

***Populus deltoides* 69/55**  
***Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae)**

\*

- ۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران. پست الکترونیک: Babae\_759@yahoo.com.  
۲- کارشناس ارشد پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران.  
۳- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران.

// : // :

### چکیده

کشت و توسعه گونه‌های مختلف صنوبر از جمله *Populus deltoides* Bartr. در سالهای اخیر در استانهای شمالی کشور مورد استقبال قرار گرفته است. چندین گونه از حشرات و آفات نباتی به این گونه با ارزش حمله می کنند که پروانه گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) یکی از مهمترین آنهاست. با این حال، هنوز اطلاعات زیادی در رابطه با خسارت وارده، مقاومت و یا حساسیت *P. deltoides* به این آفت در دست نیست. بنابراین برای تعیین میزان تحمل این گونه گیاهی به آفت *P. tabaniformis* تعداد ۳۰ اصله نهال یکساله سالم و ۳۰ اصله نهال یکساله آلوده به لارو آفت از کلن *P.d. 69/55* انتخاب شدند و نهالها در ۶ ردیف ۵ تایی به فاصله ۱/۵×۱/۵ متر در تیمارهای آزمایشی بازکشت شدند. بررسیهای کمی شامل ارتفاع و قطر یقه نهالها اندازه‌گیری و رویش سالیانه آنها در دو سال پیاپی محاسبه گردید. نتایج نشان داد که میزان رویش ارتفاعی نهالهای آفت زده در سال اول (نهالهای دو ساله) کمتر از نهالهای سالم بود ولی در سال دوم (نهالهای سه ساله) اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد و نهالهای آفت‌زده همانند نهالهای سالم رشد خوبی داشتند. بین رویش قطری نهالهای آفت زده و سالم در سالهای اول و دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، پروانه گالزا، *Paranthrene tabaniformis*، تحمل، مازندران.

### مقدمه

خاکهای سبک با بافت متوسط شنی و رسی به خوبی رشد می‌کند. چوب صنوبر سبک، ترد، سفید و یکنواخت است که کار کردن با آن آسان بوده و در صنایع مختلف کاربردهای زیادی دارد (یوسفی و همکاران، ۱۳۸۴). در سالهای اخیر به دلیل کاهش سطح جنگلهای کشور و افزایش نیاز به چوب، کشت درختان صنوبر ضرورت پیدا

صنوبر درخت سریع‌الرشدی است که تقریباً در همه نقاط ایران به صورت طبیعی و یا دست‌کاشت وجود دارد و محصول چوب آن در واحد سطح در مقایسه با دیگر گونه‌های سریع‌الرشد جنگلی بیشتر است (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۴). صنوبر گیاهی آب‌دوست بوده و در

باغهای میوه درخت سیب اطراف تهران جمع‌آوری شده است (اسماعیلی، ۱۳۷۰). این پروانه در ایران در استانهای مرکزی، آذربایجان، اصفهان، فارس و خراسان (صدرایی، ۱۳۷۳) گیلان و مازندران (خیال و صدرایی، ۱۳۶۳) انتشار دارد. زیست‌شناسی آفت یادشده در ایران نیز مطالعه شده است. این آفت یک نسل در سال داشته و به صورت لارو درون دالانهای لاروی در داخل چوب زمستان‌گذرانی می‌کند. لاروها در اوایل بهار فعالیت خود را آغاز کرده و از چوب تغذیه می‌کنند. زمان شفیرگی اغلب مقارن با اوایل اردیبهشت است. طول دوره شفیرگی در حدود ۲۰ روز می‌باشد. اولین حشرات بالغ در اوایل خرداد ظاهر می‌شوند. تخم‌ریزی یک هفته بعد از خروج حشرات کامل صورت گرفته و افراد ماده پس از جفتگیری تخمهای خود را به صورت انفرادی روی شاخه‌های یکساله قرار می‌دهند. تخمها بعد از ۱۰ تا ۱۵ روز تفریح شده و لاروهای جوان بلافاصله بعد از خروج وارد گیاه می‌شوند. در این هنگام بافت نباتی واکنش سریعی از خود نشان می‌دهد که منجر به ایجاد تورم و بد شکلی در محل ورود لارو می‌گردد. حشره کامل این آفت پروانه‌ای است به رنگ قهوه‌ای تیره که شکم آن از حلقه‌هایی به رنگ زرد پوشیده شده است. بالهای جلویی به رنگ قهوه‌ای و بالهای عقبی بدون فلس و شفاف می‌باشد. حشرات بالغ در ظاهر شبیه زنبور هستند (حاتمی، ۱۳۵۵؛ صدرایی، ۱۳۷۳؛ صالحی و باب‌مراد، ۱۳۷۷).

