

سورة التين



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره شناسی کشاورزی

بررسی فون زنبورهای خانواده Figitidae (Hymenoptera: Cynipoidea) در استان خراسان رضوی

استاد راهنما:

دکتر احسان رخشانی

استاد مشاور:

دکتر جواد کریمی

تهیه و تدوین:

خلیل فتح آبادی

بهمن ۱۳۹۰

عالم هستی دو چیز افونم می کند

آسمان آبی که می بینم و می دانم که نیست
خدایی که نمی بینم و می دانم که هست

تقدیم:

همه چشم به نجات دهنده ای دوخته ایم که دست های رها و خالی را بگیرد و از این فضای در حال سقوط نجات بخشد

سخت است؛ سخت است

هر روز چشم بکشایی و خورشید را ببینی که طلوع کرده، بی آنکه خبری از آمدن تو آورده باشد. پنجره ها کاشوده شده، فریاد سی را

می خواهد که خواب تم و بی عدالتی را بر آشوبد.

به پاس قلب های بزرگی که فریاد رس هستند و سرگردانی و ترس در پناشان به امید و شجاعت می گیرید

و به پاس محبت های بی دریغشان که

هرگز فراموش نمی کنم.

این مجموعه را به خانواده، همسر گران قدرم، اساتید ارجمندم و تمام دوستان عزیزم تقدیم

می کنم.

پاسکزاری:

خوابی دیدم، خواب دیدم که در سال با خدا قدم می زخم، برپند آسمان صحنه ای از زندگی ام برق زد، در صحنه دو جنت جای پاروی شن دیدم. یکی متعلق به خودم و دیگری متعلق به

خدا

وقتی آخرین صحنه مقابل چشمم برق زد به جای پاهای روی شن نگاه کردم،

متوجه شدم

که چندین بار در طول مسیر زندگی ام فقط یک جنت جای پاروی شن بوده است. متوجه شدم که این در سخت ترین و نگین ترین دوران زندگی ام بوده است. این برایم واقعا راحت کننده بود و دباره اش از خدا سوال کردم.

خدایا

تو کشتی اگر به دنبال تو یایم در تمام راه با منی، ولی دیدم که در سخت ترین دوران زندگی ام فقط یک جنت جای پا وجود داشت. نمی فهمم چرا بنحی که میش از حروف دیگر به تونیز دایتم مرثنا گذاشتی

خدا

پانچ دادنده بسیار عزیزم من در کلمات، مستوح کر نهایت نخواهم گذاشت. زمان بانی که تو در آتیش و ننج بودی، زمان بانی که در سنجی بودی، وقتی تو فقط یک جای پای دیدی، من تو را به دوش گرفته بودم. در این رکود را بر رسم ادب خود را ملزم می دانم که با تواضع تمام و از صمیم قلب لشکر و سپاس خالصانه خود را از استاد راهنمای کران قدرم

جناب آقای دکتر احسان رخشانی

عرضه دارم که در طول این مسیر زحمت بی شماری تحمل گشته و بار بار برای مرار با منی فرمودند، همچنین از استاد شاکر کرامی ام جناب آقای دکتر جواد کرمی که در طول این مسیر مرار با منی فرمودند کمال تشکر را دارم و از جناب آقای دکتر سلطان رون که زحمت دآوری بیابان نامه را عمده دارند تشکر و قدرانی به علی می آورم. همچنین از افتخار ساگردی در محضر استادی و دکتر صوری، دکتر خانی و دکتر زندانی بسیار خوشحالم و از راهنمایی ها و تلاش های ارزنده شان کمال تشکر و قدرانی را دارم.

از تمام دوستان عزیز و همکلاسی های کرامی ام که طی این مدت با انگیزایی تمام از ابراز محبت و بهکاری در پیج نمودند و به عنوان محفل یار و یارم بودند پاسکزارم.

