

بررسی فون حشرات گالزای گونه‌های مختلف درختان بید و محاسبه شاخص‌های شباهت بین مناطق مختلف در استان آذربایجان غربی

زهرا هاشمی‌خبیر^{۱*}، مهری باب‌مراد^۲، سیامک حنیفه^۳

- ۱- کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ارومیه، ایران.
- ۲- عضو هیئت‌علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- ۳- کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۴/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۲۳

چکیده

تشکیل گال یکی از شکل‌های مختلف خسارت حشرات و کنه‌ها در گیاهان است. بررسی آفات گالزای درختان بید در قالب اجرای طرح تحقیقاتی جمع‌آوری و شناسایی فون آفات بید و دشمنان طبیعی آن‌ها در استان آذربایجان غربی طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۳ انجام شد. از اواخر اردیبهشت تا مهرماه هر سال نمونه برداری هر ۱۵ روز یک‌بار از گونه‌های بید در هر یک از مناطق مورد بررسی انجام شد. برای این منظور پایه‌هایی از هر یک از گونه‌های بید انتخاب و ۴ شاخه از هر درخت در چهار جهت اصلی جغرافیایی بررسی و گال‌های حشرات گال‌زا به تفکیک شمارش شدند. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۹) انجام شد. همچنین مقاومت و حساسیت گونه‌های مختلف بید به دو گونه از آفات مهم گال‌زا در ایستگاه ساعت‌لو شامل زنبور گال‌زای بید و پشه گال‌زای بید تعیین شد. نتایج نشان داد که گونه‌های مختلف بید در منطقه مورد حمله‌ی ۱۰ گونه حشره‌ی گال‌زا قرار می‌گیرند. همچنین نتایج حاصل از بررسی مقاومت گونه‌های مختلف بید نشان داد که گونه *Salix excelsa* S.G. Gmel و *S. triandra* Linnaeus به ترتیب دارای بیشترین حساسیت به زنبور گال‌زای بید *Pontania vesicator* Bremi-Wolf و پشه گال‌زای *Rabdophaga heterobia* Loew بودند. بیشترین مقدار شاخص شباهت در گونه‌های گال‌زای مرتبط با این درختان در دو منطقه‌ی دره‌ی خان (ارومیه- دره قاسملو) و اطراف سلماس برآورد شد.

واژه‌های کلیدی: بید، شباهت، گال، *Pontania vesicator* و *Rabdophaga heterobia*.

گزارش شده است. (Rezvani (2001 در کتاب شته‌های درختان و درختچه‌های ایران، تعداد ۲۷ گونه از شته‌های ایران را گزارش کرده ولی به گونه‌های میزبان آن‌ها اشاره‌ای نکرده است. (Abaei (2009 بدون ذکر گونه‌های بید میزبان، تعدادی از آفات بید را گزارش کرده است. در مروری که روی آفات بید و صنوبر ایران صورت گرفته، تعداد ۲۳ آفت مشترک بید و صنوبر و ۸ آفت اختصاصی بید گزارش شده است (Sadeghi et al., 2009).

هر حشره گیاهخوار ممکن است به روش خاصی روی بافت متفاوتی از گیاه خسارت ایجاد کند. یکی از تعامل‌های گیاه - حشره گال است. گال‌ها بافت گیاهی تغییر یافته هستند که همزمان با فعالیت‌های تغذیه‌ای یا تخم‌ریزی برخی از حشرات، کنه‌ها و سایر پاتوژن‌های بیماری‌زا ایجاد می‌شوند. گال‌ها معمولاً زمانی تشکیل می‌شوند که سلول‌های اطراف منطقه‌ی خسارت دیده بزرگ‌تر شده یا بیشتر از سلول‌های معمولی تقسیم می‌شوند (Robert, 2005). تنوع زیستی شامل تمام مراحل تنوع و تغییرپذیری درون موجودات زنده و میان آن‌ها، درون جوامع و بین آن‌ها و درون مجموعه‌های بوم‌شناختی و بین آن‌ها است. سه اصطلاح برای اندازه‌گیری تنوع زیستی در مقیاس مکانی بیان شده که عبارت‌اند از: تنوع آلفا (α) یا تنوع درون زیستگاهی، تنوع بتا (β) یا تنوع بین زیستگاهی و تنوع گاما (γ) یا همان تنوع منطقه‌ای. بنا بر تعاریف موجود غنای گونه‌ای محدوده‌ای از زیستگاه‌ها در یک منطقه جغرافیایی با تنوع گاما نامیده می‌شود (Magurran, 1996). با محاسبه تنوع بتا نیز می‌توان به میزان شباهت یا عدم شباهت مناطق مختلف از نظر ترکیب گونه‌ای حشرات موجود در آن پی برد. در اندازه‌گیری تنوع بتا نیز از شاخص‌های مهمی نظیر سورنسن و جاکارد

