

## Introducing of the most important poplar (*Populus nigra* L.) pests in North Khorasan province, Iran

J. Alavi <sup>1\*</sup>, A. Rajabi Mazhar <sup>2</sup>, M.E. Farashiani <sup>3</sup>, H. Yahoouian <sup>4</sup>, A. Bozorgmehr <sup>5</sup> and E. Hamidi <sup>4</sup>

<sup>1\*</sup>- Corresponding author, Assistant Prof., Plant Protection Research Department, North Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bojnord, Iran. E-mail: j.alavi@areeo.ac.ir

<sup>2</sup>- Assistant Prof., Plant Protection Research Department, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Hamadan, Iran

<sup>3</sup>- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

<sup>4</sup>- Researcher, Plant Protection Research Department, North Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bojnord, Iran

<sup>5</sup>- Researcher, Forests and Rangelands Research Department, North Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bojnord, Iran

Received: 19.02.2024

Accepted: 29.05.2024

### Abstract

**Background and objectives:** The production, cultivation, and exploitation of fast-growing species, such as poplar, can serve as a successful starting point for extensive research in crop breeding and production, as well as plant pest and disease control. The goal is to enhance production per unit area in terms of both quantity and quality to supply raw materials for various industries. This study aimed to monitor pests of poplar (*Populus nigra* L.) in North Khorasan Province, Iran, with the objective of detecting key pests and identifying new emerging damage factors. Access to these findings can significantly aid in the timely prevention of outbreaks and reduction of control costs.

**Methodology:** Five index stations (Rooieen, Ordeghan, Gerivan, Kohnehkand, and Chenaran) with different poplar plantation stands, locally known as Sepidar, were selected in North Khorasan Province. To study the level of infestation and pest damage, sampling was conducted from May 2019 to September 2022 at each station once a month during the growing seasons. At each sampling, 10 trees were randomly selected, and pests were sampled using direct observation methods, including hand collection, forceps, brush, aspirator, and Steiner trap. Sampling of wood-boring pests was also conducted in the trunks and crowns of suspected trees. The degree of pest damage and infestation was estimated as a percentage per tree unit. The damage degree was determined using a scoring method. Collected samples were labeled (including sampling date, distribution range, and damage degree) and placed in freezer bags before being transferred to the plant protection laboratory at the North Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center for further study. Larvae and pupae of unknown pests were reared in plastic containers in the laboratory to complete their life cycle until adult insects emerged.

**Results:** Field observations in this study identified seven important and key pests: *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey), *Chrysomela populi* Linnaeus, *Melanophila picta* Pall, *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke), *Nycteola asiatica* (Krulikovsky), *Pemphigus spyrothecae* Passerini, and *Pemphigus vesicarius* Passerini. The results from monitoring poplar pests showed that the emergence of some pests was observed as outbreaks in certain monitoring years but not in others. *M. unicastata* in 2019 at the Rooieen station (61-80%) and *P. populifoliella* in 2020 at the Gerivan station (81-100%) appeared as outbreaks. Wood-boring beetles were observed in most stations, but significant damage was noted at the Rooieen station (Esfarayen



city). *C. populi* in 2020 and *N. asiatica* in 2019 had moderate infestations at the Kohnehkand station (41-60%). *P. spyrothecae* and *P. vesicarius* had moderate infestations (41-60%) in Gerivan and Ordeghan stations in both 2021 and at the Rooieen station during 2019 and 2022.

**Conclusion:** This observational research revealed that among the identified pests, four (i.e., *P. populifoliella*, *P. spyrothecae*, *P. vesicarius*, and *N. asiatica*) were reported for the first time from North Khorasan Province. The amount of pest damage and infestation degree varied and fluctuated at each station according to the management method, growth grade, and age of the poplar trees.

**Keywords:** Causing damage, monitoring, pest, poplar.



## معرفی مهم ترین آفات صنوبر (*Populus nigra* L.) در استان خراسان شمالی

جلیل علوی<sup>۱\*</sup>، علیرضا رجبی مظهر<sup>۲</sup>، محمدابراهیم فراشپانی<sup>۲</sup>، حمید یاهوئیان<sup>۴</sup>، علی بزرگمهر<sup>۵</sup> و الناز حمیدی<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بجنورد، ایران. پست الکترونیک: j.alavi@areeo.ac.ir

۲- استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

۳- استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۴- محقق، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بجنورد، ایران

۵- محقق، بخش تحقیقات جنگلها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بجنورد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۹

### چکیده

سابقه و هدف: تولید، پرورش و بهره‌برداری گونه‌های تندرشد از جمله صنوبر، سرآغاز موفقیت آمیزی برای تحقیقات وسیع در زمینه‌ی به‌نژادی، به‌زراعی و کنترل آفات و بیماری‌ها با هدف افزایش تولید در واحد سطح از نظر کمی و کیفی برای تأمین مواد خام اولیه‌ی صنایع مختلف است. در همین راستا، هدف از پژوهش پیش‌رو، پایش آفات درختان صنوبر در استان خراسان شمالی با هدف ردیابی، تعیین آفات کلیدی و کشف عوامل خسارت‌زای نوظهور بود. نتایج این پژوهش، کمک بزرگی در پیشگیری به‌موقع طغیان و کاهش هزینه‌های کنترل خواهد کرد.

مواد و روش‌ها: در استان خراسان شمالی، پنج ایستگاه شاخص (روئین، اردغان، گریوان، کهنه‌کند و چناران) از توده‌های دست‌کاشت صنوبر نیگرا (*Populus nigra* L.) با نام محلی سپیدار انتخاب شدند. به‌منظور بررسی میزان آلودگی و خسارت آفات از خردادماه ۱۳۹۸ تا شهریور ماه ۱۴۰۱ در هر یک از ایستگاه‌ها، نمونه‌برداری هر ماه یک نوبت در طول فصل‌های رویش انجام شد. در هر نوبت نمونه‌برداری، ۱۰ اصله از درختان صنوبر به‌طور تصادفی انتخاب شدند و نمونه‌برداری از آفات به‌صورت مشاهده‌ی مستقیم به روش‌های معمول شکار مستقیم حشرات از روی درختان به‌وسیله‌ی دست، پنس، قلم مو و آسپیراتور، تله‌ی اشنايدر (ضربه‌ای) و بررسی تنه و طوقه‌ی درختان مشکوک به آفات چوب‌خوار انجام شد. بدین ترتیب، میزان آلودگی و خسارت آفات برحسب درصد در واحد درخت تخمین زده شد. در مرحله‌ی بعد، نمره‌ی خسارت متناسب با درصد خسارت برای هر آفت تعیین شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از اتیکت‌گذاری (شامل تاریخ نمونه‌برداری، محدوده‌ی پراکنش و میزان خسارت) داخل کیسه‌های فریزر قرار داده شدند و به‌منظور بررسی بیشتر به آزمایشگاه گیاهپزشکی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی منتقل شدند. لاروها و شفیره‌های ناشناخته آفات درون ظرف‌های پلاستیکی درب‌دار در آزمایشگاه پرورش داده شدند تا چرخه زندگی خود را تکمیل کنند و حشرات کامل ظاهر شوند تا راحت‌تر شناسایی شوند.

