

## ارزیابی خسارت پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lep.: Sessiidae) و پروانه توری تبریزی *Nycteola asiatica* Krul. (Lep.: Noctuidae) روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در نهالستان‌ها و صنوبر کاری‌های استان گیلان

منصور صالحی<sup>\*۱</sup>، مهرداد قدس‌خواه<sup>۲</sup>، بیت‌آمان زاده<sup>۳</sup> و سیدعبدالله موسوی کوپر<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

پست الکترونیک: m.salehi.stalkhi@gmail.com

۲- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

۳- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۴/۱۱

### چکیده

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ برای ارزیابی خسارت کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزای صنوبر و پروانه توری تبریزی در دو سطح نهالستان و عرصه صنوبرکاری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار (۱۲ کلن صنوبر از گونه‌های *Populus deltoidea euramericana* و دو رگ) در ۳ تکرار در پایگاه تحقیقات زراعی فخرآباد لشت‌نشان گیلان انجام شد. هر کرت آزمایشی در خزانه شامل ۴۵ نهال یکساله و در عرصه صنوبرکاری شامل ۲۰ درخت سه‌ساله بود. نمونه‌برداری از خسارت پروانه توری تبریزی هر ۱۵ روز یکبار با انتخاب دو درخت آلوده از هر کرت و شمارش تعداد لاروها و اندازه‌گیری سطح برگ خورده شده انجام شد. میزان خسارت پروانه گالزای صنوبر نیز با شمارش گال‌ها روی ساقه بررسی شد. تجزیه واریانس داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نشان داد از نظر درصد آلودگی به پروانه گالزا و پروانه توری تبریزی بین کلن‌های مختلف در نهالستان و عرصه صنوبرکاری تفاوت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که کلن‌های *P. deltoidea 77/51* و *P. eur. Blanc du poitou* به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین کلن‌ها نسبت به پروانه گالزا در نهالستان و کلن‌های *P.x. interamericana* و *P. deltoidea 69/55* به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین کلن‌ها نسبت به این آفت در عرصه صنوبرکاری بودند. همچنین کلن *P. deltoidea Marquette* در هر دو سطح مطالعاتی به‌عنوان حساس‌ترین کلن به پروانه توری تبریزی بود و کلن‌های *P. deltoidea 92/258*، *P. x. ITA.199*، *P. eur. Blanc du poitou*، *P. eur. I-sieres*، *P. x. P. eur. Blanc du poitou* و *P. deltoidea 69/55* بدون آلودگی، مقاوم‌ترین کلن‌ها به این آفت در نهالستان بودند. کلن *P. eur. Blanc du poitou* نیز به‌عنوان مقاوم‌ترین کلن به پروانه توری تبریزی در عرصه صنوبرکاری معرفی شد.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، پروانه گالزا، پروانه توری تبریزی، خسارت، گیلان

### مقدمه

محصولات کشاورزی، توسعه و ترویج کشت آنها در فعالیت های زراعت چوب مورد توجه قرار گرفته و نقش قابل توجهی را در تولید مواد لیگنوسلولزی در کشور ایفا می‌کنند. در فون بندپایان صنوبر، بسیاری از گونه‌های مهم حشرات آفت متعلق

درختان صنوبر به دلیل کاربرد فراوان در صنایع مختلف و سازگاری در شرایط اقلیمی متفاوت، قابلیت کشت در سطوح کوچک و بزرگ، سهولت تکثیر و امکان کشت توأم آنها با

1987). لاروهای این پروانه با تغذیه از جوانه‌های انتهایی باعث غیرفعال شدن آنها و رشد جانبی سایر جوانه‌ها شده و در انتهای شاخه‌های درختان میزبان حالت جارویی به وجود می‌آورند. لاروها همچنین برگ‌ها را توسط رشته‌های ابریشمی به یکدیگر متصل و محفظه تورمانندی را ایجاد می‌کنند (Zargaran & Sadeghi, 2007).

تحقیقات در زمینه آفات صنوبر در ایران از سال ۱۳۰۷ توسط جلال افشار همزمان با تأسیس موزه جانورشناسی در دانشکده کشاورزی کرج آغاز شد (Shodjaei, 1986). Adeli (۱۹۶۸) ضمن مطالعه پروانه توری تبریزی، این حشره را به‌عنوان یکی از آفات درختان صنوبر معرفی کرد. Abaii (۲۰۰۹) پروانه توری تبریزی و پروانه گالزای صنوبر را به‌ترتیب با اهمیت اقتصادی زیاد و متوسط معرفی نمود. Salehi و Babmorad (۱۹۹۸) بیولوژی پروانه گالزای صنوبر را در استان گیلان مطالعه کردند. Salehi (۲۰۰۰) در تحقیقی اثرهای پروانه گالزا را در رشد رویشی نهال‌های یکساله ۱۰ کلن مختلف صنوبر بررسی کرد. Salehi و Karimi (۲۰۰۲)، میزان حساسیت ۱۰ کلن مختلف صنوبر از گونه‌های *P. euramericana* و *P. deltoidea* را به پروانه گالزا در خزانه بررسی کردند. Salehi و همکاران (۲۰۰۴) با مطالعه شدت آلودگی کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزا را در شرایط صحرائی و آزمایشگاهی مشخص کردند، به‌طوری‌که بین کلن‌های تحت بررسی تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت ولی بین نتایج به‌دست آمده در دو شرایط صحرائی و آزمایشگاهی اختلافی مشاهده نشد. Babaee و همکاران (۲۰۰۸) در طول ۲ سال در استان مازندران، میزان تحمل کلن 69/55 *P. deltoidea* را به پروانه گالزای صنوبر بررسی کردند. Amin Amlashi و Salehi (۲۰۱۱)، عملکرد کمی و کیفی ۱۰ کلن برتر صنوبر را در خزانه‌های تولیدی مطالعه کردند. Kalantari و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی میزان حساسیت و مقاومت ۱۰ کلن صنوبر (۶ کلن بومی و ۴ کلن غیر بومی) به پروانه گالزای صنوبر *P. tabaniformis* گزارش کردند که چهار کلن *P. nigra*، *P. nigra* dartoom و *P. x. euramericana* 455، 62/127 و *P. x.*

