



DOI: 10.22092/irj.2025.132869



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۱۰/۱۵
تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۱۲/۰۷

پایش آفات و بیماری‌های جنگل‌های بلوط زاگرس در استان همدان

علیرضا رجبی مظهر^{۱*}، مجید توکلی^۲، محمدابراهیم رضایی^۳ و محمدابراهیم فراشینی^۴

چکیده

برای پایش آفات و بیماری‌های رویشگاه‌های جنگلی زاگرس در استان همدان، رویشگاه‌های گیان و زرین‌باغ در شهرستان نهاوند، به‌عنوان معرف رویشگاه‌های بلوط (*Quercus bantii* Lindl.) در نظر گرفته شد. در این رابطه، به‌طور فصلی و براساس نوع و میزان آلودگی به آفات و عوامل بیماری‌زا، طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۱ نمونه‌برداری انجام شد. بررسی‌ها نشان داد، گونه‌های سوسک سرخرطومی بذرخوار بلوط (*Curculio glandium*) و پروانه بذرخوار بلوط (*Cydia fagiglandana*)، مهم‌ترین آفات کلیدی در رویشگاه‌های بلوط استان هستند. سایر آفات از قبیل پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana*)، زنبورهای گالزای *Andricus pseudoceconii*، *Aphelonyx persica*، *Pseudoneuroterus saliens*، *Neuroterus lanuginosus*، *Dryocosmus israeli*، *Chilaspis nitida* و کنه گالزا *Aceria mackiei* و بیماری زغالی درختان بلوط (*Biscogniauxia mediterranea*) در درجه اهمیت کم قرار دارند. بنابراین، لزوم پایش مستمر این گونه‌ها محسوس است. بر مبنای بررسی‌ها، بیشترین تخریب و آسیب واردشده به رویشگاه‌ها، توسط انسان و نبود مدیریت پایدار عرصه‌هاست.

واژه‌های کلیدی: پایش، آفات و بیماری، جنگل‌های بلوط، همدان

Monitoring of Pests and Diseases in Zagros Oak Forests in Hamadan Province

A. Rajabi Mazhar^{1*}, M. Tavakoli², M.E. Rezaei³, and M.E. Farashiani⁴

Abstract

This study aimed to monitor pests and diseases in the Zagros forest habitats of Hamadan Province. Gyan and Zarrinbagh habitats in Nahavand County were selected as representative oak (*Quercus bantii* Lindl.) habitats. Seasonal sampling was conducted based on the type and severity of contamination by pests and pathogens between 2010 and 2019. The findings revealed that the oak weevil (*Curculio glandium*) and the oak moth (*Cydia fagiglandana*) are the most significant pests in the oak habitats of the province. Other pests, such as the oak budworm (*Tortrix viridana*), gall wasps (*Andricus pseudoceconii*, *Aphelonyx persica*, *Pseudoneuroterus saliens*, *Neuroterus lanuginosus*, *Dryocosmus israeli*), *Chilaspis nitida*, the gall fly (*Dryomyia circinans*), the gall mite (*Aceria mackiei*), and the oak smut disease (*Biscogniauxia mediterranea*), are of lesser importance. The need for continuous monitoring of these species is evident. Additionally, the studies highlighted that the most significant destruction and damage to the habitats are caused by human activities and the lack of sustainable management in these areas.

Keywords: Monitoring, Pests and diseases, Oak forests, Hamadan.

* نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران. پست الکترونیک: rajabi1351@yahoo.com

۲ - استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

۳ - کارشناس ارشد حمایت و حفاظت اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان، همدان، ایران

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

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamadan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Hamadan, Iran. E-mail: rajabi1351@yahoo.com

2- Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran

3- Research Expert, Deputy of Protection and Conservation, Forest, Range and Watershed Management Organization, Hamadan, Iran

4- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran



● مقدمه

به طور کلی در غرب ایران، سه گونه بلوط *Quercus brantii* Lindl.

Q. infectoria و *Q. libani* Oliv.

پراکنش دارد (شکل ۱).

بلوط ایرانی (*Q. brantii*) در تمامی

دامنه‌ها، ارتفاعات و روی انواع خاک‌ها گسترش دارد و نسبت به دو گونه قبلی از مقاومت و سازگاری اکولوژیک بیشتری برخوردار است، استان‌های ایلام، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، اصفهان و چهارمحال و بختیاری و به عبارتی زاگرس جنوبی، رویشگاه‌های خاص این بلوط هستند (فتاحی، ۱۳۷۹).

