

بررسی ساختار مرفوزیستی گال مازوج و زنبور عامل آن در جنگلهای بلوط غرب کشور

محمدرضا زرگران^۱، سید ابراهیم صادقی^۲ و مجید توکلی^۳

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ص. پ. ۳۶۵. پست الکترونیک مکاتبه کننده: zargaran391@yahoo.com

۲- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ص. پ. ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۴

تاریخ دریافت: ۸۵/۱/۳۰

چکیده

زنبورهای گالزای بلوط (Hym.: Cynipidae: Cynipini) گالهای متنوعی را روی اندامهای مختلف درختان بلوط بوجود می‌آورند. تعدادی از این گالها به‌ویژه گال مازوج حاوی تانن فراوان می‌باشند. این بررسی که طی سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴، در استانهای آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه و لرستان انجام شد، گال مازوج از نظر شناسایی، پراکنش، میزبان و ... مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که عامل ایجاد کننده گال مازوج گونه *Andricus sternlichti* Bellido می‌باشد. این گونه زنبور تقریباً درشت و به رنگ قهوه‌ای روشن بوده و میزبان آن بلوط *Quercus infectoria* است. زمان تشکیل این گال در استان آذربایجان غربی اواسط تیر و در استانهای کردستان، کرمانشاه و لرستان اوایل مرداد ماه ثبت گردید. گال مازوج در زمان تشکیل سبز رنگ (مازوج سبز) بوده و در مراحل پایانی رشد خود به رنگ زرد درمی‌آید که مازوج زرد یا سفید نامیده می‌شود. زمان تشکیل مازوج زرد در استانهای مورد مطالعه اواخر شهریور ماه است. سطح خارجی گال مازوج دارای برجستگی‌ها و دندانهای کوچکی بوده و دارای یک حفره لاروی می‌باشد. مناطق پراکنش این گال نیز عبارتند از: استان آذربایجان غربی: میرآباد، روستای قبرحسین در شهرستان پیرانشهر و روستاهای قاسم رش، بنوخلف و دارقبر در شهرستان سردشت. استان کردستان: حومه شهرستان مریوان، ساوجی، چناره، کانی دینار، باشماق، کانی سور، بوئین و شوی. استان کرمانشاه: اسلام‌آباد (بخش گهواره)، سرپل ذهاب، ریجاب، شهرستان جوانرود و مسیر پاوه به جوانرود. استان لرستان: شهرستان الشتر (منطقه قلائی) و خرم آباد (روستای کاکاشرف).

واژه‌های کلیدی: بلوط، گال، زنبورهای گالزا، مازوج، *Andricus sternlichti*

مقدمه

نمایانگر تفاوت در گونه‌های بوجود آورنده این گالها بوده و تعدد گالهای مشاهده شده در یک منطقه، حاکی از تنوع گونه‌های گالزا در آن منطقه می‌باشد. زنبورهای مولد گال روی گونه‌های مختلف درختان بلوط سبب تشکیل گالهای مختلفی از لحاظ ساختمان و شکل ظاهری روی اندامهای

تشکیل گال در واقع رشد غیر طبیعی بافت گیاهی است که در اثر تخم‌گذاری حشره ماده گالزا در بافت گیاهی و نهایتاً در اثر واکنش گیاه نسبت به ترشحات لاروی عامل گالزا بوجود می‌آید. تفاوت در نوع گالهای تشکیل شده،

مقدار تانن در گیاه افزایش یابد در برگ، میوه، پوست و ساقه جمع می‌گردد (سید مومن، ۱۳۸۳). تانن‌ها دارای اثر محافظت‌کننده هستند و از اثرات زیان‌آور قارچها و حشرات به گیاه میزبان جلوگیری کرده و هجوم آفات موجب افزایش تانن در گیاه می‌شود (صمصام شریعت، ۱۳۶۵). خاصیت تانن، اثر قابض آن است و همچنین در صنعت مرکب‌سازی، رنگرزی و صنایع غذایی استفاده می‌شود (زرگری، ۱۳۶۹). اسید تانیک یا تانن یا اسید گالتوتانیک عبارت از تاننی است که معمولاً از مازوج بدست می‌آید. مهم‌ترین ماده مؤثره در مازوج، اسید تانیک است که به مقدار ۵۰ تا ۷۰ درصد در آن موجود می‌باشد (آئینه‌چی، ۱۳۷۰).