به راسته بال‌پولک‌داران، چوب‌خوار و برگ‌خوار بوده و روی نهال‌ها و درختان صنوبر در نهالستان‌ها و عرصه‌های صنوبرکاری فعالیت می‌کنند. حشرات چوب‌خوار به‌دلیل آنکه به‌طور مستقیم روی چوب (هدف اصلی در زراعت چوب) خسارت ایجاد می‌کنند، نسبت به سایر آفات صنوبر از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. شدت خسارت تعدادی از این حشرات از جمله پروانه گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* Rott. به حدی است که در مواقع وزش باد و طوفانی شدن هوا، شکستگی نهال‌ها را به همراه خواهد داشت (Salehi & Babmorad, 1998).

پروانه گالزای صنوبر از آفات عمده صنوبر در ایران و بسیاری از کشورهای محسوب می‌شود (Salehi & Babmorad, 1998). لاروها بعد از خروج از تخم به سرعت به داخل ساقه‌های نرم نفوذ می‌کنند و به‌تدریج در طول فصل رشد دالان ایجاد می‌کنند. سیاه شدن برگ در محل ورود لارو در اوایل فصل، ایجاد گال و دالان در ساقه، شکستگی ساقه از محل گال، خمیدگی و عصابی شدن ساقه در اثر فعالیت جوانه‌جانبی از جمله علائم خسارت این آفت است. البته شدت فعالیت و میزان خسارت‌های این آفت روی انواع صنوبرهای بومی و غیربومی در شرایط آب‌وهوایی استان گیلان قابل توجه است (Salehi & Babmorad, 1998).

حشرات برگ‌خوار نیز معمولاً در یکی از مراحل رشدی خود از برگ یا جوانه‌های برگ‌های گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر تغذیه می‌کنند و باعث کاهش سطح فتوسنتز کننده گیاه و در نتیجه کاهش مواد غذایی درون گیاه شده و کاهش تولید بیوماس را به همراه خواهند داشت. در اثر برگ‌دهی دوباره گیاهان، ضعف فیزیولوژیک اتفاق افتاده و زمینه برای فعالیت سایر آفات و عوامل بیماری‌زا مساعد خواهد شد (Sadeghi et al., 2002). پروانه توری تبریزی یکی دیگر از آفات مهم صنوبر است (Adeli, 1968). که فعالیت آن روی گونه‌های بومی به‌ویژه سفیدپلت دیده شده است. لاروهای تازه از تخم درآمده پروانه توری تبریزی از قسمت‌های داخلی برگ (پارانثیم) و در سنین بالاتر از قسمت‌های مختلف پهنک برگ تغذیه می‌کنند (Behdad,

دارای اهمیت ویژه و در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (Integrated Pest Management) دارای کارایی بالایی است. با عنایت به مشکلات مربوط به روش‌های مبارزه شیمیایی، غیراقتصادی بودن آنها و معضلات محیط‌زیستی ناشی از کاربرد سموم شیمیایی، بررسی عوامل خسارت‌زا، تعیین تراکم جمعیت و شدت خسارت آنها روی کلن‌های جدید صنوبر در شرایط اقلیمی استان گیلان با توجه به سازگاری منطقه‌ای آنها، اقدامی منطقی به نظر می‌رسد.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

پایگاه تحقیقات زراعی فخرآباد در کیلومتر ۳ ناحیه شمالی شهرستان لشت‌نشا در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه، ۱۹ دقیقه و ۱۱ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۴۹ درجه، ۵۷ دقیقه و ۳۲ ثانیه شرقی قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

خاک منطقه مورد مطالعه عمیق تا نسبتاً عمیق، ساختمان آن دانه‌ای ریز و بافت خاک، سبک تا متوسط و قسمتی سنگین است. pH خاک ۷/۲۱ بوده و میزان متوسط نزولات جوی به بیش از ۱۳۰۰ میلی‌متر در سال می‌رسد. متوسط دمای سالیانه این منطقه ۱۶/۸ سانتی‌گراد است که از نظر آب‌وهوایی جزو اقلیم نیمه‌مرطوب و معتدل است

*euramericana* 561/41 بیشترین میزان خسارت به پروانه گالزا و کلن بومی *P. alba beshghardash* کمترین میزان خسارت را به این آفت داشتند.

مطالعات مختلفی نیز در مورد شناسایی، بررسی بیولوژی و روش‌های کنترل آفات مهم صنوبر و جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی آنها در بسیاری از کشورها انجام شده است که در این ارتباط می‌توان به مطالعات انجام شده در یونان (Kailidis, 1970)، ترکیه (Sekendis, 1972)، ایتالیا (Arru et al., 1977; Cavalcaselle, 1972)، آلمان (Gabler, 1972)، اسپانیا (Fernandez et al., 1955) و آمریکا (Macnab et al., 2000) اشاره کرد.