نتایج: براساس مشاهده‌های میدانی در این پژوهش، هفت آفت مهم و کلیدی شامل سنک صنوبر (*Monosteira uncostata* (Mulsant & Rey)، سوسک برگ‌خوار صنوبر (*Chrysomela populi* Linnaeus)، سوسک چوب‌خوار صنوبر (*Melanophila picta* Pall)، پروانه‌ی مینوز لکه‌گرد (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke))، پروانه‌ی برگ‌خوار توری تیریزی (*Nycteola asiatica* (Krulikovsky))، شته‌ی گال ماریچی دم‌برگ (*Pemphigus spyrothecae* Passerini) و شته‌ی گال تاج خروسی (*Pemphigus*)



*vesicarius* Passerini) در رویشگاه‌های محل پراکنش صنوبر شناسایی شدند. نتایج به‌دست‌آمده از پایش آفات صنوبر نشان داد که روند ظهور بعضی از آفات در برخی از سال‌های پایش به‌حالت طغیانی و در بعضی از سال‌ها، غیرطغیانی بود. سنک صنوبر در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه روئین (۸۰-۶۱ درصد آلودگی) و پروانه‌ی مینوز لکه‌گرد در سال ۱۳۹۹ در ایستگاه گریوان (۱۰۰-۸۱ درصد آلودگی) به‌صورت طغیانی بروز کردند. سوسک‌های چوب‌خوار هرچند در اغلب نقاط مشاهده شدند، اما خسارت عمده‌ی آن‌ها در ایستگاه روئین واقع در شهرستان اسفراین بود. سوسک برگ‌خوار صنوبر در سال ۱۳۹۹ و پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه کهنه‌کند، آلودگی متوسط (۶۰-۴۱ درصد) داشتند. همچنین، آلودگی متوسطی (۶۰-۴۱ درصد) از شته‌های گال تاج خروسی و گال ماریچی دم‌برگ صنوبر در سال ۱۴۰۰ در ایستگاه‌های گریوان و اردغان و در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۴۰۱ در ایستگاه روئین مشاهده شد.

نتیجه‌گیری کلی: از میان آفات شناسایی‌شده در پژوهش پیش‌رو، چهار آفت شامل پروانه‌ی مینوز لکه‌گرد (*P. populifoliella*), شته‌ی گال ماریچی دم‌برگ (*P. spyrothecae*), شته‌ی گال تاج خروسی (*P. vesicarius*) و پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی (*N. asiatica*) برای اولین بار از استان خراسان شمالی گزارش شدند. میزان خسارت و آلودگی آفات باتوجه‌به نحوه‌ی مدیریت، وضعیت رشد و سن درختان صنوبر، متفاوت و در هر ایستگاه، نوسان‌هایی نشان داد. واژه‌های کلیدی: آفات، پایش، خسارت‌زایی، صنوبر.

## مقدمه

نیاز به چوب و فراورده‌های مختلف آن در همه کشورهای دنیا ازجمله ایران به‌دلیل افزایش جمعیت و ارتقای سطح زندگی، روزبه‌روز افزایش یافته است. جنگل‌ها به‌عنوان منبع تأمین چوب نه‌تنها تکافوی نیاز را نمی‌کنند، بلکه به‌علت عدم بهره‌برداری اصولی نیز روز به روز محدودتر شده‌اند (Feizollahi et al., 2010; Jahanpour et al., 2022). امروزه هم‌زمان با پیشرفت علم و فناوری، انسان‌ها به این فکر افتاده‌اند که اگر این روند ادامه یابد، نه‌تنها جنگل‌ها در کوتاه‌مدت از بین می‌روند، بلکه حیات جوامع بشری به‌طور جدی در معرض تهدید قرار خواهند گرفت. ازاین‌رو، تولید، پرورش و بهره‌برداری از گونه‌های تندرشد ازجمله صنوبر، سرآغاز موفقیت‌آمیزی برای پژوهش‌های وسیع در زمینه‌ی به‌نژادی، به‌زراعی و کنترل آفات و بیماری‌های آن‌ها با هدف افزایش تولید در واحد سطح از نظر کمی و کیفی برای تأمین مواد خام اولیه‌ی صنایع مختلف خواهد بود (Feizollahi et al., 2010; Ahmadloo et al., 2023).

ایران با عرصه‌ی وسیع و برخوردار از شرایط متنوع آب و هوایی، یکی از رویشگاه‌های مهم درختان صنوبر به‌شمار می‌آید. گونه‌های صنوبر به‌دلیل ویژگی‌های منحصر‌به‌فرد مانند امکان کشت در شرایط اقلیمی مختلف کشور، سهولت تکثیر،

کاربرد وسیع چوب آن‌ها در صنایع مختلف، نقش سنتی زراعت آن‌ها در ایران و نیز به‌عنوان منبع درآمد برای کشاورزان از جایگاه ویژه‌ای در کشور برخوردار هستند (Ghasemi & Modir Rahmati, 2003). استان خراسان شمالی به‌دلیل دارا بودن اراضی مستعد، رودخانه‌ی دائمی اترک و نیز وجود دشت‌های حاصلخیز، برای کاشت گونه‌های صنوبر مستعد است. سطح تاج‌پوشش صنوبرکاری در این استان حدود ۲۵۷ هکتار برآورد شده است. رقم *Populus nigra* L. در خراسان شمالی به‌نام‌های محلی سپیدار و تبریزی شناخته می‌شود (Bozorgmehr et al., 2019).

درختان صنوبر همواره ازسوی عوامل مختلف ازجمله آفات در معرض تهدید و تخریب قرار گرفته‌اند که کاهش ارزش اقتصادی آن‌ها را به‌دنبال داشته است. هجوم آفات که یکی از نقاط ضعف صنوبرکاری به‌شمار می‌آید (Haidari et al., 2023)، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم باعث کاهش تولید چوب و ارزش کیفی آن می‌شود (Bozorgmehr et al., 2019). مدار منظم آبیاری، به‌همراه عملیات درست چال‌کنی و نیز تغذیه‌ی مناسب می‌توانند در موفقیت صنوبرکاری و کاهش خسارت آفات تأثیرگذار باشند. کلن‌هایی از گونه‌های دلتوئیدس و اورآمریکن باتوجه‌به تاج گسترده و برگ‌های بزرگ و درنتیجه، تبخیر و تعرق بیشتر، نیاز آبی زیادتری نیز



(Zeinali, 2022). در استان آذربایجان غربی، ۱۱ گونه آفات صنوبر توسط Ravangard و همکاران (۲۰۲۲) شناسایی شده است. Bahmani و همکاران (۲۰۲۳) سه گونه *M. Camarotoscena fulgidipennis* Loginova *unicostata* را از استان کردستان معرفی کردند. Hashemi Khabir و همکاران (۲۰۲۳) در بررسی آفات صنوبر و بید در استان آذربایجان غربی، ۱۱ گونه آفت از روی درختان صنوبر جمع‌آوری و گزارش کردند. بررسی و شناسایی آفات نوظهور درختان صنوبر در استان اردبیل نشان داد که شته‌ی مومی صنوبر (*P. passerinii*) و پروانه‌ی زنبورمانند چوب‌خوار صنوبر (*Paranthrene diaphana* Dalla Torre & Strand) بیشترین آلودگی را داشتند. همچنین، نتایج حاصل از این پایش نشان داد که نهال‌های غیربومی وارد شده از استان‌های مختلف کشور، بیشترین آلودگی را به لاروهای پروانه‌ی زنبورمانند چوب‌خوار داشتند (Mehravran et al., 2023). نتایج پایش آفات و بیماری‌های صنوبر در استان گیلان به شناسایی و معرفی شش آفت مهم صنوبر منجر شد (Mohammadpour et al., 2023). در پژوهش مذکور، پروانه‌ی سفید آمریکایی (*Hyphantria cunea* Drury) در سال‌های مختلف، بیشترین آلودگی و در مقابل، پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی (*N. asiatica*) و زنبور برگ‌خوار صنوبر (*Slerautematus compressicornis* F.) کمترین آلودگی را داشتند. در پایش آفات و بیماری‌های رویشگاه‌های صنوبر در استان همدان ۱۱ گونه آفت توسط Rajabi Mazhar و همکاران (۲۰۲۳) گزارش شد.

