

## بررسی مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های مختلف بید نسبت به سنک بید و صنوبر *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae)

علی احدیت<sup>۱\*</sup>، سید ابراهیم صادقی<sup>۲</sup>، هادی استوان<sup>۳</sup>، سعید محرمی‌پور<sup>۴</sup>، قدیر نوری قنبلانی<sup>۵</sup>، ستار زینالی<sup>۲</sup> و داود شامحمدی<sup>۶</sup>

### چکیده

سنک بید و صنوبر، *Monosteira unicastata*، از آفات مهم گونه‌های مختلف بید و صنوبر در بسیاری از نقاط کشور به شمار می‌رود که به طور مستقیم به برگ‌ها و غیرمستقیم روی کیفیت و کمیت چوب این درختان خسارت وارد می‌سازد. به منظور بررسی میزان مقاومت گونه‌های مختلف بید به این آفت، سازوکار مقاومت آنتی‌زنوزی ۱۱ گونه بید در شرایط آزمایشگاهی در سال ۱۳۸۷ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران بررسی گردید. قلمه‌هایی سه تا شش برگی از ۱۱ گونه بید شامل *S. alba*، *S. aegyptiaca*، *Salix acmophylla*، *S. matsudana*، *S. rodini*، *S. excelsa*، *S. fragilis*، *S. triandra*، *S. wilhelmsiana*، *S. zygostemon* و *S. matsudana* انتخاب و حشرات کامل سنک پرورش یافته روی گونه‌های بید *S. alba* و *S. acmophylla* به تفکیک جنسیت در دستگاه بویایی سنج روی قلمه‌ها در هشت تکرار رهاسازی شدند. تعداد حشرات جلب شده به هر یک از گونه‌ها پس از ۱۶ ساعت به تفکیک گونه‌ی بید و جنسیت حشره شمارش و ثبت گردید و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین گونه‌های بید از نظر تعداد حشرات جلب شده پس از ۱۶ ساعت در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. گونه‌های *S. alba*، *S. matsudana*، *S. acmophylla* و *S. excelsa* به ترتیب دارای بیشترین میزان جلب حشرات کامل بودند و به عنوان میزبان‌های حساس تا نسبتاً حساس نسبت به آفت شناسایی شدند. هم‌چنین گونه‌های *S. aegyptiaca*، *S. elbursensis*، *S. fragilis*، *S. rodini*، *S. wilhelmsiana* و *S. zygostemon* با کمترین میزان جلب حشرات کامل، به عنوان میزبان‌های نسبتاً مقاوم یا مقاوم در نظر گرفته شدند.

واژه‌های کلیدی: *Salix* spp.، دستگاه بویایی سنج، اولفاکتومتر، ترجیح میزبانی.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۸

- ۱- گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.
  - ۲- به ترتیب دانشیار پژوهشی و کارشناس بخش حفاظت و حمایت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.
  - ۳- استاد، گروه حشره‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات فارس، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت.
  - ۴- دانشیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
  - ۵- استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.
  - ۶- پژوهشگر، ایستگاه تحقیقاتی البرز، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، کرج.
- \* این مقاله بر اساس نتایج بخشی از رساله دوره دکتری نگارنده اول ارائه گردیده است.