استان گیلان با وجود شرایط اقلیمی و خاکی مطلوب برای کشت و توسعه صنوبرکاری از جمله استان‌های صنوبرخیز کشور است، به طوری که زراعت چوب با صنوبر در گیلان در مقیاس سطح کشت، رتبه نخست را در کشور دارد و پس از زراعت برنج در رتبه دوم استان قرار دارد (Lashkar Blouki et al., 2016). در چند سال اخیر تعدادی کلن جدید صنوبر از گونه‌های *P. deltoidea* و *P. euramericana* با هدف افزایش میزان تولید در واحد سطح وارد کشور و استان شد تا پس از انجام آزمایش‌های سازگاری، ارقام مناسب، سریع‌الرشد و سازگار با شرایط آب‌وهوایی استان گیلان معرفی و ضمن افزایش میزان تولید در هکتار و به دنبال آن افزایش درآمد روستاییان، بخشی از مواد اولیه مورد نیاز صنایع چوب استان تأمین شود.

براساس بررسی‌های انجام شده، گونه‌های مختلفی از حشرات باعث آفت کمی و کیفی نهال‌ها و درختان صنوبر در سطح نهالستان‌ها و جنگل‌کاری‌ها می‌شوند، به طوری که در برخی مناطق، خسارت این عوامل به حدی است که کم رغبتی کشاورزان را برای کاشت صنوبر به همراه دارد (Sadeghi et al., 2002). پر واضح است که شناسایی عوامل خسارت‌زا و تعیین درجه مقاومت کلن‌ها و گونه‌های صنوبر در مقابل این عوامل نیز از عمده‌ترین اهداف و برنامه‌های سازگاری گونه‌های سریع‌الرشد بوده و شناسایی گونه‌ها و کلن‌های مقاوم به عوامل خسارت‌زا در مطالعات پایه و بنیادی

(کلن‌های صنوبر) در سه تکرار در نهالستان و عرصه صنوبرکاری پیاده شد. در نهالستان در هر کرت آزمایشی (۹ مترمربعی) تعداد ۱۳۵ قلمه ۲۰ سانتی‌متری خشبی دارای ۳ جوانه فعال کشت شد. قلمه‌ها با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از هم در ردیف‌هایی به فواصل ۱/۶ متر از یکدیگر کشت شدند. این مطالعه در عرصه صنوبرکاری روی درختان سه‌ساله کاشته شده در سال ۱۳۹۵ (تعداد ۶۰ اصله نهال یکساله از هر کلن، با فاصله کاشت ۴×۴ متر، در چاله‌هایی به ابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در کرت‌های ۲۰۰ مترمربعی) انجام شد. عملیات داشت مانند وجین و خاک دادن پای نهال‌ها در نهالستان و حذف پاجوش‌ها و ریشه‌جوش‌ها در عرصه صنوبرکاری به‌طور منظم طی دوره آزمایش انجام گردید.

مطالعه میزان خسارت پروانه گالزای صنوبر با بررسی تمام پایه‌ها و مشاهده گال روی ساقه (علائم خسارت) و شمارش تعداد گال‌ها انجام و اطلاعات به‌دست آمده به تفکیک تیمار و تکرار برای نهالستان و عرصه صنوبرکاری ثبت شد. بررسی میزان خسارت پروانه توری تبریزی نیز از اوایل بهار تا اواسط پاییز (براساس جدول زندگی آفت) با بررسی تمام پایه‌ها در هر دو سطح نهالستان و عرصه صنوبرکاری انجام شد و در صورت وجود آلودگی، ضمن تعیین درصد نهال‌های آلوده، تعداد ۲ پایه آلوده انتخاب و لاروهای فعال روی برگ‌ها شمارش و ثبت شد. همچنین میزان سطوح خورده شده برگ‌های خسارت دیده به تفکیک هر برگ برآورد و میزان کل خسارت روی هر پایه تعیین شد. بازدیدها هر ۱۵ روز یکبار انجام شد تا امکان بررسی تغییرات جمعیت آفت نیز فراهم شود. پس از نرمال‌سازی و همگن نمودن داده‌های به‌دست آمده به‌ترتیب با استفاده از آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و لون (Leven) نسبت به تجزیه و تحلیل آماری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در نرم‌افزار آماری SPSS اقدام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه و داده‌های کیفی نیز با استفاده از آزمون‌های ناپارامتری تحلیل شدند.

(Lashkar Blouki et al., 2016). در این تحقیق تعداد ۱۰ کلن صنوبر از گونه‌های *P. deltoidea* *P. euramericana* و دو رگ با مبدأ ترکیه، آلمان، ایتالیا و آمریکا و ۲ کلن موفق *P. deltoidea* 77/51 و *P. deltoidea* 69/55 که به‌ترتیب بنه ام‌رقم‌های رحمتی و گیلدار نام‌گذاری شده‌اند (جدول ۱)، در خزانه (نهال‌های یکساله) و زمین اصلی صنوبرکاری (درختان سه‌ساله) در پایگاه تحقیقات زراعی فخرآباد لشت‌نشا بررسی شد.

