

## معرفی آفات و بررسی میزان تراکم و خسارت برخی از آنها روی گونه‌های مختلف بید (*Salix spp.*) در استان آذربایجان غربی

زهرا هاشمی خیبر<sup>۱\*</sup>، مه‌ری باب‌مراد<sup>۲</sup>، سیامک حنیفه<sup>۳</sup>، رحمان رحیم‌دخت<sup>۲</sup> و علی خداکریمی<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دکتری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

پست الکترونیک: hashemikhabir@yahoo.com

۲- مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۰۶

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۲۰

### چکیده

مطالعه آفات گونه‌های مختلف درختان بید (*Salix spp.*) در استان آذربایجان غربی از سال ۱۳۹۰ آغاز و به مدت پنج سال اجرا شد. در این بررسی، هفت ایستگاه در بیشه‌زارهای طبیعی بید و کلکسیون پایه مادری بید در ایستگاه ساعت‌لو انتخاب شد. جمع‌آوری آفات روی گونه‌های مختلف بید در طول فصول رویش به فاصله هر ۱۵ روز تا یک ماه یکبار در هر یک از ایستگاه‌ها انجام شد. نمونه‌برداری به صورت جمع‌آوری مستقیم آفات از روی گیاه میزبان، جمع‌آوری شاخه‌های آلوده بید و پرورش مراحل نابالغ حشرات داخل ظروف پرورش انجام شد. در این بررسی در مجموع ۴۰ گونه از بندپایان آفت متعلق به ۲۶ خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند. میزان تراکم جمعیت، یا خسارت تعداد شش گونه آفت در قالب طرح کاملاً تصادفی طی دو سال ارزیابی شد. داده‌های به دست آمده، با استفاده نرم‌افزار آماری SPSS 19 تجزیه و تحلیل و برای مقایسه میانگین از آزمون توکی در سطح احتمال یک درصد استفاده شد. در بین آفات جمع‌آوری شده، تعداد شش گونه آفت شامل: سنک بید و صنوبر *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey)، کنه دولک‌های *Tetranychus urticae* Koch، شته خالدار بید *Tuberolachnus salignus* Gmel، سوسک چوب‌خوار *Melanophila picta* Pall، شته سیاه بید *Chaitophorus niger* Mord. و گونه‌ای زنبور مولد گال لوبیایی *Pontania* sp. از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و به عنوان آفات مهم درختان بید شناخته شدند. در این پژوهش گونه بید *S. excelsa* و بعد از آن گونه *S. alba* میزبان بسیاری از آفات با درجات مختلف آلودگی در کلکسیون پایه مادری بید بودند. همچنین گونه *S. aegyptiaca* کمترین تراکم آفات را داشت.

واژه‌های کلیدی: درختان بید، فون، بندپایان زیان‌آور، حشره، کنه، آذربایجان غربی

### مقدمه

زیست‌توده (Djomo et al., 2015)، انرژی زیستی و سوخت‌های زیستی (Karp et al., 2011) و کنترل فرسایش (Bariteau et al., 2013) بسیار ارزشمند هستند.

درختان بید علاوه بر اینکه در جوامع طبیعی دارای اهمیت بسیار زیادی هستند در تجدید حیات رویشی و تولید

محوطه دانشگاه شاهد تهران بررسی نموده‌اند. Isebrands و Richardson (۲۰۱۴) فهرستی از آفات و بیماری‌های درختان بید را ارائه کردند. به طوری که گونه‌های آفات بید در پنج راسته Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera و Diptera قرار گرفتند. در بین حشرات، بیش از ۱۲۰ گونه شته روی گونه‌های بید در جهان (Blackman & Eastop, 1994) و ۸۲ گونه پشه از جنس *Rhabdophaga* از خانواده Cecidomyiidae در اروپا، روی گونه‌های بید فعالیت دارند (Gagne, 2010).

مطالعه فونستیک، پایه و اساس شناخت آفات مهم و عوامل کنترل بیولوژیک روی درختان بید می‌باشد. بنابراین پژوهش پیش‌رو با هدف شناسایی آفات درختان بید در استان آذربایجان غربی انجام شد. بدین ترتیب امکان پژوهش‌های تکمیلی در مورد بیواکولوژی آفات و راهبرد مبارزه با آنها در قالب برنامه مدیریت انبوهی و مبارزه فراهم خواهد شد.

## مواد و روش‌ها

### مناطق نمونه برداری

با توجه به شرایط مناطق و امکان نمونه برداری، هفت ایستگاه شامل: خوی، سلماس، دره قاسملو، دره خان، مارمیشو، ایستگاه ساعتلو و مه‌باد برای بررسی آفات بید در استان آذربایجان غربی انتخاب شدند. نمونه برداری طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ انجام شد.

### روش جمع‌آوری نمونه

در این بررسی، نمونه برداری طی سال‌های اجرای طرح در هریک از ایستگاه‌های تعیین شده در رویشگاه‌های طبیعی و نیز کلکسیون بید در ایستگاه ساعتلو، از اوایل فروردین تا اوایل پاییز هر سال با بازدیدهای منظم انجام شد. نمونه‌ها با استفاده از روش‌های معمول (جمع‌آوری مستقیم حشرات از

تنوع گونه‌های مختلف بید بیشتر به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آنها مانند سرعت رشد، سیستم ریشه‌ای فیبری گسترده، سازگاری با شرایط خاص محیطی (Vangronsveld *et al.*, 2009)، میزان بالای تبخیر و تعرق در فصل رشد (Ebbs *et al.*, 2003)، جذب مؤثر مواد مغذی (Elowson & Christersson, 1994)، تحمل خاک‌های اشباع و کمبود اکسیژن در منطقه ریشه (Kuzovkina *et al.*, 2004) و سهولت تکثیر رویشی (Gray & Sotir, 1996) می‌باشد. برخی از گونه‌های بید مقاومت قابل توجهی به خشکی داشته و در برابر شوری متوسط نیز مقاوم هستند (Hightshoe, 1998). انواع درختان بید را فیلترهای زنده برای آلودگی‌های متفاوت محیطی معرفی کرده‌اند (Teresa, 1998).

گونه‌های مختلف بید در استان آذربایجان غربی با توجه به نیاز روزافزون به چوب آن در صنایع مختلف، نقش این درختان در بخش حفاظت خاک و آبخیزداری و نیز بالا بردن میزان تولید در واحد سطح به منظور افزایش درآمد روستاییان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. این درختان مورد هجوم آفات گوناگون قرار می‌گیرند، به طوری که اختلال در رشد، ضایعات کمی و نیز کیفی چوب آنها را به همراه دارد (Hashemi Khabir, 2010).

Rezwani (۲۰۰۱) تعداد ۱۷ گونه شته از جنس‌های *Plocamaphis*, *Tuberolachnus*, *Phylloxera*, *Chaitophorus* و *Cavariella*, *Aphis*, *Pterocomma* را از روی گونه‌های مختلف بید در ایران گزارش کرده است. Ahadiyat و همکاران (۲۰۱۱) مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های مختلف بید نسبت به سنک بید و صنوبر *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey) را در کرج بررسی کرده‌اند. Safarzadeh و Askarianzadeh (۲۰۱۸) نوسانهای جمعیت و مدیریت تلفیقی سوسک چوب‌خوار صنوبر *Melanophila picta* Pallas را روی بید مجنون در



شکل ۳- بررسی دالان‌های لاروی سوسک‌های چوب‌خوار برای جمع‌آوری حشرات روی گونه *Salix alba*، تیرماه ۱۳۹۲

روش‌های شناسایی آفات درختان بید آفات جمع‌آوری شده با استفاده از منابع و مقایسه با نمونه‌های موجود توسط نویسنده و در مواردی طی مکاتبه با متخصصان مربوطه شناسایی شد. برخی نمونه‌ها مانند پشه گالزای بید، تریپس و زنبور مولد گال کروی به ترتیب برای متخصصان مربوطه، دکتر کیت هریس (انگلستان، [d.harris@bangor.ac.uk](mailto:d.harris@bangor.ac.uk))، دکتر اندرو لیستون (آلمان، [bhatti.js@gmail.com](mailto:bhatti.js@gmail.com)) و دکتر آندرو لیستون (آلمان، [Andrew.Liston@senckenberg.de](mailto:Andrew.Liston@senckenberg.de)) ارسال و مورد شناسایی قرار گرفتند.