مسئول مکاتبات؛ پست الکترونیکی: a.ahadiyat@srbiau.ac.ir

## مقدمه

صنوبر و بید از مهم‌ترین درختان سریع‌الرشد در عرصه‌های جنگلی کشور و نیز در فضاهای سبز شهری به شمار می‌روند. گونه‌های مختلفی از حشرات راسته‌های مختلف روی اندام‌های هوایی و ریشه این گیاهان به فعالیت تغذیه‌ای و خسارت‌زنی می‌پردازند که در میان آن‌ها، سنگ بید و صنوبر، *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) اهمیت ویژه‌ای دارد. این آفت که احتمالاً از دیر زمان در ایران وجود داشته (Babmorad and Askari, 2004) تا به امروز به اسامی علمی مختلف در منابع علمی کشور معرفی گردیده است (Farahbakhsh, 1961; Abaii and Adeli, 1984; Khial and Sadraei, 1984; Babmorad, 1993; Babalmorad, 1998; Abaii, 2000) امروزه از مهم‌ترین آفات بید و صنوبر در بسیاری از نقاط ایران و از آفات مهم درختان مذکور و درختان میوه در برخی نقاط دنیا به شمار می‌رود که با تغذیه از شیرهی گیاهی در دو سطح رویی و زیری برگ و تخریب کلروفیل، سبب تشکیل نقاط ریز زرد رنگ در سطح رویی برگ می‌گردد و فضولات خود را به‌صورت نقاط ریز سیاه رنگ در سطح زیری برگ‌های درخت به جا می‌گذارد. ریزش زودهنگام برگ‌ها در طول بهار و تابستان از علایم خسارت شدید آفت می‌باشد که موجب ضعف و مستعد شدن درخت برای حمله‌ی آفات چوبخوار می‌گردد. این آفت در مناطق مختلف کشور با اهمیت اقتصادی بالا روی گونه‌های مختلف صنوبر و در استان‌های شمالی کشور، فارس، تهران و اصفهان روی گونه‌های بید گزارش شده است (Abaii, 2000). علاوه بر این، آفت در برخی از کشورها از آفات مهم درختان میوه‌ی مختلف از جمله بادام و گیلاس به شمار می‌رود، به عنوان مثال بلو (Bolu, 2007) این گونه سنگ را همراه با گونه‌ی *Monosteira lobulifera* Reuter از نظر اقتصادی مهم‌ترین گونه‌های سنگ‌های خانواده Tingidae روی بادام در ترکیه معرفی نموده است.

باب‌المراد (Babalmorad, 1998) این گونه را به عنوان آفتی فعال روی درختان بید و صنوبر از منطقه کرج گزارش و در میان گونه‌های بید، دو گونه *Salix sp.* و بید مجنون (*S. babylonica* Linnaeus) را به‌عنوان میزبان آفت معرفی نمود. در رابطه با میزان خسارت و انبوهی آفت روی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر بررسی‌هایی توسط باب‌مراد و همکاران

(Babmorad et al., 2007, 2008) و زرگران و همکاران (Zargarani et al., 2008) انجام گردیده است، ولی تاکنون بررسی‌های جامع و دقیقی روی مقاومت گونه‌ها و کلن‌های بید و صنوبر و نیز مکانیسم‌های مقاومت آن‌ها نسبت به سنگ بید و صنوبر در دنیا و ایران صورت نگرفته است.

با توجه به اهمیت اقتصادی آفت و عدم امکان به‌کارگیری معمول سموم شیمیایی علیه این آفت در عرصه‌های جنگلی به دلیل خطرات زیست محیطی و هزینه‌های سرسام‌آور آن، شناسایی گونه‌ها و کلن‌های مقاوم درختان بید نسبت به سنگ مذکور و به‌کارگیری آن‌ها در مناطق آلوده به آفت و امکان تلفیق این روش با سایر روش‌های کنترلی نظیر کنترل بیولوژیک، علاوه بر این که به طور مستقیم در کنترل آفت مزبور نقش تعیین کننده خواهد داشت، سبب می‌گردد تا درختانی سالم و با کیفیت حفظ و نگهداری شوند تا علاوه بر کمک به برقراری و حفظ پاکیزگی محیط زیست در فضاهای سبز شهری، تولیدات چوب و فرآورده‌های چوبی وابسته به این درختان به بیشترین میزان برسد. مرور منابع علمی چاپ داخل و خارج کشور نشان می‌دهد که تاکنون تنها تحقیقی که روی شناسایی گونه‌ها و کلن‌های مقاوم بید (و نه مکانیسم‌های مقاومت آن‌ها) نسبت به سنگ مذکور انجام گرفته، پژوهش هاشمی‌خبر و همکاران (Hashemi Khabir et al., 2008) بوده است. این پژوهشگران با بررسی در زمینه‌ی میزان آلودگی طبیعی گونه‌های مختلف بید در استان آذربایجان غربی، بیشترین و کمترین میزان انبوهی آفت روی نه گونه بید را به ترتیب روی گونه‌های *Salix excelsa* Gmelin و *S. elaeagnosa* Scopoli مشاهده نمودند. بررسی منابع خارجی موجود نشان می‌دهد که در دنیا در زمینه‌ی شناسایی گونه‌ها و کلن‌های مقاوم و حساس بید نسبت به آفت مطالعه‌ی صورت نگرفته است و پژوهش‌های خارجی صورت گرفته بیشتر روی ارزیابی میزان مقاومت و حساسیت ارقام بادام و سایر گونه‌های درختان میوه از جمله گیلاس نسبت به آفت بوده است که از آن جمله می‌توان به بررسی ایگا و همکاران (Egea et al., 1984) روی مقاومت ارقام بومی و خارجی بادام در اسپانیا، بررسی روسو و همکاران (Russo et al., 1994) روی مقاومت ارقام بادام در ایتالیا و بررسی روورسی و مونتفورته (Roversi and Monteforte, 2005) روی مقاومت ارقام گیلاس در جنوب ایتالیا نسبت به سنگ *M. unicastata* را نام برد.