یکی از انواع گالهای بوجود آمده توسط زنبورهای گالزای بلوط در ایران، گال مازوج است که روی بلوط دارمازو (*Quercus infectoria Olive*) تشکیل می‌گردد (ثابتی، ۱۳۷۳). عامل مولد گال مازوج زنبور *Cynips tinctoria Oliv.* ذکر شده است (شجاعی، ۱۳۵۹). با توجه به تنوعی که از نظر رنگ، شکل و اندازه در گال مازوج دیده می‌شود و ابهاماتی که از نظر زنبور مولد آن وجود داشت، ضرورت داشت نسبت به شناسایی عوامل مولد هر یک اقدام شود. این تحقیق در راستای معرفی زنبورهای مولد این گال، ساختمان آن، تعیین نقاط پراکنش آن در ایران، کاربرد و سایر موارد مرتبط با گال یادشده انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از فروردین ۱۳۸۲ لغایت آبان ۱۳۸۴ در استانهای آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه و لرستان انجام شد. جهت نمونه‌برداری از گالهای تشکیل شده توسط زنبورهای گالزای بلوط، هرده روز یکبار، گالهای تشکیل شده روی درختان بلوط دارمازو

مختلف این درختان مانند شاخه، برگ، ریشه و میوه می‌گردند (Stone *et al.*, 2002).

گالهای زنبورهای گالزا از دو قسمت حفره لاروی و ساختمان خارجی گال تشکیل شده است. حفره لاروی در بیشتر گالها شبیه به هم بوده و در اطراف حفره لاروی توده‌ای از سلولهای غذایی وجود دارد که توسط یک لایه سلول پارانشیمی احاطه می‌گردد. در بیشتر گالها، این دو لایه توسط یک لایه سلول اسکلرانشیمی از خارج پوشیده می‌شوند (Stone & Cook, 1998). از قسمت مرکز گال تا بعد از لایه اسکلرانشیمی، قسمت بیرونی گال نامیده می‌شود. به علت وجود تفاوتی در ساختمان خارجی، گالهای مختلف از یکدیگر قابل شناسایی و تفکیک خواهند بود (Schonrogge *et al.*, 2000).

ساختمان خارجی در گالها، شامل لایه‌هایی از بافت چوبی یا اسفنجی (گاهی همراه با فضاهای خالی) بوده و سطح آن با لایه‌های ضخیم از رزین و یا زوائدی نظیر مو، پرز، برجستگی و یا خار پوشیده شده است (Price *et al.*, 1987 ; Stone & Cook, 1998). در بعضی از این گالها بافت خارجی توسعه پیدا کرده و ترکیباتی نظیر تاننها و ترکیبات فنلی را سنتز می‌کند (Hartley, 1998). این مواد ترکیبات ثانویه بوده و بعنوان یک سد دفاع شیمیایی از ورود لاروهای حشرات و یا سایر دشمنان طبیعی به درون گال جلوگیری می‌کنند (Price *et al.*, 2004 ; Abe, 1997). در مواردی ساختمان خارجی گالها بعلاوه تأمین مکانیسم‌های دفاعی مؤثر جهت حفاظت عامل گالزا، حاوی مواد شیمیایی (ترکیبات فنولی و تانن) بیشتری نسبت به بافت سالم گیاه میزبان می‌باشد (Nyman & Julkunen-Tiitto, 2000).

تاننها در محکم کردن چرم استفاده می‌شوند. تعدادی از گونه‌های گیاهی نظیر بلوط دارای تانن بوده و هنگامی که

