

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مدیریت تحصیلات تکمیلی  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

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

## سیستماتیک زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea (Hymenoptera) در سیستان

استاد راهنما

دکتر سلطان رون

اساتید مشاور

دکتر احسان رخشانی

دکتر عباس خانی

تهیه و تدوین

فاطمه گلی محمودی

بهمن ۱۳۹۰

## سیاس گزاری

به نام خدا و سپاس از لطف بی کران و بی انتهایش. هزاران بار حمد و سپاس یکتای قادر و توانا که درجه کمال او بی وصف و اندیشه نا چیز ما تا توان از بیان و وصف عظمت پلایانش است. اوست سمیع و بصیر به امور. از آن اوست آنچه که درک می کنم. در مسیری که برگزیدم همسفرانی راهبرم بودند که حضورشان همچون ستارگانی پرنور فروزنده راهم بود و از اینرو بر خود واجب می دانم مراتب بی پایان سپاس و تقدیرم را نثارشان کنم. پدر بزرگووار و مادر مهربانم، که فرسودن آنها آسودن من بود و در سایه این آسایش، آرامش امروز من حاصل گشت. همسر عزیزم که وجودش باعث دلگرمی من است و همواره در طول این دوره با همدلی و همفکری و همراهی در کنار من بود، مراتب سپاس فراوان خویش را نثار می نمایم.

استاد فرزانه و بزرگووارم، سرورگرامی دکتر سلطان رون، که هدایت و راهنمایی‌شان چراغی شد فراوریم که تا پایان راه روشنگر لحظه هایم خواهد بود. از استادت مشاورم، سروران گرامی دکتر احسان رخشانی و دکتر عباس خانی که اگر نبود رهنمودهایشان، بی شک طی این مسیر مشکل و چه بسا ناهمکن می گردید. صبر و نیک اندیشی ایشان درس هایی است که از یاد نخواهم برد.

برای تمام این عزیزان آرزوی موفقیت روزافزون را از خداوند منان دارم.

با آرزوی سر بلندی و سرفرازی برای همگی شما عزیزان

فاطمه گلی محمودی

بهمن ۱۳۹۰

## چکیده

زنبورهای بالاخانواده *Cynipoidea* یکی از بزرگترین بالاخانواده های زنبور در دنیا هستند. در این تحقیق فون زنبورهای این بالاخانواده در سیستان (استان سیستان و بلوچستان) مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری در طول سال های ۱۳۸۹-۱۳۹۰ صورت پذیرفت. کلیه نمونه برداری ها با استفاده از تور حشره گیری و تله مالیز انجام گرفت. نمونه ها بر اساس خصوصیات مورفولوژیک مرتب و از یکدیگر جداسازی شدند. در کل ۸۰ نمونه از منطقه مورد مطالعه جمع آوری گردید که از بین آنها ۷ گونه متعلق به ۶ جنس و ۴ زیر خانواده (*Figitinae*, *Aspicerinae*, *Charipinae* و *Cynipinae*) و ۲ خانواده (*Cynipidae* و *Figitidae*) معرفی شدند. *Melanips sp1* و *M sp2* از زیر خانواده *Figitinae*. *Aspicera abbreviata* *Figitinae* *Alloxysta* *Aspicerinae* از زیر خانواده *Aspicerinae*. *Belizin 1952* و *Callaspidia aberrans* Kieffer, 1901 از زیر خانواده *Callaspidia aberrans* *Charipinae*. *Saphonecrus irani* Melika and Pujade-*Charipinae*. *brevis* Thomson, 1862 از زیر خانواده *Charipinae*. گزارش شدند. سه زیرخانواده اول از خانواده *Figitidae* و *Isocolus sp* از زیرخانواده *Cynipinae* گزارش شدند. سه زیرخانواده اول از خانواده *Figitidae* و زیرخانواده آخر از خانواده *Cynipidae* می باشند. *Callaspidia aberrans* برای اولین بار از لحاظ جغرافیایی از ایران گزارش گردید.

واژگان کلیدی: فون، *Cynipoidea*، *Figitidae*، *Cynipidae*، *Figitinae*، *Aspicerinae*، *Charipinae*، *Cynipinae*، سیستان و ایران.

