



DOI: 10.22092/irm.2019.120088



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۵/۰۳/۲۱
تاریخ پذیرش ۱۴۰۵/۰۷/۱۹

اولین گزارش پروانه گالزای صنوبر

Paranthrene tabaniformis (Rottemburg, 1775)

(Lepidoptera: Sesiidae) از استان همدان

علیرضاجبی مظهر^{*}

چکیده

پروانه گالزای صنوبر با نام علمی *Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg, 1775) از مهم‌ترین آفات چوب‌خوار خانواده Sesiidae است که با ایجاد دالان و گال در تنه، موجب تضعیف ساختاری و کاهش ارزش اقتصادی درختان صنوبر می‌شود. در جریان پایش‌های میدانی در خردادماه ۱۴۰۵، حضور این آفت برای نخستین بار در شهرستان ملایر (استان همدان) ثبت شد. این بررسی در صنوبرکاری‌های منطقه حاجی‌آباد (ارتفاع ۱۷۳۰ متر از سطح دریا) انجام شد. نتایج نشان داد، از میان ۲۰۰ اصله صنوبر تبریزی (*Populus nigra*) موردبازرسی، ۳ درصد از درختان آلودگی قطعی داشتند و علائم بارز شامل گال‌هایی در تنه و خروج حشرات بالغ از سوراخ‌های تنه بودند. مشاهده حشرات کامل ماده و پوسته‌های شفیرگی در تاریخ ۱۳ خردادماه، نشان‌دهنده انطباق چرخه زیستی آفت با شرایط اقلیمی مناطق مرتفع استان همدان و استقرار نسل آن در منطقه است. باتوجه به نرخ آلودگی مشاهده‌شده و پتانسیل بالای انتشار آفت از طریق نهال‌های آلوده و قدرت پرواز حشره کامل، پایش مستمر کانون‌های شناسایی‌شده و اعمال تدابیر مدیریتی نظیر هرس شاخه‌های آلوده و نصب تله‌های فرمونی در اواخر اردیبهشت‌ماه جهت جلوگیری از طغیان آفت در نهالستان‌ها و زراعت‌های چوب منطقه ضرورت دارد.

واژه‌های کلیدی: صنوبر تبریزی، *Paranthrene tabaniformis*، همدان، چوب‌خوار، اولین گزارش.First record of the poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg, 1775) (Lep.: Sesiidae) from Hamadan ProvinceA. Rajabi Mazhar^{1*}

Abstract

Paranthrene tabaniformis (Rottemburg, 1775), one of the most important wood-boring pests of the family Sesiidae, causes structural weakening and reduces the economic value of poplar trees by forming galleries and galls within the trunk. During field surveys conducted in June 2026, the presence of this pest was recorded for the first time in Malayer County, Hamadan Province, Iran. The survey was carried out in poplar plantations located in the Hajiabad area at an elevation of 1730 m a.s.l. The results showed that, out of 200 inspected poplar trees (*Populus nigra*), 3% exhibited confirmed infestation and clear symptoms, including trunk galls and adult insects emerging from exit holes. The observation of adult females and pupal exuviae on 13 June indicated that the pest's phenology is synchronized with the climatic conditions of the high-altitude areas of Hamadan Province and confirmed the establishment of its population in the region. Considering the observed infestation level, the high potential for pest dispersal through infested nursery stock, and the flight capacity of adults, continuous monitoring of the identified infestation foci and implementation of management measures, such as pruning infested branches and installing pheromone traps in late May, are necessary to prevent outbreaks in nurseries and wood-production plantations of the region.

Keywords: *Populus nigra*, *Paranthrene tabaniformis*, wood-borer, first record, Hamadan

^{۱*} - نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران. پست الکترونیک: rajabi1351@yahoo.com

^{1*} - Corresponding author, Assistant Professor, Research Division of Forests and Rangelands Research Department, Hamadan Agricultural Research, Education and Extension Organization. (AREEO), Hamadan, Iran. E-mail: rajabi1351@yahoo.com



● مقدمه

با افزایش تقاضا برای چوب در صنایع مختلف و محدودیت‌های بهره‌برداری از جنگل‌های طبیعی، توسعه «زراعت چوب» به عنوان یک راهبرد ملی در اولویت برنامه‌های منابع طبیعی کشور قرار گرفته است. در این رابطه، گونه‌های مختلف صنوبر (*Populus* spp.) به دلیل رشد سریع، دوره بهره‌برداری کوتاه و انطباق‌پذیری بالا با شرایط اقلیمی ایران، نقشی محوری در زراعت چوب ایفا می‌کنند.

