

صلى الله عليه وسلم



مدیریت تحصیلات تکمیلی  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی کشاورزی

تاکسونومی زنبورهای زیرخانواده  
*Alysiinae* (Hym., Braconidae) در شرق  
ایران

استاتید راهنما:

دکتر احسان رخشانی

دکتر فرانسیسکو ژاویر پریس فلیپو

استاد مشاور:

دکتر عزیزالله مختاری

نگارش:

زهرا یاری خنده‌رو

شهریور ۹۳

تقديم به

مهر بی‌پایان

مادرم

ایشان بی‌دریغ

پدرم

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکراندرش مزید نعمت.

پدر و مادرم، هر چه به دنبال جملاتی برای قدردانی از لطف بی‌کرانتان هستم خود را ناتوان تر می‌یابم. در تمام سال‌های زندگی هر آنچه توانستید مرا در مسیر پیش رویم یاری رساندید، در برابر محبت شما سر تعظیم فرو می‌آورم و صمیمانه از شما سپاسگذارم.

همسرم، صبورانه همراهیم کردی و هیچگاه از خستگی‌هایم دلگیر نشدی، از تو و تمام خوبی‌هایت سپاسگذارم.

استاد گرامی جناب آقای دکتر احسان رخشانی از شما به جهت راهنمایی‌های ارزشمند و همکاریتان برای رشد و تعالی اینجانب صمیمانه سپاسگذارم. از آقای دکتر Fransisco Javeir Peris و آقای دکتر Felipe برای راهنمایشان و آقای دکتر عزیزالله مختاری برای قبول زحمت مشاوره و همکاری بی‌دریغشان سپاسگذارم. از آقای دکتر سلطان رون داور محترم این مجموعه و خانم دکتر نجمه صاحب زاده نماینده محترم تحصیلات تکمیلی نهایت تشکر و قدردانی را بجای می‌آورم.

در پایان از همه دوستان و عزیزانی که همراهیم کردند، آقای مهندس براهویی، آقای شریفی و خانم‌ها ناهید خواجه، زهرا رحمانی و زهرا خوشه بست تقدیر و تشکر می‌نمایم و از خداوند متعال برایشان سلامت و به‌روزی را خواهانم.

با تشکر

زهرا یاری خنده رو

شهریور ۹۳

## چکیده

در این مطالعه به بررسی زنبورهای زیرخانواده Alysiniinae (Hym., Braconidae) در شرق ایران پرداخته شده است. اعضای این زیرخانواده پارازیتویید داخلی دوبالان Cyclorrapha می‌باشند که براحتی از روی آرواره‌های آگزودونت قابل شناسایی هستند. برخی از گونه‌های این زیرخانواده از عوامل مهم کنترل بیولوژیک دوبالان آفت بوده و برخی نیز نقش مهمی در کنترل آفات روانی خصوصا Muscidae دارند. نمونه‌برداری در استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی و خراسان شمالی از روی پوشش گیاهی غالب منطقه طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ صورت گرفت، نمونه‌های متعددی با استفاده از تورحشره‌گیری و تله مالیز جمع‌آوری گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده بطور موقت در الکل ۷۵ درصد نگهداری شدند و سپس به مطالعه خصوصیات مرفولوژیک آنها پرداخته شد. شناسایی گونه‌ها بر اساس کلیدهای معتبر انجام شد و برای تایید، گونه‌ها برای متخصصان خارج از کشور ارسال گردید. در کل ۲۲ گونه متعلق به ۷ جنس *Chorebus*، *Coelinidae*، *Coloneura*، *Dacnusa*، *Idiasta*، *Orthostigma* و *Synaldis* جمع‌آوری و شناسایی شدند. گونه‌ها شامل: *Chorebus (Phaenolexis) ares* Nixon, 1944، *Chorebus (Stiphrocera) bathyzonus* Marshall, 1895، *Chorebus (Phaenolexis) caesariatus* Griffirhs, 1967، *Chorebus (Stiphrocera) lar* Morley, 1924، *Chorebus (Phaenolexis) cubocephalus* Telenga, 1935، *Chorebus (Phaenolexis) merellus* Nixon, 1937، *Chorebus (Stiphrocera) leptogaster* Haliday, 1839، *Chorebus scabiosae* Griffiths, 1967، *Chorebus parvungula* Thomson, 1895، *Chorebus mucronatus* Tobias, 1998، *Coelinidea gracilis*، *Chorebus stilifer* Griffiths, 1968، *Chorebus (Stiphrocera) spenceri* Griffiths, 1964، *Dacnusa (Pachysema) clematidis* Griffiths, 1967، *Coloneura dice* Nixon, 1943، Curtis, 1829، *Dacnusa (Pachysema) evadne* Nixon, 1937، *(Aphanta) distracta* Tobias, 1986، *Orthostigma laticeps* Thomson, 1895، *Idiasta dichricera* Konigsmann, 1960، *monticola* Forster, 1862، *Chorebus (Phaenolexis) Synaldis distracta* Nees, 1834 و *Synaldis concolor* Nees, 1812، *Chorebus (Stiphrocera) merellus*، *Chorebus (Phaenolexis) caesariatus* Griffirhs, 1967، *Chorebus (Stiphrocera) spenceri* Griffiths, 1964، *Chorebus scabiosae* Griffiths, 1967، Nixon, 1937، *Dacnusa (Aphanta) clematidis* Griffiths, 1967، *Coloneura dice* Nixon, 1943، *Dacnusa (Pachysema) monticola*، *Dacnusa (Pachysema) evadne* Nixon, 1937، *distracta* Tobias, 1986 و Forster, 1862، *Idiasta dichricera* Konigsmann, 1960 برای فون ایران جدید می‌باشند.