محفظه‌های جانبی از ۱۱ عدد لیوان پلاستیکی یکبار مصرف سفید رنگ تشکیل شدند. در داخل هر یک از محفظه فرعی، ۱-۲ عدد شاخه نازک و کوتاه بید که مجموعاً دارای سه تا شش عدد برگ هم‌شکل و هم‌اندازه بودند، قرار داده شد. برای حفظ رطوبت و شادابی، انتهای تحتانی این شاخه‌ها از طریق سوراخی به داخل ظرف شیشه‌ای کوچکی (شیشه‌ی پنی‌سیلین) که محتوی آب بود و در خارج از محفظه‌ی فرعی قرار می‌گرفت، قرار داده شد. پس از قرار دادن شاخه‌های بید داخل لیوان‌ها دهانه آن‌ها با استفاده از پارچه‌های توری ریز بافت و به کمک کش محکم بسته شد. در محفظه اصلی این دستگاه ۵۰ عدد سنک کامل نر و یا ماده جمع‌آوری شده از روی زرد بید و یا بید سفید قرار داده شدند و دهانه آن با استفاده از پارچه توری ریز بافت و کش محکم بسته شد. این دستگاه در داخل آزمایشگاه گروه تحقیقات حفاظت و حمایت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و در دمای معمولی اتاق قرار داده شد و تعداد افراد جلب شده به سمت هر یک از محفظه‌های فرعی پس از ۱۶ ساعت شمارش و در جداول مربوطه ثبت گردید. این آزمایش در هشت تکرار برای هر دو جنس نر و ماده به‌طور مجزا انجام گردید (شکل ۱).

#### تجزیه آماری داده‌ها

پس از تبدیل داده‌ها به  $\log_{10}(n+1)$ ، تجزیه‌های آماری با استفاده از آزمون Tukey و نرم‌افزار SAS 9.1 انجام گرفت.

#### نتایج

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که بین گونه‌های بید از نظر میزان جلب حشرات کامل سنک پس از ۱۶ ساعت اختلاف معنی‌دار وجود داشت، در حالی که از نظر جنسیت حشره بین گونه‌های بید اختلاف معنی‌داری دیده نشد. به عبارت دیگر، بین گونه‌های بید از نظر میزان جلب حشرات نر و ماده آفت در مدت زمان مذکور اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که در میزان جلب حشرات نر سنک بید و صنوبر به گونه‌های بید پس از ۱۶ ساعت اختلاف معنی‌دار وجود داشت. از نظر میزان جلب حشرات ماده سنک نیز پس از این مدت اختلاف معنی‌دار دیده شد.

با توجه به این‌که تاکنون هیچ مطالعه‌ای روی مکانیسم‌های مقاومت گونه‌های بید نسبت به سنک بید و صنوبر در داخل کشور انجام نگرفته، در راستای شناسایی گونه‌های مقاوم بید، بررسی‌هایی روی مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های مختلف بید نسبت به سنک مذکور در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه نمونه‌برداری

به منظور انجام این پژوهش که در سال ۱۳۸۷ انجام گردید، ایستگاه تحقیقاتی البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به عنوان ایستگاه نمونه‌برداری انتخاب گردید و آزمایش‌های مورد نظر در آزمایشگاه آفات گروه تحقیقات حفاظت و حمایت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور واقع در باغ ملی گیاه‌شناسی ایران در منطقه پیکانشهر انجام شد.