در سالهای اخیر مطالعاتی در رابطه با مقاومت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به آفات نباتی انجام شده است. نتایج مطالعات نشان داده است که گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر مقاومت و یا حساسیت متفاوتی نسبت به آفات از جمله *Melasoma populi* L.(Col:Chrysomelidae)

کرده است؛ به طوری که در سه دهه اخیر حدود ۲۰۰۰۰ هکتار از اراضی شمال کشور زیر کشت این گیاه رفته است (صیاد و همکاران، ۱۳۸۵).

افزایش سطح کشت صنوبر در مناطق شمالی کشور محیط مناسبی را برای فعالیت آفات و عوامل بیماری‌زای گوناگون فراهم می‌آورد که پروانه گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) یکی از مهمترین آنهاست. پروانه گالزای صنوبر یکی از آفات مهم درختان صنوبر و بید است که انتشار وسیعی در آسیا، اروپا و آفریقا دارد. در کشور ترکیه ۳۶ گونه و زیرگونه در ۱۱ جنس متعلق به خانواده Sesiidae شناسایی شده است که *P. tabaniformis* یکی از مهمترین آنهاست (Garrevoet et al., 2005). این گونه یکی از آفات مهم صنوبرکاریهای یونان نیز می‌باشد (Avtzis, 2001). بیولوژی این آفت در کشور بلغارستان مطالعه شده است. لاروهای آفت در بلغارستان در بهار وقتی که درجه حرارت ۹-۱۰ درجه سانتی‌گراد است، فعالیت خود را آغاز می‌کنند. حشرات کامل در ۱۸ درجه سانتی‌گراد پرواز می‌کنند و خروج لاروها از تخم در ۲۰ درجه سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد. لاروهای خارج شده از تخم ۲-۸ روز بعد به داخل چوب نفوذ می‌کنند (Georgiev, 1995). در ایتالیا این آفت علاوه بر صنوبر روی بید نیز فعالیت دارد. خسارت این آفت منحصر به تغذیه لاروهای آفت نیست و قارچها و باکتریهای پاتوژن از طریق سوراخهای دالانهای لاروی موجب آلودگی و خسارت بیشتر به نهالهای صنوبر می‌شوند (Bertucci, 1986).

پروانه گالزای صنوبر در ایران در سال ۱۳۴۰ توسط فرحبخش گزارش شده است (صالحی و باب‌مراد، ۱۳۷۷). این گونه همچنین توسط سبزواری در سال ۱۳۵۶ از

حمله می‌کند. اما هنوز مشخص نیست که نهالهای آلوده به این آفت چه مقدار خسارت می‌بینند. بنابراین با توجه به اینکه اطلاعات زیادی در رابطه با میزان تحمل *P. deltoides* به آفت یادشده در ایران وجود نداشت، این مطالعه انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این بررسی در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران واقع در پنج کیلومتری جاده بهشهر- گرگان انجام شد. برای انجام این تحقیق تعداد ۳۰ اصله نهال یکساله سالم و ۳۰ اصله نهال یکساله آفت‌زده و حامل لارو پروانه گالزای صنوبر *P. tabaniformis* از صنوبر کلن 69/55 انتخاب شدند. کلن یادشده به دلیل موفقیت در آزمایش سازگاری در استان مازندران (مختاری و همکاران، ۱۳۸۳) انتخاب و از ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان تهیه شد. نهالها در ۶ ردیف ۵ تایی و به فاصله ۱/۵×۱/۵ متر در تیمارهای آزمایشی در اواسط بهمن ۱۳۸۳ بازکشت شدند. فاصله بین تیمارهای سالم و آلوده به لارو پروانه گالزای صنوبر ۲ متر در نظر گرفته شد. نهالها هفته‌ای یک بار آبیاری شدند. بررسیهای کمی شامل ارتفاع و قطر یقه نهالها که بهترین شاخص برای ارزیابی قابلیت‌های یک گونه صنوبر است (اسدی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Mohanty & Khurana, 2000) به ترتیب با استفاده از خط‌کش مدرج و کولیس دیجیتالی قبل و بعد از کاشت نهالها (در پایان هر فصل رشد) انجام شد. سپس رویش سالیانه نهالها در دو سال پیاپی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ (نهالهای ۲ و ۳ ساله) محاسبه گردید. در پایان داده‌ها با استفاده از آزمون T در محیط SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