بررسی تغییرات جمعیت آفات روی درختان بید این بررسی روی گونه‌های موجود در کلکسیون پایه مادری بید واقع در ایستگاه تحقیقاتی ساعت‌لو طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ انجام شد. در کلکسیون پایه مادری بید، گونه‌های مختلف بید شامل *Salix elbursensis* Bioss.، *S. pycnostachya*، *S. triandra* L.، *excelsa* Gmel.، *S. babylonica* L.، *S. aegyptiaca* L.، *alba* L.

روی اندام‌های هوایی درختان به وسیله دست، پنس و قلم‌موی مرطوب، جمع‌آوری اندام‌های آلوده گیاه میزبان، استفاده از آستین‌های توری (شکل ۲) و بررسی تنه درختان آلوده به آفات چوب‌خوار در طبیعت جمع‌آوری شدند.



شکل ۱- سایت‌های نمونه‌برداری روی نقشه استان آذربایجان غربی



شکل ۲- استفاده از آستین‌های توری روی گونه *Salix triandra* اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۱

بررسی میزان خسارت آفات روی درختان بید برای تعیین میزان خسارت آفات مهم گونه‌های بید در سال‌های مختلف، در هر بار بازدید از کلکسیون پایه مادری از نه درخت موجود برای هر گونه بید، تعداد پنج درخت انتخاب و نمونه‌برداری از آنها انجام گردید. نمونه‌برداری برای آفات مختلف به روش‌های ذیل انجام شد.

#### ۱- نمونه‌برداری به صورت مشاهده‌ای

برای نمونه‌برداری از خسارت سوسک چوب‌خوار *M. picta*، ارتفاع ۰-۲/۵ متری هر درخت به مدت یک دقیقه از فاصله ۴۰ سانتی‌متری به صورت بصری بررسی گردید و میزان خسارت (تعداد سوراخ‌های موجود روی تنه) مطابق جدول ۱ نمره‌دهی شد (Haghighian, 2006).

*S. eleagnos* Scop. و *matsudana* Koids از نقاط مختلف استان جمع‌آوری و از هر گونه، تعداد ۹ اصله نهال به فواصل ۳×۳ متر کاشته شده‌بود.

در این بررسی، تغییرات جمعیت و خسارت آفات مهم بید شامل شته سیاه بید (*Chaitophorus niger* Mord.)، خالدار (*Tuberolachnus salignus* Gmel.)، سنک صنوبر (*Monosteira unicastata* (Muls. & Rey))، زنبور مولد گال لوبیایی (*Pontania* sp.)، کنه مولد گال جاروی جادوگر (*Eriophyes triradiatus* Nal.) و سوسک چوب‌خوار (*Melanophila picta* Pall.) طی دو سال مورد مطالعه قرار گرفتند. نمونه‌برداری از آفات در هر سال از اردیبهشت تا مهر انجام شد (ذکر این نکته لازم است که نمونه‌برداری از خسارت سوسک چوب‌خوار شهریور هر سال انجام شد).

جدول ۱- درجه‌بندی درصد خسارت سوسک چوب‌خوار *Melanophila picta*

درجه‌بندی تراکم	نوع خسارت	درصد خسارت
۰	عدم آلودگی	۰
۱	آلودگی در اطراف طوقه تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری	۱-۲۰
۲	آلودگی در اطراف طوقه تا ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری	۲۱-۴۰
۳	آلودگی در اطراف طوقه تا ارتفاع برابر سینه (حدود ۱۲۰ سانتی‌متر) به صورت غیرمتراکم	۴۱-۶۰
۴	آلودگی در اطراف طوقه تا ارتفاع برابر سینه به صورت متراکم	۶۱-۸۰
۵	آلودگی در اطراف طوقه تا ارتفاع بالاتر از سینه به صورت متراکم	۸۱-۱۰۰

۲- نمونه‌برداری براساس شمارش جمعیت و تخمین خسارت برای نمونه‌برداری از شته خالدار بید، از هر درخت، چهار شاخه ۱۰۰ سانتی‌متری در چهار جهت اصلی آن به‌طور تصادفی انتخاب شد. پس از حذف ۳۰ سانتی‌متر از سرشاخه آن، بقیه ساقه داخل تله اشنایدر قرار گرفت و با زدن سه ضربه یکنواخت داخل توری تکانه‌شد (Bab morad & Sadeghi, 2004). بدین ترتیب آفات جمع‌آوری شده از یک درخت، وارد قوطی موجود در انتهای تله شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، قوطی حاوی آفات به‌منظور بی‌حس شدن داخل یخچال قرار داده شد. سپس شته‌های خالدار تفکیک و شمارش شدند. برای نمونه‌برداری از حشراتی مانند سنک صنوبر، شته

۲- نمونه‌برداری براساس شمارش جمعیت و تخمین خسارت برای نمونه‌برداری از شته خالدار بید، از هر درخت، چهار شاخه ۱۰۰ سانتی‌متری در چهار جهت اصلی آن به‌طور تصادفی انتخاب شد. پس از حذف ۳۰ سانتی‌متر از سرشاخه آن، بقیه ساقه داخل تله اشنایدر قرار گرفت و با زدن سه ضربه یکنواخت داخل توری تکانه‌شد (Bab

جدول ۲- روش نمره‌دهی میزان خسارت گال لوبیایی در واحد

### برگ

نمره هر سطح بر حسب درصد	تعریف هر سطح (تعداد گال در واحد برگ)	سطوح خسارت
۰ درصد	۰	۰
۱۰ درصد	یک گال	۱
۲۰ درصد	دو گال	۲
۳۰ درصد	سه گال	۳
۴۰ درصد	چهار گال	۴
۵۰ درصد	پنج گال	۵
۶۰ درصد	شش گال	۶
۷۰ درصد	هفت گال	۷
۸۰ درصد	هشت گال	۸
۹۰ درصد	نه گال	۹
۱۰۰ درصد	ده گال	۱۰

### نتایج

در این بررسی در مجموع ۴۰ گونه آفت از روی درختان بید در رویشگاه‌های مختلف استان آذربایجان غربی و کلکسیون پایه مادری بید جمع‌آوری شد. بندپایان آفت متعلق به ۲۶ خانواده بودند (جدول ۳).

از میان آفات جمع‌آوری شده، تعداد شش گونه آفت شامل: سنک بید و صنوبر *Monosteira unicastata*، کنه دو نقطه‌ای *Tetranychus urticae*، شته خالدار بید *Tuberolachnus salignus*، سوسک *Chaitophorus niger* و شته سیاه بید *Melanophila picta* گونه‌ای زنبور مولد گال لوبیایی *Pontania sp.* از اهمیت بیشتری برخوردار بودند و به‌عنوان آفات متوسط تا مهم درختان بید شناخته شدند. نحوه خسارت برخی آفات درختان بید در شکل‌های ۴ تا ۱۲ قابل مشاهده است.

