

مروری بر زنبورهای گالزای بلوط در ایران، پراکنش، دامنه میزبانی و برنامه مدیریتی برای حفاظت آنها

سید ابراهیم صادقی^{۱*}، جورج ملیکا^۲، گراهام استون^۳، مجید توکلی^۴، حسن بریمانی^۵ و ستار زینالی^۱

^۱ تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

^۲ مجارستان، تاناکاجد، آزمایشگاه سیستماتیک پارازیتوئیدها

^۳ اسکاتلند، دانشگاه ادین بورک، موسسه بیولوژی تکاملی

^۴ خرم‌آباد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، بخش منابع طبیعی

^۵ ساری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، بخش منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۰

چکیده

زنبورهای قبیله Cynipini گال‌های متنوعی را روی گونه‌های بلوط ایجاد می‌کنند. این مقاله مروری دارد بر فون زنبورهای گالزای ایران که طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۶ از روی ۶ گونه بلوط در جنگلهای بلوط زاگرس، ارسباران، فندق‌لو، اندبیل، مشکین‌شهر، طارم‌علیا و سفلی و جنگلهای شمال کشور جمع‌آوری شده است. در این بررسی‌ها ۷۸ گونه زنبور گالزا جمع‌آوری و شناسایی گردید که ۱۸ گونه از آنها برای اولین بار برای دنیای علم توصیف گردیده و ۲۰ گونه نیز اولین بار از کشور گزارش شده است. اهمیت این زنبورها و برنامه مدیریتی تدوین شده برای حفاظت از این زنبورها در متن مقاله مورد بحث قرار گرفته است. اسامی علمی زنبورهای گالزای بلوط جمع‌آوری شده بشرح زیر می‌باشد.

Andricus corruptrix, *A. glandulae*, *A. inflator*, *A. cydoniae*, *A. malpighii*, *A. superfetationis*, *A. caliciformis*, *A. conglomeratus*, *A. dentimitratus*, *A. fecundator*, *A. gemmeus*, *A. kollari*, *A. lucidus*, *A. quercustozae*, *A. crispator*, *A. tomentosus*, *A. caputmedusae*, *A. sadeghii*, *A. infectorius*, *A. istvani*, *A. coriariformis*, *A. stellatus*, *A. atkinsonae*, *A. pujadevallari*, *A. schoenroggei*, *A. grossulariae*, *A. megalucidus*, *A. moreae*, *A. ceconii*, *A. curtisii*, *A. megatruncicolus*, *A. polycerus*, *A. sternlichti*, *A. multiplicatus*, *A. stonei*, *A. askewi*, *A. galeatus*, *A. curator*, *A. coriarius*, *A. hystrix*, *A. csokai*, *A. assarehi*, *A. pseudoaries*, *A. chodjaii*, *A. solitarius*, *A. aries*, *A. giraudianus*, *A. theophrastea*, *Aphelonyx persica*, *Ap. Cerricola*, *Biorhiza pallida*, *Callirhytis glandium*, *Ca. reticulatus*, *Ca. rufescens*, *Cynips quercusfolii*, *Cy. korsakovi*, *Cy. loricatus*, *Cy. quercus*, *Cy. divisa*, *Cy. cornifex*, *Cy. distica*, *Cy. longiventris*, *Dryocosmus tavakolii*, *D. mikoi*, *D. caspiensis*, *D. israelii*, *Neuroterus lanuginosus*, *N. anthracinus*, *N. saliens*, *N. gyulaigaraiae*, *N. quercusbaccarum*, *N. numismalis*, *N. albipes*, *Pseudoneuroterus macropterus*, *Synophrus politus*, *S. olivieri*, *Trigonaspis synaspis*, *T. Megaptera*

واژه‌های کلیدی: بلوط، زنبور، گال، تنوع زیستی، حفاظت، جنگل

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۳۲۰۲۵۸۳، پست الکترونیکی: ebrasadeghi@gmail.com

مقدمه

درختان بلوط (*Quercus* spp.) از اعضای اصلی جوامع جنگلی کشور هستند که گونه‌های مختلف آن در جنگل‌های شمال‌غرب و غرب کشور در عرصه زاگرس، جنگل‌های هیرکانی در ناحیه خزری، ارسباران، فندق‌لو، اندبیل، حاتم بیگ مشکین‌شهر و نیز در طارم‌سفلی و علیا در استان‌های قزوین و زنجان رشد یافته‌اند (۵، ۱۵ و ۱۷).

یکی از فراورده‌های جنگلی، درآمد قابل ملاحظه‌ای را بدست می‌آورند (۷). موارد مصرف متعدد و متنوعی برای تانن، مانند کاربرد در چرم‌سازی، حفاظت تورهای ماهیگیری، پلاستیک‌سازی، چسب‌سازی، صنایع سرامیک، حفاری چاه‌ها (برای رقیق کردن گل حفاری آلی)، پالایش نفت، تثبیت رنگ، داروسازی (برای درمان اسهال و درمان سوختگی‌ها)، رنگ، مرکب و در استخراج فلزات (برای جدا کردن ذرات سنگهای معدنی که غنی‌ترند) دارد (۵). ترکیه، عراق و ایران از صادرکننده‌های عمده گال در خاورمیانه هستند. ایالت متحده، لبنان، روسیه، تونس و آلمان غربی از خریداران عمده گال مازوج هستند (۱).

اکولوژیست‌ها گال‌های ایجاد شده توسط حشرات را ابزار و الگوی مناسبی برای انجام برخی از بررسی‌های اکولوژیکی می‌دانند، زیرا حداقل چهار حلقه از زنجیره‌های غذایی شامل: گیاهان (بلوط میزبان)، گیاهخواران (حشرات گالزا)، گوشت‌خواران اولیه (پارازیتوئیدها)، گوشت‌خواران ثانویه (هیپر پارازیتوئیدها) و نیز حشرات مهمان که از سفره گسترده شده توسط حشرات گالزا تغذیه می‌کنند در این گال‌ها دیده می‌شوند (۲۴،۴۰ و ۳۹).

در نتیجه سوءمدیریت و بهره‌برداری بی‌رویه و افراطی انسان از طبیعت گاهی تعادل بیولوژیک حاکم در اکوسیستم‌های جنگلی بهم خورده و تراکم و انبوهی برخی از این اجزای زنده اکوسیستم که پیش از این تحت کنترل عوامل طبیعی زنده (نظیر دشمنان طبیعی اعم از پارازیتوئیدها و پرداتورها، و عوامل بیماری‌زای حشرات) و غیر زنده (مانند حرارت، خشکی، نور، سایه، رطوبت و غیره) بوده‌اند افزایش یافته و شیوع و طغیان آنها را در یک منطقه باعث می‌گردد که در این حالت به‌عنوان آفت و عامل خسارت‌زا در جنگل مطرح می‌شوند (۸ و ۱۰). حشرات گالزای بلوط نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشند. موجودات گالزا در اثر ایجاد گال روی قسمت خاصی از گیاه باعث بروز خسارت به آن شده و گیاه زیان خواهد

