

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشکده علوم  
گروه زیست شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گرایش بیوسیستماتیک  
جانوری

---

بررسی فونستیک زنبورهای پارازیتوئید خانواده  
**Pteromalidae (Hym.: Chalcidoidea)** در استان کردستان

---

استاد راهنما :

دکتر سید مسعود مجل‌زاده

مؤلف :

کلثوم دهدار

شهریور ماه 1390



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

.....(Zar Bold 14) گروه

..... (Zar Bold 14) دانشکده

(Zar Bold 14) دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو :

استاد راهنما :

استاد مشاور :

دور ۱ :

دور ۲ :

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده :

(Zar Bold 14) حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

کلیه فونت این zar14 نوشته شود. ضمناً این فرم توسط تحصیلات تکمیلی دانشکده تنظیم گردد.

صفحه با

تقدیم به :

پدرم، که همتش چون کوه استوار آنچنانکه با تکیه بر توان بی دریغش راه کمال پیمودم و همواره او را حامی خود یافتم.

تقدیم به :

به مادرم، دریای بی کران فداکاری و عشق که وجودم برایش همه رنج بود و وجودش برایم همه مهر.

تقدیم به :

خواهرانم، که همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بودند و تکیه گاه من در مواجهه با مشکلات، و وجودشان شادی بخش و مایه دلگرمی من می باشد.

## تشکر و قدردانی :

ستایش از آن خداوندی است که چراغ دانش را در دست انسان فانی قرار داد تا به مدد آن بر ظلمت جهل خویش فایق آید.

بر خود لازم می‌دانم که از زحمات استاد گرامی، جناب آقای دکتر سید مسعود مجدزاده که با تلاش پیگیرشان و راهنمایی‌های دلسوزانه اینجانب را در تدوین این رساله یاری نمودند، سپاسگزاری نمایم. در اینجا بر خود لازم می‌دانم از کلیه اساتید و کارمندان بخش زیست‌شناسی سپاسگزاری کنم. از کلیه دوستان و همکلاسی‌های عزیزم به خاطر همراهی‌ها و محبت‌های بی‌دریغشان سپاسگزارم.

## چکیده:

خانواده پترومالیده با بیش از 3500 گونه متعلق به 390 جنس یکی از بزرگترین خانواده‌ها در میان بال غشائیان پارازیتوئید بالا خانواده Chalcidoidea می‌باشد. پترومالیده یک گروه بزرگ از زنبورهای پارازیتوئید است که از نظر مورفولوژیکی و بیولوژیکی بسیار متنوع هستند. بیشتر این حشرات پارازیتوئید اولیه هستند اما برخی از آنها هایپرپارازیتوئید و بعضی نیز پارازیتوئید داخلی یا خارجی هستند و طیف وسیعی از میزبانها را مورد حمله قرار می‌دهند. بسیاری از آنها در کنترل آفات محصولات کشاورزی بسیار با ارزش هستند. نمونه‌برداری‌های متعدد و مطالعات انجام شده بر روی اعضاء این خانواده که در سالهای 1388 و 1389 در مناطقی از استان کردستان صورت گرفت نشان دهنده وجود 13 گونه متعلق به هفت جنس در این منطقه می‌باشد. سه گونه برای اولین بار از ایران گزارش داده می‌شوند که با علامت ستاره (\*) مشخص شده‌اند.

*Asaphes suspensus* (Nees, 1834), *Catolaccus* sp. Thomson, 1878, *Conomorium* sp. Masi, 1924, *Cyrtogaster* sp. Walker, 1833, *Dibrachys* sp. Förster, 1856, *Dinarmus* sp. Thomson, 1878, *Halticoptera circulus* (Walker, 1833), *Halticoptera cf. yoncacus* Doğanlar, 2006, *Homoporus fulviventris* (Walker, 1835), \**Mesopolobus xanthocerus* (Thomson, 1878), *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834), *Pachyneuron formosum* Walker, 1833, *Pachyneuron nelsoni* Giault, 1928, *Pteromalus* sp. (Swederus, 1795), \**Sphegigaster mutica* Thomson, 1878, *Sphegigaster nigricornis* (Nees, 1834), *Stenomalina* sp. (Ghesquiére, 1946), *Systasis encyrtoides* (Walker, 1854), *Systasis longula* Bouček, 1956, *Systasis tenuicornis* Walker, 1834.