واژگان کلیدی: Alysiniinae، پارازیتویید، گزارش جدید، شرق ایران.

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه
۲	مقدمه.....
	فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده
۶	۲- کلیات.....
۸	۱-۲- طبقه بندی.....
۱۰	۲-۲- بیولوژی.....
۱۳	۲-۳- مطالعات فونستیک منطقه‌ای.....
۱۷	۲-۴- مطالعات انجام شده در ایران.....
	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۱۹	۳- مواد و روش‌ها.....
۲۰	۳-۱- نمونه‌برداری صحرائی.....
۲۰	۳-۱-۱- زمان نمونه‌برداری.....
۲۰	۳-۱-۲- منطقه نمونه‌برداری.....
۲۱	۳-۲- روش نمونه‌برداری.....
۲۱	۳-۲-۱- نمونه‌برداری با استفاده از تور حشره‌گیری.....
۲۲	۳-۲-۲- نمونه‌برداری با استفاده از تله مالیز.....
۲۲	۳-۲-۳- نمونه‌برداری با استفاده از تله زرد تشتکی.....
۲۲	۳-۲-۴- نمونه‌برداری با استفاده از تله گودالی.....
۲۲	۳-۲-۵- نمونه‌برداری با استفاده از تله نوری.....
۲۳	۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی.....
۲۳	۳-۳-۱- جداسازی نمونه‌ها.....
۲۴	۳-۳-۲- نصب روی پلاک.....
۲۴	۳-۳-۳- تهیه اسلاید میکروسکوپی.....
۲۶	۳-۳-۴- تهیه محلول هویر.....
۲۷	۳-۴- شناسایی گونه‌های مختلف و ترسیم ویژگی‌های مورفولوژیک آنها.....
۲۷	۳-۵- واژه شناسی (ترمینولوژی).....
۲۸	۳-۵-۱- خصوصیات سر.....
۲۹	۳-۵-۲- بخش میانی بدن.....
۲۹	۳-۵-۳- قفس سینه از نمای پشتی.....
۲۹	۳-۵-۴- قفس سینه از نمای پهلوئی.....
۳۰	۳-۵-۵- بال جلو و عقب.....
۳۰	۳-۵-۶- پاها.....
۳۲	۳-۵-۷- بخش انتهایی بدن.....