این گونه‌های با ارزش نقش بارزی در حفظ آب و خاک داشته و برخی از آنها نظیر بلند مازو (*Q. castaneifoliae*) که در جنگل‌های شمال کشور می‌رویند، دارای ارزش صنعتی و اقتصادی می‌باشند (۱۲). شناخت تنوع گونه‌ای بندپایان مرتبط با بلوط در رویشگاه‌های مختلف آنها و تعیین نقش و مقام اکولوژیک آنها از نظر خسارت‌زا (آفت) و یا مفید (پارازیت، پرداتور، گرده‌افشان، پوسیده‌خوار، مولد مان و گال و غیره) بودن از اهمیت ویژه‌ای در مدیریت جنگل‌های بلوط کشور برخوردار است. گروهی از بندپایان و بخصوص حشرات باعث ناهنجاری رشد و ایجاد گال روی اندام‌های مختلف (برگ، ساقه، میوه، شاتن و ریشه) درختان بلوط در نقاط مختلف کشور می‌گردند که در این بین زنبورهای خانواده (Cynipidae) جایگاه خاصی دارند. شناسایی حشرات گالزای بلوط از نظر تنوع زیستی، محصولات فرعی جنگل‌ها و نیز خسارت‌زا و آفت بودن برخی از گونه‌ها دارای اهمیت می‌باشد.

در گذشته به‌ویژه در قرن پانزدهم میلادی، گونه‌های خاصی از گال‌ها دارای ارزش فراوان اقتصادی بوده و از آنها در رنگرزی، ساخت مرکب، دباغی و تهیه داروی قابض استفاده می‌کردند. وجود مقادیر زیاد تانن در گال باعث ایجاد خصوصیات مورد نظر می‌شود. تانن با انجام واکنش با ترکیبات آهن، باعث ایجاد رنگ یا مرکب سیاه و همچنین در اثر واکنش با پروتئین‌های موجود در پوست خام موجب تولید چرم می‌گردد. البته بیشتر گال‌هایی که دارای منابع با ارزش و تجاری تانن بودند توسط زنبورهای گالزای خانواده Cynipidae روی گونه‌های مختلف بلوط ایجاد می‌شدند (۲۲).

در ایران نیز گال‌های ایجاد شده توسط زنبورهای گالزای بلوط مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفتند. مردم ساکن در مناطق جنگلی آذربایجان غربی، کردستان و لرستان از زمانهای دور از طریق جمع‌آوری بعضی از انواع این گال‌ها مانند مازوج، برامازو، خرنوک، قلقاف و سیچکا به صورت

گالزا با میزبان خود است (۲۶)، بنابراین حشره گالزا باید دارای توانایی ایجاد واکنش‌های اختصاصی در گیاه میزبان برای تولید سلولهای تغییر شکل یافته که منجر به تولید گال می‌شود را داشته باشد (۱۸). بر این اساس حشرات گالزا باید نسبت به تغییرات کم و اندک در فیزیولوژی، شیمی، رشد و فنولوژی گیاه میزبان حساس بوده و بین گونه‌های گیاهی (میزبان) بسیار نزدیک تفاوت قائل شوند (۲۹). به‌عنوان مثال، نتایج حاصل از مطالعات انجام شده روی بلوط، بید و صنوبر نشان داد که حشرات گالزا قادر به تشخیص گیاه میزبان هیبرید از والد آن هستند (۲۰).

اکثریت زنبورهای گالزای بلوط (قبیله *Cynipini*) گال‌های خود را روی جنس *Quercus* متعلق به زیر خانواده *Fagoidea* و خانواده *Fagaceae* ایجاد می‌کنند. البته تعداد کمی از میزبان‌های زنبورهای گالزای *Cynipidae* نیز در زیر خانواده‌های دیگر *Fagaceae* مانند *Castanoidea* (مانند شاه بلوط *Castanea* و *Chinquapins*) وجود دارند (۲۵ و ۲۸). به‌عنوان مثال زنبور *Dryocosmus kuriphilus* تنها گونه‌ی گالزای شناخته شده‌ی است که شاه بلوط (*Castanea*) را مورد حمله قرار می‌دهد. طغیان این گونه خسارت‌های جدی به صنعت شاه بلوط ژاپن و کره وارد کرده است (۲۹). زنبورهای گالزای *Cynipidae* در زیر جنس *Quercus* دارای میزبانهای زیادی هستند (۲۷). این زنبورها فقط میزبان‌های با وابستگی نزدیک را مورد حمله قرار می‌دهند؛ به‌عنوان مثال، در شمال آمریکا فون زنبورهای گالزای *Cynipidae* روی بلوط سفید و قرمز به طور کامل از یکدیگر جدا هستند (۱۹). تفاوت‌های جغرافیایی موجود در فون زنبورهای *Cynipidae* عموماً به الگوی پراکنش گونه‌های بلوط ارتباط دارد (۴۰). از این رو بیشترین تنوع گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط در منطقه *Nearctic* (به‌ویژه در مکزیک) یافت می‌شود. ۴۸۵ گونه از قبیله *Cynipini* از آمریکا و کانادا و بیش از ۱۵۰ گونه از مکزیک گزارش شده‌است (۲۳). در منطقه *Nearctic* فون زنبورهای گالزای بلوط حدود ۷۰۰ گونه از ۲۹ جنس را

دید. از طرفی موجود گالزا می‌تواند غلظت مواد مغذی گیاهی و همچنین متابولیت‌ها را در بافتهای گال افزایش دهد. این عمل به دو طریق، افزایش انتقال این مواد از بافتهای گیاهی مجاور و یا از طریق افزایش میزان فتوسنتز در قسمتهایی از گیاه که گال در آن تشکیل شده است، صورت می‌گیرد. بیشتر موجودات گالزا به قسمت‌هایی که روی آن گال ایجاد می‌کنند (مانند گلها و بذرها) آسیب می‌زنند (۳۹). شناسایی عوامل گالزای خسارت‌زای بلوط، تعیین پراکنش جغرافیایی، سطح زیان اقتصادی، دامنه میزبانی، ویژگیهای زیستی و رفتاری، امکان برنامه‌ریزی برای مدیریت کنترل آنها به‌منظور کاهش تراکم و انبوهی جمعیت به پایین‌تر از سطح زیان اقتصادی را فراهم می‌نماید (۱۰).

موجودات گالزا و گال‌های ایجاد شده توسط آنها قدمت بسیار طولانی دارند. قدیمی‌ترین فسیل گال گیاهی، متعلق به یک حشره گالزای ناشناخته مربوط به ۳۰۰ میلیون سال پیش (اواخر دوره کربونیفر) می‌باشد (۳۶).