سیاه، کنه مولد جاروی جادوگر و زنبور مولد گال لوبیایی، از هر درخت تعداد چهار شاخه ۷۰ سانتی‌متری از ارتفاع مختلف (برای نمونه برداری از شاخه شمالی، حداقل ارتفاع (قد شخص + حالتی که دست بالا گرفته شده است) در جهات چهارگانه جغرافیایی به‌طور تصادفی بریده شد، در مورد شاخه سمت جنوب، پایین‌ترین شاخه در این قسمت، شاخه‌های غربی و شرقی به‌ترتیب از شاخه‌های قرار گرفته در سمت شرق و غرب که در حد فاصل بین شاخه‌های شمالی و جنوبی نمونه برداری شده قرارداد شدند، انتخاب شدند. تعداد گال‌های ناشی از کنه جاروی جادوگر، روی هریک از شاخه‌های ذکرشده شمارش شدند. علاوه‌براین از هر شاخه ذکرشده تعداد ۲۰ برگ به‌طور تصادفی چیده شد (در مجموع ۸۰ برگ) و داخل پتری‌دیش قرار گرفتند و درب آنها با چسب کاغذی مسدود شد. این نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه، در دمای ۳-۴ درجه سلسیوس در یخچال نگهداری شد تا حشرات کم‌تحرک شوند. در مرحله بعد شمارش سنک و شته سیاه در زیر بینوکولر انجام شد.

به‌منظور تعیین خسارت زنبور مولد گال لوبیایی، گال‌های موجود روی هریک از برگ‌های شاخه‌های انتخاب شده شمارش و ۱۱ سطح خسارت تعریف و میزان خسارت هر برگ بر حسب درصد نمره‌دهی شد (Hashemi Khabir, 2010) (جدول ۲).

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بررسی میزان تراکم جمعیت، یا خسارت آفات مهم بید در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های به‌دست آمده، با استفاده نرم‌افزار آماری SPSS 19 تجزیه و تحلیل و برای مقایسه میانگین از آزمون توکی در سطح احتمال یک درصد استفاده شد.

جدول ۳- گونه‌های آفات درختان بید، میزبان‌ها و مناطق انتشار آنها در استان آذربایجان غربی (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی	گروه- خانواده	گونه‌های میزبان	اعضای مورد حمله	اهمیت در استان	مناطق انتشار (رویشگاه‌ها)
۱	<i>Aculus tetanothrix</i> (Nal.)	کنه گال آبله‌ای	Acari: Eriophyidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	برگ	کم	قاسملو، سلماس، دره‌خان، مارمیشو، ساعتلو، مهاباد
۲	<i>Eriophyes triradiatus</i> Nal.	کنه مولد جاروی جادوگر	Acari: Eriophyidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	برگ	کم	قاسملو، سلماس، دره‌خان، مارمیشو، ساعتلو، مهاباد
۳	<i>Pontania</i> sp.	زنبور مولد گال لوبیایی	Hymenoptera: Tenthredinidae	<i>S. babylonica, S. alba</i> <i>S. excelsa, S. triandra, S.</i> <i>elbursensis, S. pycnostachya,</i> <i>S. matsudana, S. elaeagnos</i>	برگ	متوسط	قاسملو، سلماس، دره‌خان، مارمیشو، مهاباد، ساعتلو، خوی
۴	<i>Pontania</i> nr. <i>viminalis</i> (L.)	زنبور مولد گال کروی	Hymenoptera: Tenthredinidae	<i>S. elbursiensis</i>	برگ	کم	ساعتلو
۵	<i>Rhabdophaga rosaria</i> (L.)	پشه مولد گال رزتی	Diptera: Cecidomyiidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	برگ	کم	ساعتلو، قاسملو، درخان، سلماس، مارمیشو، مهاباد
۶	<i>Rhabdophaga heterobia</i> (H.Lw.)	-	Diptera: Cecidomyiidae	<i>S. triandra</i>	برگ	کم	ساعتلو
۷	<i>Pontania</i> sp.	-	Hymenoptera: Tenthredinidae	<i>S. aegyptiaca</i>	برگ	کم	مارمیشو
۸	<i>Aphis farinosa</i> Gmel.	-	Hemiptera: Aphididae	<i>S. elbursensis,</i> <i>S. pycnostachya, S. alba</i>	برگ	کم	ساعتلو، مهاباد

ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی	گروه- خانواده	گونه‌های میزبان	اعضای مورد حمله	اهمیت در استان	مناطق انتشار (رویشگاه‌ها)
۹	<i>Chaitophorus niger</i> Mord.	-	Hemiptera: Chaitophoridae	<i>S. babylonica</i> , <i>S. triandra</i> , <i>S. matsudana</i> , <i>S. aegyptiaca</i> , <i>S. alba</i> , <i>S. elbursensis</i> , <i>S. elaeagnos</i> , <i>S. excelsa</i> , <i>S. pycnostachya</i>	برگ	متوسط	قاسملو، سلماس، دره‌خان، مارمیشو، مهاباد، ساعتلو، خوی
۱۰	<i>Monosteira unicastata</i> (Muls. & Rey)	سنگ بید و صنوبر	Hemiptera: Tingidae	<i>S. babylonica</i> , <i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i> , <i>S. triandra</i> , <i>S. elbursensis</i> , <i>S. aegyptiaca</i> , <i>S. pycnostachya</i> , <i>S. matsudana</i> , <i>S. elaeagnos</i>	برگ	زیاد	دره‌خان، قاسملو، سلماس، خوی، مارمیشو، ساعتلو، مهاباد
۱۱	<i>Tuberolachnus salignus</i> Gmel.	شته خالدار بید	Hemiptera: Lachnidae	<i>S. babylonica</i> , <i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i> , <i>S. triandra</i> , <i>S. elbursensis</i> , <i>S. pycnostachya</i> , <i>S. matsudana</i> , <i>S. elaeagnos</i>	تنه	گاهی زیاد	ساعتلو، دره‌خان، مارمیشو
۱۲	<i>Salicicola kermanensis</i> Lndgr.	شپشک کرمانی بید	Hemiptera: Diaspididae	<i>S. alba</i>	تنه	کم	مارمیشو، ساعتلو
۱۳	<i>Chionaspis salicis</i> (L.)	سپردار بید	Hemiptera: Diaspididae	<i>S. alba</i>	تنه	کم	مارمیشو
۱۴	<i>Lepidosaphes malicola</i> Borkh.	سپردار واوی سیب	Hemiptera: Diaspididae	<i>S. alba</i>	تنه	کم	مهاباد
۱۵	<i>Quadraspidotus perniciosus</i> Comst.	شپشک سان ژوزه	Hemiptera: Diaspididae	<i>S. alba</i>	تنه	کم	دره‌خان

ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی	گروه- خانواده	گونه‌های میزبان	اعضای مورد حمله	اهمیت در استان	مناطق انتشار (رویشگاه‌ها)
۱۶	<i>Thrips viminalis</i> Uzel	-	Thysanoptera: Thripidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	تنه	کم	دره‌خان، قاسملو، سلماس، ساعتلو
۱۷	<i>Cacopsylla ambigua</i> Frst.	-	Hemiptera: Psyllidae	<i>S. triandra</i>	ریشه	کم	ایستگاه ساعتلو
۱۸	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	کنه دولکه‌ای	Acari: Tetranychidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	ریشه	زیاد	دره‌خان، قاسملو، سلماس، خوی، مارمیشو، ساعتلو
۱۹	<i>Amorpha populi</i> (L.)	-	Lepidoptera: Sphingidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	ریشه	کم	دره‌خان، قاسملو، خوی
۲۰	<i>Archips</i> sp.		Lepidoptera: Tortricidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	مهاباد
۲۱	<i>Cerura vinula</i> (L.)	پروانه دم‌چنگالی بزرگ صنوبر	Lepidoptera: Notodontidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	ساعتلو
۲۲	<i>Yponomeuta rorellus</i> (Hb.)	لیسه بید	Lepidoptera: Yponomeutidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	سلماس
۲۳	<i>Phyllocnistis</i> sp.	-	Lepidoptera: Phyllocnistidae	<i>S. excelsa, S. alba</i>	برگ	کم	سلماس، مارمیشو، ساعتلو
۲۴	<i>Phyllonorycter</i> sp.	-	Lepidoptera: Gracillariidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	سلماس، مارمیشو
۲۵	<i>Lymantria dispar</i> (L.)	پروانه ابریشم‌باف	Lepidoptera: Lymantriidae	<i>S. alba</i>	شاتون	کم	مهاباد، دره‌خان



ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی	گروه- خانواده	گونه‌های میزبان	اعضای مورد حمله	اهمیت در استان	مناطق انتشار (رویشگاه‌ها)
		ناجور					
۲۶	<i>Melasoma saliceti</i> (Wse.)	سوسک برگ‌خوار بید	Coleoptera: Chrysomelidae	<i>S. babylonica</i> , <i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i>	برگ	کم	ایستگاه ساعتلو
۲۷	<i>Melasoma populi</i> L.	سوسک برگ‌خوار صنوبر	Coleoptera: Chrysomelidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	خوی
۲۸	<i>Malacosoma neustrium</i> L.	پروانه تخم‌انگشتی	Lepidoptera: Lasiocampidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	خوی
۲۹	<i>Nycteola asiatica</i> Krul.	پروانه توری تبریزی	Lepidoptera: Nolidae	<i>S. alba</i>	برگ	کم	خوی
۳۰	<i>Plagiodera versicoloris</i> Laich.	سوسک برگ‌خوار بید	Coleoptera: Chrysomelidae	<i>S. alba</i>	شاخه	کم	ایستگاه ساعتلو
۳۱	<i>Saturnia pyri</i> L.	پروانه پرطاووسی گلایی	Lepidoptera: Saturnidae	<i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i>	شاخه	کم	مهاباد
۳۲	<i>Melanophila picta</i> Pall.	سوسک چوب‌خوار صنوبر	Coleoptera: Buprestidae	<i>S. babylonica</i> , <i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i> , <i>S. triandra</i> , <i>S. elbursensis</i> , <i>S. pycnostachya</i> , <i>S. matsudana</i> , <i>S. elaeagnos</i> , <i>S. aegyptiaca</i> ,	شاخه	متوسط	دره‌خان، ساعتلو، مارمیشو، سلماس

ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی	گروه- خانواده	گونه‌های میزبان	اعضای مورد حمله	اهمیت در استان	مناطق انتشار (رویشگاه‌ها)
۳۳	<i>Capnodis miliaris miliaris</i> Klug.	کرم طوقه و ریشه‌خوار صنوبر	Coleoptera: Buprestidae	<i>S. alba</i>	شاخه	-	ایستگاه ساعتلو، مهاباد
۳۴	<i>Aegeria apiformis</i> Cl.	پروانه گالزای صنوبر	Lepidoptera: Sessidae	<i>S. excelsa</i> , <i>S. alba</i>	شاخه	کم	سلماس
۳۵	<i>Cossus cossus</i> L.	پروانه خراط	Lepidoptera: Cossidae	<i>S. alba</i>	برگ	-	مهاباد
۳۶	<i>Paranthrene tabaniformis</i> Rott.	پروانه گالزای صنوبر	Lepidoptera: Sessidae	<i>S. alba</i>	شانون	کم	مهاباد
۳۷	<i>Zeuzera pyrina</i> L.	پروانه فری	Lepidoptera: Cossidae	<i>S. alba</i>	برگ	-	مهاباد
۳۸	<i>Polyphylla olivieri</i> Cast.	کرم سفید ریشه	Coleoptera: Scarabaeidae	<i>S. alba</i>	برگ	-	قاسملو
۳۹	<i>Oryctes</i> sp.	سوسک کرگدنی	Coleoptera: Scarabaeidae	<i>S. alba</i>	برگ	-	قاسملو
۴۰	<i>Cetonia</i> sp.	-	Coleoptera: Scarabaeidae	<i>S. alba</i>	برگ	-	قاسملو

می‌ریزد. گاهی مواقع به دلیل فراوانی این ترشحات جمعیت زیادی از شته‌ها از بین می‌روند (Behdad, 1988). این گونه شته در استان آذربایجان غربی، از روی گونه‌های مختلف بید جمع‌آوری شد (جدول ۳).

براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از نمونه برداری طی سال‌های ۹۱ و ۹۲، میانگین تراکم هر سه آفت یادشده (شته سیاه، شته خالدار و سنک بید و صنوبر) در بین گونه‌های مختلف بید اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نشان دادند (جدول ۴).

براساس نتایج گروه‌بندی میانگین داده‌ها (جدول ۵)، گونه درخت بید *S. excelsa* بالاترین تراکم سنک را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت. طی سال‌های نمونه‌برداری، این آفت روی گونه *S. aegyptiaca* دیده نشد. نتایج گروه‌بندی میانگین داده‌ها (جدول ۶) نشان داد که شته سیاه بید، روی گونه بید *S. excelsa* بالاترین تراکم را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت و این شته روی گونه *S. aegyptiaca* مشاهده نشد.

براساس نتایج این پژوهش بالاترین تراکم شته خالدار بید روی گونه *S. pycnostachya* مشاهده شد. گونه‌های بید *S. excelsa*، *S. alba* و *S. elbursensis* از نظر آلودگی در مراتب بعدی قرار گرفتند. علاوه‌براین کمترین میزان جمعیت این شته روی گونه *S. aegyptiaca* دیده شد (جدول ۷).

تراکم جمعیت سه آفت مکنده (*Monosteira unicastata*، *Chaitophorus niger* و *Tuberolachnus salignus*) در ایستگاه ساعتلو

شته سیاه بید *Chaitophorus niger*: شته‌های بی‌بال بکرزا نوارهای سیاهی در پشت شکم دارند که گاهی این نوارها به هم چسبیده و عموماً به رنگ سیاه روی برگ‌های بید دیده می‌شوند (Behdad, 1988). گونه‌های میزبان این آفت در این بررسی شامل: *S. alba*، *S. excelsa*، *S. triandra*، *S. pycnostachya*، *S. elbursensis*، *S. babylonica* و *S. elaeagnos* بودند.

سنک بید و صنوبر *Monosteira unicastata*: سنک‌ها با تغذیه از شیر گیاهی باعث زرد شدن برگ‌ها، کاهش رشد و خزان زودرس می‌شوند. تجمع پوسته‌های پوره‌ها و فضولات در سطح زیرین برگ‌ها نیز باعث اختلال در فتوسنتز می‌شود (Gregory, 2002). این آفت یکی از آفات مهم و کلیدی بید در استان با خسارت زیاد می‌باشد که در این تحقیق روی تمام گونه‌های بید مشاهده شده است (جدول ۳).

شته خالدار بید *Tuberolachnus salignus*: شته خالدار بید نیز همانند سایر شته‌ها با مکیدن شیر گیاهی خسارت وارد می‌کند. عسلک ترشح شده توسط این شته‌ها فراوان و به شکل قطرات درشتی می‌باشد که از تنه درخت جاری شده و به زمین

جدول ۴- تجزیه واریانس تراکم جمعیت آفات مکنده روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو (۱۳۹۱-۱۳۹۲).

