

الله  
الحق  
المرسل  
الذي



دانشگاه پیام نور  
دانشکده علوم پایه  
مرکز تهران

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
رشته زیست شناسی علوم جانوری - گرایش بیوسیستماتیک  
گروه علمی زیست شناسی

عنوان پایان نامه

**بررسی فون زنبورهای گالزای رز (Hym.: Cynipidae) و زنبورهای انگل  
مرتبط با آن در نواحی شمالی استان آذربایجان غربی**

نگارش:

**ربابه محمدی**

استاد راهنما:

**دکتر حسینعلی لطفعلی زاده**

استاد راهنمای همکار:

**دکتر شاهرخ پاشائی راد**

شهریور 1390

تقدیم به او  
که بزرگ است و بزرگیش را انتهایی نیست

تقدیم بر دستان زحمتکش پدرم

بر عشق پاک و بی ادعای مادرم

تقدیم به همراه همیشگی ام  
همسر مهربانم امید

و

فرزندان عزیزم لیلا و امیر رضا

## سپاس گزارى

سپاس مخصوص خداوند منان و عالمى است كه شوق ياد گرفتن رادر جوهر انسان قرار داد و اورا به سوى دانش هدايت نمود حقا كه او بهترين رهنما و ياور است ما را در اين راه. بعد از آن ذات باريتعالى، از استاد بزرگوار جناب آقاى دكتر حسينعلى لطفعلى زاده كه بحق استادى بزرگ، متواضع و دلسوز هستند، تشكر و قدردانى ويژه اى مى نمايم كه در جريان اين تحقيق گام به گام يار و ياور بنده بوده و مرا راهنمايى نمودند. از اساتيد گرامى جناب آقاى دكتر شاهرخ پاشائى راد، جناب آقاى دكتر عليرضا شايسته فر و سركار خانم دكتر سيما نصرى نيز بخاطر زحمات و راهنمايى هاى ارزنده شان كمال تشكر را دارم.

از ابتدا تا انتهاي اين تحقيق كسى كه هميشه همراه بود، در جمع آورى گالها از شهرها و مناطق مختلف من همراه او بودم نه او همراه من، همسر من جناب آقاى اميدعلى حبيب زاده بودند كه صميمانه از زحمات ايشان قدردانى مى كنم و از خانواده ام پدر، مادر، برادران و خواهرانم كه هميشه مشوقم بودند و به من انگيزه بخشيدند سپاس گزارم. از خداوند متعال براى همه اين عزيزان سلامتى، شادكامى و پيروزى مسئلت دارم.

همچنين از رياست محترم مركز تحقيقات كشاورزى استان آذربايجانشرقى و بخش تحقيقات گياهپزشكى اين مركز بخاطر همكارى هاى صميمانه شان در طول انجام اين تحقيق قدردانى مى شود.

## چکیده

زنبورهای خانواده Cynipidae از جمله زنبورهای گالزای روی گونه های مختلف گیاهان هستند. در بین گونه های رز که از گیاهان تزئینی می باشند رز وحشی (*Rosa canina*) به دلیل سازگاری بالا با شرایط محیطی و مقاومت زیاد در مقابل آفات و بیماریهای گیاهی، به عنوان پایه ای برای دیگر رزهای پرورشی محسوب می شود که در دنیا از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردارند. جمع آوری زنبورهای گالزای رز و همچنین زنبورهای انگل مرتبط با آنها از شمال استان آذربایجان غربی و شناسایی آنها بر اساس کلیدهای شناسایی موجود، هدف اصلی این تحقیق است. از اهداف دیگر این تحقیق بررسی ترکیب جمعیتی خانواده های پارازیتوئید و مطالعه تغییرات جمعیتی آنها در منطقه مذکور می باشد. در این تحقیق تعداد چهارده گونه از خانواده های Cynipidae (بالا خانواده Cynipoidea)، Eulophidae، Eupelmidae، Eurytomidae، Pteromalidae و Torymidae (از بالا خانواده Chalcidoidea) و Ichneumonidae (از بالا خانواده Ichneumonoidea) جمع آوری و مطالعه گردید. از میان گونه های شناخته شده دو گونه برای فون ایران جدید می باشند که با ستاره مشخص شده اند. کلید شناسایی گونه های مربوطه به همراه تصاویر آنها و همچنین نمودارهای ترکیب جمعیتی و تغییرات جمعیتی خانواده های پارازیتوئید ارائه شده است. لیست گونه های جمع آوری شده در این تحقیق عبارتند از:

*Aprostocetus aurantiacus* Ratzeburg, 1852; *Aprostocetus eurytomae* Nees, 1834; *Aximopsis collina* Zerova, 1984; *Diplolepis fructuum* Rubsaamen, 1896; *Eupelmus impennis*\* Nikol'skaya, 1952; *Eupelmus urozonus* Dalman, 1820; *Eupelmus vesicularis*\* Retzius, 1783; *Eurytoma caninae* Lotfalizadeh & Delvare, 2007; *Eurytoma rosae* Nees, 1834; *Glyphomerus stigma* Fabricius, 1793; *Orthopelma mediator* Thunberg, 1822; *Pteromalus bedeguaris* Thomson, 1878; *Sycophila biguttata* Swederus, 1795; *Torymus bedeguaris* Linnaeus, 1758