باتوجه به اهمیت کاشت صنوبر و بهره‌برداری مفید از این درخت، توجه و دقت کافی در مسائل مربوط به داشت آن بسیار ضروری است، بنابراین شناسایی آفات صنوبر در مدیریت تلفیقی، امری بسیار مهم است. برای پیش‌آگاهی، پیشگیری و مدیریت طغیان آفات گیاهی به یک برنامه‌ی مدیریت جامع نیاز است (Wulff, 2011). طراحی چنین برنامه‌ای، نیازمند یک مجموعه‌ی اساسی شامل شناسایی آفات و بیماری‌های گیاهی، پایش فراوانی آن‌ها، ارزیابی سطح زیان اقتصادی و استفاده‌ی صحیح از روش‌های کنترل

نسبت به کلن‌های دیگر دارند. این کلن‌ها، بیشتر در مناطق پرآب و ناحیه‌ی اقلیمی هیرکانی توصیه می‌شوند، اما باتوجه به سرعت رشد زیاد آن‌ها در سال‌های اولیه در مناطقی مانند استان‌های خراسان شمالی و رضوی به‌منظور بهره‌برداری کوتاه‌مدت می‌توانند مورد توجه قرار گیرند. هرچندکه این کلن‌ها در صورت وجود منابع آبی مطمئن با رعایت فاصله‌ی مناسب کاشت می‌توانند حجم مناسبی از چوب را تولید کنند (Bozorgmehr et al., 2019).

در مجموع، حدود ۱۰۰۰ گونه از حشرات روی درختان بید و صنوبر در دنیا جمع‌آوری و گزارش شده‌اند (Gross et al., 2007). Singh و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی آفات درختان خانواده‌ی Salicaceae شامل جنس‌های *Populus* (صنوبرها) و *Salix* (بیدها) در شمال غربی هند، هشت گونه را به‌عنوان تهدیدی برای درختان صنوبر شناسایی کردند. Yang و همکاران (۲۰۱۲) طی یک بررسی روی *Chrysomela populi* Linnaeus تعداد نسل این آفت را یک تا دو نسل در سال و زمستان‌گذرانی آن را به‌صورت حشرات کامل گزارش کردند. Farahbakhsh (۱۹۶۱) از ۱۰۴ گونه موجود زنده که عمده‌ی آن‌ها را بندپایان به‌ویژه حشرات تشکیل داده‌اند، به‌عنوان فون صنوبر نام برد. Sadeghi و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی فون بندپایان صنوبر در استان‌های شمالی کشور، ۲۰۰ گونه آفات و حشرات مفید را معرفی کردند. گونه‌های *Capnodis miliaris* (Klug), *Paranthrene tabaniformis*, *Rottemburg Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey), *C. Chaitophorus leucomelas* Koch, *Nycteola Gypsonoma aceriana* (Duponchel) *populi asiatica* (Krulikovsky) و *Cerura vinula* (L.) به‌عنوان آفات مهم و کلیدی صنوبر در پژوهش مذکور گزارش شد. Kalantary و همکاران (۲۰۰۳) هشت گونه آفات صنوبر را از استان خراسان شمالی جمع‌آوری و گزارش کردند. در بررسی فون بندپایان زیان‌آور گونه‌های صنوبر در استان‌های تهران و البرز، ۵۵ گونه معرفی شدند که ۱۹ گونه در گروه حشرات برگ‌خوار، ۲۸ گونه در گروه آفات مکنده و هشت گونه در گروه حشرات چوب‌خوار و ریشه‌خوار قرار گرفتند (Babmorad &



است (Rajabi Mazhar et al., 2023). آفات صنوبر، خسارت و آسیب‌های زیادی به این گونه‌ی پربازده و تندرشد وارد می‌کنند، بنابراین با توجه به اهمیت صنوبر (*P. nigra*) در زراعت چوب و اقتصاد جوامع محلی و روستائیان، این پژوهش با هدف معرفی و بررسی آفات گونه مذکور انجام شده است. شناخت آفات درختان صنوبر، نخستین گام در زمینه‌ی مطالعات بعدی و مدیریت مبارزه با آن‌ها خواهد بود. از این رو، پایش مستمر وضعیت آفات علاوه بر دستیابی به اطلاعات بنیادی، کمک بزرگی در پیشگیری به موقع طغیان و کاهش هزینه‌های کنترل نیز خواهد کرد. همچنین، اطلاعات به دست آمده از پایش می‌تواند در پیش‌آگاهی و پیش‌بینی رفتار آفات و بیماری‌ها، نقش بسیار مهمی داشته باشد.

## مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

استان خراسان شمالی با مرکزیت شهرستان بجنورد بین مدارهای  $36^{\circ}42'$  و  $38^{\circ}14'$  شمالی و نصف‌النهارهای

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در استان خراسان شمالی  
Table 1. The characteristics of sampling stations in North Khorasan province

City	Station	Longitude	Latitude	Altitude (m.a.s.l.)
Bojnord	Gerivan	57°14'06"E	37°18'19"N	1400
Esfarayan	Rooieen	57°29'54"E	37°12'14"N	1634
Esfarayan	Ordeghan	57°39'34"E	37°06'30"N	1615
Bojnord	Kohnehkand	57°18'45"E	37°30'43"N	1062
Bojnord	Chenaran	57°32'32"E	37°24'20"N	1200

مختلف درختان به وسیله‌ی دست، پنس، قلم مو و اسپیراتور، تله‌ی اشنایدر (ضربه‌ای) و بررسی تنه و طوقه‌ی درختان مشکوک به آفات چوب‌خوار انجام شد. بدین ترتیب، میزان آلودگی و خسارت آفات برحسب درصد در واحد درخت به صورت چشمی تخمین زده می‌شد. در مرحله‌ی بعد، درجه‌ی خسارت زایی، متناسب با درصد خسارت برای هر آفت تعیین شد (جدول ۲).

روش نمونه‌برداری

برای نمونه‌برداری از خرداد سال ۱۳۹۸ تا شهریورماه ۱۴۰۱ در هریک از ایستگاه‌های انتخاب شده در رویشگاه‌های طبیعی درختان صنوبر، نمونه‌برداری هر ماه یک نوبت در طول فصل‌های رویش صورت می‌گرفت. در هر نوبت نمونه‌برداری، ۱۰ اصله از درختان صنوبر به صورت تصادفی انتخاب می‌شدند. نمونه‌برداری از آفات با مشاهده‌ی مستقیم به روش‌های معمول شکار مستقیم حشرات از روی اندام‌های





شکل ۱- رویشگاه صنوبر در ایستگاه کهنه کند

Figure 1. The poplar growth station in Kohnehkand, North Khorasan province

بررسی بیشتر به آزمایشگاه گیاه پزشکی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان شمالی منتقل شدند.

نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از اتیکت‌گذاری داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شدند و اطلاعات لازم اعم از تاریخ نمونه‌برداری، ایستگاه و تراکم یادداشت و به‌منظور

جدول ۲- محاسبه خسارت براساس نمره‌دهی در واحد درخت

Table 2. Damage calculation based on grading per stem unit

Damage (%)	Damage grade
0-4	0
5-20	1
21-40	2
41-60	3
61-80	4
81-100	5

شوند. بدین ترتیب، شناسایی آن‌ها راحت‌تر صورت گیرد. در پایان، نمونه‌های جمع‌آوری شده با مشخصات آفات معرفی شده در منابع علمی مصور موجود همچون Khial (۱۹۸۴) و Behdad (۱۹۸۸) مقایسه و تطبیق داده و شناسایی شدند.

