

# بررسی مساسیت گونه ها و کلن های صنوبر (*Populus spp.*) به سنک *Monsteira unicostata* و سوسک چوبخوار *Melanophila picta* دو آفت مهم صنوبر در استان همدان

علیرضا رجبی مظهر<sup>۱</sup>  و سید ابراهیم صادقی<sup>۲</sup> 

۱-استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

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

✉ rajabi1351@yahoo.com

✉ ebrasadeghi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6481-9363>

 <https://orcid.org/0000-0002-3073-991X>

چکیده:

سنک صنوبر (*Monsteira unicostata* (Mulsant & Rey.) و سوسک چوبخوار *Melanophila picta* Pall. از آفات مهم درختان صنوبر و بید در استان همدان می‌باشند. طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹، آلودگی این دو آفت روی ۱۱ کلن بومی و غیر بومی صنوبر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی بررسی گردید. کلن‌های صنوبر مورد بررسی متعلق به گونه‌های *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus deltoides* Marsh., *P. x. euramericana* (Dode) Guinier درخت صنوبر واقع شده در در وسط هر کرت آزمایشی انجام شد. بررسی‌ها به مدت ۲ سال تکرار گردید. برای نمونه برداری از تخم سنک چهار برگ هم‌اندازه در هر یک از چهار جهت اصلی جغرافیایی درختان در حد فاصل ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر ارتفاع درخت انتخاب گردید و تعداد تخم گذاشته شده حشره در دو طرف برگ‌ها شمارش گردید. نمونه برداری‌ها در اول تیر ماه و اول مردادماه هر دو سال انجام شد. در بررسی سوسک چوبخوار صنوبر، در اول خرداد ماه محدوده ارتفاع ۱۱۰-۱۰ سانتیمتری تنه اصلی درختان با توری پارچه‌ای پوشیده شد. از اواخر خرداد تا اوایل مرداد ماه بصورت هفتگی تعداد حشره جمع شده در توری شمارش شد. مقایسه میانگین داده‌ها در قالب آزمون دانکن ( $\alpha=5\%$ ) با استفاده از نرم افزار SPSS v.16.0 انجام شد، نتایج نشان داد که بین کلن‌ها از نظر آلودگی به دو آفت در سطح احتمال یک درصد ( $1\% = \alpha$ ) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کلن‌های *P. d. missoriensis*, *P. x. euramericana* 214, *P. nigra* 75/2 دارای بیشترین و کلن *P. nigra* 62/167 دارای کمترین تعداد حشره *M. picta* در تنه درختان صنوبر بودند. کلن‌های *P. nigra* 62/149 و *alba* 58/57 به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد تخم سنک صنوبر در برگ بودند. براساس نتایج این بررسی کلن‌های *P. nigra* 62/149، *P. nigra* 62/167 و *P. nigra* 74/1 با بیشترین سازگاری و تولید چوب نسبت به دو آفت مهم دارای کمترین آلودگی بودند.

**کلمات کلیدی:** مقاومت، صنوبر، سوسک چوبخوار صنوبر، سنک صنوبر، همدان، ایران

صنوبر *Populus spp.* از درختان تند رشد است که در مقایسه با سایر درختان جنگلی از رشد سریعتر و در نتیجه از دوره بهره‌برداری کوتاه‌تری برخوردار است. این درختان به عنوان منبع تامین چوب در خارج از جنگل مورد توجه می‌باشند. صنوبر یکی از درختان مهم غیرمثمر استان همدان می‌باشد و از لحاظ سطح زیر کشت با ۱۴۴۸ هکتار در کشور مقام ششم و در غرب کشور مقام اول را دارا می‌باشد (Mirakhorlou, 2019). توسعه کاشت درختان صنوبر با محدودیت‌های متعددی از جمله وجود آفات و بیماری‌های خاص صنوبر همراه می‌باشد و مبارزه شیمیایی با آفات صنوبر، با توجه به مشکلات فراوان زیست محیطی و اقتصادی مقدور نمی‌باشد، از این رو استفاده از گونه‌ها و کلن‌های مقاوم صنوبر به آفات، نقش مهمی در مدیریت کنترل انبوهی آفات صنوبر ایفا می‌نماید. لارو سوسک چوب خوار صنوبر *Melanophila picta* Pall. با تغذیه از تنه درختان مختلف و از جمله بید، صنوبر و نارون خسارت‌های زیادی را وارد نموده و از آفات مهم و درجه یک این درختان محسوب می‌شود (Khial & Sadraei, 1984). لارو این حشره داخل چوب دالان‌های نامنظمی ایجاد کرده و از تنه و ناحیه کامبیوم درختان میزبان تغذیه می‌کند. خروجی لاروها در روی تنه درختان میزبان به شکل بیضی می‌باشد (Bobmorad et al., 2008). سوسک چوبخوار صنوبر و بید *M. picta* در ایران روی صنوبر و بید از بسیاری از نقاط کشور شامل استان همدان (Rajabi Mazhar et al., 2023)، آذربایجان شرقی و غربی (Hashemi khabir et al., 2021)، تهران و کرج (Babmorad et al., 2013) گزارش شده است.