جدول ۱- گونه‌ها و کلن‌های مورد مطالعه

مبدأ	گونه‌ها و کلن‌های صنوبر
آمریکا	<i>Populus deltoidea</i> Marshall 92/258
آمریکا	<i>Populus deltoidea</i> Marshall 92/160
آلمان	<i>Populus deltoidea</i> Marshall CV. Marquette
رقم	<i>Populus deltoidea</i> Marshall 69/55
رقم	<i>Populus deltoidea</i> Marshall 77/51
گیلدار	<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier CV. Blanc du poitou
آلمان	<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier CV. I-sieres
ترکیه	<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier CV. BL.costanzo
ایتالیا	<i>Populus x ITA.199</i>
ترکیه	<i>Populus x 87m.119</i>
ترکیه	<i>Populus x interamericana</i> Brockh.
آلمان	<i>Populus x canadensis</i> pacher

#### روش تحقیق

برای انجام بررسی‌های نهالستانی ابتدا در اسفندماه سال ۱۳۹۶، قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ مترمربع از اراضی پایگاه تحقیقات زراعی فخرآباد لشت‌نشا انتخاب شد. پس از آماده‌سازی زمین (شخم و دیسک)، مطابق طرح آزمایشی نسبت به اجرای طرح تحقیقاتی اقدام شد. این تحقیق در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار

## نتایج

## بررسی آلودگی پروانه گالزای صنوبر

تجزیه واریانس داده‌ها از نظر آلودگی به پروانه گالزای صنوبر نشان داد که بین کلن‌های مختلف مورد بررسی هم در نهالستان و هم در عرصه صنوبرکاری به ترتیب در سطوح یک در صد ( $p < 0.01$ ) و پنج در صد ( $p < 0.05$ ) تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین در صد آلودگی در نهال‌های یکساله با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مشخص کرد که کلن *P. eur.* Blanc du poitou با ۸۸ درصد و کلن *P. deltoides* 77/51 با ۴۴ درصد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین

در صد آلودگی بودند. مقایسه میانگین آلودگی درختان سه ساله با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن نیز مشخص کرد که کلن *P. x. interamericana* با میانگین ۵۱ در صد و کلن *P. deltoides* 69/55 با میانگین ۲۱ درصد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین در صد آلودگی بودند. اما بین کلن‌های *P. x. P. deltoides* Marquette، *P. eur.*، *P. deltoides* 92/258، *canadensis* pacher، *P. eur.*، *P. deltoides* 77/51، 87m.119 و *P. x. ITA.199* و *Blanc du poitou* و کلن‌های *P. x. P. eur.* و *P. deltoides* 77/51، 87m.119 در میان نه‌های جدول تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس درصد آلودگی نهال‌های یکساله و درختان سه‌ساله کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزای صنوبر

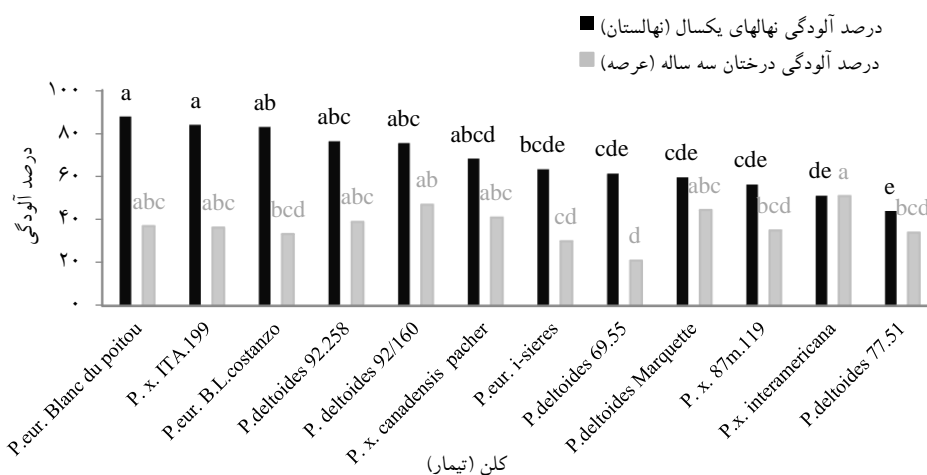
*Paranthrene tabaniformis* Rott.

گروه‌های مورد مطالعه	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
نهال‌های یکساله (نهالستان)	بلوک	۲	۱۶۱/۶۳	۸۰/۸۲	۰/۷	۰/۵۰۵۳
	تیمار (کلن)	۱۱	۶۳۶۸/۰۸	۵۷۸/۹۲	۵/۰۴	۰/۰۰۰۶**
	خطا	۲۲	۲۵۲۴/۷۵	۱۱۴/۷۶		
	کل	۳۵	۹۰۵۴/۴۶			
	ضریب تغییرات			۱۵/۸۵		
درختان سه‌ساله (عرصه صنوبرکاری)	بلوک	۲	۱۷۸/۳۹	۸۹/۱۹	۱/۴۳	۰/۲۶
	تیمار (کلن)	۱۱	۲۱۰۵/۷۴	۱۹۱/۴۳	۳/۰۶	۰/۰۱۲*
	خطا	۲۲	۱۳۷۶/۹۴	۶۲/۵۹		
	کل	۳۵				
	ضریب تغییرات			۲۱/۱۴		

