

مقایسه میزان تخم‌ریزی سنک *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) روی کلن‌های صنوبر در کرج

مهری باب‌مراد^{۱*}، سید محسن حسام‌زاده حجازی^۲، رضا باقری^۳، سید ابراهیم صادقی^۴ و ستار زینالی^۵

*- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تهران. پست الکترونیک: babmorad@riff-ac.ir

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۳- کارشناس ارشد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۴- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۵- کارشناس پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۹

چکیده

سنک صنوبر *Monosteira unicastata* از خانواده Tingidae یکی از آفات مهم درختان صنوبر در نهالستانها و صنوبرکاریهای کرج می‌باشد. طی سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴، میزان تخم‌ریزی این آفت روی ۱۵ کلن بومی و غیربومی صنوبر که اواخر سال ۱۳۸۱ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار در مرکز تحقیقات البرز کرج کاشته شده بودند، مورد ارزیابی قرار گرفت. این کلن‌ها متعلق به گونه‌های *Populus nigra* L.، *P. alba* L.، *P. deltoides* Marsh. و همچنین دورگ *P. x. euramericana* (Dode) Guinier بودند. برای نمونه‌برداری از هر کلن، ۴ اصله نهال در وسط هر کرت آزمایشی انتخاب شد و از اوایل خردادماه تا اواخر مهر به فاصله هر ۱۵ روز یکبار، به مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفتند. در هر نوبت نمونه‌برداری، تعداد چهار برگ از ارتفاع مختلف هر نهال در جهت‌های چهارگانه جغرافیایی، به‌طور تصادفی برداشت شد. در آزمایشگاه، تعداد تخم‌های موجود در واحد سطح برگ در مورد نهال‌های هر کلن در هر کرت آزمایشی (یک سانتی‌متر مربع) محاسبه شد. میانگین این داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از تعداد تخم سنک روی نهال‌های صنوبر طی سه سال نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد بین گونه‌ها و کلن‌های صنوبر وجود دارد. نتایج بررسی نشان داد که دو کلن *Populus alba* و *P. alba* 58.57 در یک گروه، بیشترین تعداد تخم سنک را داشتند. کلن‌های متعلق به گونه *Populus nigra* و همچنین کلن دورگ *P. x. Marilandica* از نظر میزان تخم سنک، در گروه دوم قرار گرفتند. در این بررسی حداقل تعداد تخم آفت، روی کلن‌های *Populus deltoides* 77.51، *P. deltoides* 73.51، *P. deltoides* 69.55 و همچنین کلن دورگ *P. x. euramericana* 561.41 دیده شد. با توجه به نتایج این تحقیق که در شرایط طبیعی صورت گرفته است، اظهار نظر قطعی در خصوص معرفی کلن‌های کاملاً مقاوم نسبت به این گونه آفت، نیاز به مطالعات تکمیلی در شرایط کنترل شده دارد.

واژه‌های کلیدی: نهالستان، *Populus nigra* L.، *P. alba* L.، *P. deltoides* Marsh.، *P. x. euramericana* (Dode) Guinier

مقدمه

درختکاری غیرجنگلی و باغ‌های مثمر را تشکیل داده و بزرگترین منبع تولید چوب غیرجنگلی محسوب می‌شوند (Norouzi, 2008). صنوبرها به دلیل رشد سریع و تولید بیوماس بالا، دوره بهره‌برداری کوتاه‌مدت، کاربرد گسترده چوب آنها در صنایع مختلف و نیز با توجه به ریشه‌های

کاهش سطح جنگل‌های طبیعی کشور و محدودیت استفاده از این منابع، کاشت گونه‌هایی با رشد سریع به‌ویژه گونه‌های صنوبر را در اولویت قرار داده است. درختان صنوبر در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد

آفت، زمستان را در شیارهای پوست تنه و زیر برگ‌های خشکیده پای درختان صنوبر به‌حالت استراحت به‌سر می‌برد. این حشره از اول اردیبهشت‌ماه فعالیت تغذیه‌ای و جفت‌گیری خود را روی درختان آغاز می‌نماید. حشره ماده با توجه به شرایط آب و هوایی کرج، از اوایل یا اواسط این ماه شروع به تخم‌ریزی می‌کند. تخم‌ها به‌طور تدریجی، اغلب در سطح رویی پهنک برگ، داخل پارانشیم گذاشته شده، به‌طوری که قطب بالایی تخم از اپیدرم خارج می‌ماند. هر حشره ماده به‌طور متوسط ۹۹/۳۶ عدد تخم گذاشته و میانگین دوره تخم‌گذاری آن ۱۸/۶ روز طول می‌کشد. این حشره دارای ۵ سن پورگی بوده که بیشتر در سطح زیرین برگ‌ها متمرکز شده و از شیره برگ‌ها تغذیه می‌نماید. حشرات کامل از نیمه دوم شهریور تا اوایل آبان به‌تدریج به محل‌های زمستانی می‌روند. سنک صنوبر در شرایط اقلیمی کرج ۳ تا ۴ نسل در سال داشته و نسل‌های آن تداخل دارند (Babmorad et al., 2001; Babmorad & Askary, 2003; Babmorad et al., 2004).