واژه های کلیدی: خانواده Cynipidae، زنبورهای گالزای، فون، زنبورهای مرتبط، آذربایجان غربی

## فصل اول

### مقدمه و کلیات

#### 1-1- گال های گیاهی

علم مطالعه گال های گیاهی یا گال شناسی<sup>1</sup> برای زیست شناسان همیشه جالب و جذاب بوده است. اگرچه از زمانهای گذشته منابع متعددی در مورد خواص دارویی گال ها ذکر شده است ولی تا اواخر قرن هیجدهم کوشش زیادی در مورد ارتباط بین گال ها و عوامل ایجاد کننده های آنها انجام نگرفته است.

(Cosens (1915 با بررسی منابع قدیمی به چگونگی تأسیس علم گال شناسی اشاره نمود، اما جامع ترین مقاله در مورد گال های اروپایی و چگونگی تشکیل آن متعلق به (Buhr (1965 می باشد (Shorthouse, 1973).

گال های گیاهی را می توان به عنوان رشد غیر طبیعی اعضای گیاهان در پاسخ به محرک خارجی دانست. این محرک می تواند علاوه بر حشرات، کرمها، باکتریها و ... نیز باشد. به عنوان مثال تنها گال هایی که اساس مولکولی آنها درک شده باکتریها هستند مثل باکتری (Stone and Schonrogge, 2003) *Agrobacterium spp.*

#### 1-2- گال های ایجاد شده توسط حشرات

ایجاد گال توسط حشرات طبق ثبتهای فسیلی به 300 میلیون سال قبل بر می گردد. براساس یک تخمین 13000 گونه از حشرات، گالهای گیاهی ایجاد می کنند (Stone and Schonrogge, 2003).

---

<sup>1</sup> Cecidology

حشرات گالزا در هفت راسته از حشرات قرار دارند اما بیشتر آنها محدود به خانواده های Cecidomyiidae (از راسته Diptera) و Cynipidae (از راسته Hymenoptera) هستند (Shorthouse, 2010).

از حدود 1,450 حشره گالزا در آمریکای شمالی حدود 38٪ متعلق به راسته بال غشائیان (Hymenoptera) بوده که از این میان 91٪ متعلق به خانواده Cynipidae هستند (Shorthouse, 1973). حدود 1400 گونه Cynipidae در جهان وجود دارد که اغلب روی درخت بلوط (*Quercus spp.*) و رُزها (*Rosa spp.*) زندگی می کنند (Shorthouse, 2010).

هر گروه از حشرات گالزا، میزبان اختصاصی دارند مثلاً گونه های زنبور جنس *Diplolepis* محدود به گیاه جنس *Rosa* هستند، علاوه بر اختصاصی بودن میزبان، حشرات گال هایی در قسمتهای خاص گیاه میزبان مثل نواحی برگ، ساقه، ریشه و میوه و ... ایجاد می کنند.

طبق گزارش Mani در سال 1964 از گالهای Cynipidae شناخته شده روی درخت بلوط، 5٪ روی ریشه ها، 22٪ روی شاخه ها، 2٪ روی گل ها، 4٪ روی میوه های بلوط و حدود 63٪ روی برگ های آن تشکیل می شود. او همچنین گزارش نمود که بیش از 80٪ گالهای روی گیاهان تیره Rosaceae، روی برگها تشکیل می شود (Shorthouse, 1973).

از گونه های زنبور جنس *Diplolepis* موجود در منطقه نئآرکتیک<sup>1</sup> که روی گیاه جنس *Rosa* گال ایجاد می کنند 10 گونه روی برگ ها، 14 گونه روی ساقه ها و 4 گونه روی ریشهها بسر می برند (Shorthouse, 1993).

هر گونه از حشرات، گال خاصی ایجاد می کنند که از نظر شکل و ساختار متمایز و مشخص از دیگر گالهای ایجاد شده توسط گونه های دیگر است. بر اساس نظریه Kinsey (1920b) بسیاری از زنبورهای گالزا به وسیله گال هایشان آسان تر از کاربرد مشخصه های مورفولوژیکی آنها مورد شناسایی قرار می گیرند (Shorthouse, 1973).

---

<sup>1</sup> . Nearctic

## 1-2-1- چگونگی ایجاد گال

چگونگی ایجاد گال توسط حشره طی عمل تغذیه توسط ترشحات بزاقی (مانند شته‌ها)، هنگام تخمگذاری (مانند *Pontania*) و در ترشحات لاروی با منشاء ناشناخته (مانند *Cynipidae*) می‌باشد. هنوز چگونگی و طرز عمل ترکیبات فعال در این ترشحات و رشد و نموگال ناشی از ترشحات در گیاهان، به خوبی مشخص نگردیده است. معمولاً علل پیشنهادی عبارتند از عوامل رشد گیاه مانند ایندول استیک اسید (IAA) و اکسین‌های دیگر یا زیبتین<sup>1</sup> و دیگر سیتوکینین‌ها یا آمینواسیدها (مانند شته‌ها) و پروتئین‌ها (مانند *Pontania*) هستند (Stone and Schonrogge, 2003).