گروه‌های مختلف حشرات گالزا اختصاصاً گال‌های خود را روی میزبان‌های گیاهی خاصی ایجاد می‌کنند، در مقابل برخی از گروه‌های گیاهی نیز وجود دارند که توسط گروه‌های متعددی از حشرات گالزا مورد حمله قرار می‌گیرند (۱۸). عقیده بر این است که اولین زنبور گالزا، گال خود را روی بافتهای زایشی (مانند میوه، بذر یا گل) ایجاد کرده است (۳۷). یک گونه زنبور گالزا معمولاً گال‌های خود را فقط روی اندام خاصی از گیاه بوجود می‌آورد، در حالی که گروهی از زنبورهای گالزا (از گونه‌های مختلف) قادر به ایجاد گال روی اندام‌های مختلف گیاه میزبان (مانند ریشه، شاخه، برگ، جوانه، تنه اصلی، میوه و گل‌های نر و ماده) خواهند بود. از این رو بیشتر محققان عقیده دارند که در حشرات گالزا، درجه بالایی از تخصص میزبانی نسبت به میزبان و همین‌طور اندام‌های آن وجود دارد که ناشی از وجود روابط اختصاصی بین حشره

دربرمی‌گیرد. هفت گونه از زنبورهای Cynipini از گواتمالا و حدود ۲۰ گونه نیز از کاستاریکا گزارش شده است (۲۷).

فون منطقه Palaearctic از غنای گونه‌ای نسبتاً کمتری (حدود ۲۰۰ گونه) برخوردار است. منطقه Western-palaeartic (مناطق آسیای صغیر و مناطق مجاور قفقاز و ایران) مرکز اصلی تنوع گونه‌ای بلوط و زنبورهای گالزای بلوط هستند. اطلاعات موجود در مورد فون زنبورهای گالزای Cynipidae در منطقه Eastern-Palaeartic هنوز کامل نشده و کمبود اطلاعات به دلیل تعداد مطالعات اندکی می‌باشد که روی مناطق دریایی شرق دور روسیه و ژاپن انجام شده است. مقایسه تعداد گونه‌های منطقه Nearctic با فون زنبورهای گالزای بلوط در دنیا نشان می‌دهد که در کالیفرنیا بیش از ۱۵۰ گونه زنبور گالزا روی بلوط گزارش شده که بیش از تمام گونه‌های گزارش شده در منطقه Western-palaeartic (حدود ۱۴۰ گونه از ۱۱ جنس) و ۳ برابر بیشتر (حدود ۶۰ گونه) از گونه‌های شناخته شده در منطقه Eastern-Palaeartic می‌باشد (۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۵).

در ایران بررسی روی زنبورهای گالزای بلوط توسط افشار با جمع‌آوری چند نمونه از گال‌های این حشرات از قبیل مازوج، قلقاف و سیچکا آغاز گردید (۷). ثابتی (۱۳۵۶) در کتاب درختان و درختچه‌های ایران تعدادی از این گال‌ها را معرفی کرده است (۲). طباطبایی و جوانشیر (۱۳۴۵) در کتاب جنگل‌های باختر ایران تعدادی از این گال‌ها و زنبورهای عامل آن را معرفی نمودند (۱۱). شجاعی (۱۳۵۹) نیز تحقیق ارزشمندی روی زنبورهای گالزای Cynipidae انجام داد که در آن ۳۶ گونه زنبور گالزا، متعلق به ۱۰ جنس از خانواده Cynipidae را از روی بیش از ۱۰ گونه و زیر گونه بلوط (به‌خصوص گونه‌های *Q. persica* و *Q. libani infectoria* در جنگل‌های غرب تا حد جنوبی ارتفاعات زاگرس در استان فارس و نیز گونه‌های *Q. castanifolia*، *Q. iberica* و *Q. komarovii* از

جنگل‌های شمال در کرانه دریای خزر مخصوصاً جنگل‌های ارسباران در آذربایجان شرقی) جمع‌آوری و شناسایی نمود (۷). پیروزی (۱۳۷۶) نیز طرح تحقیقاتی در زمینه بررسی و مطالعه فون زنبورهای گالزای بلوط در استان لرستان را انجام داد (۱). عبایی (۱۳۷۸) ۳۵ گونه زنبور گالزای بلوط را در فهرست آفات این گیاه و با اهمیت اقتصادی کم تا زیاد ذکر نموده است (۱۳). علاوه بر آن طباطبایی و قصریانی (۱۳۷۱) و جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) نیز تعدادی از زنبورهای گالزای بلوط را معرفی نموده‌اند (۳ و ۱۲). ملیکا و همکاران در سال ۲۰۰۴ یک گونه زنبور گالزای جدید را از روی بلوط ایرانی به دنیای علم معرفی نموده‌اند (۳۲). عزیزخانی (۱۳۸۴) فونستیک پارازیتوئیدهای زنبورهای گالزای بلوط را در استان لرستان بررسی نموده است (۱۴). در این تحقیق گال‌های متعلق به ۱۱ گونه زنبور گالزا از روی بلوط ایرانی *Q. brantii* و گال‌های متعلق به ۱۳ گونه زنبور گالزا از روی *Q. infectoria* جمع‌آوری شده است. عزیزخانی و همکاران چهار گونه زنبور گالزای جدید را از ایران توصیف نموده‌اند (۲۱). ناظمی رفیعی در سال ۱۳۸۶ تنوع گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط، پارازیتوئیدها و عوامل همسفره آنها را در استان‌های کرمانشاه، ایلام و کردستان بررسی نموده است (۱۶ و ۳۳). ناظمی رفیعی و همکاران در سال ۲۰۰۸ غنای گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط را روی دو گونه بلوط در غرب کشور بررسی نموده‌اند (۳۴). توکلی و همکاران (۲۰۰۶) ۱۴ گونه زنبور گالزای بلوط را توصیف نمودند که ۱۳ گونه آن از جنگلهای بلوط ایران و یک گونه آن از لبنان جمع‌آوری شده است (۴۱). صادقی و همکاران در سال ۱۳۸۸ کتاب زنبورهای گالزای بلوط ایران را که برگرفته از نتایج طرح جامع تحقیقاتی با عنوان جمع‌آوری و شناسایی زنبورهای گالزای بلوط ایران است را منتشر نمودند (۱۰). در این کتاب زنبورهای گالزای بلوط ایران، بطور مبسوط شرح داده شده و پارازیتوئیدها و زنبورهای همسفره با آنها نیز معرفی شده است. هدف از

تدوین این مقاله، معرفی اجمالی زنبورهای گالزای بلوط کشور و ارائه شیوه‌هایی برای مدیریت و حفاظت از آنها در جنگلهای بلوط غرب کشور می‌باشد.

مواد و روشها

نمونه‌برداری: تحقیقاتی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ در جنگل‌های بلوط زاگرس، ارسباران، فندقلو، اندبیل، طارم علیا و سفلی و جنگلهای شمال کشور واقع در استان‌های مازندران، گیلان، کرمانشاه، کردستان، ایلام، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد، قزوین، آذربایجان‌غربی، آذربایجان‌شرقی، زنجان، اردبیل، خوزستان، بوشهر و فارس روی شش گونه‌ی بلوط *Q. brantii*، *Quercus infectoria*، *Q. Q. macranthera*، *Q. libani*، *Q. castaneifolia* و *petraea* انجام شد. متناسب با منطقه اجرای طرح، نمونه‌برداری از جنگل‌ها، جنگل‌کاری‌ها و یا نهالستان‌های بلوط انجام گردید.