بررسی آزمایشگاهی آفاتی که قابلیت اتاله شدن را داشتند، اتاله شدند و حشرات دیگر در الکل ۷۵ درصد نگهداری شدند. همچنین، لاروها و شفیره‌های ناشناخته‌ی آفات در آزمایشگاه درون ظرف‌های پلاستیکی درب‌دار نگهداری و پرورش داده شدند تا چرخه زندگی خود را تکمیل کنند و حشرات کامل ظاهر



## نتایج

در این پژوهش، هفت گونه آفت مهم و کلیدی از روی درختان صنوبر جمع‌آوری و شناسایی شدند. نتایج به‌دست‌آمده از پایش آفات صنوبر نشان داد که طی سال‌های پایش (۱۳۹۸-۱۴۰۱)، روند ظهور برخی آفات در بعضی از سال‌های پایش به حالت طغیانی مشاهده شد و در بعضی از سال‌ها، جمعیت آفات غیرطغیانی بود. در ادامه، آفات مهم صنوبر، پراکنش و اهمیت آن‌ها آمده است.

### ۱- سنک صنوبر (*Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) (Hem.: Tingidae)

حشرات کامل سنک صنوبر به طول یک تا دو میلی‌متر، خاکستری‌رنگ و دارای بال‌های مشبک و توری هستند. پوره‌ها و حشرات کامل در سطح پشتی برگ‌ها فعالیت دارند و دارای ترشحات چسبنده (عسلک) و فضولات سیاه‌رنگ هستند (شکل ۲). این آفت در مرحله‌ی پورگی و حشره‌ی کامل از شیرهی گیاهی تغذیه می‌کند و در سطح رویی برگ‌ها، لکه‌های زرد متمایل به سفید ایجاد می‌کند. در واقع، سنک

صنوبر، کلروفیل سطح برگ‌ها را از بین می‌برد و سبب کاهش کارایی فتوسنتز گیاه می‌شود.

پراکنش آفت در ایران: استان‌های شمال کشور (Sadeghi *et al.*, 2001)، خراسان شمالی (Kalantary *et al.*, 2003)، چهارمحال و بختیاری (Haghighian *et al.*, 2008)، آذربایجان غربی (Ravangard *et al.*, 2022)، البرز و تهران (Babmorad & Zeinali, 2022)، کردستان (Bahmani *et al.*, 2023)، گیلان (Mohammadpour *et al.*, 2023) و همدان (Rajabi Mazhar *et al.*, 2023).

بررسی روند شدت خسارت‌زایی سنک صنوبر در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان، فعال و دارای اهمیت زیادی است. این آفت در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در ایستگاه اردغان و در سال ۱۳۹۹ در ایستگاه روئین مشاهده نشد، اما در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه روئین به‌صورت طغیانی درآمد (۸۰-۶۱ درصد). سنک صنوبر در سال ۱۴۰۱ در هیچ‌کدام از ایستگاه‌ها، خسارت چندانی نداشت (شکل ۳).

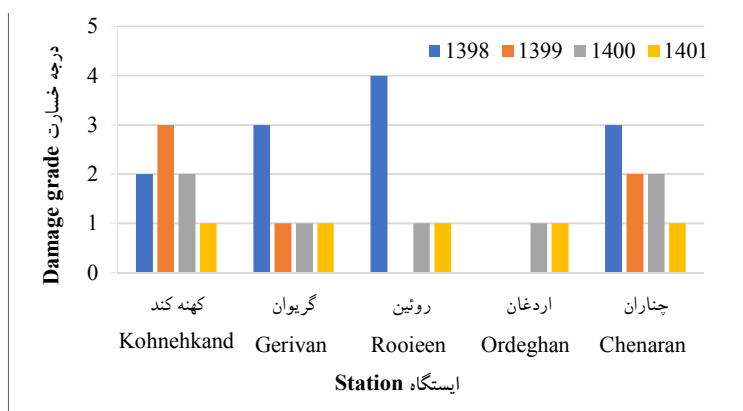


شکل ۲- سنک صنوبر و علائم خسارت آن در سطح پشتی برگ در ایستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 2. *Monosteira unicastata* and its damage symptoms on the back surface of the leaf in studied stations







شکل ۳- میانگین نمره خسارت سنک صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 3. The average grade of *Monosteira unicastata* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)

چهارمحال و بختیاری (Seyedi Rashti, 2002 & Nikdel & Haghghian *et al.*, 2008)، آذربایجان شرقی (Ravangard *et al.*, 2010)، آذربایجان غربی (Dordaei, 2010)، تهران و البرز (Babmorad & Zeinali, 2022) و همدان (Rajabi Mazhar *et al.*, 2023).

بررسی روند شدت خسارت‌زایی سوسک برگ‌خوار صنوبر در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده شده است. هر چند این آفت در سال ۱۳۹۸ در هیچ ایستگاهی مشاهده نشد، اما در سال ۱۳۹۹ در ایستگاه کهنه‌کند طغیان پیدا کرد (۶۰–۴۱ درصد). در سال‌های بعدی، خسارت آفت به حد تعادل رسید و بین پنج تا ۲۰ درصد تخمین زده شد (شکل ۵).

۲- سوسک برگ‌خوار صنوبر *Chrysomela populi* Linnaeus (Col.: Chrysomelidae)

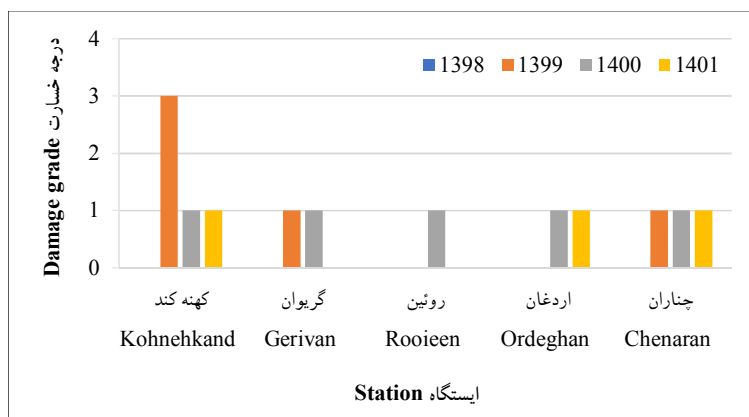
حشرات کامل سوسک برگ‌خوار صنوبر به طول هشت تا ۱۲ میلی‌متر، سر و پاهای به‌رنگ آبی تیره با جلای فلزی، بال‌پوش‌های قرمز نارنجی با لکه‌ی سیاه رنگی در انتهای بدن، تخم‌های بیضی کشیده و در دو انتها باریک هستند. این حشره ابتدا به‌رنگ قهوه‌ای است و به‌تدریج زرد مایل به نارنجی می‌شوند. لاروها، سفید مایل به گلی همراه با لکه‌های منظم سیاه‌رنگ در سطح بدن هستند (شکل ۴). هم لارو و هم حشره‌ی کامل از برگ انواع درختان صنوبر تغذیه می‌کنند و خسارت اقتصادی آن روی صنوبرهای جوان و نهالستان‌ها زیاد است. پراکنش آفت در ایران: استان‌های شمالی کشور (Sadeghi *et al.*, 2001)، خراسان شمالی (Bozorgmehr)



شکل ۴- مراحل مختلف سوسک برگ‌خوار صنوبر: ۱- تخم، ۲- لارو، ۳- شفیره و ۴- حشره‌ی بالغ

Figure 4. Different stages of *Chrysomela populi*: 1- egg, 2- larva, 3- pupa, and 4- adult





شکل ۵- میانگین نمره خسارت سوسک برگ‌خوار صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 5. The average grade of *Chrysomela populi* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)

نامنظمی ایجاد می‌کنند (شکل ۶). درخت‌های جوان بر اثر حمله‌ی این آفت اغلب خشک می‌شوند و از بین می‌روند. پراکنش آفت در ایران: خراسان شمالی (Bozorgmehr & Seyedi Rashti, 2002)، چهارمحال و بختیاری (Haghighian *et al.*, 2008)، البرز و تهران (Babmorad & Hashemi Khabir *et al.*, 2022)، آذربایجان غربی (Hashemi Khabir *et al.*, 2023) و همدان (Rajabi Mazhar *et al.*, 2023).