در ایران تحقیقاتی نیز در زمینه معرفی میزبان‌ها، ترجیح میزبانی و تعیین میزان خسارت این آفت روی برخی از گونه‌ها و کلن‌های صنوبر انجام شده است (Babmorad et al., 2001; Babmorad & Sadeghi, 2004; Babmorad et al., 2006).

Ahadiyat et al. (2010) مکانیزم مقاومت آنتی‌زنوز سنک صنوبر را روی کلن‌های صنوبر مطالعه نمودند. در این بررسی بیشترین تعداد حشرات کامل سنک به طرف گونه‌های *Populus nigra* و *P. alba* جلب شد، درحالی که گونه‌های *P. deltoidea* و *P. x. euramericana* کمترین تعداد جذب سنک را داشتند.

در این پژوهش میزان آلودگی گونه‌ها و کلن‌های بومی و غیربومی صنوبر نسبت به سنک صنوبر مورد بررسی قرار گرفت. موضوعی که زمینه‌ساز انجام این تحقیق شد،

سنکی و تاریخی زراعت آنها در کشور، از گونه‌های بدون رقیب در برنامه‌های اقتصادی تولید چوب در خارج از جنگل به‌شمار می‌روند.

درختان صنوبر متعلق به جنس *Populus* و خانواده Salicaceae، حدود ۵۰ گونه را در جهان تشکیل می‌دهند. براساس تحقیقات انجام شده در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تاکنون تعداد ۱۵۸ کلن بومی و غیربومی صنوبر متعلق به ۲۰ گونه و ۵ بخش صنوبر در قالب طرح‌های تحقیقاتی از جمله آزمایش‌های سازگاری و معرفی ارقام پرمحصول در کشور بررسی شده‌اند (Modir Rahmati, 2008). به‌موازات این مطالعات، بررسی حساسیت و مقاومت آنها به عوامل خسارت‌زا از جمله آفات، نیز مورد توجه قرار گرفته است. نظر به اینکه کنترل شیمیایی آفات صنوبر، با توجه به مشکلات عدیده زیست‌محیطی و اقتصادی مقدور نمی‌باشد، بنابراین استفاده از گونه‌ها و کلن‌های مقاوم صنوبر به آفات، نقش مهمی در مدیریت کنترل انبوهی آفات صنوبر ایفا می‌نماید.

سنک صنوبر یکی از آفات مهم درختان و درختچه‌های مثمر و غیرمثمر بوده و در برخی از کشورهای اروپایی، آفریقایی و آسیایی انتشار دارد (Önder et al., 1983; Talhouk, 1977; Pericart, 1983). این حشره روی گونه‌های مختلف صنوبر مانند: صنوبر کانادایی (*Populus Canadensis* Moench)، سپیدار (*P. alba* L.)، صنوبر لرزان (*Populus tremula* L.)، صنوبر سیاه (*Populus nigra* L.)، گونه دورگ اورآمریکن (*P. x. euramericana*)، *Populus simonii* Carr. و همچنین گونه‌های بید (*Salix* spp.) گزارش شده است (Pericart, 1983; Serafimovski, 1973; Chararas, 1972).

در ایران، شناسایی سنک صنوبر و تحقیق در مورد آن، سابقه طولانی ندارد. براساس بررسی‌های انجام شده روی گونه *Populus nigra* در کرج، حشره کامل این گونه

آب و هوایی در منطقه نیمه‌خشک قرار گرفته است. اراضی مجتمع تحقیقاتی البرز از رسوبات آبرفتی با عمق متوسط ۷۰ سانتی‌متر تشکیل شده است. خاک محل اجرای طرح فاقد شوری بوده و PH آن برابر ۸/۱۶ می‌باشد. بافت خاک از لوم تا لومی- شنی متغیر است (Ghasemi & Modir Rahmati, 2004).