پوره و حشره کامل سنک (*Monsteira unicastata* (Mulsant & Rey.) در پشت برگها فعالیت داشته و دارای ترشحات چسبنده و فضولات سیاه‌رنگ می‌باشند. اثر ناشی از تغذیه در سطح زیرین برگ‌ها به صورت لکه‌هایی کم و بیش ریز و سیاه‌رنگ و در سطح رویی برگ‌ها به صورت لکه‌های زرد رنگ ظاهر می‌شوند. برگ‌های مبتلا دچار زردی و خزان زودرس شده در مجموع درختان مورد حمله آفت، ضعیف شده و مستعد حمله آفات چوبخوار می‌شوند (Babmorad et al., 2004; Behdad, 1988). در کشورهای اروپایی نظیر ایتالیا، اسپانیا، فرانسه، هلند و آلمان پژوهش‌های زیادی در مورد مقاومت و حساسیت درختان صنوبر به آفات مهم شته مومی صنوبر (*Phleomyzus passerinii* (Sign.) انجام شده است (Allegro & Cagelli, 1996). پارامترهای زیستی سوسک برگخوار *Melasoma populi* L. روی پنج کلن از صنوبر *Populus deltoids* Marsh. و یک کلن *Populus x. euramericana* Guinier (Jodal et al., 1991) و ترجیح میزبانی و میزان تخم‌ریزی دو گونه آفت *Cherysomela tremulae* و *Cherysomela populi* L. Fabr. روی ۱۵ کلن صنوبر در شرایط کشور فرانسه مورد بررسی قرار گرفته است (Augustin, 1993). در ایران در سال‌های اخیر بررسی‌های گسترده‌ای در مورد مقایسه میزان خسارت و یا مقاومت و حساسیت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به آفات مهم صنوبر انجام شده است که ناشی از اهمیت پژوهش‌های گیاهپزشکی و مدیریت آفات در زراعت درختان تند رشد دارد. از جمله این پژوهش‌ها، بررسی‌هایی است که در آن ترجیح میزبانی آفت برگخوار *M. populi* (Sadeghi et al., 2000) ، میزان حساسیت و مقاومت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به آفاتی نظیر شته مومی صنوبر *P. passerinii* (Sadeghi et al., 2000; Rajabi Mazhar et al., 2003; Moharramipour et al., 2004; Tarasi et al., 2007) ، زنجبرک صنوبر *Empoasca decedens* Paoli (Haghighian et al., 2003) ، سرخرطومی برگخوار صنوبر *Platymycterus marmoratus* Fst. (Salehi & Sadeghi, 2003) ، سنک صنوبر *M. unicastata* (Babmorad et al., 2013) ، پروانه گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Babae et al., 2008; Salehi et al., 2021) ، پسیل صنوبر (Tarasi et al., 2007; Babmorad et al., 2011) و چند گونه از شته‌های گالزا *Pemphigus* spp. (Nikdel & Dordaei, 2011; Rajabi Mazhar et al., 2022) (مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. با توجه به ملاحظات زیست محیطی و مقرون به صرفه نبودن مبارزه شیمیایی، بررسی مقاومت و یا حساسیت کلن‌ها نسبت به آفات، در مدیریت تلفیقی این عوامل خسارت‌زا بسیار حائز اهمیت است. بر این اساس، این پژوهش با هدف ارزیابی و شناسایی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر مقاوم به آفات سوسک چوبخوار و سنک صنوبر در شرایط استان همدان اجرا شده است.

این بررسی در محل اجرای طرح "آزمایش نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) جهت معرفی مناسب‌ترین آنها به بخش اجرا در استان همدان" انجام شد. طرح در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان با عرض جغرافیایی ۳۴ درجه، ۴۷ دقیقه و ۱۲ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه، ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه شرقی اجرا شد. ارتفاع محل ۱۷۴۴ متر از سطح دریا و ۱۳۱ روز یخبندان در سال و بیشترین و کمترین دما در گرمترین و سردترین ماه به ترتیب ۲۸ و ۱۲- درجه سلسیوس بود.