(صادقی و همکاران، ۱۳۷۹)، سنک *Monosteria uncostata* (Muls&Rey) (Hom: Tingitidae) (باب مراد و همکاران، ۱۳۸۵)، ابریشم باف ناجور *Lymantria dispar* L. (Lep: Lymantriidae) (صادقی و همکاران، ۱۳۸۲)، سرخرطومی برگخوار صنوبر *Platymycterus marmoratus* Fst. (Col: Curculionidae) (صالحی و صادقی، ۱۳۸۰) و پروانه گالزای صنوبر (صالحی و امین‌املشی، ۱۳۸۰) دارند. یوسفی و همکاران (۱۳۸۴) معتقد هستند که *Populus deltoides* Bartr. و *P. euramericana* Guinier نسبت به آفات چوبخوار حساسیت زیادی دارند. قاسمی و مدیررحمتی (۱۳۸۳) تراکمهای متفاوتی از گالهای حاصل از پروانه گالزای صنوبر *P. tabaniformis* را روی ساقه و شاخه‌های جوان انواع صنوبرهای بومی و خارجی مشاهده کردند. صالحی و امین‌املشی (۱۳۸۰) ارقام و کلن‌های مقاوم و حساس به آفت *P. tabaniformis* را معرفی کردند. در این زمینه مطالعات متعددی در کشورهای مختلف انجام شده است. در مطالعه‌ای در کشور چین مقاومت کلن‌های مختلف *P. deltoides* به آفات بررسی شده است (Qin et al., 2003). طبق مطالعات Singh و Pandey اختلاف معنی‌داری بین حساسیت کلن‌های مختلف *P. deltoides* به آفت *Clostera cupreata* bulter (Lep: Notodontidae) وجود دارد (Singh & Pandey, 2000). نتایج مطالعات Wali در پاکستان نشان داد که *P. alba* مقاومت بیشتری به آفات چوبخوار دارد (Wali, 1999).

صنوبر *P. deltoides* یک گونه سریع‌الرشد و سازگار در استان مازندران می‌باشد که در حال حاضر تمایل زیادی برای کشت این گونه در اراضی جلگه‌ای استان وجود دارد. از طرفی *P. tabaniformis* مهمترین آفت صنوبر در استان مازندران است که به نهالها و شاخه‌های یک و دو ساله

## نتایج

نتایج نشان داد که رویش سالیانه قطر یقه و ارتفاع نهالهای سالم در سال اول (نهال ۲ ساله) و دوم (نهال ۳ ساله) اختلاف معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) با یکدیگر داشتند؛ به طوری که رویش سالیانه قطر یقه در سال دوم از سال اول کمتر بود، ولی رویش سالیانه ارتفاع در سال دوم بیشتر از سال اول بود. در نهالهای آفت‌زده رویش سالیانه قطر یقه در سالهای اول و دوم اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اما رویش سالیانه ارتفاع نهالهای یادشده اختلاف معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) با یکدیگر داشتند، به طوری که در سال دوم رویش ارتفاعی بیشتر از سال اول بود. به‌رغم اینکه رویش سالیانه قطر یقه نهالهای سالم و آفت‌زده در سال دوم کمتر