۳ - سوسک چوب‌خوار صنوبر *Melanophila picta* Pall (Col.: Buprestidae)

حشرات کامل سوسک چوب‌خوار صنوبر به طول ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر، به‌رنگ سیاه مات و روی هر بال پوش دارای پنج تا شش لکه‌ی زردرنگ هستند. لاروها سفیدرنگ، بدون پا و قسمت قفس‌سینه‌ی آن‌ها متورم است. لاروهای آفت از تنه‌ی درختان میزبان تغذیه می‌کنند و داخل چوب، دالان‌های



شکل ۶- علائم خسارت سوسک چوب‌خوار صنوبر در ایستگاه‌های مورد مطالعه

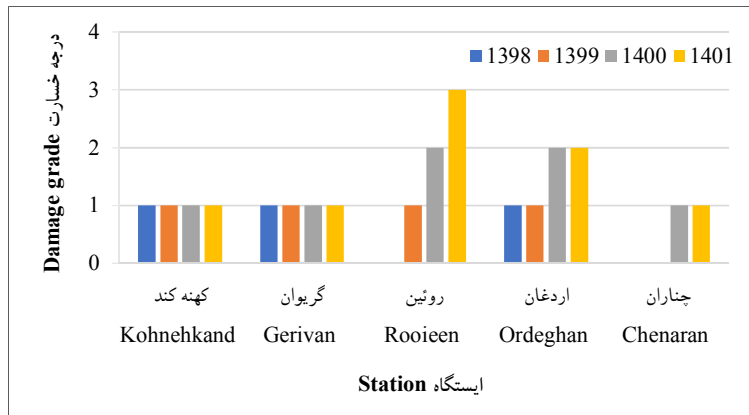
Figure 6. Damage symptoms of *Melanophila picta* in studied stations

در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در ایستگاه چناران مشاهده نشد. خسارت آفت مذکور در ایستگاه‌های کهنه‌کند، گریوان و چناران در همه سال‌های مطالعه، کم (۲۰-۵ درصد) بود، اما این خسارت در ایستگاه اردغان در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ حدود ۲۱ تا ۴۰ درصد به‌دست آمد. همچنین، خسارت آفت

روند شدت خسارت‌زایی سوسک چوب‌خوار صنوبر در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده شده است، اما فعالیت آن در ایستگاه‌های اردغان و روئین واقع در شهرستان اسفراین، بیشتر از ایستگاه‌های دیگر بود. این آفت



مذکور در ایستگاه روئین در سال ۱۴۰۰ حدود ۲۱ تا ۴۰ (شکل ۷). درصد و در سال ۱۴۰۱ حدود ۶۱ تا ۶۰ درصد برآورد شد



شکل ۷- میانگین نمره خسارت سوسک چوب‌خوار صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 7. The average grade of *Melanophila picta* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)

سطح برگ تغذیه می‌کنند و دالان‌های گرد و مدوری را به وجود می‌آورند (شکل ۸). سطح این لکه‌ها به تدریج خشک می‌شوند و به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند. داخل این دالان‌ها، فضولات لاروی مشاهده می‌شوند.

۴- پروانه مینوز لکه‌گرد صنوبر *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke) (Lep.: Gracillariidae) بال‌های جلویی این حشره، خاکستری متمایل به قهوه‌ای کم‌رنگ است و چند لکه‌ی روشن در وسط و حاشیه‌ی بال جلو مشاهده می‌شود. لاروهای این آفت از پارانشیم بین دو



شکل ۸- لارو مینوز لکه‌گرد صنوبر و علائم خسارت آن روی برگ در ایستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 8. *Phyllonorycter populifoliella* larva and its damage symptoms on the leaf in studied stations

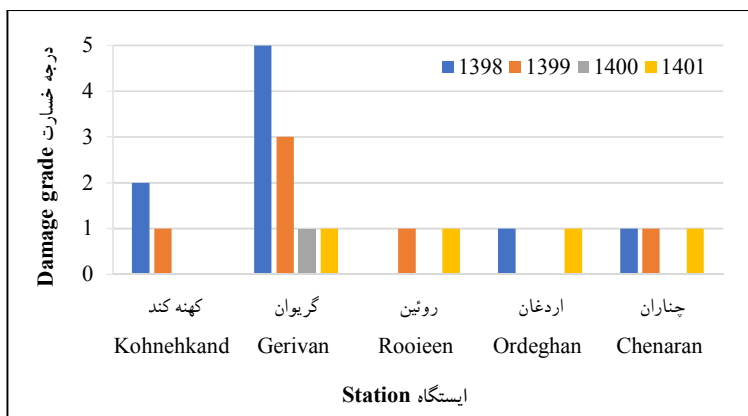
تهران (Babmorad & Zeinali, 2022)، آذربایجان غربی (Rajabi Mazhar & Hashemi Khabir et al., 2023)، همدان

پراکنش آفت در ایران: استان‌های شمالی کشور، آستارا، گرگان، مازندران و کرمانشاه (Sadeghi et al., 2001)، البرز و



شده است. آفت مذکور در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه گریوان، خسارت شدید داشت (۱۰۰-۸۱ درصد)، اما در سال‌های بعدی، خسارت شدیدی در هیچ ایستگاهی مشاهده نشد (شکل ۹).

(et al., 2023) و خراسان شمالی (در پژوهش پیش‌رو). روند شدت خسارت‌زایی پروانه‌ی مینوز لکه‌گرد صنوبر در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده



شکل ۹- میانگین نمره خسارت مینوز لکه‌گرد صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 9. The average grade of *Phyllonorycter populifoliella* damage in different sampling stations during the study period (1398-1401 AH; 2019-2022 AD)

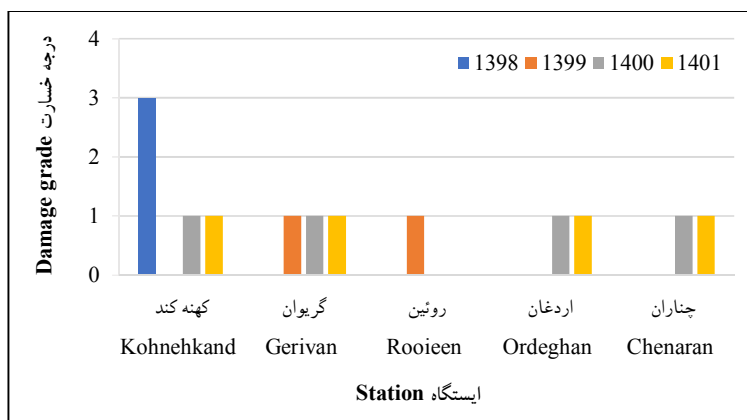
مرکزی (Sadeghi et al., 2001)، آذربایجان غربی Babmorad (Ravangard et al., 2022)، البرز و تهران (Mohammadpour et al., 2022)، گیلان (Zeinali, 2022) و خراسان شمالی (در پژوهش پیش‌رو). روند شدت خسارت‌زایی پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده شده است. آفت مذکور در سال ۱۳۹۸ به‌صورت طغیانی در ایستگاه کهنه‌کند و در سال‌های بعد به‌صورت موردی در نقاط مختلف استان با خسارت کمتری مشاهده شد (شکل ۱۱).