<i>Monosteira unicastata</i>			<i>Tuberolachnus salignus</i>			<i>Chaitophorus niger</i>			نام آفت
میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۳۴۴/۴۵*	۳۴۴/۴۵	۱	۵۶/۶۷ <sup>ns</sup>	۵۶/۶۷	۱	۵۶/۶۷ <sup>ns</sup>	۵۶/۶۷	۱	سال
۵۲۲۴/۵۵**	۴۱۷۹۶/۴	۸	۲۲۸۵/۸**	۱۸۲۸۶/۴	۸	۳۵۰۱/۶۷**	۲۸۰۱۳/۴	۸	گونه‌های بید
۱۵/۳۲ <sup>ns</sup>	۱۲۲/۶	۸	۴/۹ <sup>ns</sup>	۳۹/۲۷	۸	۲۱/۹۴ <sup>ns</sup>	۱۷۵/۵۷	۸	سال * گونه
۶۲۳/۴۷**	۶۲۳/۴۷	۱	۰/۱۳۹ <sup>ns</sup>	۰/۱۳۹	۱	۳۹۶/۰۵ <sup>ns</sup>	۳۹۶/۰۵	۱	تاریخ نمونه‌برداری
۲/۹۳ <sup>ns</sup>	۲/۹۳	۱	۳/۴۷ <sup>ns</sup>	۳/۴۷	۱	۶/۸ <sup>ns</sup>	۶/۸	۱	سال * تاریخ نمونه‌برداری
۲۳/۸۹ <sup>ns</sup>	۱۹۱/۱۷	۸	۲/۴ <sup>ns</sup>	۱۹//۲۱	۸	۱۱/۵۷ <sup>ns</sup>	۹۲/۶	۸	گونه * تاریخ
۱۴/۴۶ <sup>ns</sup>	۱۱۵/۷۱	۸	۱/۶ <sup>ns</sup>	۱۲/۸۷	۸	۴/۱ <sup>ns</sup>	۳۲/۸۴	۸	سال * تاریخ * گونه
۸۲/۲۳	۱۱۸۴۲	۱۴۴	۲۹/۴	۴۲۳۳/۶	۱۴۴	۷۳/۹۸	۱۰۶۵۴	۱۴۴	اشتباه
	۲۸۹۸۳۳/۲	۱۸۰		۱۹۸۶۸۳	۱۸۰		۱۹۳۴۲۹/۲	۱۸۰	جمع
	۲۵/۱۱			۱۶/۲۸			۲۹/۰		Cv

در جدول بالا: علامت \* (در سطح ۵٪) و \*\* (در سطح ۱٪) معنی‌دار و ns معنی‌دار نیست

جدول ۵- مقایسه میانگین (آزمون توکی  $\alpha=1\%$ ) دو ساله تراکم سنک *Monosteira unicastata* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. excelsa</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۵۲/۳ <sup>a</sup>	۴۹/۶۵ <sup>ab</sup>	۴۵/۰۵ <sup>abc</sup>	۴۴/۱۵ <sup>abc</sup>	۴۱/۸۵ <sup>bc</sup>	۳۶/۹ <sup>cd</sup>	۳۰/۸۵ <sup>cd</sup>	۲۴/۱۲ <sup>e</sup>	۰/۱ <sup>f</sup>

جدول ۶- مقایسه میانگین دو ساله (آزمون توکی  $\alpha=1\%$ ) تراکم شته *Chaitophorus niger* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. excelsa</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۵۰/۲ <sup>a</sup>	۳۶/۹ <sup>b</sup>	۳۳/۶ <sup>bc</sup>	۳۲/۷ <sup>bc</sup>	۲۹/۴ <sup>bc</sup>	۲۵/۹۵ <sup>c</sup>	۲۵/۹ <sup>c</sup>	۲۸/۵ <sup>bc</sup>	۰/۱ <sup>d</sup>

جدول ۷- مقایسه میانگین دو ساله (آزمون توکی  $\alpha=1\%$ ) تراکم شته *Tuberolachnus salignus* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. excelsa</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۴۸/۵۵ <sup>a</sup>	۴۲/۳۵ <sup>b</sup>	۳۸/۳۵ <sup>bc</sup>	۳۵/۵۵ <sup>c</sup>	۲۷/۳ <sup>d</sup>	۲۶/۷۵ <sup>d</sup>	۲۵/۴ <sup>d</sup>	۲۲/۶۵ <sup>d</sup>	۱۴/۵۵ <sup>e</sup>

یک آنها محسوب می‌شود (Khial & Sadraei, 1984). این آفت روی گونه‌های مختلف بید مشاهده شد.

میانگین داده‌های خسارت آفات زنبور گالزا، کنه جاروی جادوگر و سوسک چوب‌خوار روی گونه‌های مختلف درختان بید اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نشان دادند (جدول ۸).

براساس نتایج میانگین داده‌ها (جدول ۹)، گونه *S. excelsa* بیشترین میزان خسارت زنبور گالزای بید را داشت. طی سال‌های بررسی، خسارت این آفت روی گونه *S. aegyptiaca* دیده نشد.

در این پژوهش بر مبنای نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۱۰) مشخص شد که گونه *S. excelsa* بیشترین میزان خسارت کنه جاروی جادوگر را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت. شایان ذکر است که خسارت این کنه روی گونه‌های *S. aegyptiaca*، *S. elbursensis* و *S. pycnostachya* دیده نشد.

نتایج مربوط به تراکم سوسک چوب‌خوار نیز نشان داد که گونه بید *S. alba* بیشترین میزان خسارت سوسک چوب‌خوار را داشت. همچنین کمترین خسارت این آفت چوب‌خوار روی گونه *S. aegyptiaca* دیده شد (جدول ۱۱).

خسارت آفات گالزا (*Eriophyes triradiatus*) و *Pontania sp.* و سوسک چوب‌خوار (*Melanophila picta*) در ایستگاه ساعتلو

زنبور گالزای بید (گال لویبایی) *Pontania sp.*: لارو این زنبور روی برگ، گال‌هایی به اندازه یک لویبیا ایجاد کرده و بلندی گال روی هر دو سطح برگ کم‌وبیش یکسان است. رنگ گال اغلب قرمز است. با توجه به بررسی‌های انجام شده در استان آذربایجان غربی، این آفت در تمامی مناطقی که انتشار داشت دارای دو نسل در سال بود (Zahir, 1997).

این آفت روی گونه‌های بید *S. alba*، *S. elbursensis*، *S. excelsa*، *S. elaeagnos matsudana* و *S. babylonica* مشاهده شد.

کنه مولد جاروی جادوگر *Eriophyes triradiatus*: کنه عامل این گال باعث می‌شود که برگ‌های بید جارویی، کوچک و کپه‌ای شوند (Behdad, 1988). این آفت روی گونه‌های *S. excelsa*، *S. alba*، *S. triandra*، *S. babylonica* و *S. elaeagnos matsudana* دیده شد.