#### گونه‌های بید مورد بررسی

بررسی مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های مختلفی از درختان بید که در سال ۱۳۷۶ در کرت‌های آزمایشی در این ایستگاه تحقیقاتی کاشته شده بود، انجام گرفت. کرت‌های آزمایشی درختان بید هر یک شامل نه پایه درخت و به صورت ۳×۳ به فاصله‌ی ۱/۵ تا ۲ متر از یکدیگر و به تفکیک گونه مورد نظر کاشته شده بودند. اسامی گونه‌های بید مورد استفاده در این آزمایش در جدول (۱) ارائه شده است.

#### بررسی مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های بید نسبت

##### به سنک بید و صنوبر

در این پژوهش، ابتدا آفت روی یکی از میزبان‌های حساس (گونه‌ی زرد بید یا بید سفید) در شرایط طبیعی پرورش داده شد و پس از تفکیک جنسیت با استفاده از دستگاه بوسنج<sup>۱</sup> طراحی شده، آزمایش انجام گردید.

دستگاه بویایی سنج مورد استفاده در این تحقیق از یک محفظه اصلی شامل یک ظرف پلاستیکی استوانه‌ای بی‌رنگ به ارتفاع ۲۱/۷ سانتی‌متر تشکیل شده بود. ارتباط بین محفظه اصلی دستگاه با محفظه‌های فرعی یا جانبی با استفاده از لوله‌های پلاستیکی قابل ارتجاع و بی‌رنگ ایجاد شد.

<sup>1</sup> Olfactometer

در آزمایش آنتی‌زنوز در زمان مورد مطالعه، از نظر میزان جلب حشرات کامل سنک جزو گونه‌های حساس محسوب گردیده است. با وجود این‌که علاوه بر این گونه، پنج‌گونه دیگر بید به‌طور یکسان در هر دو بررسی مورد مطالعه قرار گرفته بودند، به دلیل این‌که اشاره‌ای به میزان مقاومت یا حساسیت این گونه‌ها در بررسی هاشمی‌خیبر و همکاران (Hashemi Khabir et al., 2008) نشده، امکان مقایسه بیشتر میزان مقاومت و حساسیت این گونه‌ها فراهم نگردید.

با توجه به این‌که در بررسی حاضر، آفت به طور معنی‌داری به گونه‌های *S. matsudana*، *S. alba*، *S. acmophylla* و *S. excelsa* و تا حدی *S. triandra* جلب گردید (جدول ۴)، این گونه‌ها، به‌ویژه چهار گونه اول، را می‌توان به عنوان میزبان‌های ترجیحی و حساس آفت در نظر گرفت. به عبارت دیگر، نتایج آنتی‌زنوز حاضر نشان می‌دهد که از چهار گونه حساس *S. matsudana*، *S. alba*، *S. acmophylla* و *S. excelsa* می‌توان برای پرورش حشرات کامل و پوره‌های سنک در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای به منظور انجام سایر پژوهش‌های مربوط به آفت، استفاده نمود. ضمن این‌که مشاهدات مزرعه‌ای بررسی‌های آزمایشگاهی را تأیید می‌نماید و از فعالیت شدید تغذیه‌ای آفت روی گونه‌های فوق‌الذکر به‌ویژه سه گونه اول حکایت دارد (شکل ۲ الف-د). جلب بسیار کم یا نسبتاً کم سنک بید و صنوبر در آزمایش آنتی‌زنوز به گونه‌های بید *S. elbursensis*، *S. fragilis*، *S. rodini*، *S. wilhelmsiana* و *S. zygostemon* و *S. aegyptiaca* و تغذیه مختصر و اتفاقی آفت و پایین بودن میزان خسارت آن روی این گونه‌ها در شرایط طبیعی مشاهده گردید که این مسئله احتمالاً حاکی از مقاومت بالا و یا نسبتاً بالای این گونه‌ها در برابر سنک می‌باشد. مشاهده فعالیت شدید یا محدود و یا عدم فعالیت سنک بید و صنوبر در روی گونه‌های مذکور حاکی از هم‌خوانی و یکسان بودن نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی صورت گرفته و مشاهدات مزرعه‌ای انجام شده طی تابستان سال ۱۳۸۵، بهار و تابستان سال ۱۳۸۶ و بهار سال ۱۳۸۷ می‌باشد.