استان همدان و به‌ویژه شهرستان ملایر، به دلیل برخورداری از اراضی مستعد و سنت دیرینه در کاشت صنوبر تبریزی (*Populus nigra*)، یکی از قطب‌های تأمین چوب در غرب کشور به‌شمار می‌رود (رجبی‌مظهر و زارعی‌لطفیان، ۱۴۰۱). با این حال، پایداری این تولیدات همواره توسط آفات چوب‌خوار تهدید می‌شود. پروانه زنبورمانند صنوبر با نام علمی *Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg, 1775)، متعلق به خانواده Sesiidae، از جمله مهم‌ترین آفات چوب‌خوار در سطح جهان است (Arru, 1975). این گونه پراکندگی وسیعی در مناطق پالئارتیک، از اروپا و شمال آفریقا تا آسیا و آمریکای شمالی دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹). در ایران نیز حضور این آفت در مناطق شمالی، آذربایجان غربی و شرقی، اردبیل، کرج و خراسان شمالی گزارش شده است (عبایی، ۱۳۷۸؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۴۰۳) ولی تاکنون مستندات دقیقی از حضور و میزان خسارت آن در صنوبرکاری‌های استان همدان ثبت نشده بود.

حشرات بالغ، از نظر ظاهری و نحوه پرواز، شباهت بسیاری به زنبورهای خانواده Vespidae دارند (شکل ۳ ب). به‌طور معمول ابعاد بدن در جنس ماده بزرگ‌تر از جنس نر است. در ماده‌ها عرض بدن با بال‌های باز ۲۳ تا ۳۴ میلی‌متر و در نرها ۲۰ تا ۳۱ میلی‌متر است. رنگ عمومی بدن در پروانه سیاه است و شکم حلقه‌هایی به رنگ زرد دارد. این حلقه‌ها در جنس ماده ۳ عدد و در جنس نر ۴ عدد است. رنگ بال‌های جلویی قهوه‌ای دودی است،

بال‌های عقبی شفاف هستند و در کناره عقبی آن ریشک‌هایی مشاهده می‌شود. شاخک در نرها برخلاف ماده‌ها زوائد جانبی دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۴۰۳).

در ایران، این حشره یک نسل در سال دارد و به‌صورت سنین مختلف لاروی در داخل دالان‌های چوبی تنه و شاخه زمستان‌گذرانی می‌کند. با گرم‌شدن هوا در فروردین، لاروها فعال و پس از تغذیه، در اوایل اردیبهشت شفیره می‌شوند، حشرات کامل به تدریج از اردیبهشت تا اواخر شهریور ظاهر می‌شوند و اوج خروج آن‌ها از اواخر خرداد تا نیمه اول تیر است. ماده‌ها تخم‌های خود را بیشتر روی پوست ساقه نزدیک جوانه‌ها می‌گذارند و لاروهای جوان پس از تفریخ، از محل اتصال دمبرگ به ساقه و نزدیک جوانه‌های جانبی به داخل ساقه نفوذ و از آن تغذیه می‌کنند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۴۰۳).

انتقال قلمه‌ها و نهال‌های آلوده، اصلی‌ترین راه انتشار این آفت است. با این حال، توانایی پرواز نیز در گسترش آفت مؤثر است، زیرا این پروانه‌ها قادر هستند مسافت‌های کوتاه را به سرعت طی کنند. از این رو، در صورت نبود مدیریت، گسترش آفت در نهالستان‌های هم‌جوار به سرعت رخ خواهد داد. آسیب عمده پروانه گالزای صنوبر بیشتر در نهال‌های یک‌ساله و دوساله مشاهده می‌شود (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹). برآورد شده، میزان خسارت آفت پروانه گالزای صنوبر، حدود ۱۰ درصد از کل تولید نهالستان‌هاست (Szontagh, 1965؛ Cabi, 2019)، که در شرایط طغیانی، این میزان تا ۴۰ درصد نیز گزارش شده است (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹).