کلمات کلیدی: زنبورهای پارازیتوئید، Pteromalidae، پراکنش، گزارش جدید، کردستان، ایران.

## فهرست مطالب:

| شماره صفحه | عنوان                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1.....     | فصل اول.....                                                               |
| 1.....     | مقدمه و بررسی منابع.....                                                   |
| 2.....     | مقدمه.....                                                                 |
| 2.....     | 1-1-1 رده بندی راسته بال غشائیان.....                                      |
| 3.....     | 1-1-1-1 زیر راسته ی سیمفیتا.....                                           |
| 3.....     | 1-1-1-2 زیر راسته ی آپوکریتا.....                                          |
| 5.....     | 1-2-1 جایگاه خانواده Pteromalidae در راسته ی بال غشائیان.....              |
| 5.....     | 1-3-1 بالا خانواده Chalcidoidea.....                                       |
| 6.....     | 1-4-1 خانواده Pteromalidae.....                                            |
| 7.....     | 1-5-1 ویژگیهای تشخیصی مهم خانواده پترومالیده.....                          |
| 8.....     | 1-6-1 چرخه زندگی خانواده پترومالیده.....                                   |
| 9.....     | 1-7-1 زیست شناسی خانواده ی پترومالیده.....                                 |
| 12.....    | 1-8-1 پژوهش های انجام شده.....                                             |
| 15.....    | 1-9-1 اهداف این مطالعه.....                                                |
| 16.....    | فصل دوم.....                                                               |
| 16.....    | مواد و روش ها.....                                                         |
| 17.....    | 1-2-1 مشخصات جغرافیایی و شرایط اقلیمی استان کردستان.....                   |
| 18.....    | 1-2-2 نقشه استان کردستان.....                                              |
| 18.....    | 1-3-2 زمان و مکان های نمونه برداری.....                                    |
| 20.....    | 1-4-2 جمع آوری نمونه ها.....                                               |
| 20.....    | 1-5-2 وسایل نمونه برداری.....                                              |
| 23.....    | 1-6-2 نگه داری نمونه ها.....                                               |
| 25.....    | 1-7-2 صفات مورفولوژیکی مهم مورد استفاده در شناسایی خانواده پترومالیده..... |
| 30.....    | فصل سوم.....                                                               |
| 30.....    | نتایج و بحث.....                                                           |

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| 31..... | 1-3 نتیجه گیری.....                                       |
| 31..... | 2-3 مشخصات زیر خانواده ها، جنس ها و گونه ها.....          |
| 31..... | 1-2-3 زیر خانواده Asaphinae.....                          |
| 32..... | جنس <i>Asaphes</i> Walker, 1834.....                      |
| 32..... | نام های مترادف.....                                       |
| 32..... | مشخصات جنس.....                                           |
| 33..... | گونه <i>Asaphes suspensus</i> (Nees, 1834).....           |
| 33..... | نام های مترادف.....                                       |
| 34..... | مشخصات.....                                               |
| 34..... | زیست شناسی.....                                           |
| 34..... | پراکنش جغرافیایی.....                                     |
| 35..... | 2-2-3 زیر خانواده Miscogasterinae.....                    |
| 36..... | جنس <i>Halticoptera</i> Spinola, 1811.....                |
| 36..... | نام های مترادف.....                                       |
| 36..... | مشخصات جنس.....                                           |
| 37..... | گونه <i>Halticoptera circulus</i> (Walker, 1833).....     |
| 37..... | نام های مترادف.....                                       |
| 37..... | مشخصات.....                                               |
| 38..... | زیست شناسی.....                                           |
| 38..... | پراکنش جغرافیایی.....                                     |
| 39..... | گونه <i>Halticoptera cf. yoncacus</i> Doğanlar, 2006..... |
| 39..... | مشخصات.....                                               |
| 40..... | زیست شناسی.....                                           |
| 40..... | پراکنش جغرافیایی.....                                     |
| 40..... | 3-2-3 زیر خانواده Ormocerinae.....                        |
| 41..... | جنس <i>Systasis</i> Walker, 1834.....                     |
| 41..... | نام های مترادف.....                                       |