در پیمان زیباترین سپاسها را به پدر و مادر عزیز و بزرگوارم، همسر عزیز و مهربانم، برادران و خواهران کرامی و مهربانم

که دعای خیرشان همواره حلال مشکلاتم بوده و دراز و نیشب این مسیر همواره یار و پشتیبانم بوده و کوتاهی ها و تقصیراتم را بار بار نادیده گرفتند، تقدیم می دارم و از جدلی، مهربانی و صبوریشان بی نهایت پاسکزارم. خلیل فتح آبادی - پانزدهم بهمن ماه خزار و سیصد و نود

چکیده

خانواده **Figitidae** بزرگترین خانواده از بالا خانواده **Cynipoidea** است. فون زنبورهای خانواده **Figitidae (Hymenoptera: Cynipoidea)** در استان خراسان رضوی در طول سالهای ۱۳۸۹-۱۳۹۰ مورد مطالعه قرار گرفت. کلیه نمونه ها با استفاده از تور حشره گیری و تله مالیز جمع آوری شدند. نمونه های جمع آوری شده مرتب شده و بر اساس خصوصیات مورفولوژیک از هم تفکیک شدند. در کل، ۸۵ نمونه از مکان های مختلف جمع آوری شدند که از بین آنها ده گونه متعلق به هفت جنس و سه زیر خانواده (**Aspicerinae**، **Figitinae** و **Charipinae**) شناسایی شدند. جنس و گونه جدید **Nebulovena persa** **Melanips** و **Aulacide arnicae Hoffmeyer, 1930**. **Pujade-Villar and Paretas-Martínez** **alienus Giraud, 1860** از زیر خانواده **Figitinae**. **Aspicera abbreviata Belizin 1952** و **Aspicera abbreviata Belizin 1952** **Callaspidia aberrans Kieffer, 1901** از زیرخانواده **Aspicerinae** و **Alloxysta arcuat Kieffer, 1901** **A. brevis Thomson, A. mullensis Cameron, 1883** **A. melanogaster Hartig, 1840.1902** **Phaenoglyphis villosa Hartig 1841** و **1862** از زیرخانواده **Charipinae** از این مناطق گزارش شدند. زیرخانواده **Figitinae** با سه گونه برای اولین بار از ایران گزارش شد.

واژگان کلیدی: فون، **Figitidae**، **Figitinae**، **Aspicerinae**، **Charipinae**، خراسان رضوی و ایران.

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	
۱-۱- مقدمه	۲
فصل دوم: بررسی منابع	
۲-۱- بالا خانواده Cynipoidea Latreilla, 1802	۶
۲-۲- خانواده Figitidae Hartig, 1840	۷
۲-۲-۱- مطالعه فونستیک خانواده Figitidae	۷
۲-۲-۲- مطالعه فونستیک زنبورهای Figitidae در سراسر جهان	۷
۲-۲-۳- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae در ایران	۸
۲-۲-۴- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae در اروپا	۸
۲-۳- مشخصات مورفولوژیک زنبورهای خانواده Figitidae	۹
۲-۴- ویژگی‌های بیولوژیک زنبورهای خانواده Figitidae	۱۰
۲-۵- تفکیک بیولوژیک زیر خانواده‌های Figitidae	۱۰
۲-۶- طبقه بندی خانواده Figitidae	۱۰
۲-۶-۱- زیر خانواده Anacharitinae Thomson, 1862	۱۲
۲-۶-۱-۱- جنس <i>Acanthaegilips</i> Ashmead, 1897	۱۳
۲-۶-۲- زیر خانواده Aspicerinae Dalla Torre and Kieffer, 1910	۱۳
۲-۶-۲-۳- تفاوت مورفولوژیک Aspicerinae با Figitidae	۱۵
۲-۶-۳- زیر خانواده Charipinae Dalla Torre and Kieffer, 1910	۱۵
۲-۶-۳-۱- طبقه بندی قدیمی زیر خانواده Charipinae	۱۵
۲-۶-۳-۲- طبقه بندی فعلی زیر خانواده Charipinae	۱۵
۲-۶-۴- زیر خانواده Eucroptinae Buffington and Liljeblad, 2008	۱۷
۲-۶-۵- زیر خانواده Plectocynipinae Ros-Farre and Pujade-villar, 2007	۱۸
۲-۶-۶- زیر خانواده Thrasorinae Kovalev, 1994	۱۸
۲-۶-۶-۱- طبقه بندی قبلی زیر خانواده Thrasorinae	۱۹
۲-۶-۶-۲- طبقه بندی فعلی زیر خانواده Thrasorinae	۲۰
۲-۶-۷- زیر خانواده Parnipinae Ronquist and Nieves-Aldery, 2001	۲۰
۲-۶-۸- زیر خانواده Emargininae Kovalev, 1994	۲۱
۲-۶-۹- زیر خانواده Pycnostigminae Cameron, 1905	۲۱
۲-۶-۹-۱- تفاوت جنس <i>Trjapitziniola</i> با سایر جنس‌ها	۲۲
۲-۶-۱۰- زیر خانواده Figitinae Hartig, 1840	۲۲
۲-۶-۱۱- زیر خانواده Eucoilinae Thomson, 1862	۲۳
۲-۶-۱۱-۲- طبقه بندی زیر خانواده Eucoilinae	۲۴
۲-۶-۱۲- زیر خانواده Mikeiinae Paretas-Martínez and Pujade-Villar, 2011	۲۶