باتوجه به توسعه صنوبرکاری و زراعت چوب در استان همدان و احتمال انتقال این آفت از طریق نهال‌های آلوده به مناطق جدید، پایش مستمر و شناسایی کانون‌های آلودگی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین، گزارش پیش‌رو با هدف ثبت اولین مشاهده رسمی، بررسی فراوانی و تحلیل فنولوژی خروج این آفت در شهرستان ملایر تدوین شده است تا زیربنای لازم برای برنامه‌ریزی‌های مدیریتی و پیشگیرانه فراهم شود.

● اقدامات و یافته‌ها

این بررسی در نیمه نخست خردادماه سال ۱۴۰۵

با هدف پایش صنوبرکاری‌های شهرستان ملایر انجام شد. منطقه مورد مطالعه، صنوبرکاری‌های واقع در مزرعه تصفیه‌خانه شرکت آب و فاضلاب شهرستان ملایر در مجاورت روستای حاجی آباد است. این ایستگاه از نظر موقعیت جغرافیایی در مختصات ۴۱° ۱۸' ۳۴" عرض شمالی و ۴۵° ۴۸' طول شرقی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۳۰ متر است (شکل ۱).

در این بررسی میدانی، که از اواخر اردیبهشت تا اواخر تیر ۱۴۰۵ انجام شد، قطعه‌ای صنوبرکاری شامل درختان سه‌ساله صنوبر تبریزی (*P. nigra*) با ۲۰ ردیف کاشت انتخاب شد. این توده با نهال‌هایی با منشأ آذربایجان غربی و فاقد شناسه کلن احداث شده بود. به‌منظور برآورد میزان آلودگی درختان به پروانه گالزای صنوبر، از روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک استفاده شد، به‌طوری‌که در هر ردیف، از هر چهار درخت متوالی، یک درخت به‌صورت تصادفی انتخاب و از نظر علائم آلودگی بررسی شد. در مجموع، ۱۰ درخت از هر ردیف و ۲۰۰ درخت از کل توده ارزیابی شد. برای افزایش قابلیت اطمینان و تکرارپذیری داده‌ها، بازدیدها در سه نوبت مجزا انجام شد.

بررسی‌ها نشان داد، تعداد ۶ درخت آلوده بودند که معادل ۳ درصد آلودگی در کل توده است و خطای استاندارد آن ۱/۲ درصد برآورد شد. ارزیابی آلودگی براساس بررسی تنه اصلی و شاخه‌های قطور انجام شد و شاخص‌های آلودگی شامل:

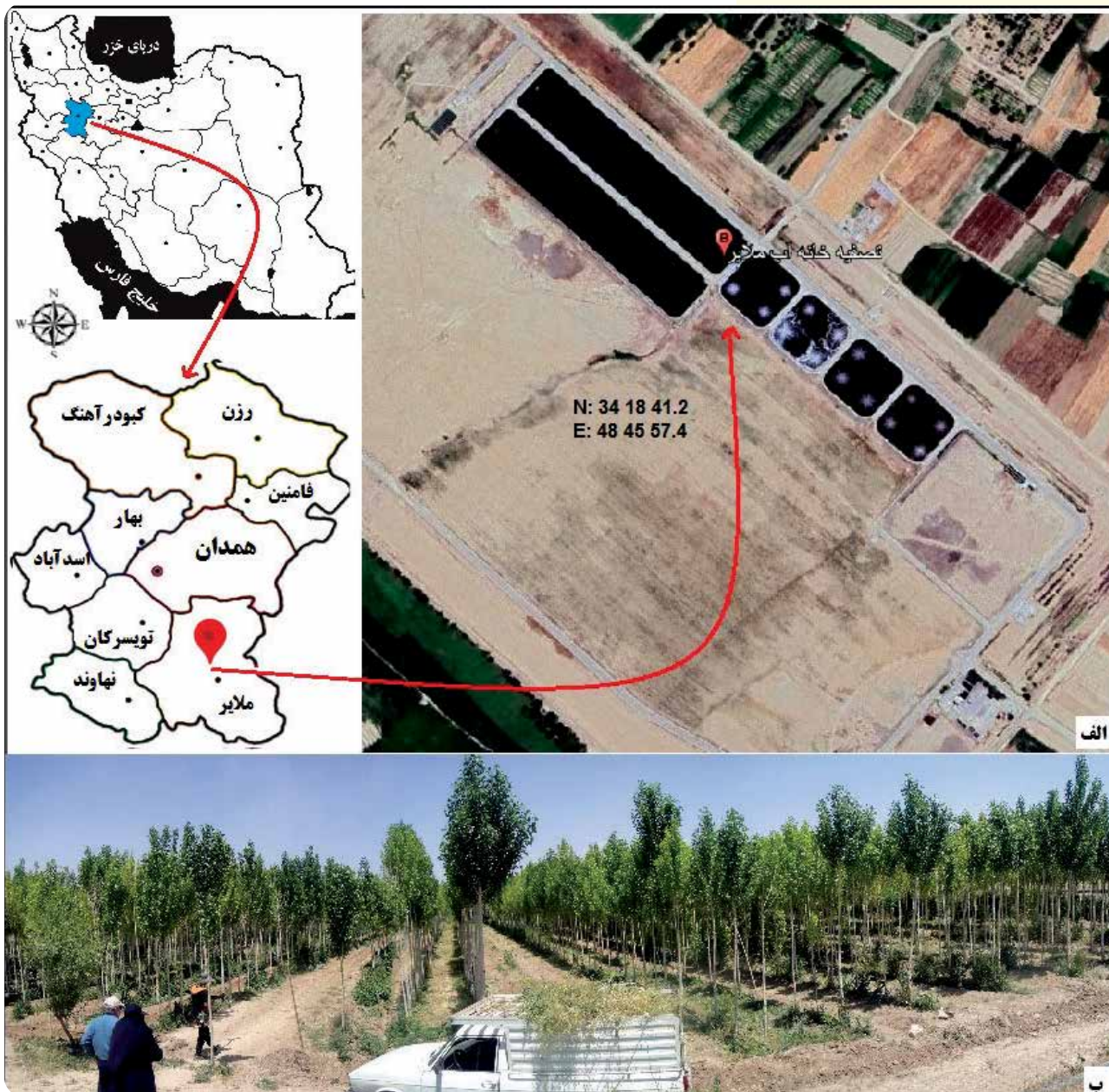
حضور گال‌های دوکی‌شکل ناشی از فعالیت لاروی (شکل ۲)

خروج شیرابه، تجمع فضولات و خاک‌اره در دهانه سوراخ‌های خروجی (شکل ۲ ب)

مشاهده پوسته شفیرگی (شکل‌های ۲ ب و ۳ الف) و حشره کامل (شکل ۳ ب) بودند.

حشره کامل ماده مشاهده‌شده در لحظه بازدید در حال خروج از تنه و روی پوسته شفیرگی، شکار شد. شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از کلیدهای تخصصی سیستماتیک حشره‌شناسی و براساس صفات ریخت‌شناسی در سطح جنس و گونه انجام شد و آفت موردنظر به‌عنوان *Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg, 1775)

(Lepidoptera: Sesiidae) تعیین هویت شد (شکل ۳).