گونه‌های مختلف بید از نظر مصارف مختلف در صنایع به‌ویژه تهیه عرق، کاغذ، تولید تخته‌های مخصوص، ساخت لوازم مهندسی پزشکی و در صنایع دستی (تهیه انواع سبد)، داروسازی (تهیه انواع پماد و قرص آسپیرین از پوست بید)، آبخیزداری (حفاظت خاک، ایجاد پوشش گیاهی، کمربند سبز)، کشاورزی (تولید گرده و شهد برای زنبور عسل) و همچنین به‌عنوان یک منبع انرژی تجدیدشونده و گونه تند رشد دارای اهمیت ویژه هستند. برگ‌ها و پوست درختان بید از گذشته به‌عنوان داروی سنتی بکار می‌رفت. این درختان به‌عنوان گونه پیشگام در سامانه‌های مختلف پارک سازی و طراحی فضای سبز نیز از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند (Hashemi Khabir, 2009). از نظر خصوصیات ویژه فوق کاشت درختان بید در دهه اخیر افزایش یافته است، به‌طوری‌که وسعت جهانی بیدهای کاشته شده به ۱۷۶۰۰۰ هکتار رسیده است که ۹۰۰۰۰ هکتار آن برای تولید چوب (۵۱ درصد) است (Ball, 2005). گونه‌های مختلف بید در استان آذربایجان غربی نیز با توجه به نیاز روزافزون به جعبه‌های چوبی و همچنین استفاده از خرده چوب در صنایع نئوپان و تخته فیبر و اهمیت این درختان در بخش حفاظت خاک و آبخیزداری و استفاده از آن در سبذبافی و نیز بالا بردن میزان تولید در واحد سطح به‌منظور افزایش درآمد روستاییان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Hashemi Khabir, 2009). متأسفانه این درختان مورد هجوم آفات گوناگون قرار گرفته و ضمن اختلال در رشد، ضایعات کمی و کیفی به چوب آن‌ها وارد می‌شود. تاکنون کار منسجمی در ارتباط با شناسایی آفات و بیماری‌های گونه‌های مختلف بید در کشور صورت نگرفته و تنها به‌صورت پراکنده در کتب، تعدادی از آفات بید

روش نمونه‌برداری از درختان بید در کلکسیون پایه مادری

روش نمونه‌برداری مانند روش قید شده در ایستگاه‌های مختلف انجام گرفت، ولی از نظر اینکه مقایسه گونه‌ها و کلن‌های بید از نظر مقاومت و حساسیت به برخی از آفات مهم گالزا، مدنظر بود، اقدام به نمونه‌برداری دقیق به شرح زیر شد:

نمونه‌برداری از پشه گالزای بید *Rabdophaga heterobia*

برای نمونه‌برداری از گال‌های ایجاد شده روی گونه *Salix triandra* از هر کلن سه پایه و از هر پایه ۴ شاخه ۷۰ سانتیمتری از جهت‌های مختلف درخت مورد بررسی قرار گرفت. تعداد شاتون‌های آلوده در واحد نمونه شمارش و نسبت شاتون‌های آلوده به سالم تعیین شد.