طرح بررسی سازگاری و عملکرد گونه‌ها و کلن‌های بومی و غیر بومی صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) در سال ۱۳۸۶ در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان ایجاد شد. کلن‌های یاد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار کاشته شده بودند. در هر کرت آزمایشی ۲۵ اصله نهال (۵×۵) از هر کلن کاشته شده بود. در این بررسی ۱۱ کلن صنوبر بومی و غیر بومی از گونه‌های *P. alba* (P. a.)، *P. deltoides* (P. d.)، *P. nigra* (P. n.) و *P. x. euramericana* (P. e.) (جدول ۱) انتخاب شدند. برای حذف اثرات حاشیه‌ای، نمونه برداری فقط از ۵ درخت در وسط هر کرت آزمایشی شامل درخت وسط کرت و ۴ درخت در چهار جهت اصلی کرت طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۰ انجام گرفت. برای تعداد تخم سنک صنوبر، چهار برگ تقریباً هم اندازه از هر یک از چهار جهت اصلی جغرافیایی درخت حد فاصل ۱/۵ تا ۲ متری ارتفاع درخت انتخاب گردید و سپس تعداد تخم‌های گذاشته شده در پشت و روی برگ صنوبر شمارش گردید. نمونه برداری‌ها طی دو نوبت (اول تیر و اول مرداد ماه) و در دو سال متوالی انجام شدند. برای نمونه برداری از سوسک چوبخوار صنوبر، در اواسط خرداد ماه محدوده ارتفاع ۱۱۰-۱۰ سانتیمتری تنه اصلی درختان با توری پارچه‌ای به شکل آستین پوشیده شد. تعداد حشرات کامل خارج شده در زیر توری پارچه‌ای مورد شمارش قرار گرفت. نمونه برداری از اواخر خرداد ماه شروع و به صورت هفتگی تا اوایل مرداد ماه شمارش انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین‌های به دست آمده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS v.16.0 انجام شد. آزمایشات در قالب طرح فاکتوریل بر پایه طرح

بلوک‌های کاملاً تصادفی و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن ( $\alpha=5\%$ ) صورت پذیرفت. در تجزیه کلاستر کلن‌ها نیز از نرم افزار SPSS v.16.0 استفاده شد.

جمعیت حشرات سوسک چوبخوار صنوبر *M. picta* و همچنین تعداد تخم‌های سنک صنوبر *M. uncostata*، نشان از وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال یک درصد بین کلن‌ها داشت. اما عامل‌های سال، بلوک و اثرات متقابل آنها در بین کلن‌های مختلف مورد بررسی در مورد هر دو آفت بدون اختلاف معنی‌داری بودند (جدول ۲). براساس نتایج مقایسه میانگین‌ها در جدول ۳، کلن‌های *P. d. missouriensis*، *P. n. 75/2* و *P. e. 214* با بیشترین تعداد سوسک چوب خوار (*M. picta*) خارج شده از تنه هر درخت، بیشترین آلودگی به آفت را به خود اختصاص دادند و از طرفی کلن‌های *P. n. 62/167*، *P. d. 72/51*، *P. n. 74/1* و *P. n. 62/172* به ترتیب واجد کمترین تعداد حشره در هر پایه صنوبر بودند و سایر کلن‌ها حالت بینابینی داشتند.

تعداد تخم‌های سنک صنوبر *M. uncostata* در سطح رویی، در سطح زیری و مجموع تخم‌های شمارش شده در هر دو سطح برگ، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین کلن‌های مورد آزمایش صنوبر را نشان داد (جدول ۲). بر اساس جدول ۳، مقایسه میانگین تعداد تخم‌های سنک صنوبر در کلن‌های مختلف نشان داد که *P. a. 58/57* با بیشترین تعداد تخم دارای حداکثر آلودگی و کلن‌های *P. n. 62/149*، *P. n. 74/1*، *P. n. 62/167* و *P. n. 62/172* با حداقل تعداد تخم سنک به ازای هر برگ درخت صنوبر در گروه دوم قرار گرفتند. سایر کلن‌ها از قبیل *P. n. 56/72*، *P. d. missouriensis*، *P. e. 214* و *P. n. 75/2* با میانگین  $71/48$  تا  $95/88$  عدد تخم سنک در هر برگ کلن صنوبر در گروه سوم قرار گرفتند.