۵- پروانه برگ‌خوار توری تبریزی *Nycteola asiatica* (Krulikovsky) (Lep.: Nolidae) رنگ عمومی پروانه برگ‌خوار توری تبریزی، سفید مایل به خاکستری است. بال‌های جلویی آن، پوشیده از فلس‌های نقره‌ای و سیاه و بال‌های عقبی در قاعده به‌رنگ سیاه و در قسمت انتهایی خاکستری هستند. لاروها، سبزرنگ و پوشیده از موهای بلند و راست هستند که صفت خوبی برای تشخیص آفت است. لاروهای آفت از پارانشیم برگ‌های درختان از جنس‌های صنوبر و بید تغذیه می‌کنند. آن‌ها در حین تغذیه تار می‌تنند و دو طرف برگ را به روی خود می‌آورند (شکل ۱۰). پراکنش آفت در ایران: استان‌های شمالی کشور و



شکل ۱۰- لارو پروانه برگ‌خوار توری تبریزی و علائم خسارت آن روی برگ در ایستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 10. *Nycteola asiatica* larva and its damage symptoms on the leaf in studied stations



شکل ۱۱- میانگین نمره خسارت پروانه برگ‌خوار توری تبریزی صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 11. The average grade of *Nycteola asiatica* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)

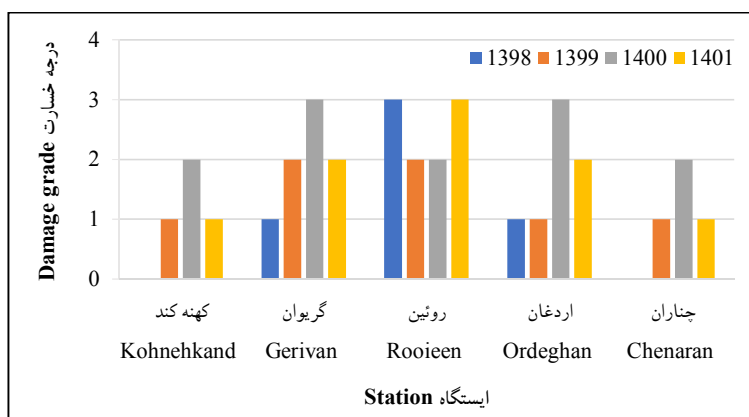
Babmorad (Ravangard *et al.*, 2022)، تهران و البرز (Rajabi Mazhar *et al.*, 2022)، همدان (Zeinali &، 2023) و خراسان شمالی (در پژوهش پیش‌رو). روند شدت خسارت‌زایی شته‌ی گال ماریچی دم‌برگ در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده شده است. بیشترین درصد آلودگی در سال ۱۴۰۰ در ایستگاه‌های گریوان و اردغان و در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۴۰۱ در ایستگاه روئین مشاهده شد (۶۰-۴۱ درصد) (شکل ۱۳).

۶- شته گال ماریچی دم‌برگ صنوبر *Pemphigus spyrothecae* Passerini (Hom.: Pemphigidae) این آفت، یکی از شته‌های مهم درختان صنوبر است که با فعالیت تغذیه‌ای خاص خود سبب تغییر فرم دم‌برگ به صورت گال ماریچی می‌شود (شکل ۱۲). رنگ گال‌هایی که به طرف آفتاب قرار دارند، به‌طور معمول قرمزرنج هستند. گال‌ها به‌طور کامل بسته نیستند و شته‌ها از یک شکاف موجود در امتداد گال‌ها به بیرون راه می‌یابند. پراکنش آفت در ایران: کرج (Babmorad & Sadeghi, 2004)، زنجان (Tarasi *et al.*, 2007)، خراسان رضوی (Najmi *et al.*, 2018)، آذربایجان غربی





شکل ۱۲- علائم خسارت شته گال مارپیچی دم‌برگ صنوبر در ایستگاه‌های مورد مطالعه  
**Figure 12. Damage symptoms of *Pemphigus spyrothecae* in studied stations**



شکل ۱۳- میانگین نمره خسارت شته گال مارپیچ دم‌برگ صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

**Figure 13. The average grade of *Pemphigus spyrothecae* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)**

پراکنش آفت در ایران: استان‌های مرکزی و لرستان (Najmi *et al.*, 2010)، خراسان رضوی (Alikhani *et al.*, 2018)، همدان (Rajabi Mazhar *et al.*, 2023) و خراسان شمالی (در پژوهش پیش‌رو).

روند شدت خسارت‌زایی شته‌ی گال تاج خروسی صنوبر در استان خراسان شمالی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد که این آفت در همه ایستگاه‌های صنوبرکاری استان دیده شده است. آلودگی آفت مذکور در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۴۰۱ در ایستگاه روئین و سال ۱۴۰۰ در ایستگاه‌های گریوان و اردغان بین ۶۰–۴۱ درصد برآورد شد (شکل ۱۵).

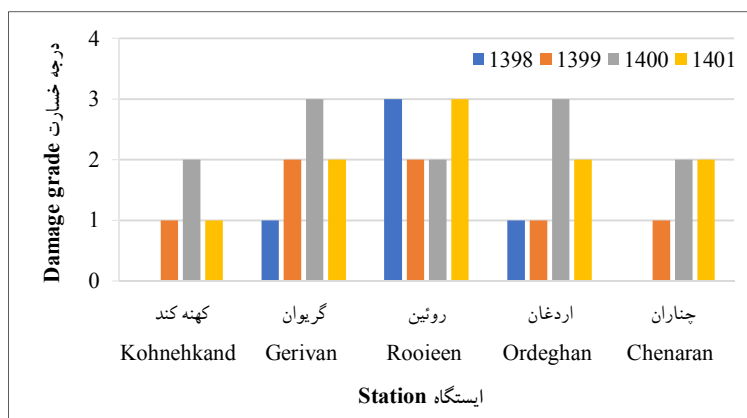
۷- شته گال تاج خروسی صنوبر *Pemphigus vesicarius* Passerini (Hom.: Pemphigidae)

این گونه، گال‌های مرجانی‌شکلی روی برگ‌های صنوبر ایجاد می‌کند. این گال‌ها ابتدا به صورت تاول‌های کوچک سبزرنگ ظاهر می‌شوند که به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند و سرانجام، همه برگ را به صورت حباب‌های مرجانی‌شکل به‌رنگ سبز، سبز مایل به قرمز تا قرمز درمی‌آورند (شکل ۱۴). این گال‌ها در اوایل تابستان شکاف برمی‌دارند و شته‌ها از آن‌ها خارج و پراکنده می‌شوند. گال‌ها پس از باز شدن خشک می‌شوند و مدت‌ها روی درخت باقی می‌مانند.





شکل ۱۴- علائم خسارت شته گال تاج خروسی صنوبر در ایستگاه‌های مورد مطالعه  
Figure 14. Damage symptoms of *Pemphigus vesicarius* in studied stations



شکل ۱۵- میانگین نمره خسارت شته گال تاج خروسی صنوبر در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های نمونه‌برداری  
Figure 15. The average grade of *Pemphigus vesicarius* damage in different sampling stations during the study period (1398–1401 AH; 2019–2022 AD)

سال ۱۳۹۸ بیشتر از سال‌های دیگر بود، اما بیشترین آلودگی آن در ایستگاه روئین با درجه‌ی متوسط تا شدید مشاهده شد، بنابراین جزو آفات با درجه اهمیت متوسط تا زیاد محسوب می‌شود که با نتایج گزارش شده توسط Zeinali و Babmorad (۲۰۲۲) در تهران و البرز و Rajabi Mazhar و همکاران (۲۰۲۳) در همدان مطابقت دارد. سال زراعی ۱۳۹۷–۱۳۹۸ از نظر نزولات جوی جزو سال‌های پر بارش استان خراسان شمالی بود که به افزایش دبی چشمه‌ها و رودخانه‌ها منجر شد، بنابراین آبیاری مداوم درختان صنوبر در این سال می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت زیاد آفت سنک صنوبر باشد. پروانه مینوز لکه‌گرد صنوبر در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه گریوان با کاهش سطح فتوسنتزی و ریزش شدید برگ،