روش نمونه‌برداری از زنبور مولد گال لوبیایی *Pontania vesicatory*

در مورد گال لوبیایی، نمونه‌برداری از اول خرداد تا اواخر شهریورماه، به فاصله هر ۱۵ روز یکبار انجام شد، به این ترتیب که سه پایه از هر کلن متعلق به گونه‌های مختلف بید انتخاب شد و از هر پایه ۴ شاخه ۷۰ سانتی‌متری در ۴ جهت اصلی درخت مورد بازدید قرار گرفت و تعداد گال‌ها روی هر برگ در طول شاخه‌ها محاسبه شد. برای این منظور ۱۰ سطح خسارت تعریف و میزان خسارت هر برگ بر حسب درصد نمره دهی شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه آماری داده‌های به دست آمده از شمارش گال‌های آفت روی گونه‌ها کلن‌های مختلف، با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 19 انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن استفاده شد.

استفاده می‌شود که روند تغییر تنوع را در مکان‌های متفاوت نشان می‌دهد (Schowalter, 1996).

شناسایی آفات درختان بید در این استان به عنوان تحقیقات پایه و بنیادی برای انجام بررسی‌های بیولوژیک روی آفات مهم آن، امکان دستیابی به روش‌های کنترل و مدیریت آن‌ها را فراهم می‌سازد. هدف از اجرای این بررسی شناسایی آفات گالزای درختان بید در استان آذربایجان غربی برای ارائه راهکارهایی برای حفاظت این درختان و بررسی میزان تراکم برخی از این آفات روی گونه‌های مختلف بید در کلکسیون پایه مادری به منظور تعیین گونه‌ها و کلن‌های مقاوم و حساس نسبت به این آفات است.

مواد و روش‌ها

برای بررسی آفات گالزای بید ابتدا رویشگاه‌های گونه‌های مختلف بید (*Salix spp.*) در استان شناسایی گردید. نمونه‌برداری از مناطق دره‌خان، دره قاسملو، سلماس، مارمیشو، قطور و کلکسیون پایه مادری بید ایستگاه ساعتو انجام شد.

روش نمونه‌برداری از درختان بید در عرصه‌های طبیعی
طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳، از درختان بید موجود در رویشگاه‌های مختلف بازدید به عمل آمد. در هر سال نمونه‌برداری از هر یک از ایستگاه‌ها از اواخر اردیبهشت تا مهرماه به فواصل هر ۱۵ روز یکبار انجام شد. به منظور نمونه‌برداری از گونه‌های موجود در هر منطقه پایه‌هایی از هرگونه انتخاب و اندام‌های هوایی آن‌ها از نظر وجود گال در چهار جهت اصلی جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفتند. برای جمع‌آوری حشرات مولد گال از دو روش بستن تله‌های توری (به شکل آستین) (شکل ۱) به شاخه‌های حامل گال و انتقال گال‌ها به آزمایشگاه و جدا کردن حشرات گالزا از درون گال‌های جمع‌آوری شده استفاده شد.

محاسبه شاخص‌های شباهت

اشاره کرد.

$$S = 2a / (2a + b + c)$$

رابطه (۱)

$$j = a / (a + b + c)$$

رابطه (۲)

در این روابط: a، تعداد گونه مشترک در هر دو

منطقه، b، تعداد گونه در منطقه B که در منطقه A

نیست و c، تعداد گونه در منطقه A که در منطقه B

نیست (Maguran, 2004).

روش‌های زیادی برای اندازه‌گیری تنوع بتا یا تنوع بین زیستگاهی وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به شاخص‌های تشابه اشاره کرد. تنوع بتا بررسی تغییرات تنوع گونه‌ای در جوامع مختلف بوده و از مهم‌ترین و کارآمدترین این روش‌ها می‌توان به شاخص تشابه سورنسن (رابطه ۱) و شاخص تشابه جاکارد (رابطه ۲)