در این تحقیق، تعداد ۱۵ کلن بومی و غیربومی صنوبر متعلق به گونه‌های *P. alba*, *P. nigra*, *P. x. deltooides* و دورگ *P. x. euramericana* (جدول ۱) انتخاب شد.

وجود تفاوت ظاهری، بین گونه‌های مختلف صنوبر از نظر میزان آلودگی و نیز خسارت این آفت در سالهای گذشته بوده است. در تحقیق حاضر سعی شده است با انجام تحقیقات در قالب مطالعات آماری این مهم اثبات شود.

مواد و روشها

این بررسی در مجتمع تحقیقاتی البرز واقع در جنوب شهر کرج اجرا شد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۳۰۰ متر و میانگین بارندگی سالیانه آن ۲۳۰ میلی‌متر می‌باشد. کمینه و بیشینه مطلق دما به ترتیب ۲۱/۷- و ۴۱+ و میانگین آن ۱۳/۷+ درجه سانتی‌گراد است. کرج از نظر

جدول ۱- نام و مبدأ دریافت کلن‌های مورد آزمایش

گونه‌ها و کلن‌ها	مبدأ تهیه قلمه
<i>Populus x. euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 561.41	ایتالیا
<i>P. x. euramericana</i> (Dode) Guinier cv vernirubensis	ایتالیا
<i>P. x. euramericana</i> (Dode) Guinier cv triplo	ایتالیا
<i>P. x. euramericana</i> (Dode) Guinier cv agres grandis	-
<i>P. x. euramericana</i> (Dode) Guinier cv marilandica	-
<i>Populus deltooides</i> Marsh 69.55	آمریکا
<i>P. deltooides</i> Marsh. 77.51	آمریکا
<i>P. deltooides</i> Marsh. 73.51	آمریکا
<i>P. deltooides</i> Marsh. cv. missouriensis	آمریکا
<i>Populus nigra</i> L. cv. 56.53	ترکیه
<i>P. nigra</i> L. cv. 42.78	ایران-کرج
<i>P. nigra</i> L. cv. betulifolia	ایتالیا
<i>P. nigra</i> L. cv. 63.135	ترکیه
<i>Populus alba</i> L. cv. 44.9	ایران
<i>P. alba</i> L. 58.57	ایتالیا

پلات آزمایشی، ۱۶ قلمه از هر کلن کشت شد و نهال‌های رشد یافته آنها، هر هفته یک بار آبیاری شدند (شکل‌های ۱ و ۲).

نمونه‌برداری از تخم سنک روی نهال‌های صنوبر، از سال ۱۳۸۲ آغاز و به مدت سه سال ادامه یافت. در هر سال، تعداد ۴ اصله نهال در قسمت مرکزی هر کرت

برای مطالعه ارقام صنوبر، قطعه زمین آزمایشی در اراضی مرکز تحقیقات البرز کرج به مساحت تقریبی ۴۰۰۰ مترمربع انتخاب شد و بعد از عملیات آماده‌سازی زمین، اواخر اسفندماه ۱۳۸۱، با قلمه‌های تهیه شده از ۱۵ کلن صنوبر مورد نظر کشت شدند. این ارقام، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کاشته شدند. در هر

داخل پارانشیم برگ‌ها، زیر بینوکولر شمارش شد. با توجه به اختلاف زیاد سطح برگ‌ها در گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر (حدود ۲ تا ۲۵ سانتی‌مترمربع)، سطح برگ‌ها توسط دستگاه *Leaf area meter* اندازه‌گیری شد. سپس تعداد تخم آفت در واحد سطح (یک سانتی‌مترمربع) محاسبه شد. داده‌ها بعد از عمل نرمال‌سازی به روش $A \cdot \sin.H$ (Arc. Sin. $H\sqrt{x+0.5}$)، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

انتخاب شد و از اواسط خردادماه تا اواسط مهرماه، به فواصل هر ۱۵ روز یک بار نمونه‌برداری از آنها انجام شد. در هر نوبت نمونه‌برداری، تعداد چهار برگ از ارتفاع مختلف هر نهال در جهت‌های چهارگانه جغرافیایی برداشت شد، به این ترتیب که اولین برگ از بالاترین شاخه (حداکثر ارتفاع آن از سطح زمین ۱/۸ متر) واقع در سمت شمال، دومین برگ از پایین‌ترین شاخه سمت جنوب، و برگ‌های سوم و چهارم به ترتیب از شاخه‌های قرار گرفته در سمت شرق و غرب (حد فاصل بین شاخه‌های شمالی و جنوبی نمونه‌برداری شده) به‌طور تصادفی چیده شدند. این عمل روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف در ۳ تکرار انجام شد. در آزمایشگاه تخم‌های