یک شرط لازم اساسی برای تشکیل گال وجود بافت مریستمی در گیاه است و گیاه باید در شرایطی باشد که محرک خارجی بتواند الگوهای رشد طبیعی را تغییر دهد. بر اساس اعتقاد Malyshev (1968)، زنبورهای گال می‌توانند به طور نسبی بافت متمایز را به طور معکوس تبدیل به بافت مریستمی کنند. برخی نیز مانند Wells (1920) معتقدند تشکیل دهنده گال عملاً باعث برگشت تمایز<sup>2</sup> در بافت میزبان می‌شود و مانع از بروز طبیعی مشخصه‌های میزبان می‌شود و پس از برگشت تمایز، تحریک حشره باعث ایجاد گال به صورت و شکل ویژه‌ای می‌شود (Shorthouse, 1973).

## 1-2-2- انواع گال

دو نوع گال طبق تعریف Kuster (1911) وجود دارد. او گال‌های ساده‌تر را کاتاپلازما<sup>3</sup> و گال‌های پیچیده‌تر را پروزوپلازما<sup>4</sup> نامیده است. گال‌های کاتاپلازما (مثل گال‌های ایجاد شده توسط شته‌ها) به وسیله عدم وجود بافت مشخص که تمایز کمتری را نشان داده و از نظر ساختاری مشابه بافت مریستمی هستند که از آن بوجود آمدند، قابل تشخیص هستند. ولی گال‌های پروزوپلازمیک به

---

<sup>1</sup> Zeatin .  
<sup>2</sup> dedifferentiation .  
<sup>3</sup> kataplasmas .  
<sup>4</sup> prosoplasmas .



وسیله اندازه و شکل مشخص و ثابتشان تشخیص داده می شوند و بافت آنها تمایز یافته و از بافت طبیعی میزبان متفاوت می باشد (Shorthouse, 1973). طبق پیشنهاد Wells (1921) گال های پروزوپلاسمیک از نظر فیلوژنی از گالهای کاتاپلاسمیک مشتق شده اند. گال های ایجاد شده توسط یک لارو، مونوتالاموس<sup>1</sup> یا تک حجره ای و گال های حاوی چند لارو پلی تالاموس<sup>2</sup> یا چند حجره ای نامیده می شوند. در گال های پلی تالاموس هر لارو به طور اختصاصی با بافت گیاهی احاطه می شود (شکل 1-ضمیمه). گال های چند حجره ای یا پلی تالاموس حاصل گذاشتن تخم های زیاد حشره در یک مکان هستند. مدارک ژنتیکی نشان می دهد که گال های چند حجره ای زنبور گالزا به طور معمول شامل لاروهای چندین زنبور ماده است که آنها را قادر به ایجاد گال های بزرگ تری می نمایند و این امر می تواند باعث رشد بهتر لاروها گردد (Stone and Schonrogge, 2003).

### 1-2-3- ریخت شناسی گال

ساختار یک گال بیشتر از نوع گیاه میزبان، به جنس حشره ایجاد کننده آن بستگی دارد (Shorthouse, 1973). مورفولوژی گال بستگی به نوع حشره گالزا دارد مثلاً زنبورهای گالزای بلوط، گال هایی با اشکال متفاوت روی یک گیاه میزبان در یک زمان ایجاد می کنند. پس اگرچه ژنوتیپ گیاه میزبان نیز روی صفات اختصاصی گال تأثیر دارد ولی مدارک موجود نشان دهنده آن است که مورفولوژی گال بیشتر ناشی از ژنهای گالزا می باشد (Stone and Schonrogge, 2003).

معمولاً گال های نابالغ، سبز مایل به زرد هستند و به قدری ترد و آبدار هستند که به راحتی با انگشتان دست شکسته می شوند اما وقتی بالغ شدند به رنگ قهوه ای مایل به قرمز درآمده و به قدری سخت و سفت می شوند که به زحمت می توان آنها را با یک تیغه یا چاقو شکست (شکل 2-ضمیمه)

---

1. Monotalamus .  
2. Polytalamus .

که این سختی به خاطر وجود لایه های سلولی اسکلرانشیم در گال می باشد  
(Ritchie and Shorthouse, 1984).

گالها معمولاً روی گیاهانی که تحت شرایط استرس زا مثلاً در شرایط خیلی خشک، بسیار  
پرآب و ... قرار دارند، یافت می شوند در صورتی که گیاهان قوی و سالم بندرت گال دارند  
(Anonymous, 2011a).