از سال اول بود، اما از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد (جدول ۱). رویش سالیانه ارتفاع نهالهای سالم و آفت‌زده در سال اول با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. در سال اول رویش سالیانه ارتفاع نهالهای سالم بیشتر از نهالهای آفت‌زده بود، اما در سال دوم رویش سالیانه نهالهای سالم و آفت‌زده اختلاف معنی‌داری نداشتند و نهالهای آفت‌زده حتی از نهالهای سالم رشد بیشتری داشتند (جدول ۲). لازم به یادآوری است که تعداد نهالهای آلوده مورد آزمایش در سال دوم ۲۹ اصله بود، زیرا یکی از نهالها از ناحیه گال شکسته شد. بنابراین میانگین رویش قطریقه و ارتفاع نهالهای آلوده در سال دوم بر این اساس محاسبه شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگینهای رویش سالیانه قطر یقه بین نهالهای صنوبر کلن *P.d. 69/55* سالم و آلوده به آفت پروانه گالزای صنوبر *P. tabaniformis* در سالهای اول (۱۳۸۴) و دوم (۱۳۸۵) اجرای طرح

Sig	t	میانگین	نهالهای سالم و آلوده	سال	صفت
ns./۹۵۹	/۰۵۱	۲۰/۲۸±۱/۴۷ ۲۰/۱۹±۱/۰۷	سالم آلوده	۱۳۸۴	قطر یقه (میلی‌متر)
ns./۲۳۹	۱/۱۹۰	۱۶/۶۱±۱/۳۲ ۱۸/۷۰±۱/۱۴	سالم آلوده	۱۳۸۵	

ns: در  $P < 0/05$  معنی‌دار نیست.

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگینهای رویش سالیانه ارتفاع بین نهالهای صنوبر کلن *P.d. 69/55* سالم و آلوده به آفت پروانه گالزای صنوبر *P. tabaniformis* در سالهای اول (۱۳۸۴) و دوم (۱۳۸۵) اجرای طرح

Sig	t	میانگین	نهالهای سالم و آلوده	سال	صفت
*./۰۳۹	۲/۱۱۶	۱۰۵/۶۳±۸/۶۳ ۸۲/۴۱±۶/۷۰	سالم آلوده	۱۳۸۴	ارتفاع (سانتی‌متر)
ns./۰۸۷	۱/۷۴۴	۱۲۴/۳۳±۷/۳۳ ۱۴۱/۹۷±۶/۹۵	سالم آلوده	۱۳۸۵	

ns: در  $P < 0/05$  معنی‌دار نیست.

## بحث

نتایج مطالعات صالحی (۱۳۷۹) نشان داد که بین رویش قطری و ارتفاعی نهالهای یکساله سالم و آلوده به آفت پروانه گالزای صنوبر در ارقام *P. deltoides* و *P. euramericana* اختلاف معنی داری وجود دارد. به طوری که در کلیه گروههای تحت آزمایش نهالهای آلوده نسبت به نهالهای سالم رویش قطری و ارتفاعی کمتری داشتند. صالحی و امین‌املشی (۱۳۸۰) حساسیت ارقام و کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزا را بررسی و *P. deltoides* 73/51 و *P. euramericana costanzo* را به ترتیب به عنوان مقاومترین و حساسترین رقم و کلن معرفی کردند. اما این مطالعات فقط بر روی نهالهای یکساله انجام شدند و مشخص نکردند که آفت‌زدگی نهال چه تأثیری در روند رویشی گیاه در سالهای آینده خواهد گذاشت؛ آیا خسارت شدید است و یا گیاه قادر خواهد بود تا خسارت حاصل را تحمل و میزان رشد را جبران نماید. طبق بازدیدها و بررسیهای بعمل آمده از نهالستانهای مختلف توسط نگارنده مشخص شد که در طبیعت فقط تعداد اندک و محدودی از نهالهای آفت‌زده توسط عوامل طبیعی از قبیل باد از ناحیه خسارت دیده (تنه اصلی) می‌شکنند و بیشتر آنها سرپا باقی می‌مانند (در کرت آزمایشی نیز از ۳۰ نهال فقط یک مورد شکستگی مشاهده شد). در چنین حالتی نهالهای سرپا با سرعت رشد زیاد که مختص گونه‌های صنوبر است، قادر خواهند بود تا در سال آتی بافت خسارت دیده را ترمیم و رشد عادی خود را ادامه دهند. طبق مطالعات یوسفی و مدیررحمتی (۱۳۸۳) بیشترین میزان رشد درختان صنوبر (حدود ۷۰ درصد) از خرداد تا پایان شهریور ماه اتفاق می‌افتد. از طرفی، با توجه به زیست‌شناسی آفت، در این