شکل ۱- نمای کلی وضعیت رشد کلن‌های صنوبر در قطعه آزمایشی (اواخر تیر ۱۳۸۲)



شکل ۲- نمای کلی رشد کلن‌های صنوبر در قطعه آزمایشی (اواسط تیرماه ۱۳۸۴)

نتایج

براساس نتایج تجزیه واریانس میانگین سه ساله تعداد تخم سنک روی نهال‌های صنوبر، تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد بین سالهای مختلف وجود داشت ($DF=$) نتایج گروه‌بندی میانگین‌ها (آزمون دانکن) در سطح یک درصد نشان داد که این آفت در سال ۸۴ بالاترین میزان تخم را روی نهال‌های صنوبر داشته، درحالی که کمترین میزان آلودگی در سال ۸۲ اتفاق افتاد (جدول ۲). دمای محیط طی دوره فعالیت سنک در سال‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۴ به ترتیب ۲۱/۵۷، ۲۱/۷۱ و ۲۲/۳۹ درجه سانتی‌گراد بوده است.

براساس تجزیه واریانس میانگین تعداد تخم سنک در سال اول (۱۳۸۲)، تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد بین تعداد تخم روی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر، وجود نداشته ($DF= 14, P= 0.0895, F= 1.59$) و اغلب کلن‌ها فاقد آلودگی به تخم بودند. البته به نظر می‌رسد استقرار اندک جمعیت سنک روی کلن‌های صنوبر، به‌طور عمده به‌علت رشد تدریجی قلمه‌های کشت شده کلن‌ها در سال اول بوده است، درعین حال نتایج تجزیه واریانس داده‌های تعداد تخم سنک به‌ترتیب در سال‌های دوم و سوم و همچنین نتایج داده‌های حاصل از مجموع سه سال تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد بین گونه‌ها و کلن‌های صنوبر نشان داد ($DF= 14, P= 0.0001, F= 10.47$) و ($DF= 14, P= 0.0001, F= 28.91$) و ($DF= 14, P= 0.0001, F= 31.59$).

در سال ۱۳۸۳ که نهال‌ها در سال دوم رشد بودند، کلن دو ساله *P. alba* 58.57 در مقایسه با سایر کلن‌های همسن بیشترین میزان آلودگی به تخم سنک را داشت. کلن‌های دوساله *P. alba* 44.9، *P. nigra betulifolia* و *P. nigra* 63.135 در گروه دوم قرار گرفتند. در این بررسی کلن‌های گونه دورگ *P. x. euramericana*

همچنین سه کلن *P. deltoides* 77.51، *P. deltoides* 69.55 و *P. deltoides* 73.51 دارای کمترین تعداد تخم سنک بودند (جدول ۳).

در سال ۱۳۸۴ که نهال‌ها در سال سوم رشد بودند، تعداد تخم سنک روی نهال‌های صنوبر در این سال در مقایسه با سال‌های ۸۲ و ۸۳ افزایش داشت (جدول ۲). در بین کلن‌های مورد بررسی در این سال، کلن بومی *P. alba* 44.9 و دو کلن غیربومی *P. alba* 58.57 و *P. xe.* *marilandica* در گروه اول، بیشترین میزان آلودگی به تخم سنک را داشتند. در این بررسی کلن‌های دو گونه *P. deltoides* و *P. x. euramericana* (به‌استثنای *P. xe.* *marilandica*) در یک گروه کمترین تعداد تخم سنک را داشتند. در بین این گونه‌ها، چهار کلن *P. xe.* 561.41، *P. deltoides* 73.51، *P. deltoides* 69.55 و *P. deltoides* 77.51 حداقل میزان تخم سنک را داشتند (جدول ۳).