سوسک چوب‌خوار *Melanophila picta*: این آفت با تغذیه از چوب تنه درختان مختلف، از جمله بید، صنوبر و نارون خسارت‌های زیادی وارد می‌کند و از آفات مهم و درجه

جدول ۸- تجزیه واریانس خسارت سوسک *Melanophila picta* کنه *Eriophyes triradiatus* و زنبور *Pontania sp.* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعت‌لو (۹۲-۱۳۹۱)

<i>Melanophila picta</i>			<i>Eriophyes triradiatus</i>			<i>Pontania sp.</i>			نام آفت
میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۳۷ <sup>ns</sup>	۰/۳۷	۱	۹/۷ <sup>ns</sup>	۹/۷	۱	۱/۲۵ <sup>ns</sup>	۱/۲۵	۱	سال
۱۰۹/۶۴ <sup>**</sup>	۸۷۷/۱۲	۸	۲۳۲/۸۷ <sup>**</sup>	۱۸۶۳/۰۳	۸	۱۳۶۱/۶۶ <sup>**</sup>	۱۰۸۹۳/۳۴	۸	گونه‌های بید
۰/۲۸ <sup>ns</sup>	۲/۳	۸	۰/۴۳ <sup>ns</sup>	۳/۴۵	۸	۶/۴۱ <sup>ns</sup>	۵۱/۳	۸	سال * گونه
-	-	-	۱/۷۲ <sup>ns</sup>	۱/۷۲	۱	۳۰/۱۶ <sup>**</sup>	۳۰/۱۶۰	۱	تاریخ نمونه‌برداری
-	-	-	۰/۲ <sup>ns</sup>	۰/۲	۱	۰/۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۶۷	۱	سال * تاریخ نمونه‌برداری
-	-	-	۰ <sup>۹۸</sup> /۳۹	۳/۱۴	۸	۵/۲۹ <sup>ns</sup>	۴۲/۳۴	۸	گونه * تاریخ نمونه‌برداری
-	-	-	۰/۰۶۳ <sup>ns</sup>	۰/۵	۸	۰/۲۸ <sup>ns</sup>	۲/۲۷	۸	سال * گونه * تاریخ نمونه‌برداری
۸/۵۹	۶۱۸/۴۶	۷۲	۸/۹۵	۱۲۹۰/۱۵	۱۴۴	۱۳/۵۲	۱۹۴۷/۶	۱۴۴	اشتباه
	۳۷۳۶/۲۸	۹۰		۸۰۷۴/۵۴	۱۸۰		۶۷۱۴۷/۲	۱۸۰	جمع
	۵۸/۸			۵۷/۴			۲۱/۲۵		cv

در جدول بالا: علامت \* (در سطح ۵٪) و \*\* (در سطح ۱٪) معنی‌دار و NS معنی‌دار نیست.

جدول ۹- مقایسه میانگین (آزمون  $\alpha=1\%$ ) دو ساله داده‌های خسارت زنبور *Pontania sp.* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. excelsa</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۲۸/۷۵ <sup>a</sup>	۲۵/۵ <sup>ab</sup>	۲۲/۹ <sup>b</sup>	۱۷/۹ <sup>c</sup>	۱۴/۷ <sup>c</sup>	۱۵/۳۵ <sup>c</sup>	۱۵/۲۵ <sup>c</sup>	۱۵/۳ <sup>c</sup>	۰/۱ <sup>d</sup>

جدول ۱۰- مقایسه میانگین (آزمون توکی  $\alpha=1\%$ ) دو ساله خسارت *Eriophyes triradiatus* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. excelsa</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۱۱/۸ <sup>a</sup>	۷/۱ <sup>b</sup>	۷ <sup>b</sup>	۵/۹۲ <sup>b</sup>	۳/۱۶ <sup>c</sup>	۲/۳۹ <sup>cd</sup>	۰/۱ <sup>d</sup>	۰/۱ <sup>d</sup>	۰/۱ <sup>d</sup>

جدول ۱۱- مقایسه میانگین (آزمون  $\alpha=1\%$ ) دو ساله خسارت سوسک چوب‌خوار *Melanophila picta* روی گونه‌های بید در ایستگاه ساعتلو

گونه‌های درختان بید	<i>S. alba</i>	<i>S. excelsa</i>	<i>S. babylonica</i>	<i>S. pycnostachya</i>	<i>S. matsudana</i>	<i>S. elbursensis</i>	<i>S. elaeagnos</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. aegyptiaca</i>
میانگین	۱۱/۴ <sup>a</sup>	۶/۸ <sup>b</sup>	۶/۶ <sup>b</sup>	۵/۸۱ <sup>bc</sup>	۵/۸۲ <sup>bc</sup>	۳/۲۳ <sup>bcd</sup>	۳/۰۶ <sup>bcd</sup>	۲/۰۵ <sup>cd</sup>	۱/۳۵ <sup>d</sup>





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



شکل ۵- خسارت زنبورگال لویبایی روی گونه *Salix alba*



شکل ۶- خسارت لیسه بید *Yponomeuta rorellus* روی گونه *Salix alba*



شکل ۷- گال کروی ایجاد شده توسط زنبور *Pontanianr viminalis* روی گونه *Salix elbursensis*



شکل ۸- گال ایجاد شده توسط زنبور *Pontania sp.* روی گونه *Salix aegyptiaca*



شکل ۹- گال ایجاد شده توسط پشه *Rhabdophaga rosaria* روی گونه *Salix triandra*



شکل ۱۰- خسارت سنک بید و صنوبر *Monosteira unicostata* روی گونه *Salix excelsa*



شکل ۱۱- لارو پروانه ابریشم‌باف ناچور *Lymantria dispar* روی گونه *Salix alba*



شکل ۱۲- شته خالدار بید *Tuberolachnus salignus* روی گونه *Salix pycnostachya*

### بحث

مختلف بید نسبت به این آفت، چهار گونه بید *S. alba acmophylla*، *S. matsudana* و *S. excelsa* و تا حدی *S. triandra* به عنوان میزبان‌های ترجیحی و حساس سنک بید و صنوبر محسوب می‌شوند و می‌توانند برای پرورش حشرات کامل و پوره‌های سنک در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای به منظور انجام سایر پژوهش‌های مربوط به آفت استفاده شوند. Ahadiyat و همکاران (۲۰۱۰a) نشان دادند که میزان کاهش سبزی‌نگی برگ گونه‌های بید در اثر خسارت این آفت در دو گونه *S. alba* و *S. acmophylla* بیشتر از *S. elbursensis* و *S. fragilis* می‌باشد. Ahadiyat و همکاران (۲۰۱۰b) با بررسی سازوکار تحمل چهار گونه *S. alba*، *S. fragilis*، *S. acmophylla* و *S. elbursensis* به خسارت سنک بید و صنوبر *M. unicastata* به این نتیجه رسیدند که دو گونه *S. alba* و *S. acmophylla* گونه‌های حساس و گونه *S. elbursensis* گونه متحمل‌تر نسبت به این آفت می‌باشد. در پژوهشی که در استان چهارمحال و بختیاری در مورد میزان آلودگی گونه‌های مختلف بید به آفت سنک انجام شد، مشخص گردید که دو گونه *S. alba* و *S. acmophylla* بالاترین تراکم سنک را داشتند (Haghighian et al., 2019).

علت اختلاف در نتایج محققان در مورد تعیین گونه‌های حساس بید به آفت سنک می‌تواند به این دلیل باشد که میزان تحمل به آفات و بیماری‌ها در گونه‌های مختلف

براساس نتایج این بررسی، در مجموع ۴۰ گونه از حشرات و کنه‌های آفت از روی درختان بید در رویشگاه‌های مختلف استان آذربایجان غربی و کلکسیون پایه مادری بید جمع‌آوری شد. بندپایان آفت متعلق به هفت راسته و ۲۶ خانواده بودند. در این بررسی، آفات مکند (حشرات و کنه‌ها) و حشرات برگ‌خوار، در مقایسه با آفات گالزا و چوب‌خوار بیشترین تعداد گونه را داشتند. شش گونه آفت از آفات جمع‌آوری شده از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و به عنوان آفات متوسط تا مهم درختان بید شناخته شدند.

براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از نمونه‌برداری طی سال‌های ۹۱ و ۹۲، میانگین تراکم سه آفت شته سیاه، شته خالدار و سنک بید و صنوبر در بین گونه‌های مختلف بید مشخص شد که گونه درخت بید *S. excelsa* بالاترین تراکم سنک را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت. همچنین گونه *S. excelsa* بیشترین میزان خسارت زنبور گالزای بید و کنه جاروی جادوگر را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت. طی سال‌های بررسی، خسارت این آفات روی گونه *S. aegyptiaca* دیده نشد.

براساس بررسی‌های Hashemi Khabir و همکاران (۲۰۰۸) گونه *S. excelsa* حساس‌ترین گونه بید به آفت سنک بید و صنوبر می‌باشد. طبق مطالعات Ahadiyat و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های

چوب‌خوار را داشت. همچنین کمترین خسارت این آفت چوب‌خوار روی گونه *S. aegyptiaca* مشاهده شد.

براساس نتایج این پژوهش، گونه *S. excelsa* و بعد از آن گونه *S. alba* میزان بسیاری از آفات با درجات مختلف آلودگی، در کلکسیون پایه مادری بید در ایستگاه ساعتلو بودند، در حالی که در این بررسی‌ها گونه *S. aegyptiaca* متحمل‌ترین گونه نسبت به این آفات بود. در مطالعه‌ای که توسط Skorupska (۲۰۱۲) در مورد ترجیح میزبانی کنه تار عنکبوتی *T. urticae* و *Schizotetranychus schizopus* روی *Zacher viminalis* L. در لهستان انجام شد، مشخص گردید که عواملی از قبیل ساختار آناتومیکی و مرفولوژیکی برگ‌ها، نوع کربوهیدرات و ترکیبات فنلی نقش مؤثری در ترجیح میزبانی این آفت دارند.

با توجه به اینکه پژوهش‌های محدودی در زمینه بررسی تحمل گونه‌های مختلف درختان بید به آفات انجام شده است، بنابراین نیاز به مطالعات تکمیلی در آینده در این زمینه بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

#### منابع مورد استفاده

- Agrawal, A.A., Fishbein, M., Jetter, R., Salminen, J.P., Goldstein, J.B. and Freitag, A.E. 2009. Phylogenetic ecology of leaf surface traits in the milkweeds (*Asclepias* spp.): chemistry, ecophysiology, and insect behavior. *New Phytologist*, 183: 848–67.
- Ahadiyat, A., Sadeghi, S.E., Ostovan, H., Moharramipour, S., Nouri Ganbalani, G. and Zeinali, S. 2010a. Antixenosis component of resistance in poplar species and clones (*Populus* spp.) to the willow and poplar lace-bug, *Monosteira uncostata* (Muls. & Rey) (Hemiptera: Tingidae). *Munis Entomology and Zoology*. 5 (Supplement): 1125–1135.
- Ahadiyat, A., Sadeghi, S.E., Ostovan, H., Moharramipour, S., Nouri Ganbalani, G., Zeinali, S. and Shamohammadi, D. 2010b. Studies on tolerance resistance mechanism of poplar clones and willow species against the willow and poplar lace-bug, *Monosteira uncostata* (Muls. & Rey) (Hemiptera: Tingidae), under natural conditions. Programme and Book of Abstracts of the IXth European Congress of

درختان بید علاوه بر گونه درخت میزبان به منشأ و خاستگاه آن گونه نیز مربوط می‌شود (Corneanu et al., 2016).

بنابراین به نظر می‌رسد عدم وجود آفات مذکور روی گونه *S. aegyptiaca* احتمالاً به دلیل وجود کرک‌های فراوان روی برگ‌های این گونه می‌باشد که می‌تواند یکی از عوامل تحمل این گونه بید باشد. تریکوم‌ها نقش مهمی در دفاع گیاهان در برابر بسیاری از آفات دارند (Chamarthi et al., 2010) و بر رفتار تخم‌ریزی و تغذیه حشرات آفت تأثیر منفی می‌گذارند (Handley et al., 2005). علاوه بر این، تریکوم‌های متراکم بر حرکت حشرات و سایر بندپایان تأثیر گذاشته و باعث کاهش دسترسی آنها به اپیدرم برگ می‌شوند (Agrawal et al., 2009). مواد ثانویه گیاهی نیز از عوامل مهمی هستند که در انتخاب میزبان توسط آفات نقش مهمی دارند. در میان متابولیت‌های ثانویه، فنل‌های گیاهی یکی از رایج‌ترین و گسترده‌ترین گروه ترکیبات دفاعی هستند که نقش مهمی در مقاومت گیاهان در برابر حمله حشرات گیاه‌خوار دارند (Usha Rani & Jyothsna, 2010). فنل‌های ساده مانند سالیسیلات‌ها نقش ضدتغذیه‌ای در برابر برخی حشرات آفت دارند. نتایج بررسی‌های Aradottir و همکاران (۲۰۰۹) این فرضیه را تأیید کرد که شته *T. salignus* تحت تأثیر علائم شیمیایی گیاه میزبان می‌باشد و براساس آزمایش بویایی‌سنجی مشخص شده است که این حشره واکنش متفاوتی به گونه‌های مختلف بید دارد. گونه بید *Salix viminalis* L. به این شته حساس است (Colins, 2001) و در آزمایش بویایی‌سنجی واکنش مثبت معنی‌داری به این گونه بید نشان داده است. ولی نسبت به گونه *Salix triandra* واکنشی نداشته است (Aradottir et al., 2009). نتایج بررسی‌های Hjalten و همکاران (۲۰۰۷) نیز این نتیجه را تأیید کرده است. البته عدم ترجیح این گونه توسط شته را می‌توان به مواد ثانویه گیاهی نسبت داد. چون این گونه حاوی گلوکوزیدهای فنلی است که می‌تواند برای حشره آفت مضر باشد (Kolehmainen, 1995).

نتایج مربوط به تراکم سوسک چوب‌خوار نیز نشان داد که گونه بید *S. alba* بیشترین میزان خسارت سوسک