با توجه به نتایج آزمایش پوپولتوم مقایسه ای در انتخاب کلن‌های برتر (Zareiloftian et al., 2011; Rajabi Mazhar et al., 2022)، در این بررسی تراکم و انبوهی دو آفت سوسک چوبخوار صنوبر *M. picta* و سنک صنوبر *M. uncostata* روی یازده کلن بومی و غیر بومی صنوبر در در نهالستان صنوبرکاری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان مورد ارزیابی قرار گرفت. جمع‌بندی نتایج حساسیت و مقاومت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به سوسک *M. picta* و سنک *M. uncostata* در استان همدان نشان داد که گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر از نظر میانگین تعداد سوسک چوبخوار صنوبر در هر پایه درخت در سطح احتمال یک درصد ( $\alpha=1\%$ ) دارای تفاوت معنی‌داری بودند. بطوری‌که کلن‌های *P. d. missouriensis*، *P. n. 75/2* و *P. e. 214* بیشترین تعداد حشره چوبخوار *M. picta* را روی خود داشتند. کلن *P. n. 62/167* به دلیل عدم وجود حشره سوسک چوبخوار و آلودگی به عنوان کلن بدون آفت و کلن‌های *P. n. 62/167*، *P. n. 74/1*، *P. n. 56/72* و *P. n. 62/172* دارای کمترین تعداد حشره سوسک چوبخوار بودند. براساس نتایج بررسی‌های انجام شده کلن‌های *P. e. 214* و *P. a. 58/57* (Sadeghi et al., 2003) در منطقه کرج و گونه‌های خارجی *P. deltoidea* و *P. x. euramericana* (Haghighian et al., 2006) و *P. a. 58/57* (Talebi et al., 2007) در استان چهارمحال و بختیاری را حساس به این آفت گزارش کرده‌اند و نتایج این پژوهش با نتایج این محققان مطابقت دارد. در این بررسی کلن بومی *P. n. 74/1* که تحقیقات قبلی (Talebi et al., 2007) کلن‌ها و گونه‌های بومی را بدون آلودگی و دارای مقاومت نسبی به این آفت دانسته بودند را مورد تایید قرار داد.

در تحقیق حاضر کلن مربوط به گونه صنوبر سپیدار *P. alba* در مقایسه با کلن‌های صنوبر تبریزی *P. nigra* و همچنین کلن‌های صنوبر خارجی *P. deltoidea* و *P. x. euramericana* از بالاترین ترجیح میزبانی برای تخم‌گذاری آفت سنک برخوردار بودند. نتایج نشان داد که کلن‌های *P. n. 62/149*، *P. n. 62/167*، *P. n. 74/1* و *n. 62/172* دارای کمترین تعداد تخم سنک بودند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج مطالعات انجام شده قبلی (Bobmorad et al., 2004) (Bobmorad et al., 2013) مطابقت داشت. سنین درختان مورد بررسی در این تحقیق ۴ و ۵ سال بود و میزان آلودگی هر یک از دو آفت (سوسک چوبخوار و سنک صنوبر) در دو سال بررسی شده اختلاف معنی‌داری نشان نداد و به عبارت دیگر تعداد حشرات کامل سوسک چوبخوار صنوبر و میزان تخم‌ریزی سنک

صنوبر روی درختان صنوبر در طی سال‌های چهارم و پنجم به یک میزان بوده است و با نتایج محققان قبلی (Bobmorad *et al.*, 2004) که روی نهال‌های ۱ تا ۳ ساله تحقیق کرده اند متفاوت است. این تفاوت می‌تواند به دلیل متفاوت بودن سن درختان مورد بررسی و تغییرات فیزیکی، شیمیایی و فیزیولوژیکی ناشی از افزایش سن، رشد حجمی در تنه و تاج درختان میزبان و همچنین شرایط منطقه مورد بررسی باشد (Zareiloftian *et al.*, 2011; Rajabi Mazhar & Zareiloftian, 2023). از طرفی حشره سنک صنوبر رفتار متفاوتی از تخم‌ریزی را نسبت به کلن‌ها و گونه‌های مختلف صنوبر نشان داد، بطوری‌که درصد تخم‌های گذاشته شده این حشره در سطح رویی و سطح زیری برگ در کلن‌های مختلف یکسان نبود. جدول ۳ نشان می‌دهد که سنک صنوبر روی کلن P. e. 214 حدود ۱۶ درصد از تخم‌های خود را در سطح رویی و ۸۴ درصد در سطح زیری برگ گذاشته است که نشان از ترجیح حشره در تخم‌ریزی در سطح زیری برگ در این کلن صنوبر می‌باشد در حالی که در سایر کلن‌های مورد بررسی بیش از ۸۰ درصد تعداد تخم‌های حشره در سطح روی برگ گذاشته شده است. این تفاوت درصد تخم‌ریزی حشره در دو سطح برگ صنوبرها احتمالا می‌تواند ناشی از تفاوت مرفولوژیک یا ترکیبات فیزیولوژی در دو سطح برگ درختان میزبان باشد. کلن‌های P. n. 62/149، P. a. 58/57 و کلن بومی P. n. 74/1 به دلیل رویش حجمی متوسط (۶/۷۷ – ۹/۸۵ مترمکعب در هکتار در سال) به عنوان کلن‌های برتر برای کاشت در استان همدان معرفی شده‌اند (Zareiloftian *et al.*, 2011; Rajabi Mazhar & Zareiloftian, 2023). این کلن‌ها به شته مومی صنوبر *P. passerinii* (Rajabi Mazhar *et al.*, 2003) پسپیل صنوبر *C. fulgidipennis* و شته‌های گالزا صنوبر *Pemphigus spp.* (Rajabi Mazhar *et al.*, 2022) مقاومت نشان دادند. با توجه به این که هر سه کلن مزبور سازگاری، عملکرد مناسب و مقاومت به گروهی از آفات را از خود نشان داده اند، این کلن‌ها را می‌توان جهت زراعت چوب به بهره‌برداران معرفی نمود. در مورد کلن P. a. 58/57 که درجه بالایی از آلودگی به سنک صنوبر را نشان داده است، باید از سایر روش‌های مدیریت تلفیقی (IPM) برای کنترل این آفت استفاده نمود.