## بحث

در پژوهش پیش‌رو، هفت گونه آفت مهم صنوبر (*P. nigra*) شناسایی و گزارش شد. آن‌ها شامل سه آفت مکنده، سه آفت برگ‌خوار و یک آفت چوب‌خوار هستند. این گونه‌ها به روش‌های مختلف به درختان صنوبر آسیب وارد می‌کنند. از بین آفات شناسایی شده در این پژوهش، چهار گونه شامل پروانه‌ی مینوز لکه‌گرد (*P. populifoliella*)، پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی (*N. asiatica*)، شته‌ی گال ماریچی دم‌برگ (*P. spytothecae*) و شته‌ی گال تاج خروسی صنوبر (*P. vesicarius*) برای اولین بار از استان خراسان شمالی گزارش شدند. شیوع آفت سنک صنوبر، هرچند در اغلب ایستگاه‌ها در



شمالی، آفتی با درجه اهمیت متوسط و از آفات مهم صنوبر در استان محسوب می‌شود. این آفت در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ در دو ایستگاه اردغان و روئین واقع در شهرستان سفراین، فعالیت بیشتری نسبت به ایستگاه‌های دیگر داشت. از علل فعالیت و خسارت سوسک‌های چوب‌خوار می‌توان به ضعف درختان صنوبر متأثر از تنش‌های محیطی و ضعف فیزیولوژیک درختان اشاره کرد (Hosseini, 2012). Rajabi Mazhar و همکاران (۲۰۲۳) در استان همدان نیز سوسک چوب‌خوار صنوبر را جزو آفتی با درجه اهمیت متوسط معرفی کردند که با نتایج پژوهش پیش‌رو مطابقت دارد.

خشک‌سالی و افزایش درجه حرارت محیط و نیز خسارت آفات، از عوامل تهدید رویشگاه‌های صنوبر در استان خراسان شمالی محسوب می‌شوند. با توجه به اینکه برخی از عوامل تهدید درختان صنوبر همچون خشک‌سالی، تغییر الگوی بارشی و گرمایش عمومی زمین از کنترل انسان خارج هستند، می‌توان با اصلاح روش‌های مدیریتی، خسارت عوامل قابل کنترل را بر درختان صنوبر کاهش داد. درختانی که در معرض تنش‌های فیزیولوژیکی مختلفی مانند تنش خشکی، موقعیت نامناسب خاک و روش نامناسب کاشت هستند، در برابر تهاجم حشرات، مقاومت کمتری دارند یا حتی ممکن است از بین بروند (Schroeder & Fladung, 2018). پایش مستمر می‌تواند عامل کمک‌کننده‌ای در کنترل و پیشگیری آفات باشد. البته با کاربرد فقط یک روش به تنهایی نمی‌توان عوامل خسارت‌زا را کنترل کرد. استفاده‌ی تلفیقی از روش‌های گوناگون مبارزه می‌تواند از کارایی مؤثرتری برخوردار باشد. از جمله‌ی این روش‌ها می‌توان به خاک‌ورزی و تغذیه‌ی مناسب، مدار منظم و مناسب آبیاری، رعایت فاصله‌ی کاشت مناسب نهال‌ها، استفاده از کلن‌ها و گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها، استفاده از تله‌های نوری و چسبنده، هرس شاخه‌های آلوده و انهدام دسته‌های تخم، لارو و شفیره‌ی آفات، یخ‌آب و شخم زمستانه برای از بین بردن فرم زمستان‌گذران برخی آفات و استفاده از سموم شیمیایی در شرایط طغیانی آفات مکنده و برگ‌خوار اشاره کرد (Rajabi Mazhar *et al.*, 2023). کاربرد هریک از این روش‌ها به

خسارت شدیدی به بار آورد و نیازمند کنترل جدی بود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش Ravangard و همکاران (۲۰۲۲) که پروانه‌ی مینوز را به‌عنوان مخرب‌ترین آفت صنوبرکاری‌های آذربایجان غربی معرفی کردند، مطابقت دارد. با این حال، Rajabi Mazhar و همکاران (۲۰۲۳) در همدان و Zeinali و Babmorad (۲۰۲۲) در تهران و البرز، این آفت را فاقد اهمیت اقتصادی دانستند. همه صنوبرهای ایستگاه گریوان از گونه‌ی نیگرا (نام محلی سپیدار) با سن بیشتر از ۳۰ سال و تراکم زیاد در حاشیه‌ی مزارع محصولات زراعی مانند کلم و گوجه‌فرنگی بودند. این درختان از نظر خاک، منابع آب و دسترسی به رودخانه، فاقد محدودیت بودند و در پست‌ترین نقطه از حوضه‌ی آبریز گریوان قرار داشتند، بنابراین خرداقليمی خاص برای منطقه گریوان ایجاد شده است که نسبت به رویشگاه‌های دیگر، متمایز بود. در نتیجه، طغیان آفت مینوز لکه‌گرد را می‌توان متأثر از شرایط فوق به‌خصوص تراکم و انبوهی درختان صنوبر دانست.

آلودگی پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی در سال ۱۳۹۸ و سوسک برگ‌خوار صنوبر در سال ۱۳۹۹ در ایستگاه کهنه‌کند ۴۱ تا ۶۰ درصدی برآورد شد که از آفات مهم صنوبر در استان به‌شمار می‌آید. این نتایج با پژوهش‌های Sadeghi و همکاران (۲۰۰۱) در استان‌های شمالی کشور مطابقت دارد. پروانه‌ی برگ‌خوار توری تبریزی و سوسک برگ‌خوار صنوبر اغلب به خزانه و نهال‌های جوان آسیب می‌رسانند. نهال‌های صنوبر در ایستگاه کهنه‌کند، جوان بودند. به همین دلیل خسارت این آفات در ایستگاه کهنه‌کند، نسبت به ایستگاه‌های دیگر نمونه‌برداری که درختان مسن‌تر داشتند، بیشتر بود. شته‌های گال تاج خروسی و گال ماریچی دم‌برگ با درجه اهمیت متوسط در ایستگاه‌های گریوان، روئین و اردغان در سال‌های مورد اندازه‌گیری، بیشتر از دو ایستگاه دیگر مشاهده شدند که با نتایج پژوهش Rajabi Mazhar و همکاران (۲۰۲۳) در همدان تطابق دارد. این آفات به نوعی از آفات اختصاصی صنوبرهای نیگرا محسوب می‌شوند و در خراسان شمالی نیز در سال‌های مختلف به‌صورت مداوم، اما با نوسان مشاهده شدند. سوسک چوب‌خوار صنوبر در استان خراسان





با عنوان «پایش آفات و بیماری‌های درختان تندرشد صنوبر و بید در کشور» با شماره مصوب ۹۸۰۰۵۶-۹۸-۰۰۳-۰۹-۶۳-۰ است. بخشی از هزینه‌ی مالی مورد نیاز این پژوهش توسط مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور فراهم شده است که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

پژوهش‌های کامل‌تر در خصوص عوامل اثرگذار بر طغیان، میزان خسارت آفات و یا نحوه‌ی مقاومت درختان صنوبر به آن‌ها نیاز دارند.