نمونه‌برداری از گال‌ها هر ۱۵ روز یک بار از ابتدای فصل رویش در هر یک از ایستگاه‌های محل اجرای طرح انجام شد. در هر استان چند ایستگاه برای نمونه‌برداری انتخاب گردید. انتخاب ایستگاه‌ها در هر استان بر اساس تنوع گونه‌های بلوط موجود در آن استان، خالص و مخلوط بودن گونه‌های بلوط در ایستگاه‌ها، ارتفاع جنگل از سطح دریا و گستردگی جنگل‌های بلوط در هر استان انجام شد. نمونه‌های گال پس از جداسازی و ثبت مشخصاتی مانند نام گیاه میزبان، تاریخ جمع‌آوری، نام جمع‌آوری کننده و محل جمع‌آوری را به تفکیک داخل نایلون و یا ظروف پلاستیکی پرورش قرار داده و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. با توجه به تنوع گونه‌های بلوط و عدم امکان تشخیص دقیق آن توسط همکاران استانی طرح، به همراه هر نمونه گال، یک نمونه هرباریومی شامل برگ، شاخه، در صورت امکان میوه و پیاله میوه‌ی بلوط میزبان نیز جمع‌آوری گردید.

بررسی‌های آزمایشگاهی: نمونه‌های گال پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا به تفکیک هر ایستگاه، گونه‌ی بلوط و نیز شکل گال جداسازی و کدگذاری شدند. برای خروج حشرات کامل گالزا، کلیه نمونه‌های گال جمع‌آوری شده به تفکیک و با کد مربوطه داخل ظروف پرورش قرار گرفتند. متناسب با نوع گال (گال برگی، گال خشبی شاخه و غیره) و امکانات موجود، از ظروف و وسایل مختلفی مانند ظروف پرورش استوانه‌ای از جنس پلاستیکی گلاس، بطری‌های بک بار مصرف نوشابه، شیشه‌های مربایی و غیره برای پرورش استفاده گردید. برای این منظور گال‌های جمع‌آوری شده را به تفکیک در هر یک از این ظروف قرار داده و روی آنها با پارچه توری بسته شد. پس از خروج حشرات کامل با استفاده از آسپیراتور نسبت به جمع‌آوری زنبورهای خارج شده اقدام گردید. برخی از گال‌ها ضروری بود داخل یخچال قرار گیرند تا با سپری کردن یک دوره سرما حشرات کامل از آن خارج شوند، به همین منظور نمونه‌ها داخل ظروف پلاستیکی داخل یخچال قرار داده شدند. سپس در آزمایشگاه زمان خروج زنبور گالزا یادداشت گردید. نمونه‌های حشرات داخل الکل اتیلیک ۷۵٪ قرار داده شدند. آنگاه برخی از زنبورها روی مقواهای سه گوش از جهت‌های مختلف بدن، پس از فرم‌دهی نصب شدند. شناسایی زنبورهای گالزا بر اساس شکل گال و حشرات کامل این زنبورها انجام شد.

گال‌های جمع‌آوری شده از طبیعت همراه با قسمت‌هایی از اندام‌های درخت میزبان پس از انتقال به آزمایشگاه در محل سایه و خنک و محیط سربسته پهن و خشک شدند. پس از خشک‌شدن، نمونه‌ها با توجه به اندازه گال و اندام میزبان در داخل پاکت‌های پلاستیکی شفاف قرار داده شدند. پس از چسباندن برچسب نام علمی و نیز برچسب اطلاعات نمونه بر روی پاکت، پاکت‌های حاوی گال به تفکیک استان‌های محل اجرای طرح به کمدهای کلکسیون منتقل گردیدند.



Andricus aries



Andricus crispator



Andricus curvator



Andricus dentimitratus



Cynips cornifex



Andricus infectorius



Cynips divisa



Cynips korsakovi



Cynips loricatus

شکل ۱- تصویر گال‌های ایجاد شده توسط برخی از زنبورهای گالزای بلوط ایران

نتایج و بحث

بلوط نیز برای اولین بار از کشور گزارش شده است. اسامی علمی زنبورهای گالزای بلوط جمع‌آوری شده، درختان بلوط میزبان آنها، مناطق پراکنش آنها در کشور و زمان تشکیل گال‌های جنسی و غیرجنسی در جدول ۱ ارائه شده است. در جدول گونه‌هایی که برای اولین بار از کشور گزارش شدند با یک ستاره و گونه‌هایی که برای اولین بار برای دنیای علم توصیف شدند با دو ستاره مشخص شده‌اند. در شکل ۱ تصاویر گال برخی از زنبورهای گالزای بلوط ارائه شده است.

فون زنبورهای گالزای بلوط در روی ۶ گونه بلوط *Quercus Q.castaneifolia, Q.macranthera, Q.petraea infectoria, Q. brantii, Q. Libani* در جنگل‌های بلوط زاگرس (شمال غرب و غرب کشور)، ارسباران، فندق‌لو، اندبیل، مشکین‌شهر، طارم‌علیا و سفلی و جنگلهای شمال کشور در استان‌های مازندران و گیلان جمع‌آوری و شناسایی گردید. در بررسی‌های انجام شده، ۷۸ گونه زنبور گالزای بلوط جمع‌آوری و شناسایی گردید که ۱۸ گونه از آنها برای دنیای علم توصیف گردید. ۲۰ گونه زنبور گالزای

جدول ۱- زنبورهای گالزای بلوط ایران، میزبان‌ها، مناطق پراکنش و زمان تشکیل گال در آن‌ها

تشکیل گال	پراکنش	میزبان	زنبور گالزا
اوایل مرداد	کردستان، آذربایجان غربی و اردبیل	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>Andricus aries</i> Giraud*
اوایل مرداد	کردستان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. askewi</i> Melika & Stone**
اواسط مرداد	کردستان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. assareh</i> Melika & Sadeghi**
اواسط فروردین	آذربایجان غربی	<i>Q. brantii</i>	<i>A. atkinsona</i> Melika et.al.**
اوایل تیر	آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. caliciformis</i> Giraud
اواخر تیر	کردستان، آذربایجان غربی و کرمانشاه	<i>Q. brantii</i>	<i>A. caputmedusae</i> Hartig
اوایل اردیبهشت	کرمانشاه، مازندران، کردستان، همدان، لرستان، آذربایجان غربی، گیلان و مازندران	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>A. cecconii</i> Kieffer
اوایل مرداد	کردستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. chodjai</i> Melika**
اواخر مرداد	آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. conglomerate</i> Giraud*
اوایل مرداد	کردستان، آذربایجان غربی و کرمانشاه	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. coriariformis</i> Melika et. al.**
اوایل مرداد	قزوین، آذربایجان شرقی، کردستان، آذربایجان غربی و کرمانشاه	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. coriarius</i> Hartig
گال‌های غیرجنسی: اواخر مرداد گال‌های جنسی: اوایل فروردین	زنجان	گال‌های غیرجنسی: <i>Q. canariensis</i> <i>Q. macranthera</i> <i>Q. pubescens</i> <i>Q. robur</i> <i>Q. petraea</i> گال‌های جنسی: <i>Q. cerris</i>	<i>A. corruptrix</i> Schlech.*
اواخر فروردین	مازندران	<i>Q.c astaneifoliae.</i>	<i>A. crispator</i> Tschek*
اوایل تیر	کردستان، آذربایجان شرقی و کرمانشاه	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. petraea.</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. csokai</i> Melika & Tavakoli**
اواخر تیر	کرمانشاه، کردستان، لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. curtisii</i> Mueller
گال‌های غیرجنسی: اوایل شهریور گال‌های جنسی: اواسط اردیبهشت	کرمانشاه، کردستان، لرستان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	غیر جنسی <i>Q. brantii</i> جنسی <i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i> <i>Q. petraea.</i>	<i>A. curvator</i> Hartig*
اواسط فروردین	ایلام	<i>Q. brantii</i>	<i>A. cydoniae</i> Giraud*
اواخر مرداد	آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. dentimitratus</i> Rejto **
اواخر مرداد	آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. foecundatrix</i> Hartig