## سپاسگزاری

در انتشار این مقاله از نتایج حاصل از طرح مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در استان همدان استفاده گردیده است. بدینوسیله از بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان و بخش تحقیقات حمایت و حفاظت موسسه جنگلها و مراتع بابت همکاری در اجرای این پژوهش قدردانی می‌گردد.

جدول ۱- نام کلن‌های صنوبر مورد آزمایش در بررسی حساسیت به سنک و سوسک چوبخوار صنوبر و منشا جغرافیایی آنها

Table 1. Name of poplar clones tested for susceptibility to *Monsteira unicastata* and *Melanophila picta* and their geographical origins

کلن‌های صنوبر Poplar clones	منشاء جغرافیایی کلن‌ها Clones geographical origin
<i>P. alba</i> 58/57	Italy ایتالیا
<i>P. deltoides</i> 72/51	United States آمریکا
<i>P. deltoides</i> missouriensis	United States آمریکا
<i>P. nigra</i> 62/149	Turkey ترکیه
<i>P. nigra</i> 56/32	Turkey ترکیه

<i>P. nigra</i> 56/72	Turkey	ترکیه
<i>P. nigra</i> 62/167	Turkey	ترکیه
<i>P. nigra</i> 62/172	Turkey	ترکیه
<i>P. nigra</i> 74/1	Iran/Hamadan	ایران، همدان
<i>P. nigra</i> 75/2	Iran/Hamadan	ایران، همدان
<i>P. x euramericana</i> 214	Italy	ایتالیا

جدول ۲- تجزیه واریانس تغییرات تعداد تخم‌های سنک و سوسک چوبخوار صنوبر روی ۱۱ کلن صنوبر در طرح فاکتوریل بر پایه یک طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در همدان (۹۰-۱۳۸۹)

Table 2. Analysis of variance *Monsteira unicastata* eggs and *Melanophila picta* numbers on 11 Poplar clones in factorial based on a completely randomized block design in Hamadan (2010-11)

<i>Monsteira unicastata</i>			<i>Melanophila picta</i>			نام آفت
میانگین مربعات	مربعات مجموع	درجه آزادی	میانگین مربعات	مربعات مجموع	درجه آزادی	منابع تغییرات
Average of Squares	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Average of Squares	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Sources of Change
1.225**	12.248	10	1.234**	12.340	10	کلن (clone)
3.582 <sup>n.s</sup>	3.582	1	0.698 <sup>n.s</sup>	0.698	1	سال (year)
2.799 <sup>n.s</sup>	5.598	10	0.317 <sup>n.s</sup>	0.634	10	بلوک (block)
0.236 <sup>n.s</sup>	2.359	10	0.055 <sup>n.s</sup>	0.553	10	کلن × سال (year × clone)
1.490 <sup>n.s</sup>	2.057	20	0.025 <sup>n.s</sup>	0.493	20	کلن × بلوک (block × clone)
0.319 <sup>n.s</sup>	6.389	20	0.014 <sup>n.s</sup>	0.376	20	کلن × سال × بلوک year × block × clone
0.281	55.690	198	0.178	23.523	132	خطا (error)
----	755.704	264	----	266.713	198	جمع (Total):

n.s: no significant difference

n.s: بدون اختلاف معنی دار

\*\*Significant at probability level 1%

\*\* اختلاف تیمارها در سطح احتمال یک درصد

JESI Accepted MS

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد تخم‌های سنک و سوسک چوبخوار صنوبر روی ۱۱ کلن صنوبر در همدان (۱۳۸۹-۹۰)