در استان آذربایجان غربی اواسط تیرماه و در استانهای کردستان، کرمانشاه و لرستان اواسط مرداد ماه می‌باشد. گال در مراحل اولیه تشکیل به رنگ سبز نفتی است که به نام مازوج ریز نامیده شده و در حدود ۱۵-۱۰ میلیمتر قطر دارد. با برش گال مازوج، تنها یک عدد لارو زنبور مولد گال در آن مشاهده گردید که تک‌حفره‌ای بودن آن را نیز اثبات می‌نماید. در اثر رشد و بزرگتر شدن، مازوج به رنگ سبز روشن تا سبز تیره در آمده و در این زمان مازوج سبز نامیده می‌شود که در حدود ۲۰ میلیمتر قطر دارد (شکل ۲). گالها در مراحل پایانی رشد خود به رنگ زرد روشن مایل به سفید یا کرم درمی‌آیند و در این مرحله مازوج زرد یا سفید نامیده می‌شوند (شکل ۳). مازوج سبز در آذربایجان غربی از اواخر تیر ماه و در استانهای کردستان، کرمانشاه و لرستان از اواسط مرداد ماه ظاهر می‌گردد. زمان ظهور مازوج زرد در استانهای یادشده اواخر شهریور می‌باشد. خروج حشرات کامل از اواخر شهریور لغایت اواخر آذر ماه صورت می‌گیرد. پس از طی مراحل لاروی و شفیرگی درگال، حشره کامل از طریق حفره‌ای دایره‌ای شکل خارج می‌گردد (شکل ۳). در اثر ایجاد حفره خروجی حشره کامل در گال مازوج، اسید تانیک موجود در گال در اثر وجود رطوبت و در معرض هوا تا اندازه‌ای اکسیده شده و در این مرحله است که مازوج متخلخل بنظر رسیده و مازوج سفید یا زرد نامیده می‌شود. سطح مازوج در تمامی مراحل رشدی دارای دندانهای کوچک است و از لحاظ شکلی کاملاً گرد نبوده و این مورد تفاوت آنرا با گال تشکیل شده توسط *Andricus Hartig kollari* نشان می‌دهد. تفاوت در ساختمان خارجی این دو گال در شناسایی آنها از یکدیگر بسیار مهم است. گونه *A. kollari* گالی کروی شکل را روی شاخه بلوط

(*Quercus infectoria*) از مناطق تعیین شده جمع‌آوری گردیدند. گالهای جمع‌آوری شده به تفکیک و با ثبت مشخصات دقیق مانند گونه گیاهی، محل و تاریخ جمع‌آوری، کدگذاری و در داخل پاکتهای کاغذی به آزمایشگاه منتقل شدند. شناسایی گالها بر اساس شکل ظاهری گال و نیز مرفولوژی زنبورهای گالزا توسط آقای دکتر جورج ملیکا از آزمایشگاه سیستماتیک پرازیتوئیدها در کشور مجارستان انجام گرفت. با شناسایی گال مازوج سایر اطلاعات دیگر مانند زمان تشکیل از ابتدا تا انتهای رشد کامل گال و خروج عامل گالزا، مناطق پراکنش آن در استانهای مورد مطالعه، روش استحصال این گال و موارد کاربرد آن نیز در مناطق مورد نظر مطالعه گردید. در خصوص ارائه نقشه پراکنش مازوج از نقشه های اطلس گیتاشناسی ایران استفاده گردید. تصاویری نیز از ساختمان گال در مراحل رشدی مختلف و همچنین از عامل گالزا تهیه شد.

نتایج و بحث

زنبور مولد گال مازوج

نسل غیرجنسی زنبور *Andricus sternlichti* Bellido عامل تشکیل مازوج است. فرم جنسی این زنبور تاکنون شناسایی نشده است. این گونه زنبور تقریباً درشت و برنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد (شکل ۱).

ساختمان گال مازوج

این گال، همانند گال در سایر زنبورهای گالزا دارای دو قسمت حفره لاروی و قسمت بیرونی است. مازوج دارای یک حفره لاروی بوده و سطح خارجی آن دارای برجستگی‌های کوچک است. این گال روی شاخه بلوط دارمازو (*Q. infectoria*) تشکیل گردیده و زمان تشکیل آن

استانها بیشتر به حالت شاخه‌زاد می‌باشند، با این حال، در درختان بلند بلوط که دسترسی به قسمتهای بالای درخت مشکل است، استحصال مازوج با کمک چوب بلندی که انتهای قلاب مانند دارد، انجام می‌شود. برداشت مازوج در دو مرحله مازوج سبز و زرد بوده و زمان استحصال آنها متقارن با اوسط شهریور تا اواسط آبان ماه است. برداشت زودتر از موعد مازوج‌هایی که کوچک هستند، باعث کاهش محصول در سال آینده می‌گردد، زیرا این عمل باعث مرگ و میر زنبورها در درون گال می‌شود. مازوج‌ها پس از استحصال باید تا چند روز در مجاورت نور خورشید خشک گردند، زیرا با عمل خشک شدن احتمال بروز بیماریهای قارچی کاهش یافته و بنا بر تحقیقات پیروزی و همکاران (۱۳۷۶) این عمل فرصتی را در اختیار زنبورهای مولد گال قرار می‌دهد تا از درون گال خارج شوند.