### 1-2-4- رشد گال

همه گال های حشرات سه فاز رشد را متحمل می شوند: 1- فاز شروع 2- فاز تکثیر و رشد زیاد  
3- فاز بلوغ (Shorthouse, 1993). فاز شروع با عمل تخم گذاری در یک مکان و به روش خاصی،  
آغاز می شود. در این مرحله عضو گیاه میزبان باید در یک مرحله خاص از رشد باشد (Magnus,  
1914).

در طی این فاز لاروهای تازه از تخم بیرون آمده سلول های مجاور در بافت میزبان را که از  
نظر فیزیولوژیکی تغییر پیدا کردند، تحت تأثیر قرار می دهند (Rohfritsch, 1971). سلول های  
اطراف تخمهای اغلب Cynipidae ها از نظر سیتوپلاسمی غلیظ شده و شروع به بزرگ شدن در طی  
دو روز پس از تخم گذاری می نمایند (Bronner, 1977).

هیپرپلازی طی سه روز شروع می شود و رشد زیاد سلول زیرین تخم یک حجره تولید  
می کند که تخم را محافظت می کند. طی چهار روز پس از تخم گذاری سلولهای زیرین تخم شروع  
به نرم شدن کرده و دیواره هایشان خراب می شود اما سلول های مجاور با هم در یک زمان تحریک  
می شوند تا تکثیر یابند و بزرگ شوند (Magnus, 1914). بعد از اینکه لاروها از تخم ها بیرون آمدند  
بداخل این حفره های حاصل از نرم شدن سلول ها، که به وسیله بافت جوان در حال رشد احاطه  
شده، حرکت می کنند.

در طول فاز دوم یعنی فاز رشد زیاد، توده آلی گال به طور وسیعی به وسیله هیپرپلازی سلولی و هیپرتروفی افزایش می یابند. لاروها در طول این فاز خیلی کم می خورند و کمتر رشد می کنند (Lalonde and Shorthouse, 1985).

فاز بلوغ زمانیست که رشد گال متوقف شده و حشره به طور فعال روی توده بافت اطرافش تغذیه می کند. در آغاز این فاز یک غلاف اسکلرانشیمی سلول ها نیز شروع به تشکیل شدن می کند (Shorthouse, 1993).

### 1-2-5- ساختار گال

اندازه و ساختار گال های هر گونه متمایز و مشخص از دیگر گونه هاست (Beutenmuller, 1907) که در جنس *Diplolepis* نتیجه تفاوت در نحوه تغذیه لاروهای آنهاست. (Shorthouse, 1993).

سلول های تغذیه ای ویژه ای حجره لاروی را در بر می گیرند و نزدیکترین لایه سلولی به لارو هستند بعد از این لایه، سلول های واکوئل داری وجود دارند که به سلول های تغذیه ای پارانشیمی معروفند این سلول ها حاوی گرانول های نشاسته اند که غلظت این گرانول ها به طرف بیرون حجره لاروی در حال افزایش است (Bronner, 1977).

یک لایه از سلول های چوبی شده بنام لایه اسکلرانشیمی بافت تغذیه ای پارانشیمی را احاطه می کند و بعد از این لایه هم یک لایه پوستی (بیرونی) پارانشیم گال از لایه چوبی به طرف بیرون کشیده شده است (Shorthouse, 1993). تعداد لایه های سلولی که منطقه تغذیه ای دارد بسته به گونه گالزا متفاوت است. سیستم آوندی گال های *Cynipidae* بخوبی رشد کرده و این بافت آوندی از اندام میزبان به پارانشیم گال کشیده شده است (Shorthouse, 1993).

سلول های تغذیه ای یک غلظت بالایی از پروتئینهای ساختاری و آنزیمی را دارند و غنی از RNA، لیپیدها، گلوکز و محصولات آمینوی قابل حل می باشند که غلظت همه اینها به طرف بیرون کاهش می یابد. در مقابل یک غلظت بالای نشاسته در یک شیب کاهشی به طرف حجره لاروی وجود

دارند. پارانثیم گال یک سطح بالای نشاسته را دارد در صورتی که سلول های تغذیه ای فاقد نشاسته اند. همه گالهای *Diplolepis* از نوع پروزوپلاسمیک پیشرفته هستند (Kuster, 1911).

### 1-2-6- عملکرد لایه های سلولی گال

سلول های تغذیه ای هم در تغذیه لارو و هم در مورفولوژی گال نقش کلیدی دارند. آنها بشدت در تمام مدت رشد گال تحریک می شوند که در نتیجه صدمه دیدن بافت ها و وجود آنزیم های بزاقی و پروتئازهاست (Bronner, 1977).

گاهی اوقات هیدورلازها همراه آمینواسیدها، قندهای محلول و متابولیت های مختلف از سلول های منهدم شده، آزاد می شوند و با هم یک مخلوط می سازند که لارو از آن تغذیه می کند. لاروها کل سلول ها را نمی خورند بلکه قطعات دهانی آنها سلول های تغذیه ای را پاره کرده و سپس مایعات سلولی را به وسیله حرکات مکشی می مکند (Shorthouse, 1993).