فصل چهارم: نتایج

۳۴	۱-۴- کلید جنس‌های جمع‌آوری شده از شرق ایران.....
۳۶	۲-۴- جنس <i>Chorebus</i> .....
۳۶	۳-۴- کلید گونه‌های جنس <i>Chorebus</i> .....
۳۸	۴-۴- گونه <i>Chorebus ares</i> .....
۴۱	۵-۴- گونه <i>Chorebus bathyzonus</i> .....
۴۴	۶-۴- گونه <i>Chorebus caesariatus</i> .....
۴۷	۷-۴- گونه <i>Chorebus cubocephalus</i> .....
۵۰	۸-۴- گونه <i>Chorebus lar</i> .....
۵۳	۹-۴- گونه <i>Chorebus leptogaster</i> .....
۵۶	۱۰-۴- گونه <i>Chorebus merellus</i> .....
۵۹	۱۱-۴- گونه <i>Chorebus mucronatus</i> .....
۶۲	۱۲-۴- گونه <i>Chorebus parvungula</i> .....
۶۵	۱۳-۴- گونه <i>Chorebus scabiosae</i> .....
۶۸	۱۴-۴- گونه <i>Chorebus spenceri</i> .....
۷۱	۱۵-۴- گونه <i>Chorebus stilifer</i> .....
۷۴	۱۶-۴- جنس <i>Coelinidae</i> .....
۷۴	۱۷-۴- گونه <i>Coelinidae gracilis</i> .....
۷۷	۱۸-۴- جنس <i>Coloneura</i> .....
۷۷	۱۹-۴- گونه <i>Coloneura dice</i> .....
۸۰	۲۰-۴- جنس <i>Dacnusa</i> .....
۸۰	۲۱-۴- کلید گونه‌های جنس <i>Dacnusa</i> .....
۸۱	۲۲-۴- گونه <i>Dacnusa clematidis</i> .....
۸۴	۲۳-۴- گونه <i>Dacnusa distracta</i> .....
۸۷	۲۴-۴- گونه <i>Dacnusa evadne</i> .....
۹۰	۲۵-۴- گونه <i>Dacnusa monticola</i> .....
۹۳	۲۶-۴- جنس <i>Idiasta</i> .....
۹۳	۲۷-۴- گونه <i>Idiasta dichrocera</i> .....
۹۶	۲۸-۴- جنس <i>Orthostgma</i> .....
۹۶	۲۹-۴- گونه <i>Orthostgma laticeps</i> .....
۹۹	۳۰-۴- جنس <i>Synaldis</i> .....
۹۹	۳۱-۴- کلید گونه‌های جنس <i>Synaldis</i> .....
۱۰۰	۳۲-۴- گونه <i>Synaldis concolor</i> .....
۱۰۳	۳۳-۴- گونه <i>Synaldis distracta</i> .....

---

## فهرست مطالب

---

فصل پنجم: بحث

۵- بررسی بیوسیستماتیک جنس و گونه ها..... ۱۰۷

فهرست منابع..... ۱۱۱



## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۳- نقشه شرق ایران.....	۲۱
شکل ۲-۳- روش‌های نمونه‌برداری.....	۲۳
شکل ۳-۳- آماده سازی و نصب نمونه‌ها روی پلاک.....	۲۴
شکل ۴-۳- نگهداری نمونه‌ها.....	۲۵
شکل ۵-۳- لوازم آزمایشگاهی.....	۲۶
شکل ۶-۳- خصوصیات سر: آ- سر از نمای روبه‌رو، ب- سر از نمای بالایی، ج- شاخک.....	۲۸
شکل ۷-۳- خصوصیات قفس‌سینه: آ- قفس‌سینه از پهلو، ب- قفس‌سینه از پشت.....	۳۰
شکل ۸-۳- آ- نامگذاری بخش‌های مختلف بال.....	۳۱
شکل ۹-۳- نامگذاری بخش‌های مختلف پا.....	۳۲
شکل ۱۰-۳- نامگذاری بخش‌های شکم.....	۳۲
شکل ۱-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus ares</i> .....	۴۰
شکل ۲-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus bathyzonus</i> .....	۴۳
شکل ۳-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus caesariatus</i> .....	۴۶
شکل ۴-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus cubocephalus</i> .....	۴۹
شکل ۵-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus lar</i> .....	۵۲
شکل ۶-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus leptogaster</i> .....	۵۵
شکل ۷-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus merellus</i> .....	۵۸
شکل ۸-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus mucronatus</i> .....	۶۱
شکل ۹-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus parvungula</i> .....	۶۴
شکل ۱۰-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus scabiosae</i> .....	۶۷
شکل ۱۱-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus spenceri</i> .....	۷۰
شکل ۱۲-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Chorebus stilifer</i> .....	۷۳
شکل ۱۳-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Coelinidea gracilis</i> .....	۷۶
شکل ۱۴-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Coloneura dice</i> .....	۷۹
شکل ۱۵-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Dacnusa clematidis</i> .....	۸۳
شکل ۱۶-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Dacnusa distracta</i> .....	۸۶
شکل ۱۷-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Dacnusa evadne</i> .....	۸۹
شکل ۱۸-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Dacnusa monticola</i> .....	۹۲
شکل ۱۹-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Idiasta dichrocera</i> .....	۹۵
شکل ۲۰-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Orthostigma laticeps</i> .....	۹۸
شکل ۲۱-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Synaldis concolor</i> .....	۱۰۲
شکل ۲۲-۴- خصوصیات مرفولوژیک <i>Synaldis distracta</i> .....	۱۰۵