- 41.....مشخصات جنس
- 42.....گونه (*Systasis encyrtoides* (Walker, 1854)
- 42.....نام‌های مترادف
- 42.....مشخصات
- 43.....زیست‌شناسی
- 43.....پراکنش جغرافیایی
- 44.....گونه (*Systasis longula* Bouček, 1956
- 44.....نام‌های مترادف
- 44.....مشخصات
- 44.....زیست‌شناسی
- 44.....پراکنش جغرافیایی
- 45.....گونه (*Systasis tenuicornis* Walker, 1834
- 45.....نام‌های مترادف
- 45.....مشخصات
- 46.....زیست‌شناسی
- 46.....پراکنش جغرافیایی
- 47.....Pteromalinae 4-2-3 زیرخانواده
- 47.....جنس (*Catolaccus* Thomson, 1878
- 47.....نام‌های مترادف
- 47.....مشخصات جنس
- 48.....جنس (*Conomorium* Masi, 1924
- 48.....مشخصات جنس
- 49.....جنس (*Cyrtogaster* Walker, 1833
- 49.....نام‌های مترادف
- 49.....مشخصات جنس
- 50.....جنس (*Dibrachys* Förster, 1856
- 50.....نام‌های مترادف

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 50..... | مشخصات جنس                                          |
| 51..... | جنس <i>Dinarmus</i> Thomson, 1878                   |
| 51..... | نام‌های مترادف                                      |
| 51..... | مشخصات جنس                                          |
| 52..... | جنس <i>Homoporus</i> Thomson, 1878                  |
| 52..... | نام‌های مترادف                                      |
| 53..... | مشخصات جنس                                          |
| 54..... | گونه <i>Homoporus fulviventris</i> (Walker, 1835)   |
| 54..... | نام‌های مترادف                                      |
| 54..... | مشخصات                                              |
| 54..... | زیست‌شناسی                                          |
| 54..... | پراکنش جغرافیایی                                    |
| 55..... | جنس <i>Mesopolobus</i> Westwood, 1833               |
| 55..... | نام‌های مترادف                                      |
| 56..... | مشخصات جنس                                          |
| 57..... | گونه <i>Mesopolobus xanthocerus</i> (Thomson, 1878) |
| 57..... | نام‌های مترادف                                      |
| 57..... | مشخصات                                              |
| 57..... | زیست‌شناسی                                          |
| 57..... | پراکنش جغرافیایی                                    |
| 58..... | جنس <i>Pachyneuron</i> Walker, 1833                 |
| 58..... | نام‌های مترادف                                      |
| 58..... | مشخصات جنس                                          |
| 59..... | گونه <i>Pachyneuron aphidis</i> (Bouché, 1834)      |
| 59..... | نام‌های مترادف                                      |
| 60..... | مشخصات                                              |
| 60..... | زیست‌شناسی                                          |

- 60.....پراکنش جغرافیایی
- 61.....گونه *Pachyneuron formosum* Walker, 1833
- 61.....نام‌های مترادف
- 61.....مشخصات
- 62.....زیست‌شناسی
- 62.....پراکنش جغرافیایی
- 63.....گونه *Pachyneuron nelsoni* Gialt, 1928
- 63.....نام‌های مترادف
- 63.....مشخصات
- 64.....زیست‌شناسی
- 64.....پراکنش جغرافیایی
- 65.....جنس *Pteromalus* Swederus, 1795
- 65.....نام‌های مترادف
- 65.....مشخصات جنس
- 66.....جنس *Sphegigaster* Spinola, 1811
- 66.....نام‌های مترادف
- 67.....مشخصات جنس
- 68.....گونه *Sphegigaster mutica* Thomson, 1878
- 68.....نام‌های مترادف
- 68.....مشخصات
- 68.....زیست‌شناسی
- 68.....پراکنش جغرافیایی
- 69.....گونه *Sphegigaster nigricornis* (Nees, 1834)
- 69.....نام‌های مترادف
- 69.....مشخصات
- 69.....زیست‌شناسی
- 70.....پراکنش جغرافیایی

|          |                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 70.....  | <i>Stenomalina</i> Ghesquière 1946                                                   |
| 70.....  | نام‌های مترادف                                                                       |
| 71.....  | مشخصات جنس                                                                           |
| 72.....  | 3-3 کلید شناسایی گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید خانواده Pteromalidae در استان کردستان |
| 75.....  | 4-3 تصاویر گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید Pteromalidae جمع‌آوری شده از استان کردستان  |
| 82 ..... | 5-3 بحث                                                                              |
| 82.....  | مشکلات تاکسونومیکی                                                                   |
| 83.....  | 6-3 پیشنهادات                                                                        |
| 84.....  | منابع                                                                                |