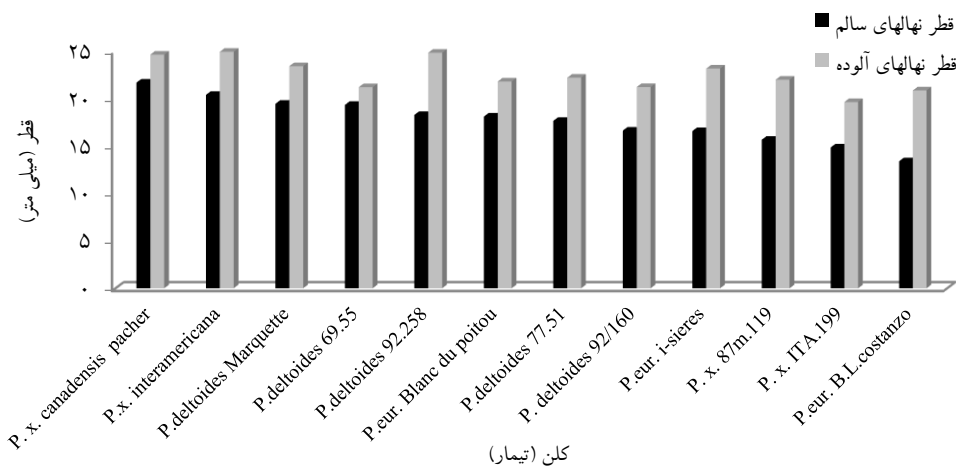
\*\* اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ \* اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

ارتفاع بیشتری نسبت به نهال‌های سالم بودند (شکل‌های ۳ و ۴).

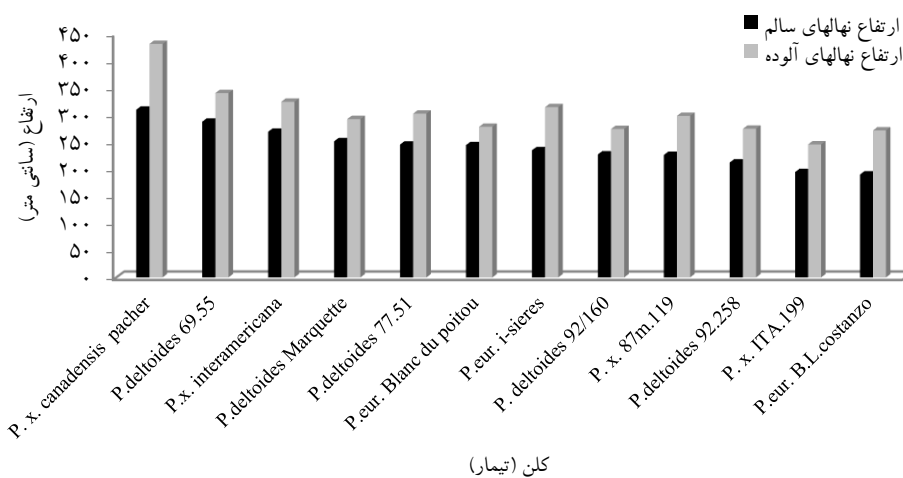
بررسی قطر بقیه و ارتفاع نهال‌ها در نهالستان نشان داد در تمام کلن‌های مورد بررسی، نهال‌های آلوده دارای قطر و



شکل ۲- مقایسه درصد آلودگی نهالهای یکساله و سه ساله کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* Rott. در نهالستان و عرصه صنوبر کاری

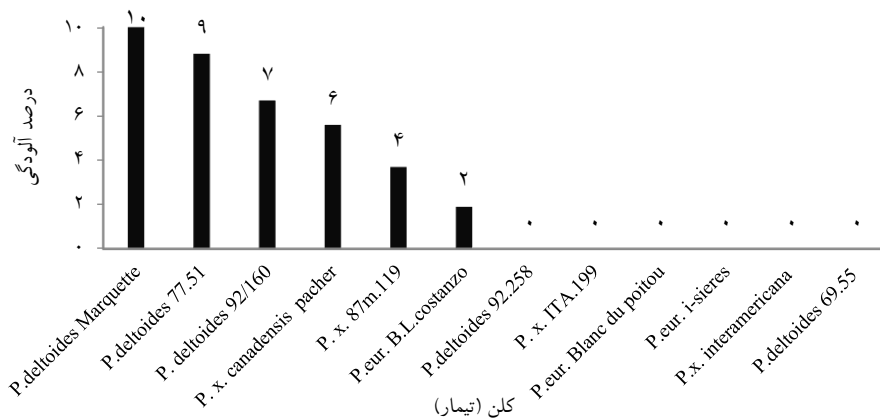


شکل ۳- مقایسه قطر نهالهای سالم و آلوده به پروانه گالزای صنوبر در نهالستان



شکل ۴- مقایسه ارتفاع نهالهای سالم و آلوده به پروانه گالزای صنوبر در نهالستان

*P. eur.* Blanc du *P. x.* ITA.199 *P. deltooides* 92/258  
*P.* و *P.x. interamericana* *P. eur.* I-sieres, poitou  
*P. deltooides* 69/55 هیچگونه آلودگی به این آفت نداشتند و  
کلن‌های *P. deltooides* 77/51 *P. deltooides* Marquette  
*P. x.* *P. x. canadensis* pacher *P. deltooides* 92/160  
87m.119 و *P. eur.* BL.costanzo به ترتیب ۱۰، ۸/۸، ۶/۷،  
۵/۶، ۳/۷ و ۱/۹ درصد متحمل آلودگی به این آفت شدند  
(شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه درصد آلودگی نهال‌های یکساله کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه توری تبریزی در نهالستان