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه

|        |            |
|--------|------------|
| .....۲ | ۱-۱- مقدمه |
|--------|------------|

فصل دوم: بررسی منابع

|         |   |
|---------|---|
| .....۵  | ۲-۱- بالاخانواده Cynipoidea Latreilla, 1802                           |
| .....۵  | ۲-۲- مشخصات مورفولوژیک زنبورهای بالاخانواده Cynopidea                 |
| .....۵  | ۲-۳- طبقه بندی زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea                        |
| .....۶  | ۲-۳-۱- خانواده Cynipidae Latrille, 1802                               |
| .....۷  | ۲-۳-۲- طبقه بندی خانواده Cynipidae                                    |
| .....۷  | ۲-۳-۲-۱- قبیله Aylacini   |
| .....۷  | ۲-۳-۲-۲- قبیله Cinipini   |
| .....۸  | ۲-۳-۲-۳- قبیله Diplolepidini  |
| .....۸  | ۲-۳-۲-۴- قبیله Pediaspidini   |
| .....۸  | ۲-۳-۲-۵- قبیله Eschatocerini  |
| .....۸  | ۲-۳-۲-۶- قبیله Synergini  |
| .....۹  | ۲-۳-۳- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Cynipidae در ایران             |
| .....۹  | ۲-۴-۱- خانواده Figitidae Hartig, 1840                                 |
| .....۹  | ۲-۴-۲- مطالعه فونستیک زنبورهای خانواده Figitidae                      |
| .....۱۰ | ۲-۴-۲- مشخصات مورفولوژیک زنبورهای خانواده Figitidae                   |
| .....۱۱ | ۲-۴-۳- تفکیک بیولوژیک زیرخانواده های Figitidae                        |
| .....۱۲ | ۲-۴-۴- طبقه بندی خانواده Figitidae                                    |
| .....۱۳ | ۲-۴-۴-۱- زیرخانواده Anacharitinae Thomson, 1862                       |
| .....۱۳ | ۲-۴-۴-۲- زیرخانواده Aspicerinae Dalla Torre and kieffer, 1910         |
| .....۱۴ | ۲-۴-۴-۳- زیرخانواده Charipinae Dalla Torre and kieffer, 1910          |
| .....۱۵ | ۲-۴-۴-۴- زیرخانواده Euceroptinae Buffington and Liljeblad, 2008       |
| .....۱۶ | ۲-۴-۴-۵- زیرخانواده Plectocynipinae Ros-Farre and Pujade-villar, 2007 |
| .....۱۶ | ۲-۴-۴-۶- زیرخانواده Thrasorinae Kovalev, 1994                         |
| .....۱۷ | ۲-۴-۴-۷- زیرخانواده Parnipinae Ronquist and Nieves-Aldery, 2001       |
| .....۱۸ | ۲-۴-۴-۸- زیرخانواده Emargininae Kovalev, 1994                         |
| .....۱۸ | ۲-۴-۴-۹- زیرخانواده Pycnostigminae Cameron, 1905                      |
| .....۱۹ | ۲-۴-۴-۱۰- زیرخانواده Figitinae Hartig, 1840                           |
| .....۲۰ | ۲-۴-۴-۱۱- زیرخانواده Eucoilinae Thomson, 1862                         |

## فهرست مطالب

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| ۲۲..... | Mikeiinae Paretas-Martínez and Pujade- Villar, 2011 زیر خانواده | ۲-۴-۴-۱۲ |
| ۲۳      | Ibalidae Thomson, 1862 خانواده                                  | ۲-۵      |
| ۲۴..... | Liopteridae Ashmead 1895 خانواده                                | ۲-۶      |