نتایج گروه‌بندی میانگین داده‌های حاصل از مجموع سه سال تخم سنک (آزمون دانکن) در سطح یک درصد نشان داد که در بین گونه‌ها و کلن‌های صنوبر، کلن‌های مربوط به گونه *P. alba* 44.9 و *P. alba* 58.57 در گروه اول پذیرای بیشترین میزان تخم سنک بودند. کلن‌های *P. nigra* 56.53، *P. nigra betulifolia* و *P. nigra* 63.135 از نظر میزان تخم سنک، در گروه دوم قرار گرفتند. در این بررسی، کلن‌های مختلف دو گونه *P. deltoides* و *P. x. euramericana* (به‌استثنای *P. xe. marilandica*) در یک گروه کمترین تعداد تخم سنک را داشتند. در بین کلن‌های دو گونه اخیر، چهار کلن *P. deltoides* 73.51، *P. deltoides* 69.55، *P. xe.* 561.41 و کلن *P. d.* 77.51 حداقل تعداد تخم سنک را داشتند (جدول ۳) و (شکل‌های ۳ و ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین (آزمون دانکن $\alpha=0.1$) تعداد تخم سنک صنوبر طی سال‌های ۸۴-۱۳۸۲

سال‌ها	گروه‌ها	میانگین‌ها
۸۴	A	۰/۸۵۶
۸۳	B	۰/۷۱۴
۸۲	C	۰/۶۶۲

جدول ۳- مقایسه میانگین (آزمون دانکن $\alpha=0.1$) تعداد تخم سنک *M. unicastata* روی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر (به تفکیک و در کل)

میانگین سالها		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		گونه‌ها و کلن‌ها
میانگین‌ها	گروه‌ها	میانگین‌ها	گروه‌ها	میانگین‌ها	گروه‌ها	
۰/۸۸۰	A	۱/۲۱۶۰	A	۰/۷۶۱۳	BC	<i>P. alba</i> 44.9
۰/۸۹۰	A	۱/۱۰۳۳	AB	۰/۹۰۲۰	A	<i>P. alba</i> 58.57
۰/۸۱۶	B	۱/۰۹۶۷	AB	۰/۶۹۲۰	CD	<i>P. x.e. marilandica</i>
۰/۸۰۰	B	۱/۰۱۰۷	BC	۰/۷۱۸۷	BCD	<i>P. nigra</i> 56.53
۰/۸۱۲	B	۰/۹۶۶۰	CD	۰/۸۰۴۷	B	<i>P. nigra betulifolia</i>
۰/۷۷۱	BC	۰/۸۷۶۷	DE	۰/۷۶۹۳	BC	<i>P. nigra</i> 63.135
۰/۷۳۵	CD	۰/۸۵۴۰	DEF	۰/۶۹۱۳	CD	<i>P. nigra</i> 42.78
۰/۷۰۰	DE	۰/۷۷۴۷	EFG	۰/۶۶۵۳	D	<i>P. x.e. grandis</i>
۰/۶۹۷	DE	۰/۷۶۱۳	EFG	۰/۶۷۰۷	D	<i>P. x.e. triplo</i>
۰/۷۱۵	DE	۰/۷۵۹۳	EFG	۰/۷۲۳۳	BCD	<i>P. deltoides missouriensis</i>
۰/۶۸۴	DE	۰/۷۲۸۷	FG	۰/۶۶۲۰	D	<i>P. x.e. vernirubensis</i>
۰/۶۷۴	E	۰/۶۹۷۳	G	۰/۶۶۴۰	D	<i>P. x.e.</i> 561.41
۰/۶۶۴	E	۰/۶۶۷۳	G	۰/۶۶۰۰	D	<i>P. deltoides</i> 73.51
۰/۶۶۲	E	۰/۶۶۶۰	G	۰/۶۶۰۰	D	<i>P. deltoides</i> 69.55
۰/۶۶۰	E	۰/۶۶۰۰	G	۰/۶۶۰۰	D	<i>P. deltoides</i> 77.51



شکل ۳- نمای ظاهری تخم سنک داخل پارانسیم و خارج از برگ



شکل ۴- حشره کامل سنک (*Monosteira unicastata*)