محدوده زمانی بیشتر لاروهای سال قبل تبدیل به شفیره شده و حشرات کامل پروانه از داخل دالانها خارج می‌شوند. در این زمان که گیاه عاری از آفت است و رشد خوبی دارد، فرصت پیدا می‌کند تا بافتهای آسیب دیده را ترمیم کند، به طوری که در پایان فصل رشد در همان سال دالانهای لاروی کاملاً پر می‌شوند. ترمیم سوراخها و دالانهای لاروی در نهال ۲ ساله در طبیعت توسط نگارنده و همچنین صدرایی (۱۳۷۳) مشاهده شده است. هرچند میزان رشد نهالهای آفت زده در سال اول (نهالهای ۲ ساله) کمتر از نهالهای سالم بود، ولی رشد نسبتاً خوبی داشتند و در سال دوم (نهالهای ۳ ساله) حتی از نهالهای سالم بیشتر رشد کرده و توانستند کمبود رشد خود را جبران کنند.

در نهالهای ۲ و ۳ ساله رشد سالیانه قطر یقه نهالهای سالم و آفت‌زده با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. این نتیجه عادی بنظر می‌رسد، زیرا آفت *P. tabaniformis* ساقه و تنه بالای یقه را آلوده کرده و به سمت بالای نهال پیشروی می‌کند. بنابراین تأثیر چندانی بر رویش سالیانه قطر در ناحیه یقه نداشته است.

مقاومت یک رقم یا کلن صنوبر به همه آفات و حشرات امکان‌پذیر نیست و ارقام و کلن‌های مختلف سازوکار دفاعی مشخص و متفاوتی مقابل گونه‌های مختلف آفات دارند که به فیزیولوژی آن گیاه وابسته است. به عنوان مثال، طبق بررسیهای Nef هیبرید *P. nigra* × *P. deltoides* قادر است پروانه‌های مینوز *Phyllocnistis suffusella* Zeller و *Stigmella trimaculella* Haworth را به خود جلب کند و هیبرید *P. deltoides* × *P. nigra* برای آفت *Gyponoma aceriana* (Dup.) جلب‌کننده است (Nef, 1985). Singh و Pandey و نیز Mohanty و Khurana معتقد هستند که ارقام و کلن‌هایی

رفتار پروانه زنبورمانند بید مجنون *Paranthrene tabaniformis* Rott.(Lep:Aegeridae) و طرق مبارزه با آن در ناحیه شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، ۷۰ صفحه.

-خیال، ب. و صدراپی، ن، ۱۳۶۳. بررسی آفات صنوبر در ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۲۲ صفحه.

-صادقی، س. ا.، محرابی، ا.، عسگری، ح. و زینالی، س.، ۱۳۷۹. تفاوت کمی در تخم ریزی سوسک برگخوار صنوبر *Melasoma populi* L.(Col: chrysomelidae) روی چهار گونه صنوبر. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، اصفهان، ۱۷-۱۴ شهریور: ۱۳۵.

-صادقی، س.ا.، صالحی، م. امین املشی، م. و عسگری، ح.، ۱۳۸۲. بررسی میزان آلودگی دو کلن صنوبر از گونه *Populus deltoidea* به ابریشم باف ناجور *Lymantria dispar* L.(Lep: Lymantridae) در آستانه اشرفیه استان گیلان. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، (۲): ۹۲-۹۱.

-صالحی، م. و باب مراد، م.، ۱۳۷۷. بررسی بیولوژی و شناسایی دشمنان طبیعی پروانه گالزای صنوبر در استان گیلان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، ۵-۱۸ شهریور: ۱۸۰.

- صالحی، م.، ۱۳۷۹. بررسی اثرات پروانه گالزا در رشد رویشی نهالهای یکساله صنوبر. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، اصفهان، ۱۷-۱۴ شهریور: ۲۹۲.

- صالحی، م. و امین املشی، م.، ۱۳۸۰. بررسی مقاومت ارقام مختلف صنوبر به پروانه گالزا در استان گیلان. خلاصه مقالات دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع، تهران، ۸-۹ اسفند: ۵۷-۵۶.