مقدمه

و

بررسی منابع

**Introduction**

**and**

**Literature review**

## مقدمه :

اسم بال‌غشائیان از کلمات یونانی *hymen* به معنی غشا و *ptera* به معنی بال گرفته شده است. بال غشائیان تنها راسته‌ای است که در کنار جوربالان<sup>1</sup> دارای سیستم پیچیده اجتماعی با تقسیم وظایف است. گیاهخواری در میان بال‌غشائیان ابتدایی (زیر راسته‌ی سیمفیتا<sup>2</sup>)، زنبورهای گال‌زا (سینیپیده<sup>3</sup>) و در بعضی از مورچه‌ها و زنبورهای بزرگ رایج است. بال‌غشائیان دیگر شکارگر یا پارازیت هستند. حشرات این راسته دگردیسی کامل دارند.<sup>4</sup>

از دیدگاه انسان راسته‌ی بال غشائیان در میان تمام حشرات سودمندترین راسته است. این راسته شامل گونه‌های بسیاری است که به عنوان پارازیت یا شکارگرهای حشرات آفت ارزش دارند و همچنین شامل زنبورها است که گرده‌افشان‌های مهم گیاهان هستند (Triplehorn & Johnson

Johnson

اعضای بالدار این راسته دارای چهار بال غشایی هستند. بال عقب کوچکتر از بال جلویی است و دارای یک ردیف قلابهای کوچک<sup>5</sup> بر روی حاشیه‌ی جلویی بال هستند که بال عقبی را به یک چین خوردگی لبه پشتی بال جلویی متصل می‌کند. بال‌ها رگبال‌های نسبتاً کمی دارند و بعضی اشکال کوچک اصلاً رگبال ندارند. قطعات دهانی آرواره مانند هستند اما در بسیاری خصوصاً زنبورها لب پایین و آرواره‌ی پایین یک ساختار زبان مانند را تشکیل می‌دهند که از طریق آن غذاهای مایع را می‌خورند. شاخک نسبتاً بلند است و معمولاً شامل ده بند یا بیشتر است. معمولاً دارای پنجه‌ی پنج بندی هستند، تخم‌ریز به خوبی رشد یافته است که در بعضی موارد به نیش تبدیل شده است که برای حمله و دفاع بکار می‌رود. مکانیسم تعیین جنسیت هاپلو- دیپلوئید ویژگی راسته‌ی بال‌غشائیان است. عموماً نرها هاپلوئید هستند در حالیکه ماده‌ها دیپلوئید هستند. گامتوزنز در ماده‌ها منجر به تولید تخمک‌های هاپلوئید می‌شود اما در نرها اولین تقسیم میوز ناقص بوده چنانچه اسپرم هاپلوئید تولید می‌شود (Triplehorn & Johnson, 2005).

## 1-1- رده‌بندی راسته بال‌غشائیان :

این راسته به دو زیر راسته *Symphyta* و *Apocrita* تقسیم می‌شود: (Gauld & Bolton, 1988).

<sup>1</sup> . Isoptera

<sup>2</sup> . Symphyta

<sup>3</sup> . Cynipidae

<sup>4</sup> . <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/compendium/ants.html>

<sup>5</sup> . Hamuli

### 1-1-1- زیرراسته‌ی سیمفیتا :

سیمفیتا شامل تمام اعضای ابتدایی بال‌غشائیان، زنبورهای اره‌ای<sup>1</sup>، دم‌شاخی‌ها<sup>2</sup> و زنبورهای چوب‌خوار<sup>3</sup> است، که بالاخانواده‌های Orussoidea, Siricoidea, Tenthredinoidea در این گروه قرار می‌گیرند. این گروه احتمالاً paraphyletic هستند. آنها یک نقطه‌ی اتصال غیر منقبض‌شونده بین سینه و شکم دارند، اشکال لاروی آزادی آنها گیاه‌خوارند. اکثر بال‌غشائیان انگل گیاهان در این گروه قرار می‌گیرند و تغذیه لارو گیاه‌خوار آنها باعث آسیب می‌شود، تعداد کمی از آنها باعث مرگ مستقیم گیاه می‌شوند درحالی‌که بیشتر آنها سبب کاهش بازدهی گیاه می‌شوند. این زیرراسته در جنگلداری نقش مهمی داشته و باعث برگ‌ریزی گیاهان مخروطی می‌شوند و تعدادی از آنها نیز در کشاورزی و باغبانی مهم هستند (Gauld & Bolton, 1988).