بحث

در این تحقیق در مجموع سه سال بررسی، کلن‌های مربوط به گونه *P. alba* در مقایسه با کلن‌های گونه *P. nigra* و همچنین کلن‌های سایر گونه‌ها، از بالاترین ترجیح میزبانی برای تخم‌گذاری سنک برخوردار بودند. نتایج نشان داد که سه کلن *P. deltoidea* 73.51، *P. deltoidea* 77.51 و *P. deltoidea* 69.55 دارای حداقل تعداد تخم سنک در هر سال بودند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج مطالعات سه‌ساله، روی خسارت این آفت در قطعه آزمایشی و سال‌های مشابه، مطابقت نشان داد (Babmorad et al., 2009).
 در این تحقیق حاضر روی کلن‌های دوساله و سه‌ساله صنوبر، کلن بومی *P. alba* 44.9 و کلن غیربومی *P. alba* 58.57 در شرایط متفاوت از جمعیت آفت در زمره ارجح‌ترین کلن‌ها برای تخم‌گذاری سنک بودند. کلن‌های دوساله و سه‌ساله *P. deltoidea* 73.51، *P. deltoidea* 77.51 و *P. deltoidea* 69.55 در دورگ *P. x. 561.41* و دورگ *P. deltoidea* 77.51، 69.55 و دورگ *P. x. 561.41* در زمره کلن‌هایی بودند که برای تخم‌گذاری آفت ترجیح میزبانی نداشتند. بنابراین کلن‌های فوق طی سال‌های دوم و سوم این ویژگی‌ها و صفات را حفظ نمودند.
 نکته قابل ذکر در این تحقیق، ترجیح میزبانی بالای کلن سه‌ساله دورگ *P. x. marilandica* برای تخم‌گذاری آفت سنک در مقایسه با کلن‌های دورگ همسن دیگر است. این کلن در شرایط جمعیت بالای سنک در سال ۸۴، در ردیف کلن‌هایی با ترجیح میزبانی بالا قرار گرفت. براساس مطالعات سه‌ساله خسارت سنک روی کلن‌های مشابه با این تحقیق، این کلن همچنین در ردیف کلن‌هایی با خسارت بالا قرار گرفت (Babmorad et al., 2009).
 بنابراین به نظر می‌رسد انجام مطالعاتی در خصوص سازوکار جذب بیشتر سنک به طرف این کلن در مقایسه با سایر کلن‌های گونه *P. x. euramericana* در خور توجه باشد.

در این تحقیق در مجموع سه سال بررسی، کلن‌های مربوط به گونه *P. alba* در مقایسه با کلن‌های گونه *P. nigra* و همچنین کلن‌های سایر گونه‌ها، از بالاترین ترجیح میزبانی برای تخم‌گذاری سنک برخوردار بودند. نتایج نشان داد که سه کلن *P. deltoidea* 73.51، *P. deltoidea* 77.51 و *P. deltoidea* 69.55 دارای حداقل تعداد تخم سنک در هر سال بودند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج مطالعات سه‌ساله، روی خسارت این آفت در قطعه آزمایشی و سال‌های مشابه، مطابقت نشان داد (Babmorad et al., 2009).

در تحقیق حاضر روی کلن‌های دوساله و سه‌ساله صنوبر، کلن بومی *P. alba* 44.9 و کلن غیربومی *P. alba* 58.57 در شرایط متفاوت از جمعیت آفت در زمره ارجح‌ترین کلن‌ها برای تخم‌گذاری سنک بودند. کلن‌های دوساله و سه‌ساله *P. deltoidea* 73.51، *P. deltoidea* 77.51 و *P. deltoidea* 69.55 در دورگ *P. x. 561.41* و دورگ *P. deltoidea* 77.51، 69.55 و دورگ *P. x. 561.41* در زمره کلن‌هایی بودند که برای تخم‌گذاری آفت ترجیح میزبانی نداشتند. بنابراین کلن‌های فوق طی سال‌های دوم و سوم این ویژگی‌ها و صفات را حفظ نمودند.
 نکته قابل ذکر در این تحقیق، ترجیح میزبانی بالای کلن سه‌ساله دورگ *P. x. marilandica* برای تخم‌گذاری آفت سنک در مقایسه با کلن‌های دورگ همسن دیگر است. این کلن در شرایط جمعیت بالای سنک در سال ۸۴، در ردیف کلن‌هایی با ترجیح میزبانی بالا قرار گرفت. براساس مطالعات سه‌ساله خسارت سنک روی کلن‌های مشابه با این تحقیق، این کلن همچنین در ردیف کلن‌هایی با خسارت بالا قرار گرفت (Babmorad et al., 2009).
 بنابراین به نظر می‌رسد انجام مطالعاتی در خصوص سازوکار جذب بیشتر سنک به طرف این کلن در مقایسه با سایر کلن‌های گونه *P. x. euramericana* در خور توجه باشد.

چوب قرار داشته و اغلب بالاترین ترجیح میزبانی برای تخم‌گذاری آفت را از خود نشان دادند.