اواخر تیر	کردستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. galeatus</i> Giraud
اواخر شهریور	لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. gemmeus</i> Giraud*
اوایل تیر	کردستان	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. giraudianu</i> Dalla Torre & Kieffer*
گال‌های غیرجنسی: اوایل تیر گال‌های جنسی: اوایل فروردین	اردبیل	<i>Q. pubescens</i> <i>Q. robur</i> <i>Q. petraea</i> غیر جنسی: <i>Q. pyrenaica</i>	<i>A. glandulae</i> Hartig*
گال‌های غیرجنسی: اوایل مرداد گال‌های جنسی: اوایل اردیبهشت	کردستان، کرمانشاه، لرستان، آذربایجان غربی، قزوین، آذربایجان شرقی، مازندران و اردبیل	غیر جنسی: <i>Q. infectoria</i> <i>Q. canariensis</i> جنسی: <i>Q. brantii</i> <i>Q. libani</i> <i>Q. canariensis</i> <i>Q. macranthera.</i>	<i>A. grossulariae</i> Giraud
اواخر تیر	کردستان، آذربایجان غربی و کرمانشاه	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. hystrix</i> Trotter *
اواسط مرداد	کردستان، آذربایجان غربی و کهگیلویه و بویراحمد	<i>Q. macranthera</i> <i>Q. infectoria</i>	<i>A. infectorius</i> Hartig*
گال‌های غیرجنسی: اوایل تیر گال‌های جنسی: اوایل اردیبهشت	اردبیل و قزوین	<i>Q. macranthera</i>	<i>A. inflator</i> Hartig*
اواسط اردیبهشت	لرستان و کرمانشاه	<i>Q. brantii</i>	<i>A. istvani</i> Melika**
اوایل مرداد	آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. kollari</i> Hartig
اوایل مرداد	کرمانشاه، کردستان، لرستان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. lucidus</i> Hartig
اواسط اردیبهشت	آذربایجان شرقی	<i>Q. macranthera</i>	<i>A. malpighii</i> Alder*
اواسط مرداد	کرمانشاه، کردستان، لرستان، اردبیل، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. megalucidus</i> Melika et al.**
اواسط تیر	کرمانشاه، کردستان، لرستان، اردبیل و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. megatruncicolus</i> Melika**
اواسط مرداد	کرمانشاه، کردستان، لرستان، قزوین و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. moreae</i> Graeffe*
اوایل اردیبهشت	کرمانشاه، کردستان، لرستان، مرکزی و آذربایجان غربی	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>A. multiplicatus</i> Giraud
اواسط تیر	کرمانشاه، کردستان، لرستان، آذربایجان غربی،	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. polycerus</i> Giraud

	آذربایجان شرقی، اردبیل و قزوین		
اوایل مرداد	کرمانشاه، کردستان، اردبیل، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و مازندران	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i> <i>Q. petraea</i>	<i>A. pseudoaries</i> Melika et.al.**
اواسط فروردین	آذربایجان غربی	<i>Q. brantii</i>	<i>A. pujadevillari</i> Melika et. al.**
اوایل مرداد	کردستان، کرمانشاه، لرستان، آذربایجان غربی آذربایجان شرقی، قزوین و زنجان	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. quercustozae</i> Bosc
اواخر تیر	اردبیل، آذربایجان شرقی و مازندران	<i>Q. macranthera</i>	<i>A. sadeghii</i> Melika et al.**
اواسط مرداد	کرمانشاه	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. schoenrogge</i> Melika &Stone**
اواسط تیر	کردستان	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. solitarius</i> Fonscolombe
اوایل اردیبهشت	کردستان، کرمانشاه، لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. stellatus</i> Melika &Tavakoli**
اواسط تیر	کردستان، لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. sternlichti</i> Bellido et.al.*
اواسط مرداد	کردستان، کرمانشاه و لرستان	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. stonei</i> Melika et al.**
اوایل تیر	اردبیل	<i>Q. macranthera</i>	<i>A. superfetationis</i> .Giraud
اواسط تیر	کردستان، آذربایجان غربی و لرستان	<i>Q. infectoria</i>	<i>A. theophrastea</i> Trotter*
اوایل مرداد	کردستان، کرمانشاه، لرستان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. petraea</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>A. tomentosus</i> Trotter
اوایل تیر	آذربایجان غربی و همدان	<i>Q. brantii</i>	<i>Aphelonyx cerricola</i> Giraud
اوایل تیر	کردستان، کرمانشاه، لرستان، اردبیل، آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویر احمد، خوزستان، همدان، مازندران و ایلام	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>Ap. persica</i> Melika et al.**
اوایل اردیبهشت	کردستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>Biorhiza pallida</i> Olivier
-	کردستان و لرستان	-	<i>Callirhytis glandium</i> Giraud*
-	آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. astaneifoliaec</i>	<i>Ca. reticulatus</i> Belizin&Maisuradze*
اوایل اردیبهشت	کردستان و لرستان	-	<i>Ca. rufescens</i> Mayr*
اوایل شهریور	کردستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>Cynips.cornifex</i> Hartig*
اوایل تیر	آذربایجان شرقی	<i>Q. macranthera</i>	<i>Cy. disticha</i> Hartig
اوایل تیر	اردبیل، کرمانشاه، قزوین، آذربایجان شرقی و کردستان	<i>Q. macranthera</i>	<i>Cy. divisa</i> Hartig*
اوایل مرداد	آذربایجان شرقی، اردبیل و مازندران	<i>Q. macranthera</i>	<i>Cy. korsakovi</i> Belizin*
-	اردبیل	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i> <i>Q. petraea</i>	<i>Cy. longiventris</i> Hartig*