بررسی‌های انجام شده نشان داد که در میان گونه‌های بید، گونه‌های *S. matsudana*، *S. alba*، *S. acmophylla* به دلیل حساسیت بالا در مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوز در شرایط آزمایشگاهی از گونه‌های حساس بید نسبت به سنک بید و

میانگین میزان جلب حشرات کامل نر و ماده‌ی سنک بید و صنوبر به گونه‌های بید در جدول (۲) نشان داده شده است. همان‌طور که از این جدول بر می‌آید بیشترین میزان جلب حشرات نر سنک پس از ۱۶ ساعت به ترتیب روی گونه‌های *S. excelsa*، *S. alba*، *S. matsudana*، *S. acmophylla* بیشترین میزان جلب حشرات ماده آن به ترتیب روی گونه‌های *S. alba*، *S. matsudana*، *S. acmophylla*، *S. triandra*، *S. excelsa* و *S. elbursensis* اتفاق افتاده است. کمترین میزان جلب حشرات نر و ماده سنک پس از این مدت روی سایر گونه‌های بید مشاهده شد. به این ترتیب، گونه‌های بید *S. matsudana*، *S. alba*، *S. acmophylla* و *S. excelsa* بیشترین میزان جلب حشرات کامل آفت را داشتند و کمترین میزان جلب حشرات کامل در گونه‌های *S. rodini*، *S. fragilis*، *S. elbursensis*، *S. aegyptiaca* و *S. wilhelmsiana* و *S. zygostemon* مشاهده گردید.

#### بحث

نتایج بررسی مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوزی گونه‌های بید نشان داد که پس از ۱۶ ساعت، بیشترین تعداد حشرات کامل سنک به چهار گونه *S. alba*، *S. acmophylla*، *S. excelsa* و *S. matsudana* جلب شده‌اند و گونه‌های مذکور به عنوان گونه‌های حساس بید در نظر گرفته شدند (جدول ۴). ضمن این‌که علاوه بر گونه‌های مذکور، گونه *S. triandra* نیز به نسبتاً بالایی از حشرات ماده را داشت. کمترین تعداد حشرات کامل سنک به گونه‌های *S. rodini*، *S. fragilis*، *S. elbursensis*، *S. aegyptiaca* و *S. wilhelmsiana* و *S. zygostemon* جلب گردیدند و گونه‌های مذکور به عنوان گونه‌های مقاوم و نسبتاً مقاوم بید در نظر گرفته شدند. از آنجایی که تنها پژوهش انجام شده در داخل کشور و نیز در خارج از کشور در رابطه با مقاومت گونه‌های بید نسبت به سنک مذکور، بررسی هاشمی‌خیبر و همکاران (Hashemi Khabir et al., 2008) روی تراکم آفت روی نه گونه بید در استان آذربایجان غربی بوده است، نتایج پژوهش حاضر با نتایج بررسی مذکور مقایسه می‌گردد. در بررسی این محققین، گونه بید *S. excelsa* به عنوان حساس‌ترین گونه با بیشترین میزان تراکم آفت در شرایط طبیعی در نظر گرفته شد. بررسی حاضر، نتایج این پژوهشگران را در این رابطه تأیید می‌نماید، به نحوی که گونه *S. excelsa*

خود نشان دادند. با توجه به این که مشاهدات مزرعه‌ای نیز تا حد زیادی نتایج آزمایش‌های صورت گرفته را تأیید می‌نمایند، می‌توان با در نظر گرفتن ویژگی مقاومت این گونه‌ها و استخراج ژن‌های مقاوم، اقدام به اصلاح گونه‌ها و کلن‌های کاربردی و پر بازده نمود و در نهایت با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی هر منطقه و بررسی تأثیر شرایط محیطی اعم از میزان آبیاری و کوددهی در میزان مقاومت و حساسیت گونه‌ها و کلن‌ها و نیز مطالعه میزان مقاومت این گونه‌ها نسبت به سایر آفات کلیدی بید، نسبت به کاشت آن‌ها اقدام نمود.