شکل ۱- استفاده از تله‌های توری جهت خروج حشرات گال‌زا

Figure 1. Using net traps in order to exit gall inducing pests

جدول ۱- روش نمره دهی میزان خسارت روی هر برگ

Table 1. Grading of damage level method on each leaf

سطوح خسارت	تعریف هر سطح	نمره هر سطح (درصد)
Damage levels	Definition of each level	Grade of each level (%)
1	یک عدد گال روی هر برگ One gall on each leaf	۱۰ درصد آلودگی 10% infection
2	دو عدد گال روی هر برگ Two galls on each leaf	۲۰ درصد آلودگی 20% infection
3	سه عدد گال روی هر برگ Three galls on each leaf	۳۰ درصد آلودگی 30% infection
4	چهار عدد گال روی هر برگ Four galls on each leaf	۴۰ درصد آلودگی 40% infection
5	پنج عدد گال روی هر برگ Five galls on each leaf	۵۰ درصد آلودگی 50% infection
6	شش عدد گال روی هر برگ Six galls on each leaf	۶۰ درصد آلودگی 60% infection
7	هفت عدد گال روی هر برگ Seven galls on each leaf	۷۰ درصد آلودگی 70% infection
8	هشت عدد گال روی هر برگ Eight galls on each leaf	۸۰ درصد آلودگی 80% infection
9	نه عدد گال روی هر برگ Nine galls on each leaf	۹۰ درصد آلودگی 90% infection
10	ده عدد (و بیشتر) گال روی هر برگ Ten (and more) galls on each leaf	۱۰۰ درصد آلودگی 100% infection

نتایج و بحث

گال‌ها به صورت تاول‌های قرمز رنگی در سطح فوقانی برگ هستند. این کنه‌ها در تنه و شاخه‌های درختان بید زمستان گذرانی کرده و در فصل بهار به طرف برگ‌ها حرکت می‌کنند. تغذیه آن‌ها روی برگ‌های نازک سبب می‌شود که حاشیه برگ‌ها متورم شده و چین بخورند. گال‌ها ممکن است در کل سطح برگ دیده شوند (Road, 1991; Kuczy, 2005). این آفت در تمام مناطق بررسی شده از روی گونه‌های *Salix alba*، *S. excelsa* و *S. elbursensis* جمع‌آوری شدند.

در مجموع ۱۰ گونه آفت گال‌زا از روی گونه‌های مختلف درختان بید جمع‌آوری شد (جدول ۲). تعداد گونه‌های آفات گالزای جمع‌آوری شده در قاسملو و ساعتلو ۶ گونه، قطور ۲ گونه، دره‌خان ۴ گونه، سلماس ۴ گونه و مارمیشو ۵ گونه بود.

معرفی آفات گالزای جمع‌آوری شده از مناطق نمونه-برداری

۱- کنه مولد گال آبله‌ای *Aculus tetanothrix* Nalepa (Acari: Eriophyidae)

جدول ۲- پراکنش گونه‌های مختلف آفات گال‌زا در مناطق نمونه‌برداری شده

Table 2. Distribution of different gall pests in sampling regions

گونه آفت گال‌زا Gall inducing species	مناطق Regions
<i>Aculus tetanothrix</i>	دره‌خان، قاسملو، سلماس، مارمیشو، ساعتلو Dare-Khan, Ghasemloo, Salmas, Marmisho, Saatloo
<i>Eriophyes triradiatus</i>	دره‌خان، قاسملو، سلماس، مارمیشو، ساعتلو Dare-Khan, Ghasemloo, Salmas, Marmisho, Saatloo
<i>Pontania viminalis</i>	ساعتلو Saatloo
<i>Pontania sp.</i>	مارمیشو Marmisho
<i>Pontania vesicator</i>	دره‌خان، قاسملو، سلماس، مارمیشو، ساعتلو Dare-Khan, Ghasemloo, Salmas, Marmisho, Saatloo
<i>Rhabdophaga rosaria</i>	دره‌خان، سلماس، مارمیشو، قطور Dare-Khan, Salmas, Marmisho, Ghothoor
<i>Rhabdophaga heterobia</i>	ساعتلو Saatloo
<i>Aegeria apiformis</i>	قاسملو Ghasemloo
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	قاسملو Ghasemloo
<i>Thrips viminalis</i>	قاسملو، ساعتلو Ghasemloo, Saatloo