# فصل اول

مقدمه

## مقدمه

راسته Hymenoptera یک راسته بزرگ و نسبتاً موفق از حشرات است که در طول زمان دگرگون شده و استراتژی تغذیه‌ای آنها از گیاهخواری و شکارگری به پارازیتیسیم و ایجاد گال در بافت گیاهی تغییر یافته است. این راسته دارای بیشترین تعداد گونه‌های مفید نسبت به سایر راسته‌های حشرات می‌باشد و دشمنان طبیعی مهمی در کنترل آفات بیولوژیک هستند. تعداد زیادی از این حشرات در گرده افشانی گیاهان، توسعه علم ژنتیک و تولید محصولات تجاری مانند موم و عسل نقش دارند ( LaSalle and Gauld, 1993). راسته بال غشاییان به دو زیر راسته Symphyta (Sawflies) و ( Bees, Wasps, Apocrita (Parasitica and Ants تقسیم می‌شود که زیر راسته Apocrita بزرگتر بوده و بهترین نمونه از ارگانیسیم‌های اجتماعی را در این زیر راسته می‌توان یافت. زیر راسته Apocrita به دو گروه Aculeata و Parasitica تقسیم‌بندی می‌شود (Dowton and Austin, 1994). یکی از بزرگترین بالا خانواده‌های موجود در گروه Parasitica بالاخانواده Ichneumonoidea است (Wharton *et al.*, 1997) که از سایر گروه‌های راسته بال غشاییان توسط ترکیبی از خصوصیات مرفولوژیک جدا می‌شود، از جمله این خصوصیات می‌توان به وجود Trochantellus متفاوت در پای عقب، وجود Pterostigma و حداقل یک سلول بسته در بال جلو، و ترکیب رگبال‌های C و Sc+R+Rs در بخش جلویی بال جلو، شاخک بلند با بیش از ۱۶ بند اشاره کرد. این بالاخانواده شامل دو خانواده بزرگ Ichneumonidae و Braconidae می‌باشد (Whitfield *et al.*, 2004).

خانواده Braconidae دومین خانواده بزرگ از زنبورهای Apocrita است که از بالا خانواده Ichneumonoidea مشتق شده است (Achterberg, 1988). اعضاء این خانواده دارای بدن طویل هستند و اندازه آنها از ۱ میلی‌متر تا ۴ سانتی‌متر متغییر بوده که این اندازه‌گیری بدون احتزیر تخم‌ریز می‌باشد چرا که در برخی موارد اندازه تخم‌ریز تا ۱۰ برابر طول بدن حشره می‌باشد. خانواده براکونیده

بالغ بر ۴۰۰۰۰ گونه توصیف شده در سراسر جهان دارد که تقریباً همه آنها پارازیتوئید اولیه مراحل نابالغ حشرات با دگردیسی کامل مانند لارو پروانه‌ها، سخت بالپوشان و دوبالان و حتی حشرات کامل با دگردیسی تدریجی مانند شته‌ها، سن‌ها و تورباف‌ها می‌باشند (Sharkey, 1993). مرحله لاروی این زنبورها در بدن میزبان سپری می‌شود و از نظر بیولوژیک در دو گروه ایدیوبیونت (Idiobiont) و کوینوبیونت (Koinobiont) قرار می‌گیرند. تفاوت بارز این دو استراتژی بر این است که پارازیت‌های کوینوبیونت میزبان خود را نمی‌کشند و فقط با بی‌حس کردن آن تخم‌هایشان را داخل بدن میزبان قرار می‌دهند ولی پارازیت‌های ایدیوبیونت معمولاً میزبان خود را می‌کشند و تخم‌هایشان را روی لارو و یا نزدیک لارو میزبان قرار می‌دهند که پس از خروج، لارو بصورت پارازیت خارجی شروع به فعالیت و تغذیه از میزبان می‌نماید (Askew and Shaw, 1986; Hawkins *et al.*, 1990). خانواده براکونیده از تعداد زیادی زیرخانواده تشکیل شده است که بر اساس خصوصیات مرفولوژیک، مولکولی و بیولوژیک (Quick and van Achterberg, 1990) تاکنون تعداد این زیرخانواده‌ها ۴۵ تا ۴۶ زیرخانواده برآورد شده است (Yu *et al.*, 2012)، در این بین زیرخانواده Alysiniae حشراتی بسیار کوچک با بدنی بین ۰.۸ تا ۸.۵ میلی‌متر می‌باشند. آنها معمولاً تیره رنگ و دارای ۳ تا ۴ دندان کوتاه در آرواره‌های خود هستند که این دندان‌ها تا حدی مستقیماً بیرون زده‌اند و گاهی ممکن است در دو طرف سر قرار گرفته باشند. از آرواره‌ها برای شکستن پوسته شفیرگی میزبان در مدت تغذیه استفاده می‌شود. رگبندی بال در Alysiniae کامل است و یا تاحدی کاهش یافته، اغلب دارای استیگما مربعی بزرگ یا خطی می‌باشد. دارای تخم‌ریز کوتاه و به ندرت بلند هستند. این حشرات اجتماعی می‌باشند (Tobias, 1986). همه آلزینه‌ها پارازیت داخلی لارو دوبالان هستند و خانواده‌های مختلفی از مگس‌های Cyclorapha را مورد پارازیتیسم قرار می‌دهند (Shaw and Huddleston, 1991). این زیرخانواده به دو قبیله بزرگ Alysini و Dacnusi تقسیم شده است (Shenefelt, 1974). قبیله Dacnusi بسیار بزرگ بوده،