پارازیتوئیدهای زنبور مولد گال مازوج

تعداد سه گونه زنبور بنامهای *Eurytoma brunniventris* Ratzeburg (Hym.: Eurytomidae) و *Mesopolobus sp.* و *Ormyrus nitidulus* (Fabricius) به‌عنوان پارازیت‌های عامل مولد گال مازوج جمع‌آوری و شناسایی گردیدند.

خواص درمانی

تانن استخراج شده در گالهای مازوج، اسید گالوتانیک یا گالوتن می‌باشد. اسید گالوتانیک در برگ، میوه و ساقه نیز وجود داشته و معمولاً از گونه بلوط دارمازو استخراج می‌شود. تانن و فرآورده‌های آن خاصیت انقباضی داشته و اثر قاطع در بند آوردن خون

دارمازو بوجود می‌آورد که کاملاً صاف و صیقلی است (شکل ۴).

میزبان و مناطق پراکنش

بلوط دارمازو (*Q. infectoria*) تنها میزبان زنبورگونه *A. sternlichti* (گونه مولد گال مازوج) می‌باشد که در استانهای مورد مطالعه از پراکنش بالایی برخوردار است. پراکنش گال مازوج در این استانها به شرح زیر می‌باشد:

۱- استان آذربایجان غربی: مناطق قبرحسین (شهرستان پیرانشهر)، بنوخلف و دارقبر (ده کیلومتری سردشت)، شهر میرآباد و همچنین منطقه قاسم‌رش در شهرستان سردشت (شکل ۵).

۲- استان کردستان: حومه شهرستان مریوان، ساوجی، نی، چناره، کانی دینار، باشماق، حومه شهرستان بانه، کانی‌سور، بوئین و شوی (شکل ۶).

۳- استان کرمانشاه: شهرستان اسلام‌آباد (بخش گهواره)، شهرستان سرپل ذهاب، منطقه ریجاب، شهرستان جوانرود و مسیر پاوه به جوانرود (شکل ۷).

۴- استان لرستان: منطقه قلابی در شهرستان الشتر و روستای کاکاشرف در شهرستان خرم‌آباد (شکل ۸).

روش استحصال

جمع‌آوری مازوج‌ها معمولاً از روی زمین و یا شاخه‌های کوتاه با دست انجام می‌شود. بیشتر مناطق مورد بررسی در این استانها به دلایلی نظیر شاخه‌زنی (گلازنی) درختان بلوط به منظور تهیه علوفه، قطع درخت برای تأمین سوخت، افزایش تعداد دام جنگل‌نشینان و استفاده سنتی از درختان بلوط جهت مصالح ساختمانی و ابزار کشاورزی مورد تخریب قرار گرفته و درختان بلوط در این

– صمصام شریعت، ه. و معطر، ف.، ۱۳۶۵. گیاهان و داروهای طبیعی؛ مفردات پزشکی (جلد سوم). انتشارات مؤسسه مشعل اصفهان، ۲۸۵ صفحه.

- Abe, Y., 1997. Well-developed gall tissues protecting the gall wasp *Andricus mukaigawae* (Hym.: Cynipidae) against the gall-inhibiting moth, *Oedematopoda* sp. Appl. Entomol. Zool., 32: 135-141.
- Hartley, S.E., 1998. Chemical composition of plant gall. Oecologia, 113: 492-501.
- Nyman, T. and Julkunen-Titto. R., 2000. Manipulation of phenolic chemistry of Willows by gall-inducing. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 97(24): 13184-187.
- Price, P.W., Fernandes, G.W. and Waring, G.L., 1987. Adaptive nature of insect galls. Environmental Entomology, 16: 15-24.
- Price, P.W., Abrahamson, W.G., Hunter, M.D. and Melika, G., 2004. Using gall wasps on oaks to test broad ecological concepts. Conservation biology, 18(5): 1405-1416.
- Schonrogge, K., Walker, P. and Crawley, M.J., 2000. Parasitoid and inquiline attack in galls of four alien, cynipid gall wasps. Ecol. Entomol., 25: 208-219.
- Stone, G.N. and Cook, J.M., 1998. The structure of cynipid oak gall: patterns in the evolution of extended phenotype. Proc. Soc. Lond. Serb., 265: 979-988.
- Stone, G.N., Schonrogge, K., Atkinson, R.J., Bellido, D. and Pujad-Villar, J., 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). Annual Review of Entomology, 47: 633- 668.