زنبورهای اره‌ای شامل 14 خانواده و 10000 گونه است و در تمام نقاط دنیا یافت می‌شوند. قطعات دهانی گزنده در سیمفیتاها به انواع جونده و مکنده در زنبورها تبدیل شده است. این زیرراسته دارای دوسیخک<sup>4</sup> در ساق هم‌پایاها هستند، برخلاف دیگر بال‌غشائیان پایای سینه‌ای و پیش‌پایای<sup>5</sup> شکمی شکمی کامل رشد یافته که فاقد قلاب هستند. اما پایاها در گونه‌هایی که درون گیاهان زندگی می‌کنند کاهش یافته است. کپسول سری به خوبی رشد یافته و فقط یک جفت چشم ساده دارند (Prinsloo, 1998).

### 1-1-2- زیرراسته‌ی آپوکریتا :

آپوکریتا شامل بیشتر از 60 خانواده و چندین هزار گونه است. لارو آپوکریتا فاقد پا و در ظاهر کرم مانند<sup>6</sup> هستند. آنها به یک جفت آرواره مجهز شده‌اند و روده جلویی عموماً با روده میانی در ارتباط نیست، اکثر لاروهای آپوکریتا مواد غذایی زیادی مصرف می‌کنند، غذای نیمه‌مایع با منشاء جانوری بوسیله والد ماده از شکار یا میزبان در اختیار لارو قرار می‌گیرد. در بیشتر آپوکریتاها ساق جلویی یک سیخک، ساق میانی و عقبی معمولاً یک یا دو سیخک دارند (Prinsloo, 1998).

در گروه‌های مختلف زنبورهای Apocrita شاخک، از نظر تعداد بندها و اینکه بصورت زانویی درآمده باشد یا خیر، متفاوت است. هنگامی که شاخک زانویی است، بند اول به مراتب طول بیشتری نسبت به سایر بندها دارد، اما در گونه‌هایی که شاخک زانویی نیست، اولین بند معمولاً کوتاه است.

<sup>1</sup> . Sawflies

<sup>2</sup> . Horntails

<sup>3</sup> . Woodwasps

<sup>4</sup> . Spur

<sup>5</sup> . Prolegs

<sup>6</sup> . Apodous

آخرین بند شاخک اغلب باریک است اما گاهی در برخی زنبورهای متعلق به بالاخانواده Chalcidoidea به صورت چماقی یا شانه‌ای در آمده است (میرمویدی، 1385).

زنبورهای کوچک<sup>1</sup>، زنبورهای بزرگ<sup>2</sup> و مورچه‌ها<sup>3</sup> زیراسته‌ی آپوکریتا را تشکیل می‌دهند که بوسیله‌ی یک منقبض شدگی بین اولین و دومین بندهای شکمی مشخص می‌شوند. آپوکریتا از نظر تاریخی به دو گروه *aculeata* و *parasitica* تقسیم می‌شود (Gauld & Bolton, 1988).

*parasitica* یک گروه مصنوعی پارافیلتیک است که اکثر بال‌غشائیان را شامل می‌شود. بیشتر گونه‌های آن کوچک هستند و دارای تخم‌ریز سازش یافته برای سوراخ کردن هستند. *parasitica* تخم‌هایشان را در داخل یا بر روی دیگر حشرات (لارو، تخم، شفیره) قرار می‌دهند و لاروهای خارج شده از مواد غذایی داخل یا روی این منبع غذایی تغذیه می‌کنند، تغذیه و رشد لارو تقریباً بطور تغییر ناپذیری منجر به مرگ میزبان در بعضی مراحل می‌شود. ارگانسیم دارای لاروی که به این طریق رشد می‌کند پارازیتوئید گفته می‌شود. غدد همراه وابسته به سیستم تناسلی ماده در سیمفیتا موادی را ترشح می‌کنند که باعث می‌شود گیاه سوبسترای مناسبتری برای رشد لاروی می‌شود و در آپوکریتا برای تولید سمی که میزبان را ناتوان می‌کند تغییر می‌یابد (Gauld & Bolton, 1988).