Table 3. Comparison of *Monsteira uncostata* eggs and *Melanophila picta* numbers on 11 Poplar clones in Hamadan (2010-11)

کلن صنوبر Poplar clones	خطای معیار $\pm$ میانگین Mean $\pm$ Standard error			
	<i>Melanophila picta</i> number	<i>Monsteira uncostata</i> eggs number ☼		
		Leaf Under side	Leaf uper side	Leaf both side
<i>P. alba</i> 58/57	1.01 $\pm$ 0.03 ¥ab	64.50 $\pm$ 13.88 ¥a	130.54 $\pm$ 26.77 ¥a	195.04 $\pm$ 15.71 ¥a
<i>P. deltoides</i> 72/51	0.50 $\pm$ 0.02 b	4.46 $\pm$ 1.04 bc	51.21 $\pm$ 11.05 b	55.67 $\pm$ 1.32 bc
<i>P. deltoides</i> missoriensis	1.83 $\pm$ 0.04 a	14.37 $\pm$ 3.72 b	68.71 $\pm$ 12.30 ab	83.08 $\pm$ 13.68 b
<i>P. nigra</i> 56/32	0.83 $\pm$ 0.05 ab	5.17 $\pm$ 1.45 bc	50.83 $\pm$ 7.16 ab	56.00 $\pm$ 5.72 bc
<i>P. nigra</i> 56/72	0.83 $\pm$ 0.06 ab	19.00 $\pm$ 3.27 b	76.87 $\pm$ 13.14 ab	95.88 $\pm$ 13.82 b
<i>P. nigra</i> 62/149	1.00 $\pm$ 0.12 ab	2.67 $\pm$ 0.80 c	34.08 $\pm$ 5.51 b	36.75 $\pm$ 5.66 c
<i>P. nigra</i> 62/167	0.00 $\pm$ 0.00 b	2.87 $\pm$ 0.83 c	46.54 $\pm$ 8.27 ab	49.42 $\pm$ 8.96 c
<i>P. nigra</i> 62/172	0.33 $\pm$ 0.01 b	4.67 $\pm$ 0.91 ab	43.51 $\pm$ 6.27 b	48.18 $\pm$ 6.27 c
<i>P. nigra</i> 74/1	0.33 $\pm$ 0.03 b	6.33 $\pm$ 1.12 bc	43.58 $\pm$ 9.54 b	49.92 $\pm$ 8.20 c
<i>P. nigra</i> 75/2	1.50 $\pm$ 0.05 a	5.58 $\pm$ 1.74 bc	65.83 $\pm$ 12.26 ab	71.42 $\pm$ 12.74 bc
<i>P. x euramericana</i> 214	1.67 $\pm$ 0.07 ¥a	76.67 $\pm$ 9.39 a	14.25 $\pm$ 2.84 c	90.92 $\pm$ 12.05 b

☼: Number of pest per base of poplar clone

☼: تعداد حشره در هر پایه از کلن صنوبر

¥: تیمارهای با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

¥ : According to Duncan's test, there is no significant difference at the 5% probability level among treatments with same letters.

## Author Contributions

Alireza Rajabi Mazhar: conceptualization, methodology, formal analysis, investigation, draft preparation, visualization, supervision, project administration and funding acquisition, final review and edit; Seyed Ebrahim Sadeghi: species identification, final review and edit.

## Funding

This study was supported by Research Institute of Forests and Rangelands, and Hamadan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

## Data Availability Statement

All data supporting the findings of this study are available within the paper.

## Acknowledgments

The authors appreciate the Department of Natural Resources Research of Hamadan Agricultural and Natural Resources Research Center and Department of Conservation and Protection Research (Research Institute of Forests and Rangelands) for their supports.

## Ethics Approval

This study only included plants and insects material. All applicable international, national, and institutional guidelines for the care and use of animals were followed. This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.

## Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper.