صنوبر به شمار می‌روند. با توجه به نتایج حاصله و در صورت اثبات حساسیت آن‌ها در مکانیسم مقاومت آنتی‌بیوز، که بررسی‌های بعدی باید آن را روشن نماید، و نیز در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی منطقه می‌توان در مناطقی که آفت به عنوان آفتی کلیدی مطرح می‌باشد، با احتیاط بیشتری اقدام به کاشت آن‌ها نمود و یا از کاشت آن‌ها صرف نظر کرد. در میان گونه‌های مقاوم بید نسبت به آفت می‌توان گونه‌های *S. aegyptiaca*، *S. elbursensis*، *S. zygostemon*، *S. wilhelmsiana* و *S. rodini* را نام برد که هر شش گونه در مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوزی، مقاومت بالا یا نسبتاً بالایی از

جدول ۱- نام فارسی و علمی گونه‌های مختلف بید مورد استفاده در بررسی مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوز و منشاء جغرافیایی آن‌ها

Table 1. Scientific and Persian names and origin of examined willow species

Scientific name of willow species	Persian name of willow species	Origin
<i>Salix acmophylla</i> Boiss.	زرد بید	Native
<i>S. aegyptiaca</i> Linnaeus	بید مشک یا بید آسیایی یا مدیترانه‌ای	Native
<i>S. alba</i> Linnaeus	بید سفید یا فک	Native
<i>S. elbursensis</i> Boiss.	بید قرمز	Native
<i>S. rodini</i> Gmelin	سیاه بید	Afghanistan
<i>S. excelsa</i> Gmelin	بید سیاه	Native
<i>S. fragilis</i> Linnaeus	بید نوکا یا بید شکافدار	Europe
<i>S. triandra</i> Linnaeus	بید فشفشه یا بید برگ بادامی	Native
<i>S. wilhelmsiana</i> Bieberstein	جر بید	Native
<i>S. zygostemon</i> Boiss.	بید جودانک	Native
<i>S. matsudana</i> Koidzumi (= <i>S. madsudana</i> )	بید فری یا بید پیچ خورده یا بید چینی	Exotic

احدیت و همکاران. بررسی مقاومت آنتی زنوزی گونه‌های مختلف بید نسبت به سنک بید...

جدول ۲- مقایسه میانگین میزان جلب حشرات نر و ماده و مجموع حشرات کامل سنک بید و صنوبر به گونه‌های بید در شرایط آزمایشگاهی پس از ۱۶ ساعت

**Table 4. Mean number of male, female and total willow and poplar lace-bugs attracted to willow species in laboratory condition after 16 hours**

Willow species	Mean $\pm$ SE		
	Male	Female	Total
<i>S. acmophylla</i>	0.502 $\pm$ 0.057 <sup>a</sup>	0.464 $\pm$ 0.059 <sup>a</sup>	0.483 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>
<i>S. aegyptiaca</i>	0.113 $\pm$ 0.055 <sup>cd</sup>	0.038 $\pm$ 0.038 <sup>d</sup>	0.075 $\pm$ 0.034 <sup>e</sup>
<i>S. alba</i>	0.464 $\pm$ 0.059 <sup>ab</sup>	0.432 $\pm$ 0.091 <sup>abc</sup>	0.448 $\pm$ 0.053 <sup>ab</sup>
<i>S. elbursensis</i>	0.075 $\pm$ 0.049 <sup>cd</sup>	0.188 $\pm$ 0.079 <sup>abcd</sup>	0.132 $\pm$ 0.047 <sup>cde</sup>
<i>S. excelsa</i>	0.323 $\pm$ 0.061 <sup>abc</sup>	0.285 $\pm$ 0.093 <sup>abcd</sup>	0.304 $\pm$ 0.054 <sup>abc</sup>
<i>S. fragilis</i>	0.075 $\pm$ 0.049 <sup>cd</sup>	0.113 $\pm$ 0.055 <sup>cd</sup>	0.094 $\pm$ 0.036 <sup>de</sup>
<i>S. matsudana</i>	0.486 $\pm$ 0.055 <sup>a</sup>	0.448 $\pm$ 0.059 <sup>ab</sup>	0.467 $\pm$ 0.039 <sup>ab</sup>
<i>S. rodini</i>	0.113 $\pm$ 0.055 <sup>cd</sup>	0.135 $\pm$ 0.069 <sup>bcd</sup>	0.124 $\pm$ 0.043 <sup>cde</sup>
<i>S. triandra</i>	0.210 $\pm$ 0.065 <sup>bcd</sup>	0.351 $\pm$ 0.059 <sup>abcd</sup>	0.281 $\pm$ 0.046 <sup>bcd</sup>
<i>S. wilhelmsiana</i>	0.038 $\pm$ 0.038 <sup>d</sup>	0.097 $\pm$ 0.066 <sup>d</sup>	0.067 $\pm$ 0.037 <sup>e</sup>
<i>S. zygostemon</i>	0.075 $\pm$ 0.049 <sup>cd</sup>	0.097 $\pm$ 0.066 <sup>d</sup>	0.086 $\pm$ 0.04 <sup>de</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در ستون‌ها بر اساس آزمون Tukey در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند