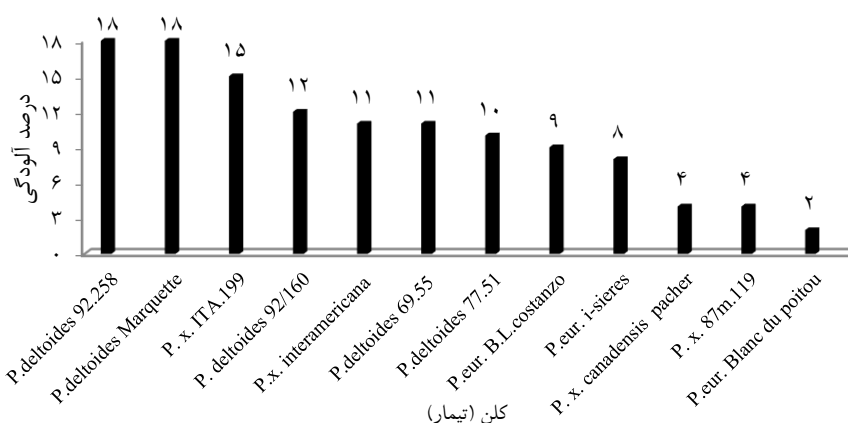
وجود اختلاف معنی‌دار بود ( $p > 0.05$ ) (جدول ۳). در این  
بررسی بیشترین و کمترین مقدار آلودگی به این آفت به  
ترتیب در کلن‌های *P. eur.* Blanc و *P. deltooides* 92/258  
du poitou مشاهده شد (شکل ۶).

داده‌های اولیه مربوط به میزان فعالیت پروانه توری  
تبریزی روی درختان سه‌ساله در عرصه صنوبرکاری نرمال  
نبود، بنابراین از تبدیل لگاریتم طبیعی استفاده شد و آزمون  
دوباره آن نشان داد، داده‌های تبدیل شده از توزیع نرمال  
تبعیت می‌کنند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها حکایت از عدم

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس درصد آلودگی درختان سه‌ساله کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه توری تبریزی

*Nyctola asiatica* Krul. در عرصه صنوبرکاری

گروه مورد مطالعه	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
درختان سه‌ساله (عرصه صنوبرکاری)	بلوک	۲	۰/۳۹	۰/۱۹	۱/۱۲	۰/۳۵
	تیمار (کلن)	۱۱	۲/۶	۰/۲۳	۱/۳۱	۰/۲۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۲۲	۳/۸۹	۰/۱۸		
	کل	۳۵	۶/۸۴			



شکل ۶- مقایسه درصد آلودگی درختان سه‌ساله کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه توری تبریزی در عرصه صنوبرکاری

کردند.

## بحث

پروانه گالزای صنوبر از مهمترین آفات صنوبر در سطح نهالستان‌ها است. مطالعه صفات رویشی نهال‌های سالم و آلوده در نهالستان (شکل‌های ۳ و ۴) نشان داد که فعالیت این آفت بیشتر در نهال‌های با ابعاد قطری و ارتفاعی بزرگ‌تر مشاهده می‌شود. علت این پدیده را می‌توان مناسب‌تر بودن ابعاد این نهال‌ها در زمان ظهور پروانه‌ها در طبیعت و ترجیح آنها برای تخم‌گذاری توسط پروانه‌های ماده دانست. بنابراین آلودگی به‌طور عمده روی نهال‌های برتر، صرف‌نظر از نوع کلن و گونه مشاهده شد. در بررسی اثرهای پروانه گالزا در رشد رویشی نهال‌های یکساله ۱۰ کلن و گونه مختلف صنوبر توسط Salehi (۲۰۰۰) نیز برتری میانگین رشد قطری و ارتفاعی نهال‌های آلوده نسبت به نهال‌های سالم گزارش شد. پس از انتقال نهال‌ها به عرصه صنوبرکاری، با افزایش سن نهال‌ها و به‌دنبال آن افزایش رشد قطری و ارتفاعی، بیشتر شاخه‌های فرعی، بخش‌های انتهایی و رویش‌های جدید که خشبی نیستند مورد حمله قرار می‌گیرند، در نتیجه به نحو مطلوبی میزان آلودگی روی ساقه و تنه کاهش می‌یابد. بررسی وضعیت شاخه‌زایی، قطر و ارتفاع درختان و ارتباط آنها با میزان آلودگی در عرصه صنوبرکاری مؤید این مطلب است. مطابق گزارش Hemati و همکاران (۲۰۱۰)، پروانه گالزای صنوبر در سال‌های اولیه بعد از کاشت روی ساقه‌ها و شاخه‌های جوان کلن‌های صنوبر با شدت آلودگی خیلی کم

وضعیت آلودگی کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزا در نهالستان نشان داد که نهال‌های یکساله کلن‌های مورد بررسی از ۴۴ درصد (*P. deltoidea* 77/51) تا ۸۸ درصد (*P. eur.*) درختان سه‌ساله در عرصه صنوبرکاری نیز بین ۲۱ درصد (*P. deltoidea* 69/55) تا ۵۱ درصد (*P. x. interamericana*) متغیر بود. شدت آلودگی و حساسیت کلن‌های مختلف گونه *P. euramericana* در نهالستان و عرصه بیشتر از گونه *P. deltoidea* بوده است. این یافته با یافته‌های Arru و همکاران (۱۹۷۷)، Rahmani و Hemati (۱۹۹۸)، Karimi (۱۹۷۷)، Salehi و Karimi (۲۰۰۲) و Kalantari و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. Arru و همکاران (۱۹۷۷) در بررسی مقاومت کلن‌های مختلف صنوبر به آفات مختلف در شمال ایتالیا، کلن‌های متعلق به گونه *deltoidea* را بدون مشکل جدی در برابر آفات معرفی کردند. در بررسی انجام شده توسط Rahmani و Hemati (۱۹۹۸) نیز کلن‌های *P. deltoidea* 73/51 و *P. eur. costanzo* به ترتیب بیشترین و کمترین میزان آلودگی را به پروانه گالزای صنوبر داشتند. Karimi (۲۰۰۰) و Salehi و Karimi (۲۰۰۲) هم طی بررسی‌های جداگانه‌ای در منطقه صفرابسته گیلان، آلودگی کلن‌های مختلف گونه *P. euramericana* را بیش از گونه *P. deltoidea* به آفت پروانه گالزای صنوبر گزارش



در برابر این عوامل خسارت‌زا می‌تواند ضمن تولید نهال‌های با کیفیت برتر به توسعه صنوبرکاری در مناطق با استعداد استان گیلان شتاب بیشتری ببخشد.

