌ترین سطح زندگی در برخی از گونه‌های این راسته مثل زنبورهای خانواده آپیده (Apidae) و زنبور عسل معمولی دیده می‌شود به طور کلی آپوئیده‌ها، حشرات با توانایی قدرت پرواز می‌باشند که توانایی یافتن میزبان خود را در هر اقلیمی دارند، این قدرت جستجوگری از طریق فاکتورهای شیمیایی، حس‌گرهای نوری، یا حس‌گرهای دمایی صورت می‌گیرد.

بال غشائیان مهم‌ترین گرده‌افشانها بوده اغلب وابستگی‌های تکاملی بسیار ویژه‌ای را نشان می‌دهند. زنبورهای عسل (Apidae) در بین تمام حشرات گرده‌افشان، بیشترین تخصص‌گرایی را دارند به طوری که قطعات دهانی آنها برای نوشیدن شهد و پاهای آنها برای جمع‌آوری گرده، سازگارهای ویژه‌ای یافته است.

زنبور عسل *Apis mellifera* مهم‌ترین گرده‌افشان عمومی است. محصولات مهمی که تقریباً به صورت گسترده توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شوند عبارتند از: یونجه، پنبه، بادام زمینی، سویا، چغندر قند، مرکبات، میوه‌های درختان خزان‌دار و تقریباً تمام سبزیجات.

## ۲-۲ طبقه بندی

راسته بال غشائیان (Hymenoptera) یکی از قدیمی‌ترین گروه‌های حشرات می‌باشد (Rasnitsyn, 1980, 1998.; Gauld and Bolton, 1988). که به دو زیر راسته Symphyta و Apocrita تقسیم می‌شود و هر کدام شامل تعدادی بالا خانواده می‌باشند. در زیر راسته Symphyta شکم در تمام عرض خود به قفسه سینه متصل شده است، پی ران (تروکانتر) دو بندی است و در قاعده بالهای عقب حداقل ۳ سلول بسته وجود دارد. از نظر تکاملی این زیر راسته در مقایسه با افراد زیر راسته Apocrita ابتدایی تر بوده و لاروهای آنها گیاهخوارند. در زیر راسته Apocrita بند قاعده ای شکم در قفسه سینه ادغام شده و از سایر قسمت‌های شکم به وسیله یک قسمت ساق مانند بنام Petiol جدا می‌شود. در افراد این زیر راسته به قسمت دوم بدن (قفسه سینه) که دارای چهار بند است مزوزوما (Mesosoma) و به قسمت سوم بدن متازوما (Metasoma) گفته می‌شود. پی ران یک یا دو بندی است و در قاعده بالهای عقب بیش از دو سلول بسته وجود ندارد. در اغلب افراد این زیر راسته ساق پاهای جلو دارای یک خار انتهایی است. لاروها معمولاً "کرمی شکل هستند و اغلب آنها پارازیت یا پرداتور سایر حشرات می‌باشند، عده کمی نیز گیاهخوارند. حشرات کامل عمدتاً" از شهد گلها، شیر گیاهی و عسلک تغذیه می‌کنند، در بعضی از گونه های پارازیت، حشرات کامل از مایع بدن میزبان نیز تغذیه می‌کنند. زیر راسته Apocrita به طور گسترده‌ای مورد توافق نظر قرار گرفته که در راسته بال غشائیان به شکل تک نیایی است. این زیر راسته دارای تعداد زیادی بالا خانواده است که از لحاظ شکل پرونوتوم (Pronotum)، تخم‌ریز، شاخک، تعداد بندهای پی ران و رگبندی بالها با هم اختلاف دارند. زنبورهای این زیر راسته خود به دو گروه Aculeata و Parasitica تقسیم می‌شوند، در گروه Aculeata تخم‌ریز تغییر شکل داده و به نیش تبدیل شده است بالا خانواده های Pompiloidea, Tiphioidea, Vespoidea, Scoloidea, Apoidea, Sphecoidea, Chrysididae و تعدادی از گونه های خانواده Formicidae در این گروه قرار دارند. زنبورهای گروه Parasitica قادر به نیش زدن نیستند. از جمله این زنبورها می‌توان به بالا خانواده های Chalcidoidea, Cynipoidea و ... اشاره کرد. اجتماعات متنوعی از بالا خانواده‌ها تشکیل شده‌اند و روابط میان بالا خانواده‌ها با یکدیگر و گروه‌های Apocrita و non-Apocrita مساله بسیار مناقشه آمیزی بوده است (Heraty et al., 1994).