### فصل سوم: مواد و روشها

|         |   |         |
|---------|---|---------|
| ۲۷..... | ۳-۱- جمع آوری زنبورها (صحرائی)  | ۳-۱     |
| ۲۷..... | ۳-۲- روش‌های نمونه برداری در طبیعت  | ۳-۲     |
| ۲۷..... | ۳-۲-۱- نمونه‌گیری با استفاده از تو رحشره گیری                                     | ۳-۲-۱   |
| ۲۷..... | ۳-۲-۲- نمونه‌گیری با استفاده از تله مالیز   | ۳-۲-۲   |
| ۲۸..... | ۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی   | ۳-۳     |
| ۲۸..... | ۳-۳-۱- تفکیک زنبورها براساس خصوصیات ظاهری   | ۳-۳-۱   |
| ۲۸..... | ۳-۳-۲- مطالعات مورفولوژیک و شناسایی گونه ها                                       | ۳-۳-۲   |
| ۲۹..... | ۳-۴- واژه شناسی (ترمینولوژی)  | ۳-۴     |
| ۲۹..... | ۳-۴-۱- خصوصیات سر (Head)  | ۳-۴-۱   |
| ۳۰..... | ۳-۴-۲- شاخک (Antenna)   | ۳-۴-۲   |
| ۳۰..... | ۳-۴-۳- بخش میانی بدن (Mesosoma)   | ۳-۴-۳   |
| ۳۱..... | ۳-۴-۴- بال (Wing)   | ۳-۴-۴   |
| ۳۲..... | ۳-۴-۵- پاها (Legs)  | ۳-۴-۵   |
| ۳۲..... | ۳-۵- تفکیک و جداسازی زیر خانواده‌ها براساس مشخصات مورفولوژیک                      | ۳-۵     |
| ۳۲..... | ۳-۵-۱- وجه تمایز گونه های Pycnostigminae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae       | ۳-۵-۱   |
| ۳۳..... | ۳-۵-۲- وجه تمایز گونه های Thrasorinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae          | ۳-۵-۲   |
| ۳۳..... | ۳-۵-۳- وجه تمایز گونه های Charipinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae           | ۳-۵-۳   |
| ۳۳..... | ۳-۵-۴- وجه تمایز گونه های Anacharitinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae        | ۳-۵-۴   |
| ۳۳..... | ۳-۵-۵- وجه تمایز گونه های Aspicerinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae          | ۳-۵-۵   |
| ۳۴..... | ۳-۵-۵-۱- تفاوت مورفولوژیک برخی از گونه های Aspicerinae با سایر گونه های Figitidae | ۳-۵-۵-۱ |
| ۳۴..... | ۳-۵-۶- وجه تمایز گونه های Eucoilinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae           | ۳-۵-۶   |
| ۳۵..... | ۳-۵-۷- وجه تمایز گونه های Euceroptinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae         | ۳-۵-۷   |
| ۳۵..... | ۳-۵-۸- وجه تمایز گونه های Plectocynipinae از سایر زنبورهای خانواده Figitidae      | ۳-۵-۸   |

### فصل چهارم: نتایج

۳۶..... گونه *Melanips* sp1 ۳۶

۳۸..... گونه *Alloxysta brevis* Thomson, 1862

۴۰..... گونه *Callaspidia aberrans* Kieffer, 1901

## فهرست مطالب

---

|              |  |
|--------------|--|
| .....۴۲..... | <i>abbreviata</i> Belizin 1952 <i>Aspicera</i> گونه ۴-۴    |
| ۴۴ .....     | <i>Saphonecrus irani</i> Melika and Pujade-Villar گونه ۴-۵ |
|              | فصل پنجم: بحث  |
| .....۴۷..... | بررسی فون جنس‌ها و گونه‌ها                                 |
| .....۵:..... | فهرست منابع  |

## فهرست اشکال

---

|         |   |
|---------|---|
| .....۲۶ | شکل ۳-۱- نقشه منطقه سیستان                                      |
| .....۲۸ | شکل ۳-۲- تله مالیز  |
| .....۲۹ | شکل ۳-۳- بینی کولر با مدل Nikon SMZ 645                         |
| .....۳۰ | شکل ۳-۴- شاخک در خانواده Figitidae                              |
| .....۳۱ | شکل ۳-۵- بخش میانی بدن در خانواده Figitidae                     |
| .....۳۲ | شکل ۳-۶- بال جلو در Figitidae                                   |
| .....۳۵ | شکل ۳-۷- ویژگی‌های مورفولوژیک اختصاصی زیر خانواده های Figitidae |
| .....۳۸ | شکل ۴-۱- نمای عمومی <i>Melanips alienus</i>                     |
| .....۳۹ | شکل ۴-۲- ویژگی‌های مورفولوژیک <i>Alloxysta brevis</i>           |
| .....۴۱ | شکل ۴-۳- گونه <i>Callaspidia aberrans</i>                       |
| .....۴۱ | شکل ۴-۴- نمای عمومی <i>Callaspidia aberrans</i>                 |
| .....۴۳ | شکل ۴-۵- ویژگی‌های مورفولوژیک <i>abbreviataAspicera</i>         |
| .....۴۴ | شکل ۴-۶- نمای عمومی <i>saphronecrus irani</i>                   |
| .....۴۵ | شکل ۴-۷- خصوصیات مورفولوژیک Isocolus                            |



# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱- مقدمه

راسته Hymenoptera یا بال‌غشاییان پس از Coleoptera و Lepidoptera سومین راسته بزرگ حشرات را تشکیل می‌دهد (Ronquist, 1999). قدمت این حشرات به دوره تریاس، حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش بر می‌گردد و قدیمی‌ترین آنها متعلق به خانواده Xyelidae می‌باشد (Hoellet *al.*, 1998). این راسته تقریباً ۱۱۵۰۰۰ گونه توصیف شده دارد، در حالی که زنبورشناسان تعداد گونه‌های این راسته را از ۱ تا ۳ میلیون گونه تخمین زده اند (Sharky, 2007) و 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 بالاخانواده Cynipoidea (Hymenoptera; Apocrita) مجموعه‌ای نسبتاً غنی، با گستره جهانی می‌باشند که حدود ۲۲۳ جنس و ۳۰۰۰ گونه از آن توصیف شده است (Ronquist, 1999). اغلب زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea زنبورهای کوچکی به طول ۵-۱ mm هستند هر چند تعدادی از آنها ممکن است تا ۳۰ mm طول داشته باشند، اغلب سیاه یا قهوه‌ای و غیر متالیک هستند. ماده‌ها معمولاً شاخک ۱۳ بندی و نرها ۱۴ یا ۱۵ بندی دارند (Buffington *et al.*, 2006). بر اساس چندین ویژگی ساختاری و بیولوژیک بالاخانواده Cynipoidea به ۲ گروه اصلی Microcynipoid و Macrocinipoid تقسیم می‌شود.

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

گروه Microcynipoidae 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 Cynipidae اولین زنبورهای این بالاخانواده بودند که مورد مطالعه قرار گرفتند. این حشرات بعلت ایجاد گال روی قسمت‌های مختلف گیاهان و بیولوژی جالبشان مورد توجه بسیاری از حشره شناسان قرار گرفته اند. مورفولوژی گالها نشان از پیچیده و منحصر بفرد بودن گال این حشرات نسبت به سایر حشرات گالزای دیگر دارد (Abe *et al.*, 2007).

خانواده Figitidae، خانواده‌ای با زنبورهای کوچک می‌باشد که در سراسر جهان یافت می‌شوند. 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).

حشرات این خانواده پارازیتوئید هستند و لارو آنها از 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).

# فصل دوم

## بررسی منابع

### ۱-۲- بالا خانواده Cynipoidea Latreilla, 1802

زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea (Hymenoptera: Apocrita) دارای مجموعه ای 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 بالاخانواده گیاه‌خوار هستند (به ویژه تولید کنندگان گال)، اگرچه اکثریت گونه‌های آن پارازیتوئید هستند و برخی گونه‌های آن نیز هیپرپارازیتوئید هستند (Ronquist, 1999). 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- مشخصات مورفولوژیک زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea

زنبور های این بالا خانواده اغلب بدنی تیره رنگ بدون جلای فلزی دارند. شاخک در نرها معمولاً ۱۴ بندی و ماده ها ۱۳ بندی است. فقدان Radicle در پایه شاخک، برجستگی کامل سپر و رشد قابل ملاحظه آن، فشردگی متازوما از طرفین، تشکیل Petiol، فقدان رگبال Costa در بال جلو، اتصال رگبال M در بال جلو به انتهای پستی سلول مارجینال، رسیدن پرونوتوم به تگولا از ویژگی های زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea می باشد.

### ۳-۲- طبقه بندی زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea

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 Microcynipoid و Macrocytipoid تقسیم می‌شوند. زنبورهای Macrocytipoid دارای اندازه ای نسبتاً بزرگ بوده که به طور تصادفی جمع آوری شده‌اند و شامل ۳ خانواده نادر (Austrocynipidae, Liopteridae و Ibalidae) و دو خانواده منقرض شده (Stolamissidae و Protimaspidae) می‌باشند.

گونه های شناخته شده خانواده Ibaliidae، پارازیتوئید لارو زنبورهای چوبخوار Siricidae و گونه های خانواده Liopteridae پارازیتوئید لارو سوسک های چوبخوار خانواده Cerambycidae و Buprestidae (Coleoptera) هستند (Liu *et al.*, 2007). خانواده Austrocynipidae فقط شامل ۳ گونه جنس ماده می باشد که از روی درختان سوزنی برگ از مناطق گرمسیر استرالیا جمع آوری شده اند. بر خلاف سایر زنبورهای این بالاخانواده، گونه های این خانواده دارای Pterostigma در بال جلو و پارازیتوئید لارو پروانه ها می باشند (Ronquist, 1999).