Means followed by the same letter in each column are not significantly different using Tukey test at  $P < 0.05$



شکل ۱- دستگاه بویایی سنج شده برای بررسی مکانیسم مقاومت آنتی زنوزی گونه‌های بید نسبت به سنک بید و صنوبر

**Figure 1. Olfactometer designed for evaluating antixenosis resistance mechanism of willow species to willow and poplar lace-bug**



شکل ۲- فعالیت پوره‌ها و حشرات کامل و علائم خسارت سنک بید و صنوبر در روی برگ‌های گونه‌های بید: الف- *Salix acmophylla*; ب- *S. alba*; ج- *S. triandra* و د- *S. matsudana* (اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۷).

Figure 3. Adults and nymphal feeding and damages of willow and poplar lace-bug on different willow species leaves: a- *Salix acmophylla*; b- *S. alba*; c- *S. matsudana* and d- *S. triandra* (May and June 2008).

## References

- Abaii M (2000) Pests of forest trees and shrubs of Iran. Agricultural Research Education and Extension Organization, Tehran.
- Abaii M, Adeli I (1984) List of pests of forest trees and shrubs of Iran. Ministry of Agriculture and Rural Development, Tehran.
- Babalmorad M (1998) The study on biology of poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey) in Karaj. M.Sc. Thesis, Department of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran. [In Persian with English Abstract].
- Babmorad M (1993) Preliminary study of poplar insects fauna in Alborz Research Center in Karaj. Proceedings of the 11<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. p. 238. University of Gilan, Rasht, Iran.
- Babmorad M, Askari H (2004) Biological study on poplar lace bug, *Monosteira unicastata* Muls. & Ray (Het.: Tingidae) in laboratory and greenhouse conditions. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research. 1 (2): 119-131. [In Persian with English Abstract].
- Babmorad M, Azizkhani E, Omid R, Farashiani ME (2007) Poplar lace bug (*Monosteira unicastata*) damage on different poplar species and clones in Karaj. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research. 4 (2): 103-112. [In Persian with English Abstract].
- Babmorad M, Sadeghi SE, Hesamzadeh M, Omid R, Farashiani E, Yarmand H, Zeinali S (2008) A comparative study of poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) damage on different poplar species and clones in Karaj. In: Manzari S (Ed), Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Vol. 1: Pests. p. 296. Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran.

## منابع

- Bolu H (2007) Population's dynamics of lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and its natural enemies in almond orchards of Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*. 9 (1): 33-38.
- Egea L, Garcia JE, Egea J, Berenguer T (1984) First observations on a collection of 81 almond varieties in south-eastern Spain. *Options Mediterraneennes*. 2: 13-26. [In French with English Abstract].
- Farahbakhsh Gh (1961) A checklist of economically important insects and other enemies of plants and agricultural products in Iran. Department of Plant Protection, Ministry of Agriculture, Tehran.
- Hashemi Khabir Z, Sadeghi SE, Hanifeh S, Khodakarimi A (2008) Investigation of *Monosteira unicastata* 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.
- Khial B, Sadraei N (1984) Poplar pests investigation in Iran. Technical Publication. Research Institute of Forest and Rangelands. [In Persian with English Abstract].
- Roversi A, Monteforte A (2005) Occurrence of visual symptoms of pest and disease in 15 sweet cherry varieties under organic cultivation. *Advances in Horticultural Science*. 19 (3): 141-143.
- Russo A, Siscaro G, Spampinato RG, Barbera G (1994) Almond pests in Sicily. First International Congress on Almond, 17-19 May, 1993. Agrigento, Italy. *Acta Horticulturae*. 373: 309-315.
- Zargaran MR, Sadeghi SE, Salari A, Odisho S, Aliakbari G (2008) An investigation on populus species and clones resistance to important pests in Azarbaijan-e-gharbi province. The 2nd National Symposium of Poplar and Its Cultivation Importance. (Pests and Diseases Section, No. 3). 7 pp. [CD-ROM]. Research Institute of Forests & Rangeland, Peykan-shahr, Tehran, Iran.