- صالحی، م. و صادقی، س.ا.، ۱۳۸۰. بررسی ترجیح میزبانی سرخرطومی برگخوار *Platymycterus marmoratus* Fst. (Col: Curculionidae) روی ۱۰ کلن و گونه صنوبر. خلاصه مقالات دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع، تهران، ۸-۹ اسفند: ۵۵-۵۴.

- صدراپی، ن.، ۱۳۷۳. پروانه گالزای صنوبر و روشهای کنترل آن. پژوهش و سازندگی، ۲۵: ۳۵۲-۳۴۳.

-صیاد، ا. حسینی، س.م. مختاری، ج. مهدوی، ر.، ۱۳۸۵. مقایسه

از صنوبر همانند گونه *P. deltoidea* که رشد بیشتری دارند به حشرات و آفات نباتی حساس تر هستند ( Singh & Pandey, 2000 & Mohanty & Khurana, 2000). در چنین مواردی، باید ابتدا آفت اصلی و مهم منطقه شناسایی و ژن مقاوم به آن آفت از رقم و کلن مقاومتر ( Wali, 1999) به این ارقام منتقل شود. باید مد نظر داشت که ترجیح این آفت به یک رقم یا کلن صنوبر نسبی است و به شرایط محلی منطقه بستگی دارد. به عبارت دیگر، مقاومت یک گونه یا کلن صنوبر به آفت پروانه گالزای صنوبر در همه مناطق مشابه نبوده و اعتبار یکسانی ندارد. بنابراین بدون یک آزمایش محلی امکان استفاده از نتایج یک منطقه در منطقه دیگر وجود ندارد ( Güler & Can, 2000). باید توجه داشت که عواملی همچون نوع خاک می تواند روی ترکیبات موجود در گیاه تأثیر گذاشته و از این طریق روی مقاومت و یا حساسیت آن به آفات مؤثر باشد (Nef, 1982). تقویت نهالها با استفاده از کودهای شیمیایی و آبیاری منظم تأثیر بسزایی در مقاومت به آفات دارد (Bertucci, 1986).

## منابع مورد استفاده

- اسدی، ف.، میرزایی ندوشن، ح. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۴. اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مختلف صنوبر بر عملکرد آن در مراحل اولیه رشد. جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۳): ۳۱۱-۲۹۵.

- اسماعیلی، م.، ۱۳۷۰. آفات مهم درختان میوه. انتشارات سپهر، ۵۸۴ صفحه.

-باب مراد، م.، عزیزخانی، ا. امید، ر. و فراشپانی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی میزان خسارت سنک *Monostera unicostata* (Muls&Rey) روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در کرج. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۴ (۲): ۱۱۲-۱۰۳.