شکل ۱- الف: مختصات جغرافیایی مزرعه صنوبر در تصفیه‌خانه شهرستان ملایر، ب: مزرعه تولید چوب با صنوبر تبریزی *P. nigra*



شکل ۳- الف: پوسته شفیرگی در خروجی گال دوکی در تنه درخت، ب: حشره کامل جنس ماده روی برگ صنوبر تبریزی

شکل ۲- الف: تورم و گال دوکی در تنه درخت، ب: پوسته شفیره حشره و خروج شیرابه از گال تنه



داده‌های حاصل از شمارش درختان آلوده، برای تعیین میزان آلودگی آفت در منطقه استفاده شد. در جریان بازدید میدانی حضور آفت *P. tabaniformis* با مشاهده مستقیم حشره کامل ماده و پوسته شفیرگی در دهانه خروجی دالان‌ها قطعی شد. نتایج پایش ۲۰۰ اصله درخت صنوبر تبریزی (*P. nigra*) نشان داد، ۳ درصد از پایه‌ها (۶ اصله) دارای علامت بارز آلودگی شامل گال‌های دوکی شکل و سوراخ‌های خروجی فعال بودند. تحلیل وضعیت این کانون آلودگی از چند منظر مهم است:

الف) موقعیت زمانی و ارتفاعی محل مقایسه شرایط ارتفاعی و اقلیمی محل مورد مطالعه با گزارش‌های پیشین، نشان‌دهنده دامنه سازگاری اکولوژیک گسترده گونه *P. tabaniformis* است و درحالی‌که زیست‌شناسی این آفت در گیلان در ارتفاع حدود ۱۰ متر از سطح دریا و در شرایط مرطوب ساحلی (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹)، در مازندران در ارتفاع حدود ۴۰ متر (بابایی و همکاران، ۱۳۸۷)، در کرج و ارومیه در ارتفاع تقریبی ۱۳۰۰ متر (باب‌مراد و صادقی، ۱۳۸۳؛ ملکی و کریم‌پور، ۱۴۰۳) و در بجنورد در ارتفاع

حدود ۱۰۷۰ متر (کلانتری و همکاران، ۱۳۹۳) بررسی شده است، کانون جدید شناسایی شده در ملایر در ارتفاع ۱۷۰۰ متری با اقلیمی به نسبت خشک‌تر و خنک‌تر قرار دارد. با توجه به میانگین دمای ماهانه اردیبهشت (۱۸/۴۷ درجه سانتی‌گراد) و خرداد (۲۱/۴۱ درجه سانتی‌گراد) و میانگین بارندگی سالانه ۱۸۱/۹۵ میلی‌متر در ملایر، مشاهده حشرات کامل و پوسته‌های شفیرگی در اواسط خرداد تا اوایل تیر نشان می‌دهد، چرخه زیستی آفت در این منطقه با تجمع حرارتی بهاره هم‌زمان شده است. این یافته تأیید می‌کند، گونه یادشده توانایی استقرار در ارتفاعاتی بالاتر از زیستگاه‌های پیش‌تر گزارش شده را دارد. اگرچه زمان ظهور حشرات کامل ممکن است تحت تأثیر نوسانات دما و ارتفاع جابه‌جا شود، وجود میزبان‌های حساس و انتقال نهال‌های آلوده نقش کلیدی در استقرار موفق آفت در اقلیم‌های جدید ایفا می‌کند، بنابراین، می‌توان ملایر را به عنوان کانون نوظهوری در ارتفاعات غرب کشور دانست که نیازمند برنامه‌های پایش مداوم و اعمال تدابیر قرنطینه‌ای است.

ب) الگوی خسارت و علائم در همه پایه‌های آلوده، گال‌های متورم و

دوکی شکل در قسمت‌های پایینی تنه و محل بندها مشاهده شد. این موضوع با منابع علمی از قبیل گزارش‌های بابایی و همکاران در مازندران (۱۳۸۷)، صالحی و همکاران در گیلان (۱۳۹۹) و کلانتری و همکاران در خراسان شمالی (۱۳۹۳) مطابقت دارد، چراکه لارو این آفت با ایجاد دالان‌های مارپیچ در زیر پوست و سپس نفوذ به داخل چوب، موجب اختلال در جریان شیره گیاهی و ایجاد گال می‌شود. حضور پوسته‌های شفیرگی قهوه‌ای تأیید می‌کند، نسل آفت در این منطقه کاملاً مستقر شده است.