بالا خانواده Apoidea همراه با خانواده ها در زیر بخش Apocrita قرار می‌گیرد و به عنوان یکی از بنیادی‌ترین اجداد زیر

بخش Apocrita می‌باشد. در یک تقسیم بندی کلی می‌توان زنبورهای بالا خانواده Apoidea به دو گروه زنبورهای زبان

کوتاه و زبان بلند تقسیم می‌شوند:

۱-۲-۲- زنبورهای زبان کوتاه (Short tongue bees): در این زنبورها گالئا و گلوسا کوتاه هستند (خرطوم کوتاه شده است) و معمولاً چهار مفصل پالپ های لب پائین مشابه و هم اندازه می باشند. همچنین طول لبه ژوگال بالهای عقب حداقل برابر و یا بلندتر از سلول  $M + CU1$  است.

۲-۲-۲- زنبورهای زبان بلند (Long tongue bees): در این زنبورها گالئا و گلوسا معمولاً بلند و طویل هستند و دو بند اول پالپ های لب پایین بسیار طویل و بلند شده اند و طول لبه ژوگال بالهای عقب کوتاهتر از سلول  $M + CU1$  است. خانواده های *Apidae* و *Megachilidae* زبان بلند و خانواده های *Stenotritidae*, *Andrenidae*, *Colletidae*, *Halictidae* کوتاه می باشند. موقعیت سیستماتیک خانواده *Melittidae* مشکوک باقی می ماند. این خانواده از نظر کوتاه بودن خرطوم مشابه زنبورهای زبان کوتاه است. اما از آنجائیکه در بال عقب طول لبه ژوگال کمتر از سلول  $M+CU1$  است مشابه زنبورهای زبان دراز است (Alexander and Michener, 1995).

بالا خانواده Apoidea دارای زندگی Cleptoparasitic هستند که بیشترین مورد در خانواده های *Anthophoridae*, *Mgachilidae* و به میزان بیشتری در خانواده *Halictidae* دیده می شود. از زنبورهای Short tongue bees ۱۶۹ گونه، از زنبورهای Long tongue bees ۹۵ گونه و Cleptoparasitic bees ۵۴ گونه از بالا خانواده آپوئیده گزارش گردیده است. قطعات دهانی متاثر از نوع تغذیه می باشد. زنبورهای زبان بلند در گونه های گیاهی که کاسه گل بلند دارند و از *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* تغذیه می کنند (Rasmont *et al.*, 1995). زنبورهای بالا خانواده Apoidea گروه بزرگی از حشرات راسته بال غشائیان را تشکیل می دهند که از لحاظ رفتار و شکل بسیار متنوع هستند به طوریکه عده ای دارای بدنی فربه و پوشیده از کرک و دارای صدای وزوز زیادی اما عده ای فاقد مو با بدنی تقریباً باریک و شبیه زنبورهای Wasp هستند. عده ای سیاه، تعدادی به رنگ سبز یا آبی یا قرمز یا قهوه ای فلزی واجد یا فاقد نوارها یا لکه هایی بر روی جلد می باشند. طول عده ای از آنها حداکثر ۱/۵ میلی متر است در حالیکه طول بعضی از آنها به ۴۶ میلی متر نیز می رسد. بسیاری از افراد ماده این بالا خانواده در پهن بودن ساق و بند قاعده ای پنجه پاهای عقب و نیز پهن بودن نسبی بند قاعده ای پنجه پای میانی از سایر افراد راسته بال غشائیان متفاوت می شوند. در ضمن موهای جمع کننده گرده نیز بر روی پاهای عقب تمام گروهها به استثناء خانواده *Megachilidae* که این موها بر روی استرنومهای شکم قرار دارند، توسعه یافته است. البته