اواخر تیر	قزوین، آذربایجان شرقی، زنجان و مازندران	<i>Q. macranthera</i> <i>Q. petraea</i>	<i>Cy. loricatus</i> Belizin&Maisuradze *
اواخر تیر	کردستان، لرستان، اردبیل، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>Cy. quercus</i> Fourcroy
اواسط تیر	کردستان، کرمانشاه، لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. infectoria</i>	<i>Cy. quercusfolii</i> Linnaeus
اوایل فروردین	گیلان و مازندران	<i>Q. astaneifoliae</i>	<i>D. caspiensis</i> Melika et al. **
اواسط فروردین	آذربایجان غربی، کردستان، لرستان، کهگیلویه و بویر احمد و خوزستان	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i>	<i>D. israeli</i> Sternlicht
اوایل اردیبهشت	کردستان، کرمانشاه و لرستان، کهگیلویه و بویر احمد، خوزستان و ایلام	<i>Q. castaneifoliae</i> <i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i>	<i>D. mikoi</i> Melika et al. **
اواخر اسفند	لرستان، کهگیلویه و بویر احمد و بوشهر	<i>Q. branti</i>	<i>D. tavakolii</i> Melika et al. **
اوایل مرداد	آذربایجان غربی و قزوین	<i>Q. infectoria</i>	<i>Neuroterus albipes</i> Schenck *
-	آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل، لرستان، کرمانشاه، قزوین و مازندران	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. petraea</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>N. anthracinus</i> Curtis *
-	کردستان	<i>Q. brantii</i>	<i>N. gyulaigaraiae</i> Melika *
اواسط مرداد	آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویر احمد، خوزستان، همدان، کردستان، لرستان، ایلام، بوشهر و مرکزی	<i>Q. castaneifoliae</i> <i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i>	<i>N. lanuginosus</i> Giraud
اوایل مرداد	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان، قزوین، مازندران، کردستان، اردبیل و لرستان	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. petraea</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>N. numismalis</i> Geoffroy
اواخر فروردین	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان، کرمانشاه، کردستان، اردبیل، لرستان، مازندران و قزوین	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>N. quercusbaccarum</i> Linnaeus
-	آذربایجان غربی، اردبیل، خوزستان، همدان، کردستان، لرستان، ایلام، کهگیلویه و بویر احمد، چهار محال بختیاری، مازندران و بوشهر	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>N. saliens</i> Kollar
اواخر مرداد	آذربایجان شرقی، ایلام، آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویر احمد، کردستان، لرستان، مازندران، اردبیل، فارس، خوزستان و کرمانشاه	<i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>Pseudoneuroterus macropterus</i> Hartig
اواخر خرداد	کرمانشاه، اصفهان، فارس، آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویر احمد، لرستان، کردستان و اردبیل	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i> <i>Q. castaneifoliae</i>	<i>Synophrus olivieri</i> Kieffer
اواسط تیر	کردستان، کرمانشاه، لرستان و آذربایجان غربی	<i>Q. libani</i> <i>Q. branti</i>	<i>S. politus</i> Hartig

-	آذربایجان شرقی و اردبیل	<i>Q. infectoria</i>	<i>Trigonaspis megaptera</i> Panzer*
اوایل تیر	آذربایجان شرقی و اردبیل	<i>Q. infectoria</i> <i>Q. macranthera</i>	<i>T. synaspis</i> Hartig

• * گزارش گونه جدید از ایران ** توصیف گونه جدید برای جهان و دنیای علم

برای حفاظت از زنبورهای گالزای بلوط، زنبورهای پارازیتوئید و همسفره موجود در این گال‌ها و حفظ آنها در سطح تعادل اکولوژیک (Equilibrium Position) ارائه می‌گردد.

۱- گال مازوج به دلیل بالا بودن تانن از گذشته توسط عشایر و روستائینان مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفته است. این گال توسط زنبور *Andricus sternlichti* ایجاد می‌شود و در بررسی‌های سایر محققان زنبور مولد آن *Cynips* sp. و یا گونه‌ی *A. infectotious* ذکر شده است (۲، ۱۱، ۷، ۱۲ و ۱۳). در این تحقیق نام علمی زنبور مولد این گال اصلاح شد که می‌تواند در دستیابی به اطلاعات صحیح گونه مورد نظر بسیار کارساز باشد.

۲- زنبورهای مولد گال مازوج از اواسط شهریور تا اواسط آبان از داخل گال‌ها خارج می‌شوند، بنابراین به‌منظور حفاظت از آنها، جمع‌آوری گال‌ها باید بعد از این تاریخ صورت گیرد و اگر براساس شرایط جغرافیایی در مناطق مورد نظر گال‌ها زودتر از این تاریخ جمع‌آوری گردند، باید گال‌های جمع‌آوری شده را در محلی در داخل جنگل نگهداری کرد، بنحوی که زنبورها بتوانند به طبیعت برگردند.

۳- زنبور *Pseudonoroterus macropterus* با حمله به سرشاخه‌های دو گونه بلوط *Q. castaneifoliae* و *Q. brantii* باعث از بین رفتن سرشاخه‌های نهال‌های جوان در نهالستان‌ها و نیز در جنگل‌های شمال و غرب کشور می‌شود. میزان خسارت وارده توسط این زنبور در نهالستان‌های شمال کشور روی بلندمازو بیش از ۳۰ درصد و در جنگل‌های بلوط غرب کشور روی بلوط ایرانی ۲۵ درصد برآورد شده است. البته قطع و از بین بردن

حفاظت از غنای گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط کشور:

در جنگلهای هیرکانی (خزری و ارسبارانی) سه گونه بلوط *Q. castaneifolia*، *Q. macranthera* و *Q. petraea* و در عرصه زاگرس حداقل سه گونه بلوط *Q. infectoria*، *Q. brantii* و *Q. libani* حضور دارند. تنوع و غنای گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط در عرصه زاگرس بسیار بالاست و همان‌طور که از جدول ۱ نیز بر می‌آید بجز گونه‌های *Andricus corruptrix*، *A. crispator*، *A. glandulae*، *A. inflator*، *A. sadeghii* و *Cynips longiventris* که از جنگلهای بلوط زنجان، مازندران، اردبیل، قزوین، آذربایجان شرقی و مازندران جمع‌آوری و گزارش شده است، سایر گونه‌های زنبور گالزا هم از جنگل‌های بلوط زاگرس و هم از سایر جنگل‌ها جمع‌آوری شده است. در این جنگل‌ها زنبورهای گالزای بلوط فرم غیرجنسی خود را روی گونه *Q. infectoria* و فرم جنسی خود را روی گونه *Q. brantii* طی می‌کنند. در این تحقیق گونه‌های جدیدی از زنبور گالزای بلوط گزارش گردید. توصیف این گونه‌ها بر اساس مرفولوژی و ویژگی‌های شکل‌شناسی گال و زنبورهای مولد آنها انجام شد (۳۲ و ۴۱). علاوه بر زنبورهای گالزای بلوط، گونه‌هایی از زنبورهای پارازیتوئید (۲۳ و ۳۳) و همسفره (۳۸) از داخل گال‌های تشکیل شده توسط زنبورهای گالزای بلوط برای دنیای علم توصیف گردید. البته تعدادی زنبورهای گالزای بلوط و نیز زنبورهای همسفره با آنها برای اولین بار از ایران گزارش شد (۹ و ۱۰).