در بال جلو اعضاء این قبیله دومین رگ رادیومدیال (r-m) از بین رفته و بنابراین فقط دو سلول زیرکناری دیده می‌شود. تعداد دندانهای آرواره افزایش یافته، دارای ۴ یا تعداد بیشتری دندان می‌باشند (Tobias, 1986). میزبان گونه‌های موجود در قبیله Dacnusiini مینوزهای ساقه و برگ از خانواده‌های Agromysidae و Chloropidae هستند (Wharton, 1984). در قبیله Alysini رگبندی بال کاملتر بوده رگ r-m وجود دارد و آرواره‌ها معمولا ۳ دندان دارند (Tobias, 1986). این قبیله دامنه میزبانی وسیعتری دارد و بیشتر خانواده‌های مگس‌های Cyclorapha را مورد حمله قرار می‌دهند (Wharton, 1984).

اهمیت مطالعه پارازیتوئیدها با اثرات تنظیمی که آنها روی جمعیت میزبان دارند، بالا برده می‌شود. انقراض گونه‌های پارازیتوئید می‌تواند محرک انفجار حشرات گیاه‌خوار شود، در نتیجه اقتصاد و محیط مختل می‌شود. این زیر خانواده می‌تواند بطور گسترده در برنامه‌های کنترل بیولوژیک مورد استفاده واقع شود و با توجه به میزان اهمیت گونه‌های آن اطلاعات بسیار اندکی در مورد سیستماتیک و طبقه‌بندی آنها در ایران وجود دارد. در این منابع اندک اطلاعات ناقص و پراکنده می‌باشند به طوری که نمی‌توان از آنها جهت شناسایی دقیق گونه‌ها استفاده نمود. در اغلب موارد تنها اسامی گونه‌ها ذکر شده و هیچ گونه اطلاعات سیستماتیک و بیولوژیک قابل استفاده ارائه نشده است (بهداد، ۱۳۷۵، مدرس اول، ۱۳۷۶). با شناسایی و بررسی سیستماتیک دقیق زنبورهای پارازیتوئید و جمع‌آوری اطلاعات بیولوژیک اولیه شامل منطقه پراکنش، زیستگاه و میزبان زمینه مناسبی در ایجاد و اجرای برنامه‌های کنترل بیولوژیک در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی ایجاد می‌شود.

# فصل دوم

مروری بر تحقیقات  
انجام شده

## ۲- کلیات

دو بالان یکی از بزرگترین راسته‌های حشرات و شامل گونه‌های بسیار متعدد است (Greenberg, 1971). این حشرات مدل بسیار مناسبی برای مطالعات سین‌آنتروپی (Synanthropy) هستند و نه تنها به لحاظ اکولوژیک، بلکه از لحاظ پزشکی و دامپزشکی نیز اهمیت زیادی دارند. دوبالان عامل انتقال عوامل بیماری‌زای مختلف مانند سیست آمیبی، تخم کرم‌های روده، باکتریهای داخلی، ویروس‌ها و قارچها هستند (D'almeida, 1929). مگس‌ها با انتقال میکروارگانسیم‌های بیماری‌زا باعث ایجاد بیماری میاز در انسان و جانوران می‌شوند. از آنجا که مشخص شده کنترل دوبالان با استفاده از حشره‌کشها معمولاً باعث انتخاب جمعیت مقاوم در برابر سموم می‌شود، انتظار می‌رود روش‌های جدید برای کنترل این حشرات با استفاده از دشمنان طبیعی مانند پارازیتوئیدها به جهت کاهش خسارت آنها موثر واقع شود (Mendes and Linhares, 1993).