اصطلاح پارازیتوئید اغلب با پارازیت قابل تعویض با یکدیگرند که برای حشراتی استفاده می‌شود که معمولاً اندازه کوچک یا خیلی ریز دارند که در مراحل لاروی در داخل یا روی حشرات میزبان زندگی انگلی دارند و بالغین آزادزی هستند و بعضی اوقات شکارگر حشرات دیگر هستند (Prinsloo, 1998).

*Parasitica* شامل بالاخانواده‌های *Chalcidoidea*, *Proctotrupoidea*, *Cynipoidea*,

*Evanioidea*, *Megalyroidea*, *Ichneumonoidea*, *Trigonaloidea* می‌باشد (Prinsloo, 1998).

*Aculeata* یک گروه مونوفیلتیک است که شامل گونه‌هایی است که تخم‌ریزشان به نیش تبدیل شده و بیشتر سم تزریق می‌کنند که شامل مورچه‌ها، زنبورهای بزرگ و انواع مختلف زنبورهای شکارگر و بال‌غشائیان اجتماعی است. این گروه شامل بالاخانواده‌های *Chrysoidea*, *Apoidea*, *Vespoidea* و 21 خانواده می‌باشد. نیش‌داران اجتماعی از طعمه‌هایشان یا دانه‌ی گرده یا شیرهی گیاهی استفاده می‌کنند (Gauld & Bolton, 1988).

1 . Wasps

2 . Bees

3 . Ants



1-2- جایگاه خانواده **Pteromalidae** در راسته‌ی بال‌غشائیان : (میرموییدی، 1385).

Order: Hymenoptera

Suborder: Apocrita

Section: Parasitica

Superfamily: Chalcidoidea

Family: Pteromalidae

1-3- بالاخانواده **Chalcidoidea** :

این بالاخانواده یکی از بزرگترین گروه‌های زنبورهای پارازیتوئید است، که شامل 19 خانواده از بال‌غشائیان پارازیتیک به شرح زیر است (Noyes, 2010).

- Agaonidae Walker, 1846
- Aphelinidae Thomson, 1876
- Chalcididae Latreille, 1817
- Encyrtidae Walker, 1837
- Eucharitidae Latreille, 1809
- Eulophidae Westwood, 1829
- Eupelmidae Walker, 1833
- Eurytomidae Walker, 1832
- Leucospidae Fabricius, 1775
- Mymaridae Haliday, 1833
- Ormyridae Förster, 1856
- Perilampidae Latreille, 1809
- Pteromalidae Dalman, 1820
- Rotoitidae Bouček & Noyes, 1987
- Signiphoridae Ashmead, 1880
- Tanaostigmatidae Howard, 1890
- Tetracampidae Förster, 1856
- Torymidae Walker, 1833
- Trichogrammatidae Haliday, 1851

به نظر می‌رسد این بال‌خانواده در تمام مناطق جغرافیای جانوری وجود داشته باشد اما در مناطق گرمسیری بیشتر پراکنده شده‌اند. کلسیدوئیده آبوسیله‌ی رگبال‌های کاهش یافته‌ی بال جلویی مشخص می‌شوند طوریکه یک رگبال به زیرحاشیه‌ای<sup>1</sup>، حاشیه‌ای<sup>2</sup>، پس حاشیه‌ای<sup>3</sup> و استیگما<sup>4</sup> تقسیم می‌شود. اندازه‌ی آنها از 0/1 میلی‌متر تا 45 میلی‌متر می‌رسد، زنبورهایی با رنگ سبز یا آبی متالیک و با حکاک‌های پیچیده‌ایی در روی بدن هستند. اگرچه برخی از انواع کلسیدوئیده‌آ تغذیه کنندگان گیاهی هستند بیشتر آنها پارازیتوئید حشرات دیگر هستند. گیاهخواری در خانواده‌های Agoanidae, Eurytomidae, Pteromalidae, Tanaostigmatidae و Torymidae اتفاق می‌افتد. اغلب حدود 13 راسته از حشرات شامل پروانه‌ها، دوبالان، سخت‌بال‌پوشان، نیم‌بالان و دیگر بال‌غشائیان، دو راسته از Arachnida و یک خانواده از Nematoda را پارازیته می‌کنند. کلسیدوئیده‌آ تنها آپوکریتاهایی هستند که یک اسکلیت مزوپلورال<sup>5</sup> به نام Prepectus دارند که جداکننده‌ی Mesopleuron از Pronotum است، در این بال‌خانواده Pronotum به Tegula نرسیده است و صفحات Sensilla موجود بر روی شاخک از ویژگیهای دیگر این گروه است. کلسیدها شامل گونه‌های دارای زندگی انفرادی و اجتماعی هستند و همچنین به عنوان پارازیتوئید داخلی و خارجی، پارازیتوئید اولیه، ثانویه و پارازیتوئید درجه سوم زندگی می‌کنند (Noyes, 2010).