دارد، بنا بر اظهار نظر افراد بومی و محلی، پودر خشک شده گال مازوج و همچنین گال قلقاف در درمان خونریزی بینی بسیار مؤثر می باشند.

منابع مورد استفاده

- آئینه چمی، ی.، ۱۳۷۰. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۱۹۶ صفحه.
- پیروزی، ف.، شجاعی، م.، توکلی، م. و نظری، س.، ۱۳۷۶. بررسی و مطالعه فون زنبورهای گالزای بلوط و امکان بهره‌برداری بیشتر از این گالها در استان لرستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۱۴۵ صفحه.
- ثابتی، ح.، ۱۳۷۳. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۲ صفحه.
- زرگری، ع.، ۱۳۶۹. گیاهان دارویی (جلد چهارم). انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۹۲۴.
- سید مومن، س. م.، ۱۳۸۳. مطالعه اثر سطوح مختلف بقایای پوست‌گیری پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز راینی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۱۰۶ صفحه.
- شجاعی، م.، ۱۳۵۹. تحقیقی روی زنبورهای *Cynipidae* و نمونه‌های گالزای آن در جنگلهای بلوط ایران. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، شماره فوق العاده ۳، ۴۸ صفحه.



شکل ۲- گال تشکیل شده توسط گونه *A.sternlichti*
(مازوج سبز)



شکل ۱- گونه *Andricus sternlichti* عامل مولد گال
مازوج



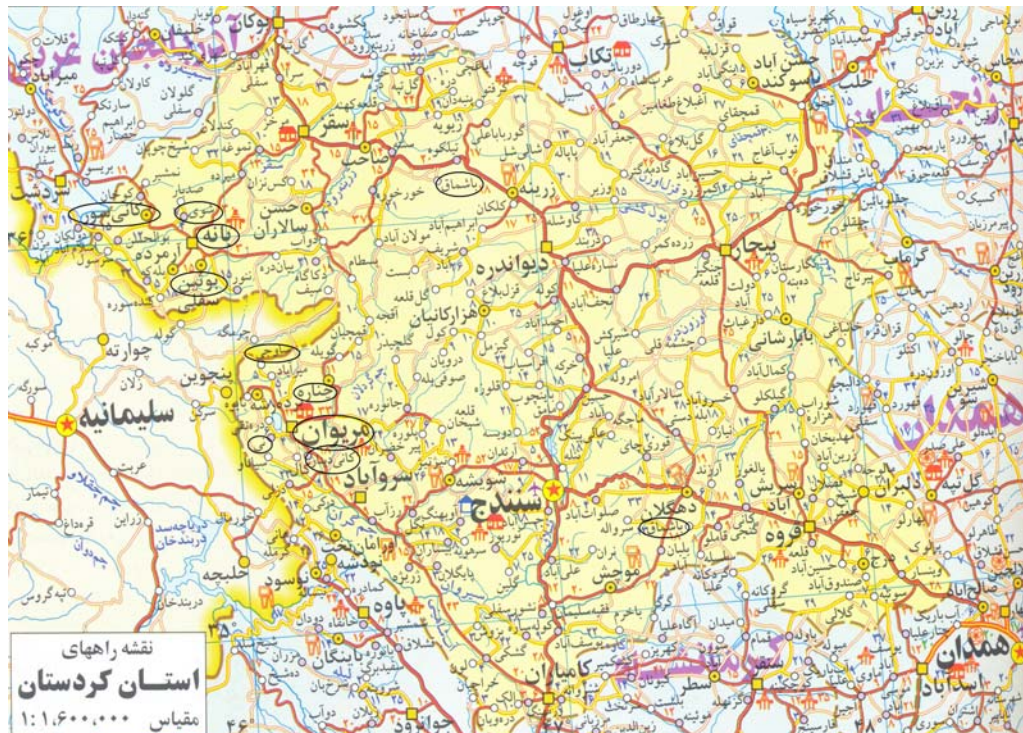
شکل ۴- گال تشکیل شده توسط گونه *Andricus kollari*
و مقایسه آن با گال مازوج