با توجه به این‌که مدیریت اصولی و صحیح جنگل می‌تواند به حفظ، توسعه زیستی و تنوع بیولوژیک آن منتهی گردد (۴). براساس تحقیقات انجام شده توصیه‌های مدیریتی زیر

۵- با وجود این که برخی افراد به دلیل حضور این زنبورها در جنگل آنها را در زمره آفت بلوط تلقی می‌کنند، ولی در حال حاضر به غیر از گونه‌های محدودی که میزان خسارت و انبوهی آنها بالاست، بقیه گونه‌ها در سطح تعادل اکولوژیک بوده و باید مراقب بود که مدیریت‌های غلط در جنگل طغیان آنها را سبب نشود.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور بدلیل فراهم نمودن امکانات انجام این تحقیق، آقای دکتر علی‌اصغر معصومی (دبیر تخصصی مقاله) و آقایان دکتر علی‌اصغر طالبی و دکتر احسان رخشانی که با دقت نظر فراوان مقاله را داوری نمودند، ابراز می‌دارند.

سرشاخه‌های آلوده برای کاهش جمعیت و کنترل آفت در نسل‌های بعد توصیه می‌شود.

۴- با توجه به غنای گونه‌ای زنبورهای پارازیتوئید (Parasitoides) و زنبورهای همسفره (Inquilines) و نیز بندپایان مفیدی که از این گال‌ها به‌عنوان محلی برای زمستان‌گذرانی استفاده می‌کنند و نظر به نقش بارز و مهمی که این عوامل در ایجاد و حفظ تعادل اکولوژیک آفات (برخی از زنبورهای پارازیتوئید پروانه‌های برگ‌خوار بلوط مشترک با پارازیتوئیدهای زنبورهای گالزای بلوط هستند) و نیز زنبورهای گال‌زا دارند، بنابراین گال‌های ایجاد شده توسط عوامل مولد آنها نقش بارزی در حفظ و بقای این عوامل مفید، حفاظت از آنها و نیز حفظ تعادل اکولوژیک و جلوگیری از طغیان آفات جنگل‌های کشور دارند.

منابع

- ۱- پیروزی، فاطمه. ۱۳۷۶. بررسی و مطالعه فون زنبورهای گالزای بلوط و امکان بهره‌برداری بیشتر از این گالها در استان لرستان. گزارش پایانی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۱۴۵ صفحه.
- ۲- ثابتی، حبیب‌اله. ۱۳۵۶. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران (چاپ دوم). دانشگاه یزد. ۸۱۰ صفحه.
- ۳- جزیره‌ای، محمد حسین و ابراهیمی رستاقی، مرتضی. ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۶۰ صفحه.
- ۴- حاجی‌زاده‌آقایی، سمانه، جلیلود، حمید، کوچ، یحیی، پورمجیدیان، محمدرضا. ۱۳۹۰. تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عامل اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های سرد آبرود چالوس. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴ (۳): ۴۱۱-۴۰۰.
- ۵- حیدری، مهدی، پوربابایی، حسن، عطارروشن، سینا، ۱۳۹۰. وضعیت زادآوری طبیعی بلوط ایرانی در بین گروه‌های بوم‌شناختی در ناحیه رویشی کرد و زاگرس. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴ (۴): ۵۹۳-۵۷۸.
- ۶- رشید دیوانفر، حسین. ۱۳۶۱. بررسی ساختمان تانن و موارد مصرف آن در صنعت. سمینار کاربرد میوه بلوط در تغذیه دام و صنایع یاسوج. صفحات ۱۱۱-۱۰۰.
- ۷- شجاعی، محمود. ۱۳۵۹. تحقیقی روی زنبورهای Cynipidae نمونه‌های گالزای آن در فون جنگل‌های بلوط ایران. نامه انجمن حشره‌شناسان ایران. شماره فوق‌العاده ۳. تعداد صفحات ۴۸.
- ۸- صادقی، سید ابراهیم و عسکری، حسن، ۱۳۷۹. نگرشی بر مسائل گیاهپزشکی بلوط و بنه در عرصه زاگرس. مقاله‌های نخستین همایش ملی گیاهپزشکی بلوط و بنه در عرصه زاگرس. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صفحه ۴۳-۱۴.
- ۹- صادقی، سید ابراهیم، زرگران، محمدرضا، توکلی، مجید، عسکری، حسن، ملیکا، جورج، محرابی، احمد و زینالی، ستار. ۱۳۸۴. گزارش چهار گونه جدید زنبور گالزای بلوط Hym.: (Cynipidae) از ایران. مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۳ (۲): ۲۱۰-۲۰۹.
- ۱۰- صادقی، سید ابراهیم، محمد حسن عصاره و مجید توکلی. ۱۳۸۸. زنبورهای گالزای بلوط ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۳۱۰ ص.
- ۱۱- طباطبایی، محمد و جوانشیر، کریم. ۱۳۴۵. جنگل‌های ایران، جنگل‌های کرمانشاه و کردستان. انتشارات سازمان جنگل‌بانی ایران، تهران.

- ۱۲- طباطبایی، محمد و قصرانی، فرهنگ. ۱۳۷۱. منابع طبیعی کردستان (جنگلها و مراتع). انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. ۷۶۷ صفحه.
- ۱۳- عبایی، منصور. ۱۳۸۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مثمره ایران. وزارت کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ۱۷۹. صفحه.
- ۱۴- عزیزخانی، ابراهیم. ۱۳۸۴. بررسی فونستیک پارازیتوئیدهای زنبورهای گالزای بلوط در استان لرستان. پایان نامه دکتری. دانشکده علوم باغبانی و گیاهپزشکی دانشگاه تهران. ۲۴۴ صفحه.
- 18-Abrahamson, W. G. and A. E. Weis. 1987. Nutritional ecology of arthropod gall makers. In F. Slansky, Jr., and J. G. Rodriguez. Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates, 235-258. John Wiley & Sons, New York.
- 19-Abrahamson, W. G., G. Melika, R. Scraftford, and C. Csoka. 1998. Gall-inducing insects provide insights into plant systematic relationships. *American Journal of Botany*, 85(8): 1159-1165.
- 20-Abrahamson, W. G., M. D. Hunter, G. Melika, and P. W. Price. 2003. Cynipid gall-wasp communities correlate with oak chemistry. *Journal of Chemical Ecology*, 29 (1) 209-223.
- 21-Azizkhani E., Rasoulia G. R., Kharazi-Pakdel A., Tavakoli M., Sadeghi S. E., Melika G., Stone G. N. and Atkinson R. 2006a. New species of oak gall wasps from Zagross Mountains of Iran (Hym.: Cynipidae: Cynipini). *Folia Entomologica Hungarica*, 67: 161-197.
- 22-Briggs, J. D. 1986. Historical use of plant galls. *Cecidology*, 1 (1) 6-7.
- 23-Burks, B. D. 1979. Torymidae (Agaoninae) and all other families of Chalcidoidea (excluding Encyrtidae). (In: Krombein, K.V.; Hurd, P.D. jr.; Smith, D.R.; Burks, B.D., Editors.) *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico 1: 883* Smithsonian Institute Press, Washington, D.C.
- 24-Cook, J. M., A. Rokas, M. Pagel and G. N. Stone. 2002. Evolutionary shifts between host oak sections and host-plant organs in *Andricus* gall wasps. *Evolution*, 56 (9) 1821-1830.
- 25-Cornell, H. V. and Washburn, J. O. 1979. Evolution of the richness area correlation for cynipid gallwasps on oak trees. A comparison of two geographic areas. *Evolution*, 33: 257-74.
- 26-Csoka, G. 1997. *Plant galls*. Agroinform, Budapest. 160 pp.
- 27-Fergusson, N. D. M. 1995. The cynipoid families, pp. 247-265. In Hanson, P. E. & I. D. Gauld. 1995. *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford University press. Oxford, 893 pp.
- 28-Floate, K. D. and T. G. Whitham. 1995. Insects as traits in plant systematics: their use in discriminating between hybrid cotton woods. *Canadian Journal of Botany* 73:1-13.
- 29-Kato, K & N. Hijii. 1997. Effects of gall formation by *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu on the growth of chestnut trees. *Journal of Applied Entomology*, 121: 9-15.
- 30-Melika, G. 2006. Gall Wasps of Ukraine Cynipidae. *Vestnik Zoologii*. Published by The Schmalhausen Institute of Zoology National Academy of Sciences of Ukraine. 644 pp.
- 31-Melika, G., Csoka, G. and Pujade-Villar, J. 2000. Check-list of oak gall wasps of Hungary. with some taxonomic notes (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipinae, Cynipini), *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 92: 265-296.
- 32-Melika, G., Stone, G. N., Sadeghi, S. E., and Pujade-Villar, J., 2004. New Species of Cynipid Gall Wasps from Iran and Turkey (Hymenoptera: Cynipini). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 50(2).
- 33-Nazemi-Rafie J., Talebi A. A., Sadeghi S. E. and Melika G. 2007. Parasitoids (Hym., Chalcidoidea) reared from oak gall wasps (Hym. Cynipidae) in west of Iran, with five new species records. *J. Ent. Res. Soc.* 9(3): 43-56.
- 34-Nazemi, J., Talebi, A. A., Sadeghi, S. E., Melika, G., Lozan, A., 2008. Species richness of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae) and identification of associated inquiline and parasitoids on two oak species in western Iran.