گروه Microcynipoid شامل خانواده های Cynipidae و Figitidae و خانواده منقرض شده Gerocynipidae است. تنها رابطه مشترک خانواده Figitidae با خانواده Cynipidae شباهت ظاهری آنها است به طوری که جداسازی خانواده Cynipidae از خانواده Figitidae به مراتب مشکل تر از جداسازی زیر خانواده های Figitidae و قبیله های Cynipidae از همدیگر است. همه زنبورهای Cynipidae گیاه خوار هستند در حالی که زنبورهای Figitidae پارازیتوئید حشرات هستند (Ronquist, 1999).

### ۱-۳-۲- خانواده Cynipidae Latrille, 1802

گونه های این خانواده اغلب گیاهخوار هستند و برخی گونه ها روی اندامهای مختلف گیاه ایجاد گال می کنند و یا به صورت Inquiline درون گال سایر Cynipidae زندگی می کنند. فیلوژنی و تکامل این زنبور ها توسط محققین مختلفی مورد بررسی و باز بینی قرار گرفته است (Ronquist, 1994, 1995b, 1999; Liljebland and Ronquist, 1998; Ronquist and Liljebland, 2002; Nordlander *et al.*, 2004).

### ۲-۳-۲- طبقه بندی خانواده Cynipidae

این خانواده به دو زیر خانواده Hodiernocynipinae (منقرض شده) و Cynipinae (همه گونه های موجود و چند گونه فسیل) تقسیم می شود. این خانواده دارای ۱۳۶۹ گونه متعلق به ۷۷ جنس و ۶ قبیله (Eschatocerini, Diplolepidini, Pediaspidini, Cynipini, Aylacini و Synergini) می باشد (Ronquist, 1999).

#### ۱-۲-۳-۲- قبیله Aylacini

گونه های این قبیله عموماً روی ساقه، میوه و دانه های گیاهان خانواده های Papaveraceae, Rosaceae و Asteraceae, Lamiaceae, Apiaceae ایجاد گالهای ساده می کنند (Nieves-Aldrey, 1994; Melika, 2006) و به عنوان یک گروه پایه و اولیه در خانواده Cynipidae مطرح می شوند (Ronquist, 1999; Liljebland and Ronquist, 1998). تمام گونه های این قبیله توسط Melika مورد بررسی و تجدید نظر قرار گرفته است (Nieves-Aldrey, 2006). در ۱۹۹۴ و ۲۰۰۱ فون این قبیله را در اروپا بررسی نمود. فون آسیای شرقی تقریباً ناشناخته است (Buffington, 2006). این قبیله دارای ۲۱ جنس و ۱۵۶ گونه توصیف شده می باشد که جنس های *Aulacidea*, *Aylax*, *Diastrophus* و *Phanacis* از نواحی هولنارتیک *Rhodus*, *Panteliella*, *Isocolus*, *Neaylax*, *Liposthenes* از *Zerovia* و *Barbotinia*, *Cecconia*, *Diakontschukia*, *Hedickiana*, *Iraella*, *Xestophanes* از نواحی پالئارتیک و *Atistrophus* از مناطق نئارتیک گزارش شده اند (Abe et al., 2007; Buffington, 2006).

#### ۲-۳-۲- قبیله Cynipini

زنبورهای قبیله Cynipini معمولاً بعنوان زنبورهای گالزای بلوط شناخته می شوند. از حدود ۱۰۰۰ گونه توصیف شده این قبیله فقط ۳ نمونه از روی میزبانهای غیر بلوط گزارش شده

اند (Buffington and Morita, 2009). اکثر گونه ها از نواحی هولئارکتیک و نئوتروپیکال گزارش شده اند (Ronquist and Liljebland, 2001; Melika and Abrahamson, 2002; Melika, 2006) و شامل ۴۴ جنس و ۹۷۴ گونه، که جنسهای مهم آن *Callirhytis*، *Eumaryia*، *Loxaulus*، *Andericus*، *Dryocosmus* و *Neuroterus* می باشد (Buffington, 2006).