-حاتمی، ب.، ۱۳۵۵. استفاده از اشعه ایکس در مطالعه بیولوژی و

- Bertucci, B.M., 1986. The poplar wasp-moth. *Informatore Fitopatologico*, 36(11):29-34.
- Garrevoet, T., Garrevoet, W. and Ozbek, H., 2005. A contribution to the knowledge of the sesiidae of the Turkey (Lepidoptera). *Turk J Zool*, 29:27-38.
- Georgiev, G., 1995. Phenology of the poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* (Lep: Aegeridae) and the optimum time for pest control in northern Bulgaria. *Nauka Za Gorata*, 32(1): 60-67.
- Güler, N. and Can, P., 2000. The problem of *Sciapteron tabaniformis* Rott. In poplar nurseries. 21st session of international poplar commission, Isebrands J.G. and Richardson, J. (eds.). Portland, Oregon, USA, 24-28 september.
- Mohanty, T. and Khurana, D.K., 2000. Comparative growth performance of *Populus ciliate*, *P. yunnanensis*, *P. alba*, *P. deltoides*, hybrid of *P. ciliate* and hybrid of *P. deltoides* in nursery stage. *Environment and Ecology*, 18(2): 392-397.
- Nef, L., 1982. Influence of genetic and environmental factors on the resistance of poplars to the attacks *Phyllocnistis suffusella* Zeller. *Mededlingen Van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, 47(2): 597-606.
- Nef, L., 1985. Relationship between some characteristics of poplars and the abundance of phytophagous insects. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, 99(2):160-170.
- Qin, G.H., Jiang, Y.Z. and Nottola, B., 2003. Introduction and selection of poplar S307-26 and PE-19-66 in Shandong province. *Forestry studies in China*, 5(3): 21-27.
- Singh, A.P. and Pandey, R., 2000. Natural resistance in *Populus* clones against the defoliator *Clostera cupreata* Bulter in north-western Indian. *Indian Forester*, 126(6): 619-624.
- Wali, U.R., 1999. Studies on poplar borers in northern areas and Chitral, Pakistan. *Pakistan Journal of Forestry*, 49(1-4): 47-52.
- رویش و ویژگیهای کیفی جنگلکاریهای خالص و آمیخته صنوبر دلتوئیدس (کلن ۷۷/۵۱) و توسکا بیلاقی. پژوهش و سازندگی، ۱۹(۲): ۱۰-۲.
- قاسمی، ر. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی میزان تولید چوب کلنهای مختلف صنوبر (کلنهای تاج باز) در منطقه کرج. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲(۲): ۲۴۹-۲۲۱.
- مختاری، ج. همتی، ا. ابراهیمی، ع. و برهانی، ع. ۱۳۸۳. تعیین ارقام مناسب صنوبر در سیستم بهره برداری کوتاه مدت در چمستان (نور). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران.
- همتی، ا. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۴. اثر فاصله کاشت بر تولید در هکتار ارقام مختلف صنوبر *Populus nigra* L. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۳): ۳۵۲-۳۴۳.
- یوسفی، م.، مدیر رحمتی، ع.، شهریور، ع. همتی، ا. و قاسمی، ر.، ۱۳۸۱. بررسی رشد و سازگاری کلنهای مختلف صنوبر (بومی و غیر بومی) در خزانه های آزمایشی تولید قلمه و نهال. پژوهش و سازندگی، ۱۵(۲): ۸۵-۷۸.
- یوسفی، ب. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی رفتار رشد ارتفاعی کلنهای صنوبر در کردستان. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲(۴): ۵۵۶-۵۳۳.
- یوسفی، م.، شهریور، ع. مدیر رحمتی، ع. قاسمی، ر. و همتی احمد، ۱۳۸۴. بررسی پدیده های حیاتی گونه های مختلف صنوبر در ایستگاه سر آبتاوه یاسوج. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۴): ۵۱۶-۵۰۱.
- Avtzis, D.N., 2001. Control of the most dangerous insects of Greek forests and plantations. Proceedings of integrated management and dynamics of forest defoliating insects, Liehold, A.M.; McManus, M.L.; Otvos, I.S.; Fosbroke, S.L.C. (eds.). Victoria, USA, 15-19 August 1999.

## Tolerability of *Populus deltoides* 69/55 to poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) damage in Mazandaran province

M. R. Babaee<sup>1\*</sup>, S. Khorankeh<sup>2</sup> and K. Spahbodi<sup>3</sup>

1\* - Corresponding author, Member of Scientific board Agriculture and Natural Resources Research Center of Mazandaran Province, Iran. E-mail: Babaee\_759@yahoo.com.

2- Research expert, Agriculture and Natural Resources Research Center of Mazandaran Province, Iran.

3- Assistant professor Agriculture and Natural Resources Research Center of Mazandaran Province, Iran.

Received: Dec. 2007

Accepted: Jul. 2008

### Abstract

In recent years planting and extension of Poplar species such as *Populus deltoides* have been widely accepted in northern Provinces of Iran. This valuable species is attacked by several species of insects and pests which poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae), is accounted as the most important one. There is not many information about damage, resistance or susceptibility of *P. deltoides* to this pest. Therefore, thirty non-infected saplings and thirty infected one year saplings were selected from colon *P.d.* 69/55 and replanted in six rows with five saplings and 1.5 × 1.5 meter distance at the experimental site. Quantitative traits such as height and cordial diameter of saplings measured and annual growth evaluated for two successive years. Results showed that growth rate for infected saplings was less than non-infected saplings in the first year (two years saplings), but there was not any observe significant differences between them in the second year (three years saplings) and infected saplings grew as well as uninfected saplings. There were not significant differences between cordial diameter growth of infected and uninfected saplings in the first and second years.

**Key words:** *Populus deltoides*, *Paranthrene tabaniformis*, Tolerance, Mazandaran