هنگامی که مواد غدایی سلول ها مصرف شدند، سلول های مجاور سریعاً رشد کرده و به نوبت مصرف می شوند و این روند ادامه می یابد تا زمانی که گال و لارو بالغ شوند و حجره با سلولهای تغذیه ای خراب شده و اسکلرانثیم پر شود. نقش لایه اسکلرانثیمی بخوبی روشن نشده است (Shorthouse, 1993). اگرچه بنظر می رسد از تخم گذاری پارازیتوئیدها در گال جلوگیری کند (Askew, 1984; Roth, 1949) ولی با این وجود گال Cynipidae ها خیلی زیاد مورد حمله پارازیتوئیدها قرار می گیرد بنابراین بنظر می رسد که اسکلرانثیم ارزش محافظتی کمی دارد. مطابق مقاله (Rickards and Shorthouse, 1989) آن برای جلوگیری از یخ زدگی حجره های لاروی بکار می رود و نیز ممکن است از ورود رطوبت در بهار جلوگیری کند (Shorthouse, 1993).

### 1-2-7- ساکنین گال

گال های حشرات، اغلب با گونه های زیاد دیگری غیر از گونه گالزا اشغال می شود، که علت آن جذابیت گال به واسطه مواد مغذی متمرکز در آن می باشد. مطالعه خویشاوندی و ارتباط بین ساکنین

گال یکی از مهمترین جنبه های گال شناسی را تشکیل می دهد مثلاً یک نوع گال در اروپا بیش از 75 گونه از حشرات مرتبط را دارا می باشد (Shorthouse, 1973).

گال اغلب زنبورهای Cynipidae مستعد حمله گونه های مختلف زنبورهای ریزی هستند که از لارو گالزا یا خود بافت گال تغذیه می کنند. زنبورهایی که از بافت گال تغذیه می کنند به عنوان همزیست و زنبورهایی که از لاروهای گالزا تغذیه می کنند به عنوان پارازیتوئیدها مطرح می باشند (Shorthouse, 1993). این زنبورهای پارازیتوئید و همزیست مرتبط با گالهای Cynipidae ها تشکیل اجتماعات پیچیده ای در داخل گال ها را می دهند که موضوع بسیاری از مطالعات اکولوژیکی بوده است (Shorthouse, 1973; Schroder, 1967; Jones, 1983; Askew, 1961, 1984).

به نظر می رسد که هرگونه Cynipidae اجتماع ویژه ای در داخل گال داشته باشد (Shorthouse, 1993).

حدود 45 گونه از پارازیتوئیدهای متعلق به 18 جنس مرتبط با گونه های *Diplolepis* روی گونه های رز در نواحی پالآرکتیک<sup>1</sup> شناخته و معرفی شده اند (Askew, 1960; Schroder, 1967; Nordlander, 1973; Zerova and D'Yakonchuk, 1976; Nieves Aldrey, 1981 and Noyes, 2002). به طور مشابهی (Shorthouse (1973) چهار گونه از نواحی نئآرکتیک گزارش کرد. بیشتر پارازیتوئیدهای موجود در گال رز متعلق به بالا خانواده های *Chalcidoidea* و *Ichneumonoidea* هستند (Lotfalizadeh *et al.*, 2006).

## 1-3- گیاه رز

### 1-3-1- خانواده Rosaceae

خانواده Rosaceae در راسته Rosales قرار دارد و یک خانواده گیاهی بزرگ شامل بیش از 100 جنس و 2000 گونه درختی، درختچه ای و علفی است.

---

<sup>1</sup> palaeartic .

مدارک فسیلی بدست آمده در کلرادو نشان می دهد که این خانواده حداقل 35 میلیون سال پیش وجود داشته است. بیشتر گونه ها در خانواده Rosaceae برگ هایی با لبه های دنداندار و یک جفت برگچه در محلی که برگ به ساقه متصل است، دارند. اکثر گونه های درختی برگ های ساده دارند ولی اغلب گونه های درختچه ای و علفی برگ های مرکب دارند که از 3 تا 11 برگچه تشکیل شدند. اغلب گونه ها برگ ریز ولی بعضی همیشه سبز هستند.

معمولاً روی شاخه درختان و بوته های این خانواده خارها و تیغه هایی وجود دارد. گل های این خانواده 5 کاسبرگ، 5 گلبرگ و پرچم های زیادی دارد. اغلب گونه ها گلبرگ های قرمز، صورتی و سفید دارند و طوری طراحی شدند که حشرات گرده افشان را جذب کنند (Anonymous, 2011a).

### **1-3-1-1- اهمیت اقتصادی خانواده Rosaceae**

گیاهان این تیره ارزش اقتصادی دارند اکثر میوه های این تیره خوراکی است مثل آلبالو، هلو، گلابی، سیب، گیلاس و ... که یک منبع طبیعی ویتامین C می باشند.