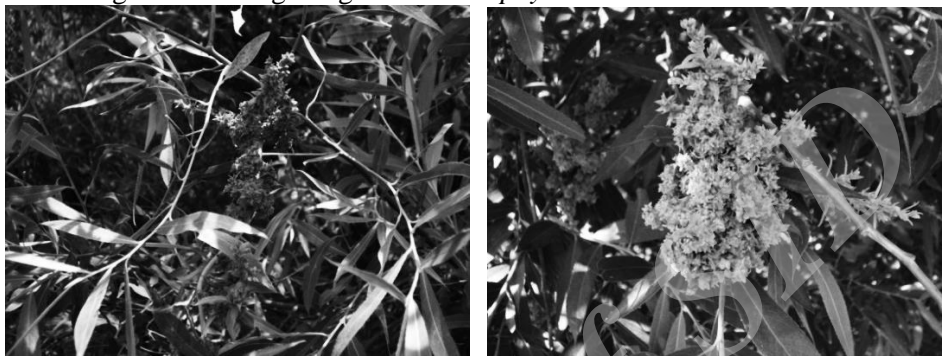
گونه‌های *Salix acmophylla*، *Salix babylonica*، *S. fragilis* و *S. excelsa* جمع‌آوری شده است (شکل ۳).

۲- کنه مولد گال جاروی جادوگر *Eriophyes triradiatus* Nalepa (Acari: Eriophyidae)
عامل این گال سبب می‌شود که برگ‌های بید جارویی، کوچک و کپه‌ای شوند. این آفت در مناطق از روی



شکل ۳- آثار خسارت کنه مولد گال آبله‌ای *Eriophyes tetanothrix* روی گونه *Salix alba*

Figure 3. Damage of gall mite *Eriophyes tetanothrix* on *Salix alba*



شکل ۴- خسارت کنه مولد گال جاروی جادوگر *Eriophyes triradiatus* روی گونه *Salix alba*

Figure 4. Damage of gall mite *Eriophyes triradiatus* on *Salix alba*

ایستگاه ساعت‌لو جمع‌آوری شد. با توجه به مکاتبات انجام‌شده با دکتر Andrew Liston از کشور آلمان حشره عامل این گال *P. viminalis* است (شکل ۵).

۴- زنبور مولد گال *Iteomyia capreae* (Winnertz, 1853) (Dip.: Cecidomyiidae) این نوع گال از روی گونه *Salix aegyptiaca* در منطقه مارمیشو جمع‌آوری شد (شکل ۶).

۳- زنبور مولد گال کروی *Pontania viminalis*

Linnaeus (Hym.: Tenthredinidae)

این آفت در جهان از روی *Salix purpurea* گزارش شده است. این گونه زنبور سبب ایجاد گال در سطح زیرین برگ‌ها می‌شود. گال‌ها قرمز کروی هستند و در وسط گال حفره‌ای برای زندگی لارو وجود دارد (Hans, 1993). طی این بررسی این گال از روی گونه *Salix elbursensis* و *Salix pycnostachya*



شکل ۵- گال *Pontania viminalis* روی گونه *Salix elbursensis*

Figure 5. Gall of *Pontania viminalis* on *Salix elbursensis*



شکل ۶- گال *Iteomyia capreae* روی گونه *Salix aegyptiaca*
Figure 6. Gall of *Iteomyia capreae* on *Salix aegyptiaca*

۵- زنبور مولد گال لوییایی *Pontania vesicator* (Hans, 1993). این آفت در تمامی مناطقی که انتشار دارد دارای دو نسل در سال است (Al-Saffar and Aldrich, 1997). بررسی‌ها در این پژوهش نشان داد که در استان آذربایجان غربی نیز این حشره دو نسل در سال دارد (شکل ۷).

این آفت یکی از آفات مهم و کلیدی استان است که در تمام مناطق استان روی گونه‌های مختلف با تراکم متفاوت دیده می‌شود. گال‌ها قرمز کروی هستند که در وسط گال حفره‌ای برای زندگی لارو وجود دارد



شکل ۷- گال کروی ناشی از زنبور *Pontania vesicator* روی گونه *Salix alba*
Figure 7. Spherical gall of *Pontania vesicator* on *Salix alba*

طولی ساقه می‌شوند. در نتیجه برگ‌ها به حالت رزت درآمده و لارو نارنجی رنگی درون آن‌ها دیده می‌شود. این گونه از روی گونه‌های *Salix alba* و *S. excelsa* از تمام مناطق نمونه‌برداری شده جمع‌آوری شده است (شکل ۸).