فهرست مطالب

فصل سوم: مواد و روشها

- ۳-۱- جمع آوری زنبورها(صحرائی) ۲۸
- ۳-۲- روش‌های نمونه برداری در طبیعت ۳۰
- ۳-۲-۱- نمونه‌گیری با استفاده از تور حشره‌گیری ۳۰
- ۳-۲-۲- نمونه‌گیری با استفاده از تله مالیز ۳۱
- ۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی ۳۲
- ۳-۳-۱- تفکیک زنبورها بر اساس خصوصیات ظاهری ۳۲
- ۳-۳-۲- مطالعات مرفولوژیک و شناسایی گونه‌ها ۳۳
- ۳-۴- واژه‌شناسی (ترمینولوژی) ۳۳
- ۳-۴-۱- خصوصیات سر (Head) ۳۴
- ۳-۴-۲- شاخک (Antenna) ۳۴
- ۳-۴-۳- بخش میانی بدن (Mesosoma) ۳۵
- ۳-۴-۴- بال (Wing) ۳۵

فصل چهارم: نتایج

- ۴-۱- گونه *Nebulovena persa* Pujade-Villar and Paretas-Martínez ۳۹
- ۴-۲- گونه *Aulacidea arnicae* Hoffmeyer, 1930 ۴۱
- ۴-۳- گونه *Melanips alienus* Giraud, 1860 ۴۲
- ۴-۴- گونه *Alloxysta arcuata* Kieffer, 1902 ۴۴
- ۴-۵- گونه *Alloxysta melanogaster* Hartig, 1840 ۴۶
- ۴-۶- گونه *Alloxysta mullensis* Cameron, 1883 ۴۸
- ۴-۷- گونه *Alloxysta brevis* Thomson, 1862 ۴۹
- ۴-۸- گونه *Phaenoglyphis villosa* Hartig, 1841 ۵۱
- ۴-۹- گونه *Callaspidia aberrans* Kieffer, 1901 ۵۳
- ۴-۱۰- گونه *Aspicera abbreviata* Belizin 1952 ۵۵

فصل پنجم: بحث

- بررسی فون جنس‌ها و گونه‌ها ۵۸
- منابع ۶۴

فهرست اشکال

- شکل ۳-۱- نقشه خراسان رضوی ۲۸
- شکل ۳-۲- وسایل مورد استفاده برای نمونه برداری ۲۹
- شکل ۳-۳- جمع آوری حشرات با استفاده از تور حشره گیری ۳۰
- شکل ۳-۴- تله مالیز ۳۱
- شکل ۳-۵- تفکیک زنبورها بر اساس خصوصیات ظاهری در آزمایشگاه ۳۲
- شکل ۳-۶- بینی کولر با مدل Nikon SMZ 645 ۳۴
- شکل ۳-۷- ترمینولوژی شاخک در خانواده Figitidae ۳۵
- شکل ۳-۸- ترمینولوژی بخش میانی بدن در خانواده Figitidae ۳۶
- شکل ۳-۹- ترمینولوژی بال جلو در خانواده Figitidae ۳۶
- شکل ۴-۱- ویژگی‌های مورفولوژیک *Nebulovena persa* ۴۰
- شکل ۴-۲- ویژگی‌های مورفولوژیک *Aulacidea arnica* ۴۲
- شکل ۴-۳- نمای عمومی *Melanips alienus* ۴۳
- شکل ۴-۴- نمای عمومی *Alloxysta arcuata* ۴۴
- شکل ۴-۵- ویژگی‌های مورفولوژیک *Alloxysta arcuata* ۵۴
- شکل ۴-۶- نمای عمومی *Alloxysta melanogaster* ۴۶
- شکل ۴-۷- ویژگی‌های مورفولوژیک *Alloxysta melanogaster* ۴۷
- شکل ۴-۸- ویژگی‌های مورفولوژیک *Alloxysta mullensis* ۴۸
- شکل ۴-۹- نمای عمومی *Alloxysta brevis* ۴۹
- شکل ۴-۱۰- ویژگی‌های مورفولوژیک *Alloxysta brevis* ۵۰
- شکل ۴-۱۱- نمای عمومی *Phaenoglyphis villosa* ۵۱
- شکل ۴-۱۲- ویژگی‌های مورفولوژیک *Phaenoglyphis villosa* ۵۲
- شکل ۴-۱۳- ویژگی‌های مورفولوژیک *Phaenoglyphis villosa* ۵۳
- شکل ۴-۱۴- گونه *Callaspidia aberrans* ۵۴
- شکل ۴-۱۵- نمای عمومی *Callaspidia aberrans* ۵۵
- شکل ۴-۱۶- ویژگی‌های مورفولوژیک *Aspicera abbreviata* ۵۶