### سیاسگزاری

این تحقیق در پایگاه تحقیقات زراعی فخرآباد لشت‌نشا، زیرمجموعه بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان و با حمایت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور انجام شده است. نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسئولان وقت مرکز، همچنین حمایت مالی صندوق اعلام می‌دارند.

### منابع مورد استفاده

- Abaii, M. 2009. Pests of Forest Trees and Shrubs of Iran. Agricultural Research Education & Extension Organization, Iranian Research Institute of Plant Protection Press, Tehran, 206p (In Persian).
- Adeli, E. 1968. Eastern nycteoline *Nycteola asiatica* Krul. University of Tehran Faculty of Forestry Publications, No. 5, 24p (In Persian).
- Amin Amlashi, M. and Salehi, M. 2011. Qualitative and quantitative evaluation of seedlings of 10 top Poplar clones at the nursery in Guilan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 19(2): 268-278 (In Persian).
- Arru, G.M., Thieges, B.A. and Land, S.b Jr. 1977. Poplar deltoids Bartr. And insect problems in Italy, Instituto di spermentazione per la pioppicoltura, Casal Monfranto, Italy,
- Babae, M.R., Khorankeh, S. and Spahbodi, K. 2008. Tolerability of populus deltoids 69/55 to poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) damage in Mazandaran province. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 6(1): 54-61 (In Persian).
- Behdad, E. 1987. Pests and Diseases of Forest Trees and Shrubs and Ornamental Plants of Iran. Neshat Publication, 807p (In Persian).
- Cavalcaselle, B. 1972. Ecology and ethology of some Buprestids injurious to poplar in Central- Southern Italy, Redia, 53: 67-122.
- Fernandez, D., Cordoba, L.C. and Zarco, D.E. 1955. Insect fauna of the Poplar, [pap.] 8<sup>th</sup> Sess. Int. poplar Comm., Madrid NO. FAO/Cip/ 75-k 10p.
- Gabler, H. 1972. Poplar fauna, Aziemsen Verlag.

فعالیت دارد که از این لحاظ با نتایج این تحقیق مشابهت دارد. Babae و همکاران (۲۰۰۸) نیز بین رویش ارتفاعی درختان سه‌ساله سالم و آلوده کلن *P. deltoides* 69/55 به این آفت اختلاف معنی‌داری مشاهده نکردند.

در ایران Abaii (۲۰۰۹) پروانه توری تبریزی را با اهمیت اقتصادی زیاد و با انتشار عمومی در کشور معرفی نمود. در تحقیق پیش‌رو، بیشترین میزان آلودگی به پروانه توری تبریزی در نهالستان روی کلن *P. deltoides* Marquette دیده شد. اگرچه در عرصه صنوبرکاری تفاوت معنی‌دار آماری بین میزان آلودگی در کلن‌های مورد بررسی مشاهده نشد، اما میزان آلودگی در کلن‌های *P. deltoides* Marquette و *P. deltoides* 92/258 بیش از سایر کلن‌ها به ثبت رسید. نظر به اینکه فعالیت این آفت بیشتر روی درختان سه‌ساله در عرصه و نهال‌های یکساله دارای رشد قطری و ارتفاعی خوب در سطح نهالستان مشاهده شد، به‌جز درجه حساسیت و مقاومت کلن‌های مختلف نسبت به این آفت، با بالا رفتن سن درختان و به‌دنبال آن افزایش میزان رویش (قطر و ارتفاع)، میزان آلودگی در کلن‌ها افزایش قابل توجهی داشت. با عنایت به موارد یادشده، می‌توان اذعان کرد که پروانه توری تبریزی بر خلاف پروانه گالزای صنوبر اصولاً یک آفت نهالستانی نیست. به‌طوری‌که همبستگی قطر و ارتفاع با میزان آلودگی پروانه توری تبریزی در تعدادی از کلن‌های مورد بررسی در نهالستان و عرصه صنوبرکاری کاملاً مشهود است. اگرچه میزان آلودگی کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزا در عرصه در مقایسه با نهالستان کاهش را نشان می‌دهد اما صرف‌نظر از میزان حساسیت کلن‌های مختلف به پروانه گالزای صنوبر، بالا بودن میزان شاخه‌زایی و پایین بودن میزان رویش (قطر و ارتفاع) در افزایش میزان آلودگی کلن‌ها در سال‌های اول بعد از کاشت در عرصه صنوبرکاری مؤثر است. از آنجایی‌که وجود این آفات در نهالستان و صنوبرکاری‌ها می‌تواند برنامه‌های تولید چوب را با چالش مواجه نماید، بنابراین انتخاب کلن‌های مقاوم در نهالستان و چند شاخه نبودن و شادابی نهال‌ها در عرصه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معرفی کلن‌های با کیفیت برتر از لحاظ میزان رویش و مقاوم

- Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 7(1): 1-35 (In Persian).
- Salehi, M. and Babmorad, M. 1998. Final report of study on biology and identification of natural enemies of Poplar clearwing moth in Guilan Province. Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, 82p (In Persian).
- Salehi, M. 2000. Study on the effect of Poplar clearwing moth on growth rate of annual poplars. Abstracts of the 14<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress. Isfahan, Iran, 5-8 september 2000, 292 (In Persian).
- Salehi, M. and Karimi, G. 2002. Final report of the resistance and susceptibility of 10 poplar clones to Poplar clearwing moth in nursery. Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, 117p (In Persian).
- Salehi, M., Amanzadeh, B., Sadeghi, S.E. and Amin Amlashi, M. 2004. Investigation of severity of infection of different poplar clones with Poplar clearwing moth in field and laboratory conditions. Abstracts of the 16<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress. Tabriz, Iran, 28 August- 1 september 2000.
- Sekendis, O.A. 1972. Studies on the animal pests of poplars in Turkey, Istanbul universitesi Orman Fakultesi Dergisi, 22(2): 198-253.
- Shodjaei, M. 1986. Investigation of biological and ecological characteristics of insect background and resistance of poplar trees in Iran. Proceedings of the seminar on the importance of poplar, Institute of Forests and Rangelands Research, No. 45, 27- 35 (In Persian).
- Zargarani, M. and Sadeghi, S.E. 2007. Final report of the resistance and susceptibility of poplar species and clones to important poplar pests in West Azarbaijan province. West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, 64p (In Persian).
- Wittenberg, 42p.
- Kailidis, D.S. 1970. The poplar insect problem in Greece. Anzeiger für Schadlingskunde und pflanzenschutz, 43(11): 167-171.
- Hemati, A., Modir Rahmati, A.R., Ghasemi, R. and Asadi, F. 2010. Investigation on growth and yield of ten half-sib hybrid Poplar clones in Karad. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(1): 11-20 (In Persian).
- Kalantari, S.A.A., Sadeghi, S.E., Babormad, M. and Bozorgmehr, A. 2014. Comparative study of performance and resistance of ten poplar clones against two key pests *Paranthrene tabaniformis* and *Cerura vinula* in north Khorasan province. Iranian Journal of Forestry and Rangeland Conservation and Protection, 12(1): 38-43 (In Persian).
- Karimi, G. 2000. Investigation of growth, production and quality of different poplar woods in two research stations of Guilan (Safarabasteh) and Karaj (Alborz Research Center). MA thesis, Imam Khomeini Higher Education Center, Tehran, 133p (In Persian).
- Lashkar Blouki, E., Modir Rahmati, A., Mousavi Cooper, S.A. and Kahneh, E. 2016. Adaptability of new open crown poplar clones in Lasht-e Nasha area, Guilan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 24(4): 646-655 (In Persian).
- Macnab, H.S., Richard, B. and Assibi, A. 2000. Pest resistant cottonwood clones for the north central region of the united states, Proceeding abstracts of 21<sup>th</sup> session of international poplar comission, USA, p. 101.
- Rahmani, R. and Hemati, A. 1998. The most suitable harvest period of *P. deltoides* 77/51. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 1(1): 69-92 (In Persian).
- Sadeghi, S.E., Salehi, M. and Askari, H. 2002. Poplar pest management in northern provinces of Iran.

## Damage assessment of *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lep.: Sessiidae) and *Nycteola asiatica* Krul. (Lep.: Noctuidae) on different poplar species and clones in the nurseries and poplar plantations in Guilan province

M. Salehi<sup>1\*</sup>, M. Ghods khah<sup>2</sup>, B. Amanzadeh<sup>3</sup> and S.A. Mousavi<sup>3</sup>

1\*-Corresponding author, Forestry and Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran, E-mail: m.salehi.stalkhi@gmail.com

2- Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran

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

Received: 23.02.2020

Accepted: 01.07.2020

### Abstract

This study was performed to assess the damage of *Paranthrene tabaniformis* and *Nycteola asiatica* on various poplar clones in forest nursery and poplar plantation. The study was based on a complete randomized block design with 12 treatments (12 poplar clones of *Populus euramericana*, *Populus deltoides* and poplar hybrids) in three replications at Fakhrabad Agricultural Research station in Guilan in 2018. Each experimental plot consisted of 45 one-year-old seedlings in the treasury and 20 three-year-old trees in the poplar plantation. Sampling of damage of *N. asiatica* was done once every 15 days by selecting two infected trees from each plot and counting the number of larvae and measuring eaten leaf area. Damage of the *P. tabaniformis* was also measured by counting the galls on the stem. Data analysis showed that there was a significant difference between percentage infection of *P. tabaniformis* and *N. asiatica* in the nursery and poplar plantation. As the *P.eur.* Blanc du poitou and *P. deltoides* 77/51 clones were the most sensitive and resistant clones to *P. tabaniformis* in the nursery, respectively. Furthermore, *P.x.* Interamericana and *P. deltoides* 69/55 were the most sensitive and resistant clones to this pest in the poplar plantation, respectively. The *P. deltoides* Marquette was the most susceptible clone to *N. asiatica* at the both study levels and *P. deltoides* 92/258, *P. x.* ITA.199, *P.eur.* Blanc du poitou, *P.eur.* I-sieres, *P.x.* interamericana and *P. deltoides* 69/55 were the most resistant clones in nurseries without any contamination. Also *P.eur.* Blanc du poitou was defined as the most resistant poplar clone to *N. asiatica* in the poplar plantation.

**Key words:** Poplar, *Paranthrene tabaniformis*, *Nycteola asiatica*, Damage, Guilan.