بال غشاییان از متنوع‌ترین و فراوانترین راسته‌های حشرات است (Sharkey, 1993). این راسته در مقایسه با سایر راسته‌ها دارای بیشترین تعداد گونه‌های مفید است. بیش از ۵۰ درصد گونه‌های این راسته پارازیتوئید بوده در کنترل طبیعی سایر حشرات بسیار مهم می‌باشند (Askew, 1971). مهمترین پارازیتوئیدها در خانواده براکونیده جای گرفته‌اند. خانواده Braconidae همراه با خانواده Ichneumonidae در بالاخانواده Ichneumonoidea قرار می‌گیرد (Sharkey, 1993). طبقه‌بندی این خانواده در سطح زیر خانواده ثابت نبوده و هنوز مورد بحث محققین مختلف می‌باشد (Achterberg, 1984)، اما بطور کلی ۴۵ زیر خانواده برای خانواده Braconidae معرفی شده که میزبان عمومی آنها اغلب پروانه‌ها، سخت‌بالپوشان و دوبالان هستند (Achterberg and Quicke, 1992).

زیر خانواده Alysinae گروه بزرگ و متنوعی از خانواده Braconidae است (Achterberg, 1984).

گونه‌های متعدد این زیر خانواده در بیش از ۱۰۴ جنس توصیف شده که بسیاری از آنها

محدود به خشکی‌های نیمکره شمالی (Holarctic) بوده و حدود ۶۵ جنس در مناطق پالئارکتیک (Palearctic) ثبت شده است (Wharton, 1980). این زیر خانواده بیش از ۲۰۰۰ گونه توصیف شده در سراسر جهان دارد (Yu et al., 2012). زنبورهای زیر خانواده Alysiniae پارازیت داخلی مگس‌های Cyclorapha هستند که فعالیت انگلی آنها روی لارو و شفیره میزبان صورت می‌گیرد (Shaw and Huddleston, 1991). در حال توسعه یافته زیر خانواده Alysiniae از دو قبیله Alysini و Dacnusiini تشکیل شده (Shenefelt, 1974). که از طریق وجود یا عدم وجود رگ عرضی r-m در مقابل سلول 2<sup>nd</sup> قابل تشخیص هستند (Wharton, 2002). میزبان اصلی زنبورهای Alysiniae خانواده‌های مختلفی از مگس‌های Cyclorapha می‌باشند که از جمله این میزبان‌ها می‌توان به خانواده‌های Phoridae, Drosophilidae, Agromyzidae, Ephydriidae و Chloropidae اشاره داشت که اغلب در زیستگاه‌های مرطوب و پوسیده دیده می‌شوند (Wharton, 1984). بطور کلی اطلاعات اندکی در مورد بیولوژی قبیله Alysini وجود دارد، اما قبیله Dacnusiini تقریباً بطور انحصاری محدود به مینوزهای برگ و ساقه است و روابط بیولوژیکی آنها بیشتر شناخته شده است (Wharton, 1984). ماده‌های بالغ در این قبیله تخم خود را داخل تخم و یا لارو مگس میزبان قرار داده و نهایتاً حشره کامل این پارازیتوئید از شفیره میزبان خارج می‌شود (Shaw and Huddleston, 1991). اکثر میزبان‌های مربوط به این قبیله از خانواده‌های Agromyzidae, Ephydriidae و Chloropidae معرفی شده‌اند (Wharton, 1984).



## ۲-۱- طبقه بندی

راسته Hymenoptera یک راسته بزرگ و موفق در رده حشرات می‌باشد. این راسته به دو زیر راسته Apocrita و (Sawflies) Symphyta تقسیم‌بندی می‌شود که به لحاظ شکل بدن و رگبندی بال‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. در زیر راسته Symphyta قاعده شکم بصورت هم قطر و هم عرض به قفس سینه اتصال دارد، بال‌های جلویی دارای ۱-۳ سلول حاشیه‌ای و یک رگبال ضمیمه می‌باشند، تروکانتر در این زیر راسته دو بندی است. در زیر راسته Apocrita قسمت قاعده‌ای شکم متراکم شده و گاهی بطور مشخص یک قسمت میله‌ای شکل را ایجاد می‌کند، بال‌ها فاقد رگبال کمکی هستند و بیش از دو سلول قاعده‌ای ندارد. Apocrita به لحاظ تعداد گونه وسیع‌تر بوده و شامل گونه‌های مختلفی از زنبورهای Bees، Wasps و مورچه‌هاست که مجموعاً بعنوان زنبورهای Aculeata خوانده می‌شوند (Shaw and Huddleston, 1991) و مشخص شده که بر اساس تخم‌ریز گروهی تک نیایی هستند (Dowton and Austin, 1994). در مقابل، گروه Parasitica قرار دارد. زیرگروه Parasitica از اجتماعات متنوعی از بالا خانواده‌ها تشکیل شده‌اند و روابط میان بالا خانواده‌ها با یکدیگر و گروه‌های Apocrita و non-Apocrita از زمان انتشار مقاله Koenigsmann در اواخر سال ۱۹۷۰ تا به امروز مساله بسیار مناقشه آمیزی بوده است (Heraty et al., 1994; Dowton and Austin, 1994). زنبورهای پارازیت بر روی مراحل نابالغ سایر حشرات و استفاده از آنها بعنوان منبع غذایی فعالیت می‌کنند. این گروه از حشرات شامل بالا خانواده‌های متعددی است که از جمله بزرگترین بالا خانواده‌های آن بالا خانواده Ichneumonoidea می‌باشد. این بالا خانواده بیش از ۱۰۰۰۰۰ گونه در سراسر جهان دارد و از پارازیتوئیدهای اولیه سایر حشرات محسوب می‌شوند. تعدادی از تاکسون‌های ثانوی گیاه‌خوار بوده و به مواد غذایی حمله می‌کنند. تعداد بسیاری از پارازیت‌ها، شکارگرها و پارازیتوئیدها در این بالا خانواده جای گرفته‌اند (Whitfield et al., 2004). بالا خانواده Ichneumonoidea شامل دو خانواده