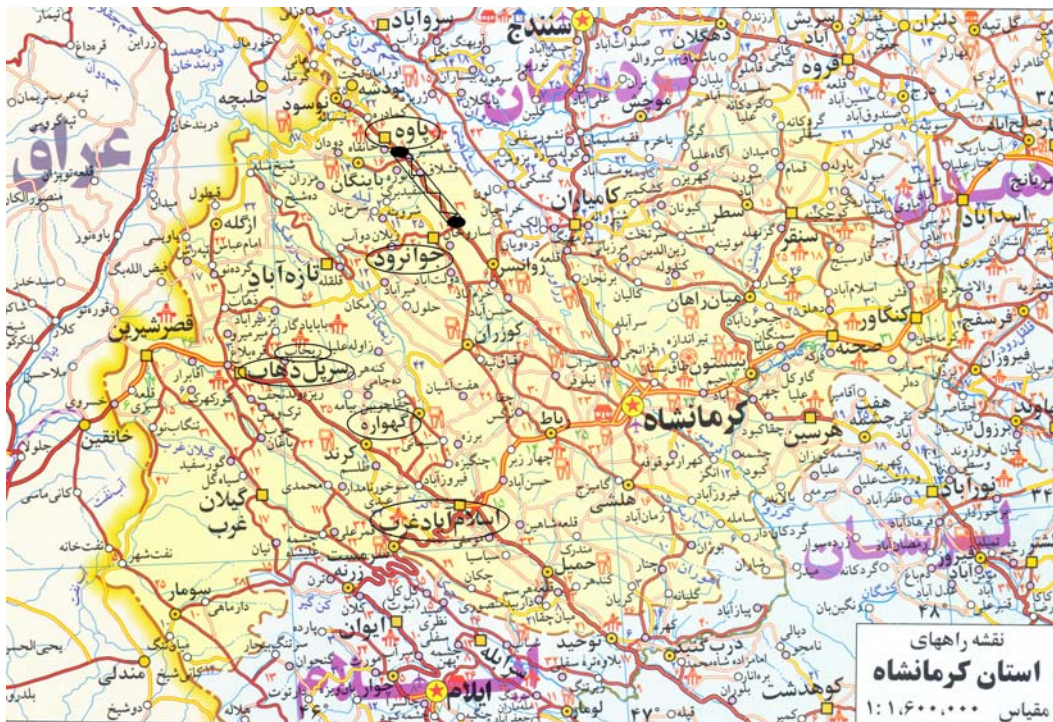
شکل ۳- گال تشکیل شده توسط گونه *A.sternlichti*
مازوج زرد و حفره خروجی حشره کامل