بهترین گل های شناخته شده که از هزاران سال پیش برای تزئین بکار می روند در این تیره جای دارند. مثل به ژاپنی و گیاهان داروئی زیادی از جمله غافث یا دواى جگر در این تیره جای دارند.

اغلب اوقات گلبرگ های رز برای رنگ دهی به شربتها، محلولها و معطر کردن صابونها و انواع کرماها استفاده می شود علاوه بر آن گیاهان این تیره در بستان کاری و زراعت انسان نیز اهمیت دارند (Anonymous, 2011a).

### **1-3-2-1- جنس Rosa**

Rosa یکی از جنس های مهم خانواده Rosaceae می باشد که حدود 140 گونه دارد. گیاهان این جنس بوته های چوبی بادوام از جمله موفق ترین و از نظر پراکندگی گسترده ترین بوته ها در نیمکره شمالی هستند. این جنس در بسیاری از مناطق آمریکای شمالی، آسیا و اروپا پراکنده است.

رزها به خاطر این که به آسانی هیبرید شده و نتاج پربار می دهند، تشخیص آنها از هم مشکل است (Lewis, 1959).

گونه‌های بالارونده *Rosa* در مقایسه با گونه‌هایی که رشد بوته ای دارند بیشتر رواج دارند. گونه‌هایی مانند *Rosa canina* از شمال شرق آمریکا به خاطر رشد شگفت انگیزشان که ممکن است به چندین متر برسند، مورد توجه واقع شدند.

برگ های رز مرکب، تعداد برگ ها در دو سوی دمبرگ فرد و هر کدام متشکل از 3، 5، 7 یا 9 برگچه، ریشه های بعضی رزها تا 2 متر به طرف پایین کشیده شده (بخاطر سازگاری با علفزارهای خشک) و ریزوم دار (Shorthouse, 2010).

### 1-3-2-1- رز وحشی (*Rosa canina*)

رزهای وحشی دارای بوته های چوبی برگ ریز با ساقه های راست، دارای شاخه های زیادی که از ساقه اصلی منشأ گرفته اند و ظاهر پرپشت و کپه ای (شکل 3-ضمیمه) که انبوهی زیاد آنها اثر باد را کاهش می دهد که برای زنبور جنس *Diplolepis* Geoffroy بالغ ماده که جاهایی را برای تخم گذاری روی آن جستجو می کند، مفید است (Shorthouse, 2010). جوانه‌ها اولین بافت‌های بوته رز وحشی هستند که در بهار ظاهر می شوند. این جوانه‌ها در انتهای شاخه ها یافت می‌شوند و جایگاه‌های مناسبی برای تخم گذاری اغلب گونه‌های *Diplolepis* هستند (Shorthouse et al., 2005).

### 1-3-2-2- اهمیت رز (*Rosa*)

گونه های رز از گیاهان تزئینی ارزشمندی به شمار می روند. گونه هایی مانند گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) ارزش بهداشتی به واسطه تولید مواد خوشبو کننده و معطر سازی انواع محصولات بهداشتی، ارزش تغذیه ای به واسطه تولید محصولات غذایی مثل گلاب و مربا و ارزش تزئینی ویژه ای دارند.

از میان رزها گونه نسترن وحشی (*Rosa canina*) به عنوان پایه ای برای پیوند جهت تولید ارقام اصلاح شده که مقاوم به آفات و بیماریهای مختلف و شرایط نامساعد محیطی باشند، مورد استفاده قرار می گیرند. زنبور گالزای رز (*Diplolepis*) می تواند به بسیاری از این گونه های رز وحشی و پرورشی خسارت وارد کند (Lotfalizadeh et al., 2006).

#### 1-4- گال های موجود در گیاه رز

در حال حاضر حشرات گالزای بوته های رز همگی متعلق به جنس *Diplolepis* هستند که گونه های متعددی دارد. جنس *Diplolepis* متعلق به قبیله *Diplolepidini*، زیرخانواده *Cynipinae* خانواده *Cynipidae*، بالاخانواده *Cynipoidea* و راسته *Hymenoptera* (بال غشائیان) است (Shorthouse, 2010).

معمولاً زنبورهای *Diplolepis* روی گیاه رز تخم گذاری کرده و پس از چند روز که لاروها از تخم ها بیرون آمدند شروع به تغذیه از بافت گیاهی مجاور می کنند. این تغذیه لاروها، بافت گیاهی را تحریک و باعث ایجاد گال می شود. ولی با وجود این هنوز مکانیسم مولکولی تشکیل گال توسط این زنبورها به طور کامل شناخته نشده است.

#### 1-5- راسته بال غشائیان

بال غشائیان دومین راسته بزرگ حشرات با بیش از 130,000 گونه توصیف شده می باشد، که از تنوع زیادی برخوردار است و دانشمندان تخمین می زنند که بیش از 300,000 گونه از آنها وجود دارد.