## References

- Allegro, G., & Cagelli, L. (1996). Susceptibility of *Populus nigra* L. to the wooly Poplar aphid (*Phloomyzus passerinii* Sign.). *Forest Genetics* 3(1), 18-22.
- Augustin, S. (1993). Preference *Chrysomela* (= *Melasoma*) *populi* L. and *Chrysomela tremulae* F. (Col., Chrysomelidae) for leuce section Poplar clones. *Journal of Applied Entomology* 115(4), 370 – 378.
- Babae, M. R., Khorankeh, S., & Spahbodi, K. (2008). Tolerability of *Populus deltoides* 69/55 to Poplar clearing moth *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) damage in Mazandaran province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 6(1), 54-61.
- Babmorad, M., Abaci, M., & Zeynali, S. (2008). Biological Study of *Melanophila picta* (col.: Buprestidae) in Karaj. *Applied Entomology and Phytopathology* 75(2), 55-71.
- Babmorad, M., Azizkhani, E., & Zeinali, S. (2011). Poplar psyllid, *Camarotoscena fulgidipennis* (Hom.: Psyllidae) damage on Poplar species and clones in Karaj, Iran. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 8(2), 119-127.
- Babmorad, M., Hesamzadeh Hejazi, S. M., Bagheri, R., Sadeghi, S. E., & Zeinali, S. (2013). Comparing The Oviposition rate of *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) on Poplar Clones in Karaj. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* 20(4 (50)), 669-678. DOI: [10.22092/ijfpr.2012.107494](https://doi.org/10.22092/ijfpr.2012.107494)
- Babmorad, 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.
- Behdad, E. (1988). *Pests and diseases of forest trees and shrubs of Iran*. Neshat Publisher, Esfahan, 824 pp.
- Haghighian, F., Sadeghi, S. E. & Talebi, M. (2006). Resistance and susceptibility of Poplar clones to *Melanophila picta* in Chaharmahal and Bakhtiari province. 17<sup>th</sup> *Iranian Plant Protection Congress*, pp. 218-218.
- Haghighian, F., Sadeghi, S. E., & Talebi, M. (2003). *Empoasca decedens* (Hom: Cicadellidae) as a new pest of Poplar and its abundance on clones in Chaharmahal and Bakhtiary Province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 1(1), 73-81.



- Hashemi khabir, Z., Babmorad, M., Hanifeh, S., Rahimdokht, R., & Khodakarimi, A. (2021). Introduction of pests and evaluation of density and damage of some species on different willow species (*Salix* spp.) in West Azarbaijan Province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 18(2), 193-215. DOI: [10.22092/ijfrpr.2020.126550.1386](https://doi.org/10.22092/ijfrpr.2020.126550.1386)
- Jodal, C., Avramovic, G., & Markovic, A. (1991). Evaluation of several Poplar clones from the aspect of some important elements of reproduction of *Melasoma populi* (Col: Chrysomelidae) Available on: <http://www.fao.org/forestry/19229/en/che/> (accessed 27 November 2007).
- Khial, B., & Sadraei, N. (1984). *Poplar Pest's Investigation in Iran*. Research. Institute of Forests and Rangelands Puplicaton, 117 pp.
- Mirakhorlou, K. (2019). *Investigation on Poplar planting and its distribution in Iran using Sentinel-2 data*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 63 p.
- Modirrahmati, A. (2016). Development of wood farming. *Iran Nature* 1(1), 21-14. DOI: [10.22092/irn.2016.107525](https://doi.org/10.22092/irn.2016.107525)
- Moharramipour, S., Rajabimazhar, N., & Sadeghi, S. E. (2004). A comparison of population parameters of woolly Poplar aphid (*Phloeomyzus passerinii*) on twelve Poplar clones. *Journal of Entomological Society of Iran* 24(1), 83-97.
- Nikdel, M., & Dordaei, A. A. (2011). Antixenosis Resistance of different Poplar Clones to three important pest in East Azarbaijan, Iran. *Journal of Plant Protection Research* 24(4), 481-488. DOI: [10.22067/jpp.v24i4.8143](https://doi.org/10.22067/jpp.v24i4.8143)
- Rajabi Mazhar, A., Farashiani, M. E., & Askari, H. (2023). Changes in pests and diseases of Poplar and willow habitats in Hamadan province. *Iran Nature* 8(1), 31-45. DOI: [10.22092/irn.2023.128688](https://doi.org/10.22092/irn.2023.128688)
- Rajabi Mazhar, A., & Zareiloftian, M. (2023). Introduction of successful and high yielding Poplar clones for Hamadan Province. *Iran Nature* 7(6), 61-69. DOI: [10.22092/irn.2023.360001.1478](https://doi.org/10.22092/irn.2023.360001.1478)
- Rajabi Mazhar, A., Sadeghi, S. E., zareiloftian, M., & Farashiani, M. (2022). Evaluation of susceptibility of species and Poplar clones to *Pemphigus spyrothecae*, *Pemphigus vesicarius*, *Pemphigus borealis* and *Camarotoscena fulgidipennis* in Hamadan Province Iran. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 20(1), 135-146. DOI: [10.22092/ijfrpr.2022.357467.1532](https://doi.org/10.22092/ijfrpr.2022.357467.1532)
- Rajabi Mazhar, A. A., Moharamipour, S., & Sadeghi, S. E. (2003). Antixenosis Resistance to Woolly Poplar Aphid in *Phloeomyzus Passerinii* Sign. (Hom.: Aphididae) of different Poplar Clones. *Journal of Entomological Society of Iran* 22(2), 31-44.
- Sadeghi, S. E., Mehrabi, A., Askari, H. & Zeinali, S. (2000). Quantitative differences in ovipositing of Poplar leaf beetle (*Melasomopopuli*) (Col. Chrysomelidae) on four species of Poplar trees. *Proceeding of 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan University of Technology*, p. 135.
- Sadeghi, S. E., Farashiani, M. & Zeinali, S. (2003). Hosts of flat headed borer, *Melanophila Picta* Pall. and laboratory study of it on different species and clones of Poplar . *The 15th Iranian Congress of Plant Protection, Razi University of Kermanshab*. 200 p.
- Salehi, M., & Sadeghi, S. (2003). Poplar Leaf Weevil *Platymycterus marmoratus* Fst . ( Col.: Curculionidae) Abundance on Various Poplar clones in Guilan province. *Journal of Entomological Society of Iran*, 22(2), 45-61.
- Salehi, M., Ghodskhahdaryaei, M., Amanzadeh, B. & Mosavi Coopar, S.A. (2021). Damage rate of *Parantbrene tabaniformis* Rott. (Lep .: Sessiidae) and *Nycteola asiatica* Krul. (Lep .: Noctuidae) on different Poplar species and clones in Guilan province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*,18(2) 233-243. [10.22092/ijfrpr.2020.342082.1420](https://doi.org/10.22092/ijfrpr.2020.342082.1420)
- Talebi, M., Modirrahmati, A., Jahanbazi, H., Hemati, A., & Haghighian, F. (2007). Investigation on growth characteristics of Poplar clones in research nursery of Boldaji station. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* 15(4), 364-349.