۶- پشه مولد گال رزتی *Rhabdophaga rosaria* Loew. (Dip.: Cecidomidae) این گال توسط نوعی پشه ایجاد می‌شود. در بهار حشرات کامل تخم‌های خود را روی جوانه انتهایی شاخه‌های بید می‌گذارند. لاروها پس از خروج وارد جوانه می‌شوند و شروع به تغذیه کرده و مانع رشد



شکل ۸- گال ایجاد شده توسط *Rhabdophaga rosaria* روی *S. alba*

Figure 8. Gall of *Rhabdophaga rosaria* on *S. alba*

S. triandra و *Salix purpurea*، *S. viminalis* به عنوان میزبان این حشره گزارش شده‌اند، در حالی که در بررسی حاضر با وجود سه گونه فوق در کلکسیون پایه مادری گال‌های نسل جنسی و غیرجنسی این حشره فقط از روی کلن‌های مختلف گونه *Salix triandra* جمع‌آوری شد (شکل ۹).

۷- پشه گال‌زای بید *Rhabdophaga heterobia* Loew. (Dip.: Cecidomyiidae)

R. heterobia اولین بار در سال ۱۸۵۰ توسط Loew گزارش شده است. گونه *Salix triandra* میزبان این آفت است. این پشه نوعی گال فقط روی شاتون‌های گونه بید *S. triandra* در ایستگاه ساعت‌لو ایجاد می‌کند. در بررسی‌های که در صورت گرفته است گونه‌های



شکل ۹- گال پشه *Rhabdophaga heterobia* روی گونه *Salix triandra*

Figure 9. Gall of *Rhabdophaga heterobia* on *Salix triandra*

تعداد گال در سطح احتمال ۱ درصد بین کلن‌های مختلف وجود نداشت.

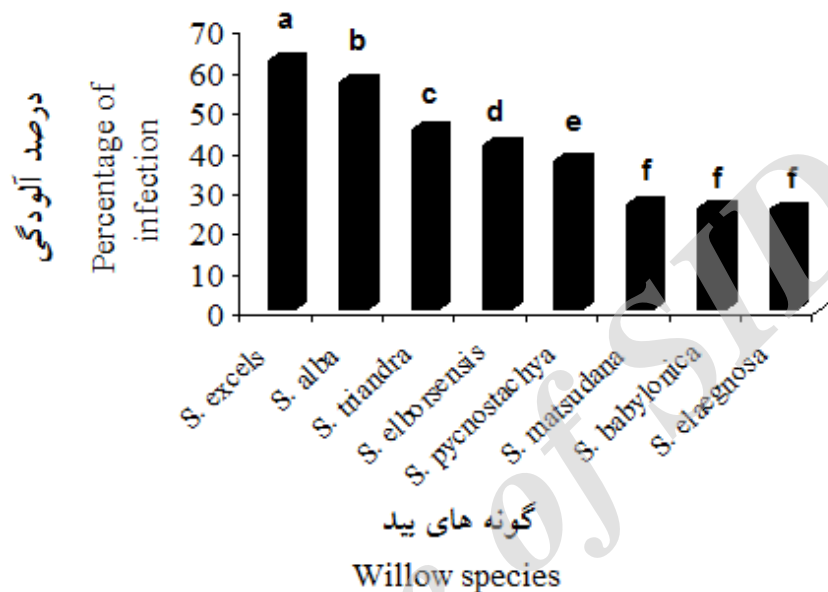
نتایج مقاومت و حساسیت گونه‌ها و کلن‌های بید نسبت به زنبور گال‌زای بید *Pontania vesicator* تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تراکم این آفت روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف بید در کلکسیون پایه

مقاومت و حساسیت کلن‌های مختلف گونه *Salix triandra* نسبت به *S. heterobia*

این بررسی روی کلن‌های مختلف گونه *S. triandra* شامل ۷ کلن با منشأ ارومیه، مهاباد، میاندوآب، سلماس، اشنویه، پیرانشهر و شاهین‌دژ انجام گرفت. بر اساس نتایج این جدول تفاوت معنی‌داری از نظر

گونه *Salix excelsa* و کمترین خسارت روی گونه های *S. elaeagnosa* و *S. babylonica* و *S. matsudana* مشاهده شد. در ضمن هیچ نوع آلودگی روی گونه *S. aegyptiaca* مشاهده نشد (شکل ۹).