- 219–223.
- Gagne, R.J. 2010. Update for a catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world. Available at: [http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12754100/GagneWorld\\_Catalog\\_Cecidomyiidae.pdf](http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12754100/GagneWorld_Catalog_Cecidomyiidae.pdf). Accessed May 2013.
- Gray, D.H. and Sotir, R.B. 1996. Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization. Wiley, New York, 271p.
- Gregory, A. and Hoover, S.R. 2002. Lace bug on deciduous woody ornamental plants. [www.keystonertree.com/cms/files/lacebug\\_ID144813](http://www.keystonertree.com/cms/files/lacebug_ID144813). Accessed 25 may 2017.
- Haghighian, F., Sadeghi, S. E. and Talebi, M., 2006. Resistance and susceptibility of poplar clones to *Melanophila pictain* Chaharmahal and Bakhtiari province in Iran. Proceedings of the 17th Iranian plant protection congress, 2–5 September. Iran. Tehran, P. 218.
- Haghighian, F., Bab morad, M. and Talebi, M. 2019. Survey of *Monosteira unicostata* density on different willow species in Chaharmahal and bakhtiari province. National Conference on Knowledge and Technology of Agricultural Sciences, Natural Resources and Environment. Available at: [https://www.civilica.com/Paper-MDCONF03-MDCONF03\\_066.html](https://www.civilica.com/Paper-MDCONF03-MDCONF03_066.html). Accessed September 2019.
- Handley, R., Ekbohm, B. and Agren, J. 2005. Variation in trichome density and resistance against a specialist insect herbivore in natural populations of *Arabidopsis thaliana*. *Ecological Entomology*, 30: 284–92.
- Hashemi Khabir, Z., Sadeghi, S.E., Hanifeh, S. and Khodakarimi, A. 2008. Investigation of *Monosteira unicostata* density on willow species in Azarbaijan-e-gharbi. In: Manzari S (Ed), Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Vol. 1: Pests p. 295. Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran.
- Hashemi Khabir, Z. 2010. Collecting and identification of willow pests and their natural Enemies fauna in West Azarbaijan province. Research institute of forest and rangelands. Final Report, No: 4945, 86 p (In Persian).
- Hightshoe, G. 1998. Native Trees, Shrubs and Vines for Urban and Rural merica, Wiley, NewYork, 819p.
- Hjalten, J., Niemi, L., Wennstrom, A., Ericson, L., Roininen, H. and Julkunen-Tiitto, R. 2007. Variableresponses of natural enemies to *Salix triandr* phenotypes with different secondary chemistry. *Oikos*, 116: 751–758.
- Isebrands, J.G. and Richardson, J. 2014. Poplars and willows: trees for society and the environment. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome, 656 p.
- Khial, B. and Sadraei, N. 1984. Poplar Pests Entomology. 22–27 August. Budapest, Hungary, p. 73.
- Ahadiyat, A., Sadeghi, S.E., Ostovan, H., Moharrampour, S., Nouri Ganbalani, G., Zeinali, S. and Shamohammadi, D. 2011. Antixenosis resistance of different willow species to willow and poplar lace-bug, *Monosteira unicostata* (Muls. & Rey) (Hemiptera: Tingidae). *Modern Science of Sustainable Agriculture Journal*, 7(1): 11–18.
- Aradottir, G.I., Karp, A., Hanley, S.J., Shield, I.F., Woodcock, C.M., Dewhurst, S., Collins, M.D., Leather, S.R. and Harrington, R. 2009. Host selection of the giant willow aphid (*Tuberolachnus salignus*). *Redia*, XCII, 2009: 223–225.
- Bab morad, M. and Sadeghi, S.E. 2004. Pests associated with poplar clones and species in Karaj. *Iranian Journal of Forest and Range Protection*, 1(2): 1–22 (In Persian).
- Bariteau, L., Bouchard, D., Gagnon, G., Levasseur, M., Lapointe, S. and Bérubé, M. 2013. A riverbank erosion control method with environmental value. *Ecological Engineering*, 58: 384–392
- Behdad, E. 1988. Pests and diseases of jungle and ornamental trees of Iran. Neshat Esfahan press, Esfahan, 847 p. (in Persian).
- Blackman, R.L. and Eastop, V.F. 1994. Aphids on the world trees: an identification and information guide. CAB International in association with the natural history museum, London, 722 p.
- Chamarthi, S.K., Sharma, H.C., Sahrawat, K.L., Narasu, L.M. and Dhillon, M.K. 2010. Physico-chemical mechanisms of resistance to shoot fly, *Atherigona soccata* in sorghum, *Sorghum bicolor*. *Journal of Applied Entomology*, 135: 446–55.
- Corneanu, M., Nețoiu, C., Fericean, M.L., Hernea, C., Sărac, I. and Stroia, C. 2016. The evaluation of the tolerance to pests and diseases in *Salix* sp. Genitors collection in the first growing season. *Research Journal of Agricultural Science*, 48(3): 87–95.
- Djomo, S.N., Ac, A., Zenone, T., De Groote, T., Bergante, S. and Facciotto, G. 2015. Energy performances of intensive and extensive short rotation cropping systems for woody biomass production in the EU. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41: 845–854.
- Ebbs, S., Bushey, J., Poston, S., Kosma, D., Samiotakis, M. and Dzombak, D. 2003. Transport and metabolism of free cyanide and iron cyanide complexes by willow. *Plant, Cell Environment*, 26: 1467–1478.
- Elowson, S. and Christersson, L. 1994. Purification of groundwater using biological filters, in P. Aronsson and K. Perttu (eds), *Willow Vegetation Filters for Municipal Wastewater and Sludges*, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, pp.

- Population Fluctuations and Integrated Pest Management of the Metallic Wood-Boring Beetle, *Melanophila picta* (Col., Buprestidae) on the Willow Tree in Shahed. Journal of Applied Researches in Plant Protection, 7(1):29–39.
- Skorupska, A. 2012. Food acceptance of spider mite (*Schizotetranychus schizopus* Zacher) and two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) in the selection basket willow varieties (*Salix viminalis* L.). Progress in Plant Protection, 52(2): 456-460.
- Usha Rani, P. and Jyothsna, Y. 2010. Biochemical and enzymatic changes in rice as a mechanism of defense. Acta Physiologiae Plantarum, 32:695–701.
- Vangronsveld, J., Herzig, R., Weyens, N., Boulet, J., Adriaensen, K. and Ruttens, A. 2009. Phytoremediation of contaminated soils and groundwater: lessons from the field. Environmental Science and Pollution Research, 16: 765–794.
- Zahir, Y. AL. and Aldrich, C. 1997. Factors influencing the survival of *P. proxima* that attack crack willow (*Salix fragilis*). Proceeding of the Royal Irish Academy, 97B (3): 219–223.
- investigation in Iran. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, (In Persian).
- Khodakarimi, A. 2008. Collection, identification and establishment of different *Salix* species collections in west Azarbaijan province. Research institute of forest and rangelands. Final Report. No: 5756, 19p.
- Kolehmainen, J., Julkunen-Tiitto, R., Roinien, H. and Tahvanainen, J. 1995. Phenolic glucosides as feeding cues for willow-feeding leaf beetles. Entomologia Experimentalis Et Applicata, 74: 235–243.
- Karp, A., Hanley, S.J., Trybush, S.O., Macalpine, W., Pei, M. and Shield, I. 2011. Genetic improvement of willow for bioenergy and biofuels free access. Journal of Integrative Plant Biology, 53: 151–165.
- Kuzovkina, Y.A., Kneé, M. and Quigley, M.F. 2004. Cadmium and copper uptake and translocation of five *Salix* L. species. International Journal of Phytoremediation, 6(3): 269–87.
- Rezwani, A. 2001. Key to the aphids (Homoptera: Aphidinea) in Iran. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, 304 p.
- Safarzadeh, F. and Askarianzadeh, A.R. 2018.

## Introduction of pests and evaluation of density and damage of some species on different willow species (*Salix* spp.) in West Azarbaijan Province

Z. Hashemi Khabir <sup>1\*</sup>, M. Babmorad <sup>2</sup>, S. Hanifeh <sup>3</sup>, R. Rahimdokht <sup>3</sup> and A. Khodakarimi <sup>3</sup>

1\* - Corresponding author, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran E-mail: hashemikhabir@yahoo.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran

Received: 10.06.2019

Accepted:.. 26.05.2020

### Abstract

The study of pests affected different *Salix* species in Western Azarbaijan Province was started in 2011 for five years. Samplings were carried out in seven natural selected sites, as well as willow collection in Saatloo Research Station at 15–30 day intervals during growing seasons. Pest arthropods were collected using hand picking, collecting the infected tree branches, as well as rearing immature stages of some pests inside jars in the controlled conditions. The population density and also damage of six important pests were surveyed in randomized complete design in Saatloo Research Station for two years. The data were analysed by the SPSS 19 software and comparison of means conducted by Tukey's test. In total, 40 species from arthropods, belonging to 26 families, were collected and identified. Among them, *Monosteira unicastata*, *Pontania* sp., *Chaitophorus niger*, *Tuberolachnus salignus*, *Melanophila picta* and *Tetranychus urticae* were recognized as the most important pests. Among the willow species, *S. excelsa* and *S. alba* were considered as the important hosts for many pests, on which their densities were higher during the sampling period. Furthermore, *S. aegyptiaca* had the lowest density among the above-mentioned pests.

**Key words:** Willow trees, Fauna, Pest arthropods, insects, mites, West Azarbaijan.