فصل اول

مقدمه

Introduction

۱-۱- مقدمه

راسته Hymenoptera یا بال‌غشاییان در دوره تریاس، حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش پدیدار گشته است و قدیمی‌ترین آنها متعلق به خانواده Xyelidae می‌باشد (Hoell, 1998). این راسته تقریباً ۱۱۵۰۰۰ گونه توصیف شده دارد. در حالی که زنبور شناسان معتقدند، اگر تمام گونه‌های موجود در این راسته توصیف شوند حدود ۱۰٪ کل جانداران را شامل خواهند شد (Griissell, 1999).

راسته Hymenoptera به دو زیر راسته Symphyta و Apocrita (Rasplus *et al.*, 2010) و ۱۰ بالا خانواده تقسیم شده است (William and Ashmead, 1903). زنبورهای بالا خانواده Cynipoidea (Hymenoptera: Apocrita) دارای اندازه‌ای متوسط، مجموعه‌ای نسبتاً غنی و با گستره جهانی می‌باشند که حدود ۲۲۳ جنس و ۳۰۰۰ گونه از آن توصیف شده است. (Ronquist, 1999).

بر اساس چندین ویژگی ساختاری و بیولوژیک بالاخانواده Cynipoidea به ۲ گروه اصلی Macrocytipoidae و Microcytipoidae تقسیم می‌شود. زنبورهای Macrocytipoidae دارای اندازه‌ای نسبتاً بزرگ بوده که به طور تصادفی جمع‌آوری شده‌اند و شامل ۳ خانواده نادر (Austrocytipidae, Ibalidae و Liopteridae) می‌باشند. گونه‌های شناخته شده این گروه، اندوپارازیت از نوع Koinobiont هستند (Ronquist, 1999).

گروه Microcytipoidae شامل خانواده‌های Cynipidae و Figitidae است. تنها رابطه مشترک خانواده Figitidae با خانواده Cynipidae شباهت ظاهری آنها است به طوری که جداسازی خانواده

Cynipidae از خانواده Figitidae به مراتب مشکل‌تر از جداسازی زیر خانواده‌های Figitidae از همدیگر است (Ronquist, 1999).

خانواده Figitidae، خانواده‌ای با زنبورهای کوچک می‌باشد که در سراسر جهان یافت می‌شوند. این خانواده دارای ۱۲ زیر خانواده می‌باشد (Ros-Farre and Pujade-villar, 2007; Buffington and Liljeblad, 2008) و تا سال ۲۰۰۵ حدود ۱۴۰۰ گونه از ۱۳۲ جنس از خانواده Figitidae توصیف شده است و بی‌شک بسیاری از گونه‌های دیگر کشف نشده‌اند (Buffington *et al.*, 2005). زنبورهای خانواده Figitidae به عنوان یکی از اجداد زنبورهای پارازیتوئید در بالا خانواده Cynipoidea مشخص شده‌اند (Ronquist and Liljeblad, 2001). بر اساس مطالعات فسیل شناسی قدمت زنبورهای خانواده Figitidae حدود ۱۰۵ میلیون سال قبل تخمین زده شده‌است (Buffington and Brady, 2010).