### ۲-۳-۲-۲-۲-۲ - قبیله *Diplolepidini*

گونه های قبیله *Diplolepidini* متعلق به دو جنس *Diplolepis* و *Liebela* که هر دو روی ساقه های چوبی رز (از خانواده Rosaceae) ایجاد گال می کنند (Csoka et al. 2005).

### ۲-۳-۲-۲-۲-۴ - قبیله *Pediaspidini*

گونه های قبیله *Pediaspidini* روی افرا ایجاد گال می نمایند و دارای دو جنس و دو گونه می باشد. جنس *Pediaspis* در اروپا و جنس *Himalocynips* در هیمالیا با بیولوژی ناشناخته می باشد (Buffington, 2006).

### ۲-۳-۲-۲-۲-۵ - قبیله *Eschatocerini*

زنبورهای قبیله *Eschatocerni* شامل ۱ جنس *Paraulax* و ۳ گونه که فقط در آمریکای جنوبی، کشورهای آرژانتین و اروگوئه دیده شده اند. روی شاخه های جوان خانواده Fabaceae (جنسهای *Prosopis* و *Acasia*) ایجاد گال می کنند.

### ۲-۳-۲-۲-۲-۶ - قبیله *Synergini*

زنبور های قبیله *Synergini* توانایی ایجاد گال را از دست داده اند و درون گال حاصل از سایر زنبور های گالزا زندگی می کنند.



### ۲-۳-۲- مطالعه فونستیک زنبور های خانواده Cynipidae در ایران

مطالعات انجام شده در ایران، در بین زنبورهای بالاخانواده Cynipoidea اغلب در زمینه فون زنبورهای خانواده Cynipidae می باشد ( Lotfalizadeh *et al.*, 2009; Karimpour *et al.*, 2008; 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)

### ۲-۴- خانواده Figitidae Hartig, 1840

در مطالعات انجام شده بر روی زنبورهای این بالاخانواده، 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; FontalCazalla *et al.*, 2002). میزبان‌های زنبورهای خانواده Figitidae شامل راسته های Hymenoptera، Coleoptera، Neuroptera و Diptera می‌باشند (Buffington *et al.*, 2007).

### ۲-۴-۱- 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). 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 پالئارکتیک (Melika, 2006)، امارات متحده عربی (Buffington, 2010b)، خاورمیانه (Diaz, 1990; Diaz *et al.*, )، نواحی نئوتروپیکال (Tavakoli *et al.*, 2008; Karimpour *et al.*, 2008) (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. 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, 1974; 1967) 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). تحقیقات بسیار اندکی در زمینه شناسایی گونه‌های متعلق به خانواده Figitidae در ایران صورت گرفته است (Belizin, 1952; Lotfalizadeh and van Veen 2004; Lotfalizadeh, 2002; Rakhshani *et al.*, 2004; Pujade villar *et al.*, 2010; Paretas-Martínez, *et al.*, 2012).

#### ۲-۴-۲- 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 پیازی شکل، شرمگاه طویل، پاها طویل، سپر 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 پروپوڈوم پر از موهای متراکم است. اغلب این ویژگی‌ها در یک یا ۲ زیرخانواده 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 پارازیتوئید 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).

### ۳-۴-۲- تفکیک بیولوژیک زیرخانواده‌های *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, 1985)، و گونه‌های *Parnipinae* و *Thrasorinae* پارازیتوئید زنبورهای گال‌زا هستند (Ronquist, 1999; Ronquist, 1940) و گونه‌های *Emargininae* و سایر (Ronquist, 1999; Ronquist and Nieves-Aldrey, 2001) و ترجیح میزبانی *Emargininae* و سایر زیرخانواده‌ها کاملاً شناخته شده نیستند.

## ۴-۴-۲- 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 گونه های توصیف شده این خانواده تا سال ۲۰۰۷ به طور کامل توسط Buffington و همکاران تهیه شد و در سال ۲۰۱۰ جدیدترین کلید شناسایی جنس‌های این خانواده توسط Buffington منتشر شد. Ronquist در سال ۱۹۹۹ این خانواده را به ۸ زیر خانواده Pycnostigminae، Emargininae، Thrasorinae، Charipinae، Figitinae، Anacharitinae، 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 Euceroptrinae در سال ۲۰۰۸ توسط Buffington و Liljeblad معرفی شد و زیر خانواده Mikeiinae در سال ۲۰۱۱ توسط Paretas-Martinez و همکاران توصیف شد.

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