Apocrita Ichneumonidae و Braconidae می‌باشد. Braconidae دومین خانواده بزرگ از زنبورهای Apocrita است و بیش از ۴۰۰۰۰ گونه ثبت شده در سراسر جهان دارد. اندازه آنها از ۱ میلی متر تا ۴-۳ سانتی متر (بدون احتزیر تخم‌ریز) متغییر است. از نظر بیولوژیکی خانواده براکونیده به دو گروه پارازیت‌های داخلی کویوبیونت (koinobionts endoparasitic) و پارازیت‌های خارجی ایدیوبیونت (idiobionts ectoparasitic) تقسیم‌بندی می‌شوند (Askew and Shaw, 1986; Hawkins *et al.*, 1990). زنبورهای براکونیده در تقسیم‌بندی Sharkey (1993) به دو گروه Cyclostome و Non-Cyclostome تقسیم می‌شوند. این تقسیم‌بندی بر اساس لب بالا و نوع کلیپئوس که دنداندار باشد یا نباشد، ایجاد می‌شود. در حالت Cyclostome بخش شکمی کلیپئوس همراه با بخش مقعر و گاهاً بدون موی لب بالا یک فرورفتگی گرد را در قسمت بالای ماندیبل‌ها ایجاد می‌کند. از نظر تاکسونومیک خانواده براکونیده دارای تعداد زیادی زیرخانواده بوده که این تعداد ثابت نمی‌باشد و بسته به نظر دانشمندان متفاوت بوده است، به طوری که Achterberg (1992) ۴۵ زیرخانواده، Sharkey (1993) ۲۹ زیرخانواده و Wharton (2000) تنها ۶ زیرخانواده را برای براکونیده تشخیص داده‌اند. این امر به دلیل ایجاد تلاقی و معمولاً کاهش خصوصیات موجود بین زیرخانواده‌هاست (Achterberg, 1984). این اختلافات تاحدی است که زیر خانواده‌های بسیاری به یکباره بعنوان خانواده‌های جداگانه شناخته شدند.

زیرخانواده Alysiinae یکی از اعضاء گروه Cyclostome زنبورهای براکونیده است و به دلیل موقعیت آرواره‌ها، از دست رفتن کامل کارینای پشت سر و همچنین فعالیت پارازیتی که بر روی دوبلان سیکلورافا (Cyclorapha) دارند، بعنوان یک گروه منوفیلیتیک (Monophyletic) در نظر گرفته می‌شوند (Yu *et al.*, 2011). آرواره‌ها اگزودونت (Exodont) به ندرت در برخی گونه‌های سایر زیرخانواده‌ها مانند جنس *Exodontiella* Wharton, 2006 در زیرخانواده Gnampodontinae