در مقایسه با سایر زنبورهای پارازیتوئید از لحاظ مورفولوژیک، زنبورهای خانواده Figitidae یک گروه قابل مشتق و منحصر به فرد هستند و دارای یک سلول رادیال در بال جلو می‌باشند، در حالی که سایر رگبال‌ها یا کاهش یافته‌اند یا وجود ندارند (Buffington *et al.*, 2005). در مقابل سایر زنبوران بالا خانواده Cynipoidea که گال‌زا و گیاه‌خوار هستند، حشرات این خانواده پارازیتوئید هستند و لارو آنها از محتویات داخل سایر حشرات تغذیه می‌کنند. عمومی‌ترین میزبان آنها لاروهای دو بالان هستند ولی لاروهای بالتوری‌ها و سایر زنبوران نیز مورد حمله برخی از گونه‌های این خانواده قرار می‌گیرند (Buffington and Liljeblad, 2008).

گونه‌های خانواده Figitidae از لحاظ اکولوژیکی به ۳ گروه تقسیم می‌شوند:

- ۱- گونه‌های بسیار کمیاب، نادر و وابسته به گال‌ها: زنبورهای این گروه پارازیتوئید هستند مثل زیر خانواده Parnipinae (Ronquist, 1994). ۲- گونه‌هایی با اندازه متوسط و گستره وسیع جهانی که بیشتر آنها هیپرپارازیتوئید دشمنان طبیعی شته‌ها هستند (هرگز پارازیت خود شته‌ها نیستند) مثل زیر خانواده‌های Aspicerinae و Charipinae. ۳- گونه‌های این گروه پارازیتوئید لارو دو بالان زیر راسته Brachycera در مکان‌های مخفی و در برگ‌برنده بیشترین تعداد گونه‌های این خانواده هستند. زیر خانواده‌های Eucoilinae و به ویژه Figitinae در این گروه قرار می‌گیرند (Forshage, 2009).
- مطالعات انجام شده در ایران، اغلب در زمینه فون زنبورهای خانواده Cynipidae بوده (Karimpour *et al.*, 2008; Lotfalizadeh *et al.*, 2009; Melika and Stone, 2001; Melika *et al.*, 2004; Nazemi *et al.*, 2008; Rakhshani *et al.*, 2003; Shodjai, 1980; Tavakoli *et al.*, 2004; Talebi *et al.*, 2008) و تحقیقات بسیار اندکی در زمینه شناسایی گونه‌های متعلق به خانواده Figitidae صورت گرفته‌است (Lotfalizadeh, 2004; Lotfalizadeh and van Veen 2004; Lotfalizadeh, 1952; Belizin, 1952; Rakhshani, *et al.*, 2004; Pujade villar *et al.*, 2010; Paretas-Martínez, 2012).

فصل دوم

بررسی منابع

Review Literature

۱-۲- بالا خانواده Cynipoidea Latreilla, 1802

زنبورهای بالا خانواده Cynipoidea (Hymenoptera: Apocrita) دارای اندازه‌ای متوسط، مجموعه‌ای نسبتاً غنی و با گستره جهانی می‌باشند که حدود ۲۲۳ جنس و ۳۰۰۰ گونه از آن توصیف شده است. اغلب گونه‌های معروف و شناخته شده این بالا خانواده گیاه‌خوار هستند (به ویژه تولید کنندگان گال)، اگرچه اکثریت گونه‌های آن پارازیتوئید هستند و برخی گونه‌های آن نیز هیپرپارازیتوئید هستند (Ronquist, 1999).

زنبورهای بالا خانواده Cynipoidea گروه بزرگ و متنوعی از حشرات راسته Hymenoptera هستند که از لحاظ اندازه بدن و چندین ویژگی ساختاری و بیولوژیک به ۲ گروه اصلی Microcynipidae و Macrocinipidae تقسیم می‌شوند. زنبورهای گروه Macrocinipidae دارای اندازه‌ای نسبتاً بزرگ بوده که به طور تصادفی جمع‌آوری شده‌اند و شامل ۳ خانواده نادر (Austrocynipidae, Ibalidae و Liopteridae) و ۲ خانواده منقرض شده (Gerocynipidae و Rasnicynipidae که فقط فسیل آنها یافت شده‌اند) می‌باشند. گونه‌های شناخته شده این گروه، اندوپارازیت از نوع Koinobiont هستند و لارو حشرات چوب‌زی و کاج‌زی را پارازیت می‌کنند (Ronquist, 1999).

گروه Microcynipidae شامل خانواده‌های مهم Cynipidae و Figitidae است. تنها رابطه مشترک خانواده Figitidae با خانواده Cynipidae شباهت ظاهری آنها است، به طوری که جداسازی

خانواده Cynipidae از خانواده Figitidae به مراتب مشکل‌تر از جداسازی زیر خانواده‌های Figitidae از همدیگر است (Ronquist, 1999).