ج) منشأ آلودگی و مخاطرات باتوجه به غیربومی بودن درختان در محوطه تصفیه‌خانه، احتمال انتقال اولیه آفت از طریق نهال‌های آلوده در زمان کاشت بسیار بالاست. از سوی دیگر، قدرت پرواز حشره کامل و بادهای منطقه‌ای در شهرستان ملایر، این کانون را به منبع انتشار آفت به صنوبرکاری‌های مجاور و نهالستان‌ها تبدیل می‌کند. همچنین، ضعف مکانیکی ناشی از دالان‌های لاروی در بدنه درختان، خطر شکستگی تنه را در اثر بادهای فصلی افزایش می‌دهد.

د) مراحل زیستی و علائم ظاهری آفت



شکل ۴- نمایی از مزرعه صنوبرکاری تصفیه‌خانه شهرستان ملایر

جدول ۱- مراحل زیستی و علائم ظاهری حشره آفت در منطقه ملایر استان همدان

نوبت بازدید	تاریخ بازدید	مراحل زیستی حشره آفت	علائم آلودگی روی درخت
بازدید اول	اواخر اردیبهشت	شفیره در گال و پوسته خالی	گال دوکی تنه
بازدید دوم	اواخر خرداد	حشره کامل و پوسته شفیره	خروج فضولات و گال دوکی تنه
بازدید سوم	اواخر تیر	تخم و لارو	خروج شیرابه و گال دوکی تنه

جدول ۱، مراحل زیستی و علائم ظاهری آفت را در نوبت‌های مختلف بازدید نشان می‌دهد. از آنجایی که گزارش پیش‌رو فقط برای اعلام اولین گزارش از حضور و خسارت پروانه گالزای صنوبر در استان همدان تهیه شده است، بررسی دقیق پارامترهای زیستی، جدول زندگی و بیولوژی کامل این آفت تحت تأثیر شرایط اقلیمی خاص این استان، نیازمند طراحی و اجرای پژوهش‌های مستقل و تفصیلی در آینده است. مراحل بیولوژی حشره آفت که در بازدیدها مشاهده شد، به شرح جدول زیر است.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه برای نخستین بار حضور آفت چوب‌خوار *P. tabaniformis* را در صنوبرکاری‌های شهرستان ملایر به ثبت رساند. براساس بررسی‌ها، باوجود جوان بودن درختان مورد مطالعه (۴ سالگی) (شکل ۴)، آلودگی به فرم گال‌های دوکی شکل در تنه اصلی کاملاً مشهود بود که نشان‌دهنده حساسیت درختان در این سنین به حمله آفت است. باتوجه به بررسی‌های میدانی و سوابق موجود به نظر می‌رسد، منشأ اولیه این آلودگی، انتقال نهال‌های آلوده از استان آذربایجان غربی باشد، این امر نشان می‌دهد، سیستم نظارت بر نقل و انتقال نهال‌های صنوبر در کشور نیازمند بازنگری جدی و کنترل در مبدأ است.

از نظر توزیع جغرافیایی، لزوم پایش دقیق وضعیت این آفت در استان‌های مجاور در غرب کشور مهم است. در حالی که آفت یادشده در برخی مناطق مرکزی و شمالی کشور مستقر است، تاکنون گزارش‌های مستند و رسمی از حضور آن در استان‌های هم‌جوار همدان، شامل کردستان، کرمانشاه و لرستان منتشر نشده است. این موضوع، اهمیت این گزارش را دوچندان می‌کند، چراکه ملایر می‌تواند به عنوان نخستین نقطه گزارش‌دهی در این پهنه جغرافیایی، هشدار برای کارشناسان گیاه‌پزشکی استان‌های هم‌جوار باشد تا نسبت به پایش سیستماتیک این مناطق اقدام نمایند. باتوجه به خسارت‌زایی بالای این آفت در نهالستان‌ها و قابلیت انتشار آن از طریق جابه‌جایی مواد گیاهی (قلعه و نهال)، پیشنهادهای زیر برای مدیریت کانون آلودگی و جلوگیری از گسترش آن ارائه می‌شود:

از آنجایی که این گزارش، نخستین مشاهده پروانه گالزای صنوبر در استان همدان را مستند می‌کند، در شرایط فعلی مهم‌ترین اقدام، شناسایی سریع کانون‌های آلودگی در نهالستان‌ها و صنوبرکاری‌های جوان است. درختان دارای گال، خروج شیرابه یا پوسته شفیرگی باید در بازدیدهای میدانی مشخص شوند و موارد شدید آلودگی، پیش از تکمیل چرخه ظهور حشرات کامل، حذف و امحا شوند. همچنین بازدید منظم در بهار و اوایل تابستان می‌تواند در تشخیص زودهنگام و محدود کردن گسترش آفت مؤثر باشد. باتوجه به تازگی گزارش در استان، پایش عرصه‌های مجاور و بررسی منشأ

نهال‌های مصرفی نیز اهمیت دارد. از سوی دیگر، برای ارائه توصیه‌های مدیریتی دقیق‌تر، لازم است در آینده بیولوژی، زمان ظهور و دامنه پراکنش این آفت در شرایط اقلیمی همدان با جزئیات بیشتری بررسی شود.

منابع

باب‌مراد، م. و صادقی، س.ا.، ۱۳۸۳. آفات صنوبر و گونه‌ها و کلن‌های میزبان آن‌ها در کرج. نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۲): ۱-۲۲.
بابایی، م.، خورنکه، س. و اسبهدی، ک.، ۱۳۸۷. بررسی تحمل صنوبر کلن *Populus deltoides* ۵۵/۶۹ به پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep.: Sesiidae) در استان مازندران. نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۶): ۵۴-۶۱. https://ijfrpr.areeo.ac.ir/article_106273.html

رجبی‌مظهر، ع. و زارعی لطفیان، م.، ۱۴۰۱. معرفی کلن‌های برتر و پرمحصول صنوبر در تحقیقات استان همدان. نشریه طبیعت ایران، ۶۹(۶): ۶۱-۶۹. doi:10.22092/IRN.2023.360001.1478

رجبی‌مظهر، ع.، صالحی، م. و فراهانی، س.، ۱۴۰۳. آشنایی با پروانه گالزای صنوبر و دستورالعمل مدیریت آن. نشریه فنی شماره ۵۳، اداره ترویج و انتقال یافته‌های تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲۲ صفحه.

صالحی، م.، قدس‌خواه، م. و امین املشی، م.، ۱۳۹۹. بررسی بیولوژی پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* (Lep.: Sesiidae) و روش‌های کنترل آن در استان گیلان. نشریه تحقیقات آفات گیاهی، ۱۱(۱): ۸۷-۹۱. doi:10.22092/IJFRPR.2020.342082.1420

عبایی، م.، ۱۳۷۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیرمثمر ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۷۹ صفحه.

کلاتری، س.ع.، صادقی، س.ا.، باب‌مراد، م. و یزرگهر، ع.، ۱۳۹۳. بررسی عملکرد تولید چوب و تأثیر پروانه‌های *Paranthrene tabaniformis* و *Cerura vinula* روی کلن‌های مختلف صنوبر در استان خراسان شمالی. نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۱): ۳۸-۴۳. doi: 10.22092/ijfrpr.2015.11135

ملکی، س. و کریم‌پور، ی.، ۱۴۰۳. معرفی پارازیتهای پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) در شهرستان ارومیه. نشریه پژوهش و توسعه جنگل، ۱۰(۲): ۲۹۳-۲۸۱. doi: 10.30466/jfrd.2024.55042.1706

Arru, G.M., 1975. Annoatated list of the most important insects injurious to the cultivation of poplar Italy. *Cellulosa e Carta*, 26(11): 47-50.

Cabi, 2019. *Paranthrene tabaniformis* (poplar clearwing moth). Cab international digitallibrary.org, <https://doi.org/10.1079/cabicompndium.44409>

Szontagh, P., 1965. Az üvegszárnyú lepkék (fam. Aegeriidae) kártétele nyár anyatelepeken, Erdészeti Kutatások 17:257-275 (in Hungarian, German summary).