(Wharton *et al.*, 2006) و بعضی از جنس‌های *Paroligoneurus* Muesebeck, 1931 از زیرخانواده Ichneutinae نیز مشاهده می‌شوند (Shaw and Huddleston, 1991)، اما از طریق الگوی متمایز رگبندی بال از هم قابل تفکیک می‌باشند (Wharton *et al.*, 2006). حدود ۲۰۰۰ گونه و بیش از ۱۰۴ جنس از این زیر خانواده در دو قبیله بزرگ Alysini و Dacnini در سراسر جهان ثبت شده است. Griffiths (1964, 1966a, 1966b, 1968a, 1968b, 1984) مفاهیم عمومی از قبیله Dacnini را ارائه کرده در حالی که نویسندگانی متعددی تلاش را بر این داشته‌اند که به یک طبقه‌بندی منسجم براساس جنس و گونه دست یابند (Achterberg, 1988a; Achterberg, 1988b; Fischer and Zaykov, 1983; Quicke *et al.*, 1997; Wharton, 1980, 1994, 2002; Docavo *et al.*, 2006). در هر صورت قبیله Alysini با ۷۱ جنس و بیش از ۱۴۰۰ گونه و قبیله Dacnini با ۳۳ جنس و حدود ۵۰۰ گونه به رسمیت شناخته شده‌اند که از طریق وجود یا عدم وجود رگ عرضی r-m و به ترتیب وجود ۲ و ۳ سلول زیرکناری در بال جلو از هم متمایز می‌شوند. در مورد جنس‌ها نیز جنس *Dinotrema* با ۳ زیر جنس و ۳۲۱ گونه در قبیله Alysini و جنس *Chorebus* با ۱۴۴ گونه در ۵ زیر جنس در قبیله Dacnini جزء بزرگترین جنس‌ها از نظر تعداد گونه محسوب می‌شوند (Yu *et al.*, 2012).

## ۲-۲- بیولوژی

بیولوژی براکونیدها بسیار متنوع می‌باشد. اکثر براکونیدها پارازیتوید می‌باشند و تعداد کمی از آنها گیاه‌خوار بوده و معمولاً به لارو حشرات با دگردیسی کامل (Holometabol) مانند بال‌پولکداران، سخت‌بالپوشان و دوبالان، حشرات با دگردیسی تدریجی (Hemimetabol) مانند شته‌ها، ناجورباف‌ها (Embiidina) و ناجوربالان (Heteroptera) در تمام مراحل رشدی حمله می‌کنند (LaSalle and

(Gould, 1991)، برخی به پوره Orthoptera و Psocoptera، حشرات کامل Hymenoptera و Neuroptera (Chrysopidae) و لارو Symphyta حمله می‌کنند، تعدادی به عنکبوت‌ها حمله و برخی هیپرپارازیت‌یسم می‌باشند. هر دو گروه انفرادی و اجتماعی در این خانواده مشاهده می‌شود. بعضی گونه‌ها میزبان خود را می‌کشند اما تعدادی باعث عقیم شدن و کاهش فعالیت می‌شوند. اکثر گونه‌ها به صورت تخصصی به گونه‌های میزبان خود حمله می‌نمایند (La Sall and Gauld, 1991). به این دلیل است که از آنها به دفعات زیاد در کنترل بیولوژیکی آفات کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته می‌شود همچنین این زنبورها به عنوان یک شاخص پتانسیلی مناسب در ثبات محیط زیست می‌باشند (Shaw and Hudleston, 1991). به عبارت دیگر بعضی از گونه‌های براکونید به عنوان مدل اطلاعاتی برای برهمکنش میزبان-پارازیتوئید مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنین ویژگی‌هایی باعث می‌شود که دانش شجره‌شناسی این گروه به عنوان زیر بنای اصلی فهم تکامل در پارازیت‌یسم باشد (Whitfield 1992; Whitfield 1997). پیشرفت در این زمینه در جهت شفاف‌سازی بیولوژی، اکولوژی و فیلوژنی زنبورهای پارازیتوئید به ما کمک خواهد نمود (Wharton, 1993).

از نظر بیولوژیک زنبورهای خانواده براکونیده در دو گروه ایدیوبیونت (Idiobiont) و کوینوبیونت (Koinobiont) قرار می‌گیرند. اغلب آنها پارازیت داخلی کوینوبیونت هستند اگر چه تعداد قابل توجهی را می‌توان در گروه پارازیتوئیدهای خارجی ایدیوبیونت یافت. تفاوت بارز این دو استراتژی بر این است که پارازیت‌های داخلی کوینوبیونت میزبان خود را نمی‌کشند و فقط با بی‌حس کردن آن تخم‌هایشان را داخل بدن میزبان قرار می‌دهند ولی پارازیت‌های خارجی ایدیوبیونت معمولاً میزبان خود را می‌کشند و تخم‌هایشان را روی لارو و یا نزدیک لارو میزبان قرار می‌دهند که پس از خروج، لارو بصورت پارازیت خارجی شروع به فعالیت و تغذیه از میزبان می‌نماید. گونه‌های اندوپارازیتوئید یک رابطه همزیستی با ویروس ضعیف شده سیستم ایمنی میزبان برقرار می‌کنند (Whitfield, 1992; Quicke, 1997)، از