## سپاسگزاری

پژوهش پیش‌رو، بخشی از نتایج پروژه‌ی تحقیقاتی ملی

## References

- Ahmadloo, F., Dehghan, R., Salehi, A. and Eskandari, S., 2023. Surveying and study on the biometric variables of poplar plantations in Guilan province. *Iranian Journal of Forest*, 15(2): 195-210 (In Persian with English summary).
- Alikhani, M., Rezwani, A., Rakhshani, E. and Madani, S.M.J. 2010. Survey of aphids (Hem., Aphidoidea) and their host plants in central parts of Iran. *Journal of Entomological Research*, 2(2): 7-16.
- Babmorad, M. and Sadeghi, S.E., 2004. Pests associated with poplar clones and species in Karaj. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 2(1): 1-22 (In Persian with English summary).
- Babmorad, M. and Zeinali, S., 2022. Investigation of the harmful and beneficial arthropods associated with poplar species in Tehran and Alborz provinces. *Journal of Iran Nature*, 7(5): 63-78 (In Persian with English summary).
- Bahmani, K., Mansour Ghazi, M., Rajabi Mazhar, A., Bahrami Kamangar, S., Heidari, M. and Yousefi, B., 2023. Studying of important pests and diseases of poplar trees (*Populus* spp.) and willow (*Salix* spp.) in Kurdistan province. Abstracts of the 3<sup>th</sup> National Conference on Support and Protection of Forests and Rangelands of Iran. Tehran, Iran, 9-10 May 2023: 113p (In Persian).
- Behdad, E., 1988. Pests and Diseases of Forest Trees and Shrubs and Ornamental Plants of Iran. Sepehr Publications, Tehran, Iran, 824p (In Persian).
- Bozorgmehr, A. and Seyedi Rashti, S.S., 2002. The fauna of harmful and beneficial arthropods in experimental nurseries of poplar in North Khorasan. Abstracts of the 2<sup>th</sup> National Plant Protection Conference on Forests and Rangelands. Peykan-shahr, Iran, 26-27 Feb. 2002: 144p (In Persian).
- Bozorgmehr, A., Modirrahmati, A., Ghasemi, R.A. and Kalagari, M., 2019. The introduction of successful poplar clones in the northeast of the country. *Journal of Iran Nature*, 4(2): 51-63 (In Persian with English summary).
- Eslami, A.R., Mirisoleiman, J. and Rashidi Joshuaqan, M., 2018. Investigating and identifying areas prone to meteorological drought risk (case study: eight regions of North Khorasan province). Proceedings of 3<sup>th</sup> National Conference on Soil Conservation and Watershed Management. Tehran, Iran, 19-20 Jun. 2018: 8p (In Persian).
- Farahbakhsh, Gh., 1961. A Checklist of Economically Important Insects and other Enemies of Plants and Agricultural Products in Iran. Plan Organization Press, Department of Plant Protection, Ministry of Agriculture, Tehran, Iran, 153p.
- Feizollahi, E., Hanifeh, S. and Ghaemi, M., 2010. Poplar Farming, its Pests and Diseases. Agricultural Jihad Organization of West Azarbaijan, Urmia, Iran, 11p (In Persian).
- Ghasemi, R. and Modir Rahmati, A.R., 2003. Investigation on adaptability and wood production of different poplar clones (closed crown) in Karaj City. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 11(3): 359-390 (In Persian with English summary).
- Gross, J., Fatouros, N.E., Neuvonen, S. and Hilker, M., 2007. The role of competitors for *Chrysomela lapponica*, a north Eurasian willow pest, in pioneering a new host plant. *Journal of Pest Science*, 80: 139-143.
- Haghghian, F., Sadeghi, E. and Talebi, M., 2008. Resistance and susceptibility of poplar species and clones to some important pests in Chaharmahal & Bakhtiary province. Proceedings of the 2<sup>th</sup> National Conference on Poplar and its Importance in Wood Cultivation. Tehran, Iran, 5-7 May 2008: 273-281 (In Persian).
- Haidari, M., Jaafari, A., Calagari, M., Pourhashemi, M. and Yousefi, B., 2023. Overcoming challenges and formulating management strategies for wood farming development in Kurdistan Province, Iran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 31(3): 169-



- 189 (In Persian with English summary).
- Hashemi Khabir, Z., Lotfolahi, P., Hanifeh, S. and Rajabi Mazhar, A., 2023. Important pests of willow and poplar trees in West Azarbaijan province and report of new record of Eriophyidae Acari for Iran. Abstracts of the 3<sup>th</sup> National Conference on Support and Protection of Forests and Rangelands of Iran. Tehran, Iran, 9-10 May 2023: 113p (In Persian).
  - Hosseini, A., 2012. Infestation of forest trees to the borer beetle and its relation to habitat conditions in the Persian oak (*Quercus brantii*) in Ilam province. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 9(1): 53-66 (In Persian with English summary).
  - Jahanpour, F., Mansouri, M., Ramak, P. and Badehian, Z., 2022. Investigation of Wood production of different cultivars of open-crown poplar in the comparative population of of Khorramabad station. Iranian Journal of Forest, 14(3): 245-255 (In Persian with English summary).
  - Kalantary, A.A. Sadeghi, E., Bozorgmehr, A. and Modir Rahmati, A., 2003. Investigation of resistance and susceptibility of poplar species and clones to important poplar pests in Khorasan province. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Bojnord, Iran, 48p (In Persian).
  - Khial, B., 1984. Poplar Pests Investigation in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 132p (In Persian).
  - Mehravrar, D., Rostamikia, Y., Mahdavi, V. and Rajabi Mazhar, A., 2023. Identification and introduction of new emerging pests of fast-growing poplar trees and their distribution in different regions of Ardabil province. Abstracts of the 3<sup>th</sup> National Conference on Support and Protection of Forests and Rangelands of Iran. Tehran, Iran, 9-10 May 2023: 113p (In Persian).
  - Mohammadpour, P., Rajabi Mazhar, A., Ramzi, S., Farashiani, M.E., Sobh Zahedi, Sh. and Zamani, S.M., 2023. Monitoring of pests and diseases of poplar trees in Gilan province. Abstracts of the 3<sup>th</sup> National Conference on Support and Protection of Forests and Rangelands of Iran. Tehran, Iran, 9-10 May 2023: 113p (In Persian).
  - Najmi, A., Sadeghi Namrghi, H. and Fekrat, L., 2018. Gall-inducing aphids of *Populus* spp. in Razavi Khorasan province, with introducing two new species for Iranian fauna. Iranian Plant Protection Research, 32(2): 221-229 (In Persian with English summary).
  - Nikdel, M. and Dordaei, M.S., 2010. Antixenosis resistance of different poplar clones to three important pest in East Azarbaijan, Iran. Iranian Plant Protection Research, 24(4): 481-488 (In Persian with English summary).
  - Rajabi Mazhar, A., Farashiani, M.E. and Asgari, H., 2023. Changes in pests and diseases of poplar and willow habitats in Hamadan province. Journal of Iran Nature, 8(1): 31-45 (In Persian with English summary).
  - Ravangard, A., Zargarar, M.R. and Eshaghi Rad, J., 2022. Study of species diversity and richness indices of *Populus nigra* pests in West Azerbaijan province. Journal of Renewable Natural Resources Research, 12(2): 61-72 (In Persian with English summary).
  - Sadeghi, S.E., Salehi, M. and Askary, H., 2001. Poplar pest management in Northern provinces of Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 7(1): 1-34 (In Persian with English summary).
  - Schroeder, H. and Fladung, M., 2018. Poplar clones differ in their resistance against insects feeding. Applied Agricultural and Forestry Research, 68: 19-26.
  - Singh, A.P., Bhandari, R.S. and Verma, T.D., 2004. Important insect pests of poplars in agroforestry and strategies for their management in northwestern India. Agroforestry Systems, 63: 15-26.
  - Tarasi, J., Sadeghi, S.E. and Moradi, P., 2007. Study of population density of *Pemphigus spirothecae* Passeriini on different colonies of *Populus nigra* and introducing its natural enemies in Zanjan. Journal of Research and Construction, 20(4): 130-134 (In Persian).
  - Wulff, S., 2011. Monitoring forest damage: methods and development in Sweden. Ph.D. thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden, 66p.
  - Yang, B., Wang, G., Zhang, W. and Wang, Z., 2012. Studies on biological characteristics and its control of *Chrysomela populi* L. Jilin Forestry Science and Technology, 1: 30-32.