۲-۲- خانواده Figitidae Hartig, 1840

در مطالعات انجام شده بر روی زنبورها، توجه کمی به خانواده Figitidae شده است (Forshage, 2009). Nordlander در سال ۱۹۸۴، تعداد گونه‌های مختلف خانواده Figitidae را در سرتاسر جهان در حدود ۲۴۰۰۰ گونه تخمین زده است. اغلب، شامل گونه‌های اندوپارازیت تخصصی و منحصر به فرد از نوع Koinobiont لارو حشرات عالی هستند. گونه‌های مختلف زنبورهای Figitidae با گونه‌های سایر خانواده‌های Cynipoidea از لحاظ ظاهری شبیه هستند (Nordlander, 1984; Ronquist, 1999; FoontalCazalla *et al.*, 2002).

۲-۲-۱- مطالعه فونستیک خانواده Figitidae

خانواده Figitidae در مجموع شامل ۱۳۸ جنس و ۱۴۸۰ گونه توصیف شده می‌باشد که همگی پارازیتوئید لارو حشرات مختلف هستند (Forshage, 2009). گونه‌های نواحی تروپیکال این خانواده بسیار غنی‌تر از نواحی هولئارتیک است (Fergusson and Hanson, 1995; Nieves Aldrey and Fontal Cazala, 1997; Fontal Cazala and Nieves Aldrey, 1999). با این وجود اکثر گونه‌های توصیف شده از نواحی هولئارتیک هستند (Dalla Torre and Kieffer, 1910; Weld, 1952).

۲-۲-۲- مطالعه فونستیک زنبورهای Figitidae در سراسر جهان

فون زنبورهای Figitidae در سراسر جهان مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته است به طوری که فون زنبورهای Figitidae در آمریکای شمالی (Buffington, 2009)، آفریقا (Quinlan, 1988)، مناطق اورینتال (Lin, 1988)، استرالیا (Beardsley, 1992)، غرب اقیانوس آرام (Yoshimoto and

Yasumatsu, 1965)، مناطق جنوب غربی پالتارکتیک (Melika, 2006)، امارات متحده عربی (Buffington, 2010b)، خاورمیانه (Tavakoli *et al.*, 2008; Karimpour *et al.*, 2008)، نواحی نئوتروپیکال (Diaz, 1990; Diaz *et al.*, 1996; Diaz and Gallardo, 1995) شناسایی و گزارش شده‌اند و در برزیل در مراحل اولیه قرار دارد (Diaz and Gallardo, 1996). بازبینی بیولوژی و تنوع جنس و گونه‌های این خانواده در سراسر جهان توسط Ronquist (۱۹۹۹)، Ronquist و همکاران (۲۰۰۶) و Buffington و Ronquist (۲۰۰۶) انجام شده است.

۲-۲-۳- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae در ایران

مطالعات انجام شده در ایران، اغلب در زمینه فون زنبورهای خانواده Cynipidae بوده (Karimpour *et al.*, 2008; Lotfalizadeh *et al.*, 2009; Melika and Stone, 2001; Melika *et al.*, 2004; Nazemi *et al.*, 2008; Rakhshani *et al.*, 2003; Shodjai, 1980; Tavakoli *et al.*, 2008; Talebi *et al.*, 2004) و تحقیقات بسیار اندکی در زمینه شناسایی گونه‌های متعلق به خانواده Figitidae صورت گرفته‌است (Belizin, 1952; Lotfalizadeh and van Veen 2004; Lotfalizadeh, 2002; Pujade villar *et al.*, 2010; Paretas-Martínez, *et al.*, 2012; Rakhshani *et al.*, 2004).

۲-۲-۴- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae در اروپا

مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae در کشورهای زیادی صورت گرفته است با این حال فون زنبورهای Figitidae در همه جای جهان هنوز کم و بیش شناخته شده نیست و این مطلب در اروپا نیز صحیح است. اولین مطالعات در اروپا در سوئد (Thomson, 1862) صورت گرفته است. در پنجاه سال گذشته دقیق‌ترین طبقه بندی این خانواده در اروپا، در فنلاند (Hellén, 1958)، انگلیس (Quinlan, 1967; 1974) و چکوسلواکی (Masner. 1958; 1960) انجام گرفته است و بهترین طبقه بندی این خانواده در فنلاند (Hellén, 1958; 1960; 1963) و انگلیس (Quinlan, 1978; Fergusson, 1986)

انجام شده است. جدیدترین تحقیقات و اولین چک لیست چاپ شده از فون زنبورهای Figitidae در اروپا در سال ۲۰۰۴ منتشر شده است (Ronquist and Forshage).