#### 4-1- خانواده Pteromalidae :

خانواده پترومالیده با بیش از 3500 گونه متعلق به 390 جنس یکی از بزرگترین خانواده‌ها در میان بال‌غشائیان پارازیت کننده بال‌خانواده Chalcidoidea می‌باشد. این خانواده شامل دشمنان طبیعی حشرات مضر در راسته‌های بال‌پولک‌داران<sup>6</sup> (بوسیله دو زیرخانواده مورد حمله قرار می‌گیرد)، قاب‌بالان<sup>7</sup> (بوسیله هفت زیرخانواده)، دوبالان<sup>8</sup> (بوسیله شش زیرخانواده)، بال‌غشائیان (بوسیله چهار زیر خانواده)، جوربالان<sup>9</sup> (بوسیله چهار زیرخانواده) می‌باشد (Lotfalizade & Gharali, 2008).

<sup>1</sup> . Submarginal

<sup>2</sup> . Marginal

<sup>3</sup> . Postmarginal

<sup>4</sup> . Stigma

<sup>5</sup> . Mesopleural sclerite

<sup>6</sup> . Lepidoptera

<sup>7</sup> . Coleoptera

<sup>8</sup> . Diptera

<sup>9</sup> . Homoptera

پترومالیده مشکل ترین خانواده‌ی کلسیدوئیده از نظر تعریف کلادیستیک و فتیک است. جزئیات تحقیق درباره‌ی پترومالیده نشان می‌دهد که زیرخانواده‌های مختلف آن همه از Cleonyminae و Ormocerinae مشتق شده‌اند (Gibson *et al.*, 1997).

بسیاری از پترومالیدها صفت 13 بندی شاخک و پنجه پنج بندی را حفظ کرده‌اند که آنها را از خانواده‌های تتراکمپیده<sup>1</sup>، اولوفیده<sup>2</sup> و گروه‌های وابسته دیگر که بندهای پنجه‌ایی<sup>3</sup> و شاخکی کمتری دارند جدا می‌کند (Gibson *et al.*, 1997).

مفهوم پترومالیده یک تاریخ پیچیده و طولانی دارد. از پیدایش آن به صورت پترومالینی توسط Dalman (1820) تا (1950) گرایش برای جداسازی چندین زیرخانواده مانند Splanagiinae, Miscogasterinae, Cleonyminae به صورت خانواده‌های جدا از هم افزایش یافته است. Nikol'skaya (1952) پترومالیده را به پنج خانواده تقسیم کرده، محققان اخیر (Graham 1969, Peck 1963, Desantis 1967, Burks 1967) گرایش به ترکیب این تاکسون‌ها و برگشت آنها به پترومالیده دارند (Gibson *et al.*, 1997).

پترومالیده یک گروه بزرگ از زنبورهای پارازیت کننده است. پترومالیدها هم از نظر مورفولوژیکی و هم از نظر بیولوژیکی متنوع هستند. بیشتر این حشرات پارازیت هستند و طیف وسیعی از میزبانها را مورد حمله قرار می‌دهند. بسیاری از آنها در کنترل آفات محصولات کشاورزی بسیار با ارزش هستند (Triplehorn & Johnson, 2005).