Tarasi, J., Sadeghi, S. E., & Moradi, P. (2007). Study and comparing of density of spiral gall aphid, *Pemphigus spirothecae* (Hom. Pemphigidae) on ten clones of black Poplar, *Populus nigra* and its natural enemies in Zanjan province. *Pajouhesh & Sazandegi* 77, 130-134.



Zareiloftian, M., Modirrahmati, A. R., Rajabimazhar, A. R., Ghasemi, R., & Hashempor, S. (2011). *Various populus species Agreement test (Comparison populetum) for best suitable presentation to execution unique (Hamadan province)*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 89 p.

## Evaluation of poplar species and clones (*Populus* spp.) susceptibility against two poplar key pests, *Monsteira unicostata* and *Melanophila picta*, in Hamadan province, Iran

Alireza Rajabi Mazhar<sup>1</sup>  & Seyed Ebrahim Sadeghi<sup>2</sup> 

1\*- Assistant Professor, Hamadan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Iran,  
2- Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

✉ rajabi1351@yahoo.com  
✉ ebrasadeghi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6481-9363>  
 <https://orcid.org/0000-0002-3073-991X>

### Abstract

*Monsteira unicostata* (Mulsant & Rey.) (Poplar lace bug) and *Melanophila picta* Pall. (Poplar wood borer) are significant pests of poplar and willow trees in Hamadan province. The infestation levels of host plants to the pests were assessed across 11 native and exotic Poplar clones at a research station in Hamadan during 2010-2011. The Poplar clones, including species from *Populus alba* L., *P. nigra* L., *P. deltoides* Marsh., and *P. × euramericana* (Dode.), were assessed using a randomized complete block design with three replications. For *M. unicostata* survey, egg counts were conducted on both sides of the leaves by selecting four leaves of uniform size from the four cardinal directions at about 150-200 cm height in July and August. During the *M. picta* survey, a mesh fabric was wrapped around the main trunk of the trees, covering a height range of 10-110 cm, and the number of beetles present under the net was tallied weekly from June through August. The data were subjected to a mean comparison using Duncan's test using SPSS v.16.0 software. Results indicated a significant variance in infestation rates among the clones. Specifically, Duncan's test revealed that the clones *P. deltoides missouriensis*, *P. × euramericana* 214, *P. nigra* 75/2, and *P. nigra* 62/167 exhibited the highest to lowest numbers of *M. picta* on the trunks, respectively. Conversely, the clones *P. alba* 57/58 and *P. nigra* 62/149 had the highest and lowest counts of *M. unicostata* eggs on the leaves, respectively. Based on the findings of this study, *P. nigra* 62/149, *P. nigra* 62/167, and *P. nigra* 74/1 clones demonstrated the greatest adaptability and yield, exhibiting a less infection to these two critical Poplar pests.

Keywords: Poplar, Resistance, *Monsteira unicostata*, *Melanophila picta*, Hamadan, Iran.