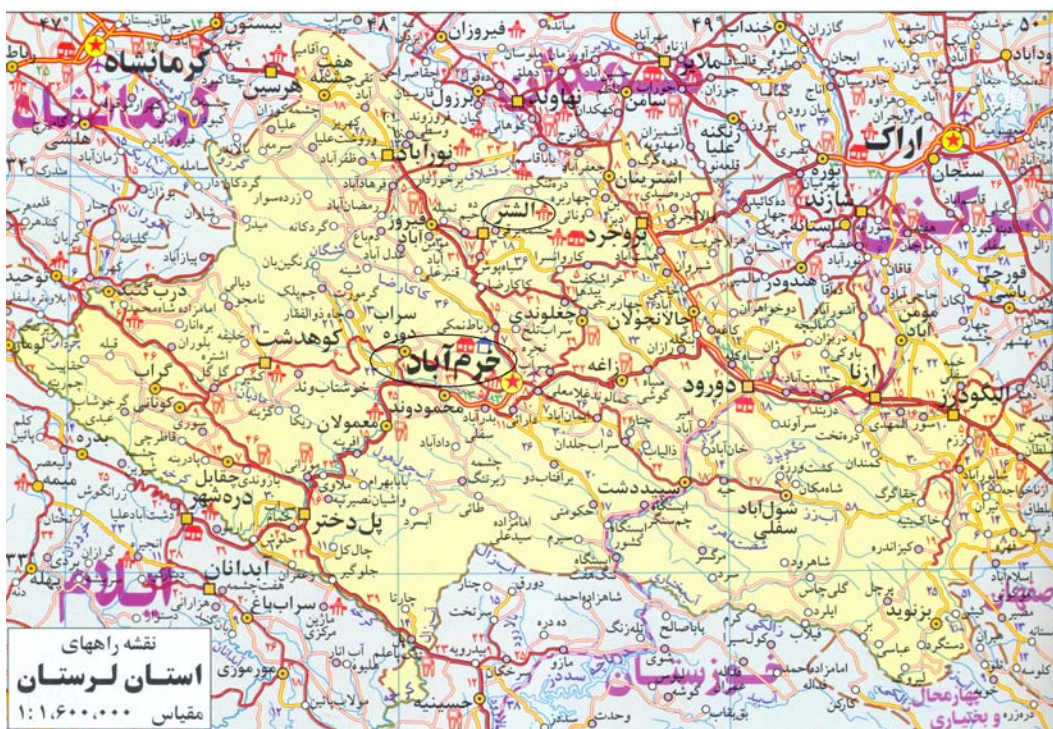
شکل ۵- پراکنش گال مازوج در استان آذربایجان غربی (مناطق پراکنش نشانه‌دار شده‌اند).



شکل ۶- پراکنش گال مازوج در استان کردستان (مناطق پراکنش نشانه‌دار شده‌اند).



شکل ۷- پراکنش گال مازوج در استان کرمانشاه (مناطق پراکنش نشانه‌دار شده‌اند).



شکل ۸- پراکنش گال مازوج در استان لرستان (مناطق پراکنش نشانه‌دار شده‌اند).

Morphobiological specifications of Mazooj gall in oak forests of west Iran

M.R. Zargaran¹, S.E. Sadeghi² and M. Tavakoli³

- 1- Agriculture and Natural Resources Research Center of West-Azarbaijan province, Oroumijeh, Iran. Corresponding author
E-mail: zargaran391@yahoo.com.
2- Research Institute and Forest and Rangelands of Iran, Tehran, P. O. Box: 13185-116.
3- Agriculture and Natural Resources Research Center of Lorestan province, Khoramabad, Iran.

Received: Apr. 2006

Accepted: Dec. 2007

Abstract

Oak gallwasps (Hym.: Cynipidae: Cynipini) induce various galls on different parts of oak trees. Some of these galls, especially Mazooj, contain high amount of tannin. In this survey conducted in the period 2003 and 2004, identification, distribution, host plants and the relevant subjects on this gall were studied in a national research project executed in West-Azarbaijan, Kordestan, Kermanshah and Lorestan provinces. Results showed that the *Andricus sternlichti* Bellido induces the Mazooj gall. The species is somehow big, brown and the host plant is *Quercus infectoria*. Mazooj occurrence time is mid June in West-Azarbaijan and early July in Kordestan, Kermanshah and Lorestan. Mazooj is green in the beginning (green Mazooj) which turns yellow by the end of growing season (called yellow Mazooj). Yellow Mazooj is produced at the end of August in the provinces. Outer surface of Mazooj has tiny dents and it is unichamber. Distribution areas of Mazooj are as follows: 1-West-Azarbaijan: Mirabad city, Ghabrehosein (Piranshahr city), Ghasemrash, Banookgalaf and Dare-Ghabr (Sardasht city). 2- Kordestan: around Marivan city, Savji, Chenareh, Kanidinar, Bashmagh, Kanisoor, Boiin and Shooy. 3-Kermanshah: Slamabad (Gahvareh), Sarpole Zahab, Rijab, Javanrod city and Paveh to Javanrod road. 4- Lorestan: Aleshtar city (Ghalaii) and Khoramabad (village Kakasharaf).

Key words: Oak, Gall, Oak gallwasps, Mazooj, *Andricus sternlichti*