- North-Western Journal of Zoology, 4(2): 189-202.
- 35-Nieves-Aidrey, J. L. 2001. Hymenoptera, Cynipidae. In: Fauna Ibérica, vol. 16. Ramos, M. A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 636 pp.
- 36-Nyman, T. 2000. Phylogeny and ecological evolution of gall-inducing sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae). University of Joensuu, Ph.D Dissertations in Biology. No:6.
- 37-Ronquist, F. and J. Liljeblad 2001. Evolution of the gall wasp-host plant association. *Evolution*, 55:2503-2522.
- 38-Sadeghi, S. E., Melika, G., Pujade-Villar, J., Penzes, Zs., Acs, Z., Bechtold, M., Assareh, M. H., Tavakoli, M., Yarmand, H., Askary, H., Stone, G. N., Azizkhani, E., Zargarán, M.R., Aligholizade, D., Barimani H., and Dordaei. A. A., 2006. Oak cynipid gall inquilines of Iran (Hym.: Cynipidae: Synergini), with description of new species. *Journal of Entomological Society of Iran*, 25(2): 15-50
- 39-Stone, G. N. and K. Schonrogge. 2003. The adaptive significans of insect gall morphology. *Trends Ecol. Evol.* 18:512-522.
- 40-Stone, G. N., Schonrogge, K., Atkinson, R. J., Belido, D. and Pujade-Villar, J. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hym.: Cynipidae). *Annuals Review Entomology*, 47: 633-668.
- 41-Tavakoli, M., Melika, G., Sadeghi, S.E., Penzes, Z., Assareh, M.A., Atkinson, R., Bechtold, M., Miko, I., Zargarán, M.R., Barimani, H., Bihari, P., Pirozi, F., Fulop, D., Somogyi, K., Challis, R., Preuss, S., Nicholis J. & Stone, G.N., 2008. New species of oak gall wasps from Iran (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Zootaxa*, 1699:1-64.

A review of Oak gall wasps of Iran, distribution, host plants and introducing a managing program for their`s protection

Sadeghi S. E.¹, Melika G.², Stone G.³, Tavakoli M.⁴, Barimani H.⁵ and Zeinali S.¹

¹ Research Institute of Forests and Rangrlands of Iran, Tehran, I.R. of Iran

² Systematic Parasitoid Laboratory, Plant Protection and Soil Conservation, Tanakajd, Hungary

³ Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, Scotland

⁴ Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Khorramabad, I.R. of Iran

⁵ Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center, Sari, I.R. of Iran

Abstract

Gall wasps fauna of Iran studied during the years 2001-2007 on six oak species included; *Q.infectoria*, *Q.brantii*, *Q.libani*, *Q.macranthera*, *Q.petraea*, *Q.castaneifoliae* distributed in Zagross, Arasbaran, Fandoghlo, Andabil, Tarom Olya and Sofla and Caspian forests of the country were reviewed in this paper. Among 78 gall wasps species collected and identified in these studies, 18 species are the new for science and 20 species were the new report for the country. Importance of gall wasps fauna of the country and a managing program for their`s protection in Zagross ecosystem is presented. The names of collected and identified oak gall wasps of Iran are as below:

Andricus corruptrix, *A. glandulae*, *A. inflator*, *A. cydoniae*, *A. malpighii*, *A. superfetationis*, *A. caliciformis*, *A. conglomeratus*, *A. dentimitratus*, *A. fecundator*, *A. gemmeus*, *A. kollari*, *A. lucidus*, *A. quercustozae*, *A. crispator*, *A. tomentosus*, *A. caputmedusae*, *A. sadeghii*, *A. infectorius*, *A. istvani*, *A. coriariformis*, *A. stellatus*, *A. atkinsonae*, *A. pujadevillari*, *A. schoenroggei*, *A. grossulariae*, *A. megalucidus*, *A. moreae*, *A. ceconii*, *A. curtisii*, *A. megatruncicolus*, *A. polycerus*, *A. sternlichti*, *A. multiplicatus*, *A. stonei*, *A. askewi*, *A. galeatus*, *A. curator*, *A. coriarius*, *A. hystrix*, *A. csokai*, *A. assarehi*, *A. pseudoaries*, *A. chodjajii*, *A. solitarius*, *A. aries*, *A. giraudianus*, *A. theophrastea*, *Aphelonyx persica*, *Ap. cerricola*, *Biorhiza pallida*, *Callirhytis glandium*, *Ca. reticulatus*, *Ca. rufescens*, *Cynips quercusfolii*, *Cy. korsakovi*, *Cy. loricatus*, *Cy. quercus*, *Cy. divisa*, *Cy. cornifex*, *Cy. distica*, *Cy. longiventris*, *Dryocosmus tavakolii*, *D. mikoi*, *D. caspiensis*, *D. israelii*, *Neuroterus lanuginosus*, *N. anthracinus*, *N. saliens*, *N. gyulaigaraiae*, *N. quercusbaccarum*, *N. numismalis*, *N. albipes*, *Pseudoneuroterus macropterus*, *Synophrus politus*, *S. olivieri*, *Trigonaspis synaspis*, *T. megaptera*

Key words: Oak, Wasp, gall, Biodiversity, Forests, Protection