این راسته متعلق به بالاراسته *Endopterygota*، شامل مورچه ها، زنبورها، زنبورهای عسل و زنبورهای گیاهخوار می باشند. نام *Hymenoptera* از دو کلمه *Hymen* به معنی غشاء و *ptera* به معنی بالها گرفته شده است (Meyer, 2005).



بال غشائیان حشراتی با اندازه متوسط و دگردیسی کامل<sup>1</sup> هستند که مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ را دارند. حشرات بالغ معمولاً دو جفت بال غشائی با رگ بندی کم دارند. بال های پشتی آنها کوچکتر از بال های جلویی است. بال های پشتی و جلویی به وسیله قلاب های متصل کننده ای بنام hamuli به هم اتصال پیدا می کنند که در گونه های کوچکتر ممکن است دو یا سه hamuli در هر طرف باشد اما زنبورهای بزرگتر تعداد زیادی از این قلاب ها را برای محکم نگه داشتن بال ها در کنار هم در هنگام پرواز دارند. لکه ای به شکل مثلث در بال های جلو وجود دارد که به آن استیگما<sup>2</sup> می گویند (Anonymous, 2011b).

این حشرات قطعات دهانی جونده با ماندیبل رشد یافته دارند. این قطعات در بعضی از گونه ها به صورت خرطوم دراز در آمده و آنها را قادر به نوشیدن شهد گلها می کند (مانند زنبورهای عسل) (CSIRO, 2011). بال غشائیان ماده دارای یک اندام تخم ریز<sup>3</sup> بوده که بعضاً برای بریدن یا سوراخ کردن و نیش زدن سازگار می شود.

آنها دارای یک جفت چشم مرکب بزرگ و کاملاً رشد یافته به همراه سه چشم ساده<sup>4</sup> هستند. لارو بعضی از بال غشائیان شبیه به لارو پروانه ها بوده و با آرواره های بزرگ از برگها تغذیه می کنند. ولی لاروهای بعضی از آنها شباهت زیادی به کرم داشته و بدون پا و فاقد چشم هستند این لاروها به خاطر لوله گوارش ناقص قادر به دفع نیستند که این امر احتمالاً برای اجتناب از آلودگی محیط زیست آنها می باشد (Anonymous, 2011b).

تعدادی از زنبورها گیاهخوار، شکارچی و تعدادی هم انگل می باشند. زنبورهای شکاری، شکارچیان چابکی هستند که حشرات یا عنکبوتها را به عنوان غذای لاروها گرفته و فلج می کنند. لاروهای زنبورهای انگل از بافت زنده دیگر بندپایان یا تخمهای آنها تغذیه می کنند. زندگی انگلی در بین همه اعضای بالاخانواده های Ichneumonoidea و Proctotrupoidea بیشتر اعضای

---

1 . holometabolous

2 . stigma

3 . ovipositor

4 . ocelli

بالاخانواده‌های Scelionoidea و Chalcidoidea و حدود نیمی از اعضای بالاخانواده Cynipoidea معمول می‌باشد (Ramel, 2011).

تعیین جنسیت در این راسته از حشرات به وسیله تعداد کروموزوم ها صورت می‌گیرد. تخم‌های لقاح یافته که دارای دو سری کروموزوم (هر کدام از یک والد) هستند تبدیل به ماده‌های دیپلوئید شده و تخمهای لقاح نیافته که فقط شامل یک سری کروموزوم (از مادر) هستند تبدیل به نرهای هاپلوئید می‌شوند. عمل لقاح تحت کنترل ارادی ماده تخم گذار می‌باشد. بدین صورت که بعد از جفت‌گیری، اسپرم‌ها در کیسه اسپرمی ماده ذخیره می‌شوند زمانی که تخمک‌ها از اویداکت عبور می‌کنند ماده برای لقاح ممکن است اسپرم آزاد بکند و ممکن است اسپرم آزاد نکند. اگر اسپرمی آزاد نشود جنس نر ایجاد می‌شود و اگر اسپرم آزاد شده و با تخمک آمیزش یابد جنس ماده ایجاد می‌شود این پدیده هاپلودیپلوئیدی نام دارد (Sharkey, 2007).

با وجود این که بعضی از گونه‌های بال غشائیان به عنوان آفت مورد توجه هستند (مثل زنبورهای گالزا و بعضی مورچه‌ها)، بیشتر اعضای آنها سودمندند. بعضی از آنها به عنوان دشمنان طبیعی حشرات آفت هستند (مانند زنبورهای انگل)، بعضی به عنوان گرده‌افشانهای گیاهان گلدار بوده و محصولات مفیدی مثل عسل و موم تولید می‌کنند (مانند زنبورهای عسل). این راسته مهمترین عامل متعادل کننده اکوسیستم های گیاهی هستند و به خاطر جمعیت زیادشان، در تغییر جمعیت حشرات دیگر اثرات زیادی دارند (Meyer, 2005). راسته بال‌غشائیان به دو زیر راسته Apocrita و Symphyta تقسیم می‌شود.