در یک جمع‌بندی کلی با توجه نتایج این تحقیق و نیز سایر مطالعات انجام شده در شرایط طبیعی، دو گونه *P. alba* و *P. nigra* در اغلب موارد در مقایسه با کلن‌های دو گونه *P. x. euramericana* و *P. deltoidea* همواره مورد ترجیح میزبانی بیشتر سنک برای تخم‌گذاری و تغذیه این آفت بوده‌اند. در بین دو گونه اخیر، چهار کلن *P. xe.*، *P. deltoidea* 73.51، *P. deltoidea* 69.55، *P. d.* 77.51 و کلن 561.41 با توجه به این عوامل، در زمره کلن‌های به‌نسبت مقاوم قرار گرفتند. نتایج مطالعات (Ahadiyat et al. (2010) در خصوص مکانیزم مقاومت آنتی‌زنوز سنک *M. unicastata* روی گونه‌های صنوبر که در شرایط آزمایشگاه صورت گرفته است، نیز نشان داد که بیشترین تعداد حشرات کامل سنک به‌طرف گونه‌های *Populus nigra* و *P. alba* جلب شده، درحالی که گونه‌های *P. deltoidea* و دورگ *P. x. euramericana* کمترین تعداد جذب سنک را داشتند. نظر به اینکه جلب بیشتر حشرات کامل سنک با میزان تخم‌گذاری و تغذیه آنها رابطه مستقیم دارد، نتایج این تحقیقات مؤید یکدیگر می‌باشند. آنچه مسلم است اظهارنظر قطعی در خصوص معرفی کلن‌های کاملاً مقاوم نسبت به این گونه آفت، مستلزم انجام مطالعات تکمیلی به‌ویژه سازوکار مقاومت در شرایط کنترل شده می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان آلودگی به تخم سنک روی نهال‌های صنوبر در سال‌های مختلف در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بدین معنا که میزان جلب حشره و به تبع آن میزان تخم‌ریزی این آفت روی نهال‌های صنوبر در طی سال‌های اول تا سوم، در این قطعه آزمایشی افزایش یافته است. از این رو به نظر می‌رسد که تغییر عوامل مورفوفیزیولوژیک نهال‌ها در سنین مختلف از یک‌سو و تأثیر شرایط اقلیم در سال‌های مختلف روی رویش نهال‌های صنوبر و همچنین جمعیت سنک از سوی دیگر، بر میزان جذب سنک به‌طرف نهال‌ها، در این سال‌ها می‌تواند مؤثر باشد.

براساس بررسی Ghasemi & Modir Rahmati (2003)، روی سازگاری و میزان تولید چوب گونه‌ها و کلن‌های صنوبر در کرج، آنها را به‌ترتیب اولویت در چهار گروه شامل گروه اول: *P. nigra* بومی، گروه دوم: *P. nigra* غیربومی، گروه سوم: گونه‌های *P. simonii*، *P. alba*، *P. ciliata*، *trichocarpa* و گروه چهارم: *P. nigra betulifolia* دو کلن غیربومی و *P. nigra* 63.135 که از نظر سازگاری و تولید چوب در گروه دوم قرار داشتند، براساس نتایج تحقیق حاضر، دارای ترجیح میزبانی بالایی برای تخم‌گذاری سنک بودند، در عین حال کلن بومی *P. alba* 44.9 و کلن غیربومی *P. alba* 58.57 در رتبه چهارم از نظر سازگاری و تولید

منابع مورد استفاده

References

- Ahadiyat, A., Sadeghi, S. E., Ostovan, H., Moharrampour, S., Ganbalani, G. N. & Zeinali, S., 2010. Antixenosis component of resistance in poplar species and clones (*Populus* spp.) to poplar lace-bug, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5, suppl.: 1125-1135.
- Babolmorad, M., Bagheri Zenouz, E. & Yarmand, H., 2004. Life history study of poplar lace bug, *Monosteira unicastata*. (Muls. & Rey) Het.: Tingidae in Karaj. *Iranian Journal of Pajouhesh va Sazandeghi in Natural Resources*, 17(1): 71-82.
- Babmorad, M. & Askary, H., 2003. Biological study on poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Het.: Tingidae) in laboratory and greenhouse conditions. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 1(2): 119-131.
- Babmorad, M. & Sadeghi, S. E., 2004. Pests