۲-۳- مشخصات مورفولوژیک زنبورهای خانواده Figitidae

زنبورهای این خانواده معمولاً نامحسوس هستند و دارای اندازه ای معمولاً کوچک (حداکثر ۶ میلی متر ولی اکثر آن‌ها اندازه‌ای در حدود ۲ میلی متر دارند)، اغلب به رنگ سیاه براق (کم و بیش رنگ قرمز روشن و بندرت دارای سایر رنگ‌ها)، بدن کم و بیش فشرده و سر معمولاً به شدت هیپوگناتوس، بال‌ها با یک الگوی رگ‌بندی خیلی ویژه، V شکل با کاهش تخصصی رگ‌بالها، شاخک‌ها طویل، مزوزوما پیزی شکل، شرمگاه طویل، پاها طویل، سیر کاملاً واضح، پتیول مشخص و در برخی گونه‌ها خیلی کوتاه، متازوما از طرفین فشرده و اغلب بندهای شکم به هم متصل (به صورت تلسکوپی در هم ادغام شده‌اند) و پروپودئوم پوشیده از موهای متراکم است. اغلب این ویژگی‌ها در یک یا ۲ زیر خانواده به صورت پراکنده در جنس‌های مختلف وجود دارند ولی این ویژگی‌ها در همه گونه‌های Eucoilinae وجود دارند (Forshage, 2009).

زنبورهای خانواده Figitidae یک گروه قابل مشتق و منحصر به فرد از لحاظ مورفولوژیک نسبت به سایر زنبورهای پارازیتویید هستند و دارای یک سلول رادیال در بال جلو می‌باشند، در حالی که سایر رگبال‌ها یا کاهش یافته‌اند یا وجود ندارند (Buffington *et al.*, 2005).

۲-۴- ویژگی‌های بیولوژیک زنبورهای خانواده Figitidae

میزبان‌های زنبورهای خانواده Figitidae شامل راسته های Hymenoptera، Coleoptera، Neuroptera و Diptera می‌باشد (Buffington *et al.*, 2007).

۲-۵- تفکیک بیولوژیک زیر خانواده‌های Figitidae

با جمع‌آوری و شناسایی میزبان‌های گونه‌های شناخته شده خانواده Figitidae می‌توان نتیجه گرفت که اغلب آنها جزء پارازیتوئیدهای اولیه، اصلی و مهم مگس‌های عالی (Diptera: Schizophora) هستند که در محل‌های بسته از مینوزهای جلبک تا کود دامی و گوشت مرده یافت می‌شوند (Ronquist, 1999; Buffington, 2002; Fontal Cazalla *et al.*, 2002).

گونه‌های زیر خانواده‌های Aspicerinae، Eucoilinae و Figitinae مگس‌های عالی (Diptera: Schizophora)، را مورد حمله قرار می‌دهند (Weld, 1952; Ros-Farre *et al.*, 2000; Buffington, 2002). زیر خانواده Anacharitinae پارازیتوئید اولیه بالتوری‌های Chrysopidae (Weld, 1952; Miller and Lambdin, 1985)، گونه‌های زیر خانواده Charipinae هیپرپارازیت زنبورهای کلسیده و براکونیده (Clausen, 1940; Ronquist, 1999) و گونه‌های Parnipinae و Thrasorinae پارازیتوئید زنبورهای گال‌زا هستند (Ronquist, 1999; Ronquist and Nieves-Ildrey, 2001) و ترجیح میزبانی Emargininae و سایر زیر خانواده‌ها کاملاً شناخته شده نیستند.