#### 1-5- ویژگیهای تشخیصی مهم خانواده پترومالیده :

در سطح خانواده می‌توان با توجه به صفات مورفولوژیکی مهم زیر نمونه‌ها را از بقیه خانواده‌ها جدا کرد:

در همه آنها پنجه<sup>4</sup> پای جلویی و عقبی پنج بندی است، شامل کلسیدهای کوچک تا خیلی بزرگ هستند، بدن باریک تا خیلی تنومند دارند. در حدود 70% آنها بدن معمولاً متالیک است که این رنگ متالیک معمولاً بسیار زیاد است. همه آنها شاخک هشت تا 13 بندی دارند (شامل حداکثر سه آنلی<sup>5</sup>)، حدود 98% آنها دارای بال‌های کاملاً گسترده شده می‌باشند که رگبال مارچینال حدوداً هفت برابر

<sup>1</sup> . Tetracampidae

<sup>2</sup> . Eulophidae

<sup>3</sup> . Tarsus segments

<sup>4</sup> . Tarsus

<sup>5</sup> . Anelli

پهنای بال بلندی دارد، حدود 5% آنها دارای پست مارجینال و استیگمایی می‌باشند که به خوبی رشد کرده اند و به ندرت کوتاه است و 99% آنها اسپکلوم<sup>1</sup> مشخصی دارند (Noyes, 2010).  
سر به اشکال مختلف تقریباً مستطیلی یا بیضی شکل است، محل قرارگیری شاخک از حاشیه دهان تا بین دهان و چشم های مرکب جلویی متغیر است، سینه با پرونوتوم خیلی کوتاه یا کاملاً بلند و تقریباً مستطیلی اغلب با یک Collar مشخص می‌باشد. مزواسکوتوم<sup>2</sup> دارای نوتالی یا بدون آن است. پروپودئوم<sup>3</sup> با حکاکی‌های رشد یافته در قسمت وسط و اندازه بدن آنها از 1/2 تا 6/7 میلی‌متر است (Gauld & Bolton, 1988).

#### 6-1- چرخه زندگی خانواده پترومالیده :

پترومالیدها چرخه زندگی کوتاهی در حدود سه هفته از تخم تا بلوغ در درجه حرارت اتاق دارند. کوتاهترین زمان ده روز است که از گونه‌های *Nasonia* و *Habrocytus cerealellae*, Ashmead و *vitripennis* Walker, 1836 گزارش شده است. ماده‌ها برای رشد در بسیاری از گونه‌ها به یک تا دو روز بیشتر از نرها نیاز دارند. انکوباسیون تخم 3-1 روز، مرحله لاروی 10-4 روز، شفیرگی 14-4 روز طول می‌کشد. گونه *Enargopelte ovivoara* Ishii, 1928 استثنا است که مراحل تخم، لارو و شفیره به ترتیب هفت روز، 20 روز و 11 ماه طول می‌کشد<sup>4</sup>.  
در دسترس بودن میزبان مناسب تعداد نسل‌های هر سال را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بیشتر گونه‌ها تولید نسلشان بعد از تولید نسل میزبان‌های موجود و به همان اندازه طول می‌کشد، اما برخی از گونه‌ها به تعداد ثابتی نسل محدود می‌شوند، به عنوان مثال در هر سال فقط یک نسل از گونه *Enargopelte ovivora* Ishii, 1928 مطابق با چرخه زندگی میزبان وجود دارد. برخی از گونه‌هایی که حشرات هجوم آورنده به دانه‌های غلاتی که در همه مراحل وجود دارند را مورد حمله قرار می‌دهند به همزمانی چرخه زندگی پارازیتوئید و میزبان نیاز ندارند. بسیاری از گونه‌ها در مرحله لارو بالغ در پيله، شفیره یا سلول میزبان زمستان خوابی دارند. تعدادی از پترومالیدها وقتیکه شرایط مساعد نیست قادرند مدت زمان طولانی به صورت غیرفعال بمانند. به عنوان مثال *Nasonia vitripennis* Walker, 1836 هنگامیکه شرایط نامساعد است ممکن است چندین سال به صورت شفیره دوبرال بماند<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> . Specculum

<sup>2</sup> . Mesoscutum

<sup>3</sup> . Propodeum

<sup>4</sup> . <http://hedgerowmobile.com/Pteromalidae.html>

<sup>5</sup> . <http://hedgerowmobile.com/Pteromalidae.html>