- associated with poplar clones and species in Karaj. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 2(1): 1-21.
- Babmorad, M., Sadeghi, S. E., Hesamzadeh Hejazi, M. & Omid, R., 2009. Comparative study of poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) damage on different poplar species and clones in Karaj. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 7(2): 106-114.
 - Babmorad, M., Abai, M. & Yarmand, H., 2001. Hosts of poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey) and preliminary study on its host preference in Karaj. Proceedings of the 2nd National Plant Protection Conference on Forests and Rangelands, Research Institute of Forests and Rangelands, Iran, P.42.
 - Babmorad, M., Azizkhani, E., Omid, R. & Farashiani, E., 2006. Investigation damage of poplar lace bug (*Monosteira unicastata*) on different poplar species & clones in Karaj. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 4(2): 103-112.
 - Chararas, C., 1972. Les insectes du peuplier biologie - ecologie noctivite methodes de protection. Librairie de la Faculte des Sciences. Paris, 372 pp.
 - Ghasemi, R. & Modir Rahmati, A.R., 2004. Investigation on wood production of different poplar clones (wide crown clones) in Karaj area. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 12(2): 221-249.
 - Ghasemi, R. & Modir Rahmati, A.R., 2003. Investigation on adaptability and wood production of different poplar clones (closed crown) in Karaj Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 11(3): 359-390.
 - Modi Rahmati, A.R., 2008. Process of poplar researches in Iran. Proceedings of the Second National Congress on Poplar and Potential Use in Poplar Plantation, Research Institute of Forests and Rangelands, Iran, 1:52-57.
 - Norouzi, A., 2008. Wood farming as only primary solution for country wood industries to provide row material. proceedings of the Second National Congress on Poplar and Potential Use in Poplar Plantation, Research Institute of Forests and Rangelands, 1: 58-72.
 - Önder, F. and Lodos, N., 1983. Preliminary list of Tingidae with notes on distribution and importance of species in Turkey. Ege Universitesi Ziraat Fakultesi Yayinlari, Bornova- Izmir. 51pp.
 - Pericart, J., 1983. Faune de France in Hémiptères Tingidae Euro- Méditerranéens. vol. 69. Ouvrage publié avec le concours du centre National de la Recherche Scientifique. Fédération Francaise des sociétés de sciences Naturelles. 618 pp.
 - Serafimovski, A., 1973. The poplar lace bug (*Monosteira unicastata* Muls.) biology and ecology. Godisnik, Sumarski Institut Skopje, 9: 31- 63.
 - Talhouk, As., 1977. Contribution to the knowledge of almond pests in East Mediterranean countries. VI. The sap-sucking pests. Zeitschrift fur Angewandte, Entomologie, 83(3): 248-257.

Comparing the oviposition rate of *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey) on poplar clones in Karaj

M. Babmorad ^{1*}, S.M. Hesamzadeh Hejazi ², R. Bagheri ³, S.E. Sadeghi ⁴ and S. Zeinali ⁵

1*- Corresponding author, Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, I.R. Iran. E-mail: babmorad@rifr-ac.ir

2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

4- Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

5- Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

Received: 20.02.2012

Accepted: 10.11.2012

Abstract

Poplar lace bug, *Monosteira unicostata* (Het.: Tingidae) is one of the most important insect pest of poplars in nurseries and plantations. During 2003-2005, the rate of poplar lace bug s eggs was studied on 15 native and exotic poplar clones belonging to *Populus nigra* L., *P. alba* L., *P. deltoides* Marsh and also *P. x. euramericana* (Dode) Guinier in Alborz Research Center of Karaj. In first step, the clones were planted under the randomized complete blocks design with three replications at late March in 2002. Every experimental plot consisted of 16 seedlings. In each plot, four seedlings were evaluated for adult's oviposition at 15 day intervals starting in early June until mid October. Four leaves of each seedling were randomly sampled and the sum of the eggs was recorded. The average number of the eggs on one cm² leaf area was calculated. The data were analyzed using SAS software and Duncan test to compare the means. Based on the three year trial period data, there were significant differences ($\alpha=1\%$) among poplar the species and the clones. The clones *Populus alba* 44.9 & *P. alba* 58.57 had the highest density of eggs. Followed by, the clones belonging to *Populus nigra* and also *P. xe. Marilandica* species showed the highest density as well. In this survey, *P. deltoides* 77.51, *P. deltoides* 73.51, *P. deltoides* 69.55 and also *P. x. euramericana* 561.41 showed the least number of eggs. With regards to the results achieved at field and in natural conditions, it is obvious that final opinion on introducing clones with permanent resistant to *monosteira unicostata* needs next complementary studies at controlled conditions.

Key words: Nursery, *Populus nigra* L. *P. alba* L. *P. deltoides* Marsh. *P. x. euramericana* (Dode) Guinier