مادری، نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین گونه‌ها وجود دارد ($F_{7,64} = 122.08, P < 0.01$) ولی تفاوت معنی‌داری بین کلن‌ها از نظر تعداد گال وجود نداشت. مقایسه میانگین داده‌های حاصل از شمارش تعداد گال‌ها نشان داد که بیشترین خسارت این زنبور روی



شکل ۹- مقایسه میانگین میزان آلودگی گال لوبیایی روی گونه‌های مختلف بید
Figure 9. Mean comparison of bean gall infection on different willow species

شباهت بین این دو منطقه دیده شد. کمترین میزان شباهت نیز بین قطور و ایستگاه ساعتلو به ثبت رسید. احتمالاً حضور گونه‌های مختلف بید (میزبان) و تفاوت اقلیم دو منطقه (نیمه مرطوب سرد در قطور و نیمه‌خشک سرد در ساعتلو) در متفاوت بودن غنای گونه‌ای آفات گال‌زا، منجر به ثبت حداقل میزان شباهت بین این دو منطقه شده است. برخلاف نتایج حاصله از این بررسی محققانی مانند (Blanche 2000) تأثیر اقلیم را در غنای گونه‌ای حشرات گال‌زا بی‌تأثیر دانست. وی بیان کرد که حرارت محیط و مقدار بارندگی در پراکنش حشرات گال‌زا به‌طور مستقیم نقش کمی داشته و نمی‌توان ادعا کرد، غنای گونه‌ای

شباهت مناطق مختلف

شاخص‌های سورنسن و جاکارد از مهم‌ترین شاخص‌های شباهت هستند که در این تحقیق بررسی و مقادیر آن در جدول ۳ آورده شده است. شاخص شباهت جاکارد و سورنسن مقادیر تقریباً یکسانی را نشان دادند، به طوری که در هر دو شاخص بیشترین شباهت (۱ و ۱) بین دو منطقه‌ی دره‌خان و سلماس مشاهده شد. ایستگاه ساعتلو و خوی نیز کمترین شباهت (۰/۱۶ و ۰/۲۸) را باهم داشتند. با توجه به یکسان بودن گونه بید غالب و وجود شرایط محیطی یکسان مانند خشک شدن آب رودخانه‌های مجاور پایه‌های بید در دو منطقه دره‌خان و سلماس، بیشترین میزان

میزبان گیاهی ذکر کرده است. نتایج حاصل از بررسی پراکنش حشرات گال‌زا و رابطه آن با رطوبت محیط نشان داد که اثر رطوبت در پراکنش این حشرات ناچیز است (Fernandes and Price, 1992).

در مناطق گرم و خشک بیشتر از مناطق سرد و مرطوب باشد. Price (2004) سازگاری حشرات گال‌زا در پراکنش و یا عدم حضور آن‌ها در مناطق مختلف را بررسی و مهم‌ترین عامل پراکنش زنبورهای گال‌زا را

جدول ۳- میزان شاخص شباهت سورنسن و جاکارد در مناطق مختلف

Table 3. Sorensen (Soren.) And Jakard similarity index in different regions

قطور Ghotoor		ساعتلو Saatloo		مارمیشو Marmisho		سلماس Salmas		قاسملو Ghasemloo		مناطق
جاکارد Jakard	سورنسن Soren.	جاکارد Jakard	سورنسن Soren.	جاکارد Jakard	سورنسن Soren.	جاکارد Jakard	سورنسن Soren.	جاکارد Jakard	سورنسن Soren.	
0.66	0.50	0.66	0.80	0.85	0.80	1	1	0.85	0.75	دره‌خان Darre Khan
0.40	0.25	0.75	0.60	0.85	0.75	0.85	0.75	-	-	قاسملو Ghasemloo
0.66	0.50	0.88	0.80	0.85	0.80	-	-	-	-	سلماس Salmas
0.57	0.40	0.80	0.66	-	-	-	-	-	-	مارمیشو Marmisho
0.28	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	ساعتلو Saatloo