### 1-5-1- زیر راسته Symphyta

شامل horntails, sawflies و زنبورهای چوبخوار بوده و محل اتصال بین سینه و شکم پهن است. لاروهای آنها شبیه کرم پروانه‌ها بوده و گیاهخوارند، پا و چشم ساده دارند، کپسول سر رشد کرده، قطعات دهانی جونده و پاهای شکمی دارند.

## 1-5-2- زیرراسته Apocrita

شامل بقیه بال غشائیان یعنی زنبورها، مورچه ها و زنبورهای عسل می باشند که به وسیله یک ساقه شکمی<sup>1</sup> بین اولین و دومین بند شکمی قابل تشخیص می باشند. همچنین در این زیرراسته اولین بند شکمی به سینه پیوسته است و پروپودئوم<sup>2</sup> نامیده می شود. اولین بند شکمی با سینه تشکیل مزوزوما<sup>3</sup> را می دهد و بقیه شکم تشکیل متازوما<sup>4</sup> را می دهد.

تخمیر زنبورهای ماده به صورت آزاد دیده می شود و یا اینکه بدخل بدن کشیده شده و ممکن است در بعضی به صورت یک نیش برای دفاع و یا برای فلج کردن شکار درآید. لارو آنها شبیه به کرم بوده و دارای قطعات دهانی جونده، بدون چشم و بدون پا هستند و از بدن میزبان (گیاه یا جانور) تغذیه می کنند و یا در لانه ای که توسط حشره ماده ساخته می شود، بسر برده و تغذیه می نمایند (Anonymous, 2011b).

این زیرراسته دارای خانواده های زیادی بوده و شامل بسیاری از بال غشائیان تکامل یافته می باشند و از لحاظ تاریخی به دو گروه تقسیم می شود: Parasitica و Aculeata .

**گروه Parasitica:** شامل گونه هایی است که به عنوان انگل روی گونه های دیگر حشرات یا غیره بسر می برند. بسیاری از گونه ها کوچک بوده و اندام تخمیرز آنها که برای سوراخ کردن و رخنه کردن سازگاری یافته است. اما این اندام جمع شدنی نبوده و اغلب برای تخمگذاری بکار می رود.

**گروه Aculeata (نیش داران):** شامل مورچه ها، زنبورهای عسل (همه بال غشائیان اجتماعی) و انواع مختلف زنبورهای انگل و شکارچی است. این گروه از بال غشائیان اندام تخمیرز جمع شدنی دارند که بیشتر به عنوان نیش برای تزریق زهر بکار می رود (Anonymous, 2011b). طبقه بندی راسته بال غشائیان بر حسب بالا خانواده و خانواده در جدول 1- ضمیمه آورده شده است.

1 . petiol  
2 . propodeum  
3 . mesosoma  
4 . metasoma

## 1-6- خانواده Cynipidae

زنبورهای خانواده Cynipidae متعلق به بالاخانواده Cynipoidea، زیرراسته Apocrita و راسته بال‌غشائیان می‌باشند.

اعضای این خانواده روی بعضی از گیاهان گال ایجاد می‌کنند و یا به عنوان انگل در گال‌های ایجاد شده توسط دیگر حشرات زندگی می‌کنند. (به همین خاطر به زنبورهای گال یا زنبورهای گالزا معروفند) زنبورهای گال جانوران کوچکی هستند که 9-1 میلیمتر طول داشته و 1300 گونه از آنها تا بحال شناخته شده است (Anonymous, 2011b).

### بیولوژی خانواده

تولید مثل این زنبورها به صورت دو جنسی و یا به صورت بکرزایی صورت می‌گیرد که در بکرزایی نیازی به وجود جنس نر نمی‌باشد.

در اغلب گونه‌ها هتروژنی یا تناوب نسل‌ها (یک نسل جنسی و یک نسل بکرزا در هر سال) وجود دارد. دو نسل جنسی و بکرزا اغلب از نظر شکل ظاهری و شکل گال‌هایی که ایجاد می‌کنند، متفاوتند و بعضی اوقات به عنوان گونه‌های متفاوت و حتی در جنس‌های جداگانه قرار داده می‌شوند (Pujade-Villar, 2001). هر نسل معمولاً میزبان اختصاصی دارد. ساختار ژنتیکی هاپلودیپلوئید این زنبورها به اثبات رسیده است. یعنی ماده‌ها از تخم‌های لقاح یافته و نرها از تخم‌های لقاح نیافته بوجود می‌آیند. حدود 70٪ گونه‌های شناخته شده این خانواده متعلق به قبیله Cynipini بوده و روی انواع درختان بلوط گال ایجاد می‌کنند. برخی هم روی درختان اوکالپتوس، بوته‌های گل‌رز، درختان افرا و غیره زندگی می‌کنند (Anonymous, 2011b).

این خانواده شامل یک زیرخانواده (Cynipinae) است که از شش قبیله به نام‌های Aylacini، Diplolepidini، Eshatocerini، Pediaspidini، Cynipini و Synergini تشکیل شده است (Abe, 2007).