۲-۶- طبقه بندی خانواده Figitidae

طبقه بندی این خانواده همواره با مشکل روبرو بوده است. اولین طبقه‌بندی توسط Ronquist انجام شد و این گروه بی‌نظم را بر اساس روابط فیلوژنیک بین گونه‌ها طبقه بندی کرد (۱۹۹۹) و پس از آن این روش توسط Ros-Farre و همکاران در سال ۲۰۰۰ ادامه یافت. تحقیقات و آزمایشات، بیشتر بر

روی روابط بین گونه‌های زیر خانواده‌های *Anacharitinea*، *Aspicerinea* و *Figitinea* صورت گرفته است. روابط فیلوژنی گونه‌های توصیف شده این خانواده تا سال ۲۰۰۷ به طور کامل توسط Buffington و همکاران تهیه شد و در سال ۲۰۱۰b جدیدترین کلید شناسایی جنس‌های این خانواده توسط Buffington منتشر شد.

Ronquist در سال ۱۹۹۹ این خانواده را به ۸ زیر خانواده *Anacharitinae*، *Figitinae*، *Charipinae*، *Thrasorinae*، *Emargininae*، *Pycnostigminae*، *Eucoilinae* و *Aspicerinae* طبقه بندی کرد، وی در سال ۲۰۰۱ به همراه Nieves-Aldrey زیر خانواده *Parnipinae* را برای اولین بار معرفی کردند. سپس زیر خانواده *Plectocynipinae* توسط Ros-Farre و Pujade-villar در سال ۲۰۰۷ و زیر خانواده *Euceroptinae* در سال ۲۰۰۸ توسط Buffington و Liljeblad معرفی شد و زیر خانواده *Mikeiinae* در سال ۲۰۱۱ توسط Paretas-Martinez و همکاران توصیف شد.

خانواده *Figitidae* دارای ۱۴ زیر خانواده (۱۲ زیر خانواده موجود و ۲ زیر خانواده منقرض شده)، ۱۱ قبیله (۹ قبیله موجود و ۲ قبیله منقرض شده)، ۱۳۸ جنس و ۱۴۸۰ گونه توصیف شده می‌باشد (Liu *et al.*, 200; Ros-Farre and Pujade-villar, 2007; Buffington and Liljeblad, 2008;) (Forshage, 2009). طبق آخرین طبقه بندی‌ها تا سال ۲۰۱۱ خانواده *Figitidae* دارای ۲ زیر خانواده منقرض شده (*Rasnicynipinae* Kovalev, 1996 و *Palaeocynipinae* Kovalev, 1994) و ۱۲ زیر خانواده موجود زیر می‌باشد (Ros-Farre and Pujade-villar, 2007; Buffington and Liljeblad,) (2008; Forshage, 2009; Paretas-Martinez *et al.*, 2011).

1. Anacharitinae Thomson, 1862
2. Aspicerinae Dalla Torre and Kieffer, 1910
3. Charipinae Dalla Torre and Kieffer, 1910
4. Emargininae Kovalev, 1994
5. Euceroptrinae Buffington and Liljeblad, 2008
6. Eucoilinae Thomson, 1862
7. Figitinae Hartig, 1840
8. Parnipinae Ronquist and Nieves-Aldery, 2001
9. Plectocynipinae Ros-Farre and Pujade-villar, 2007
10. Pycnostigminae Cameron, 1905
11. Thrasorinae Kovalev, 1994
12. Mikeiinae Paretas-Martínez and Pujade-Villar, 2011

۱-۶-۲- زیر خانواده *Anacharitinae* Thomson, 1862

این زیر خانواده قبلاً به عنوان خانواده ای از بالا خانواده *Cynipoidea* تقسیم بندی شده بود که امروزه به خاطر چندین ویژگی مشخص و منحصر به فرد، به عنوان زیرخانواده ای از خانواده *Figitidae* طبقه بندی شده است (Ros-Farré *et al.*, 2000) و دارای ۸ جنس و ۷۴ گونه توصیف شده می باشد (Ros-Farré *et al.*, 2003). جدیدترین کلید شناسایی جنس های *Anacharitinae* متعلق به Restrepo-Ortiz و Pujade-Villar می باشد که در سال ۲۰۱۰ منتشر شده است. بیولوژی اکثر جنس های آن به جز *Acanthaegilips* شناخته شده است (Ros-Farré *et al.*, 2003) و به میزبان های کاملاً آشکار حمله می کنند (Buffington, 2007) که شامل لاروهای متعلق به خانواده های *Hemerobiidae* و *Chrysopidae* از راسته *Neuroptera* می باشند که از شته ها تغذیه می کنند (Ronquist 1994, 1995a, 1999; Weld, 1952; Miller and Lambdin, 1985).