Reference

- Abaei, M., 2009. Pests of forest trees & shrubs of Iran, Ministry of Jiad-e Agriculture, Tehran, 220 P. (In Persian)
- Al-Saffar, Z.Y. and J.C. Aldrich, 1997. Factors influencing the survival of *Pontania*
- Fernandes, G.W. and P.W. Price, 1992. The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats, *Oecologia*, 90(1): 14-20.
- Hans, J.B., 1993. Pflanzengallen. Available from <http://www.pflanzengallen.de/>. Accessed 12th July 2015.
- Hashemi Khabir, Z., 2009. Collecting and identification of willow pests and their natural enemies Fauna in West Azarbaijan Province. Report number: 4945. 86p. (In Persian)
- Kuczy, L. & A. skoracka, 2005. Spatial distribution of Galls caused by *Aculus tetanothrix* on Arctic willows, *Experimental and Applied Acarology*, 36(4): 277-289.
- Magurran, A.E., 1996. Ecological diversity and its measurement, Croom Helm Ltd., London, 179 p.
- proxima that attack crack willow *Salix fragilis*, Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 97(3): 219-223.
- Ball, J., J. Carle & A. Del Lungo, 2005. Contribution of poplars and willows to sustainable forestry and rural development, *Unasylva*, 56(2): 3-9.
- Blanche, K., 2000. Diversity of insect-induced galls along a temperature-rainfall gradient in the tropical savannah region of the Northern Territory, Australia, *Austral Ecology*, 25(4): 311-318.
- Magurran, A.E., 2004. Measuring biological diversity, Blackwell Publishing, Oxford, UK, 256 p.
- Price, P.W., W.G. Abrahamson, M. Hunter & G. Melika, 2004. Using gall wasp on oaks to test broad ecological concepts, *Conservation Biology*, 18(5): 1405-16.

- Rezvani, A., 2001. Identification Key of Iran aphids, Iran organization of agricultural researches, 270 p. (In Persian)
- Road, K., 1991. Willow galls. Available from <http://www.colostate.edu/>. Accessed 1th Jun 2015.
- Robert, P.W., D.H. Jeffrey & E.A. Mark, 2005. Insect and mite Galls, Available from <http://www.extension.umn.edu/>. Accessed 2th Jun 2015.
- Sadeghi, S., H. Yarmand, S. Zamani, B. Ali, S. Zeinaly, A. Mehrabi, A. Talebi and E. Azizkhani, 2009. Insects associated with forest communities and poplar plantations in Iran, *Review of forests, wood products and wood biotechnology of Iran and Germany*, Part 3: 266-2830. (In Persian)
- Schowalter, T., 1996. Insect ecology: an ecosystem approach, Academic Press, Oregon, 479 p.

Archive of SID

Gall inducing pest fauna of Willow trees and measurement of similarity indices among different sites in West Azerbaijan province

Z. Hashemi Khabir^{*1}, M. Babmorad² and S. Hanifeh³

1- Master of Research, Agricultural and Natural Resources Research Center of West Azerbaijan, Urmia, I.R. Iran.

2- Academic member Research institute of forest and rangelands of Iran, Tehran, I.R. Iran.

3- Master of Research, Agricultural and Natural Resources Research Center of West Azerbaijan, Urmia, I.R. Iran.

Received: 13.05.2015

Accepted: 16.07.2015

Abstract

Gall forming is one of the various damage forms of insects and mites on plants. This study carried out in collecting and identification of willow pests and their natural enemy's fauna in West Azerbaijan province in a research project during 2010 -2014. The fauna of willow gall makers were evaluated at 15 day intervals starting in May to October. In order to sampling, 4 branches of each tree were studied in four geographical directions. All statistical procedures were performed using the SPSS 19 software. Susceptibility and resistance of willow species to two important gall pests were determined in Saatloo station. A total of 10 species of gall inducing pests on willow trees were collected. The results showed that *Salix excelsa* S. G. Gmel and *Salix triandra* Linnaeus were susceptible species to *Pontania vesicator* Bremi-Wolf and *Rabdophaga heterobia* Loew., respectively. The highest similarity indexes (Sorensen and Jacard) of gall inducing factors of willow trees were recorded between Salmas and Darre Khan (Urmia – Ghasemloo).

Keywords: willow, gall, similarity, *Pontania vesicator* *Rabdophaga heterobia*.

* Corresponding author:

Email: hashemikhabir@yahoo.com