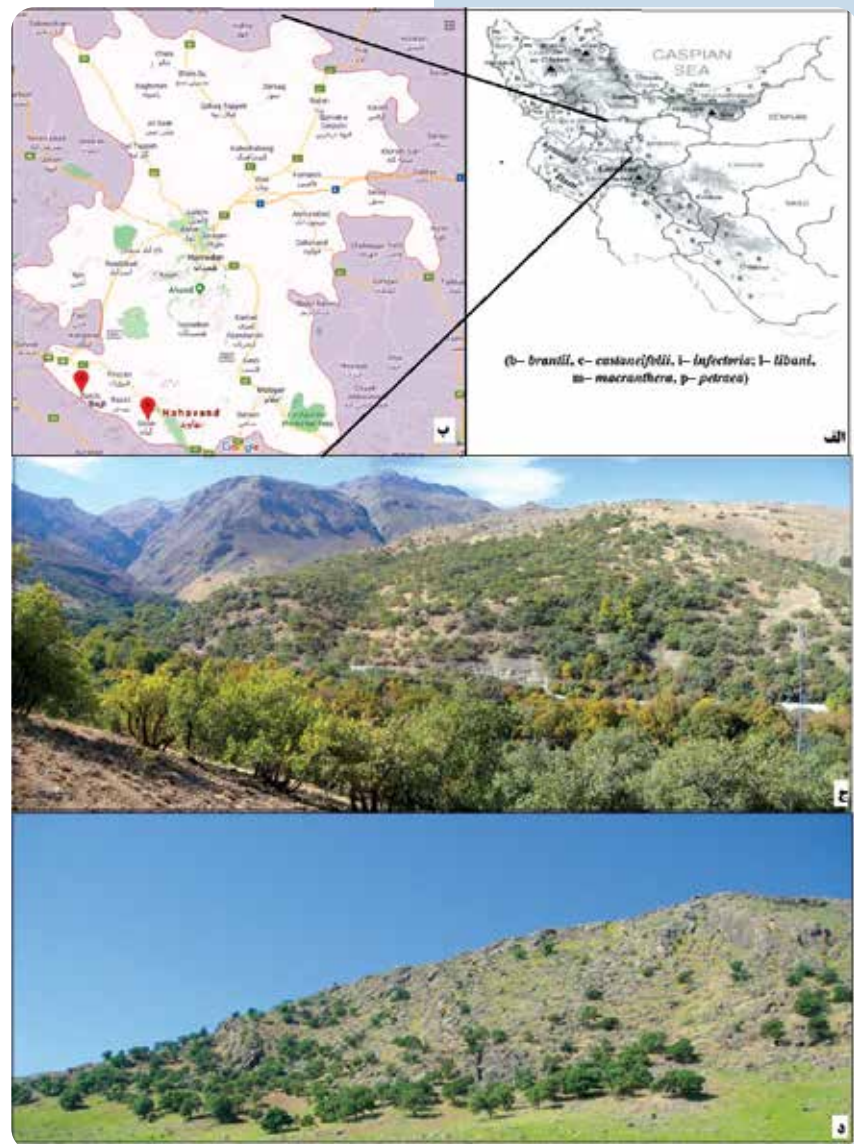
پهنه رویشی رشته کوه‌های زاگرس، وسیع‌ترین و اصلی‌ترین رویشگاه گونه‌های مختلف بلوط در ایران است، به همین دلیل، این منطقه اهمیت بسیار ویژه‌ای دارد. جنگل‌های بلوط منطقه زاگرس، از منتهی‌الیه شمال غربی ایران آغاز می‌شود و سپس غرب و جنوب غرب ایران را طی می‌کند. جنگل‌های زاگرس با ۶ میلیون هکتار مساحت، ۴۱ درصد از جنگل‌های ایران را تشکیل می‌دهند که گونه‌های مختلف بلوط حدود ۷۰ درصد از تیپ گونه‌های جنگلی زاگرس را شامل می‌شود (فتاحی، ۱۳۷۹).

ناحیه رویشی زاگرس، که با عنوان جنگل‌های خشک و نیمه خشک طبقه بندی می‌شود، به‌عنوان یکی از مهمترین منابع تولید آب کشور به حساب می‌آید. وجود رودخانه‌های پرآبی که از این جنگل‌ها سرچشمه می‌گیرند، سبب شده است، این منطقه تمرکز جمعیتی بالایی نیز داشته باشد. به طوری که در این محدوده رویشی، بیش از ۹/۸ میلیون نفر به طور مستقیم با جنگل در ارتباط هستند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۹). علاوه بر این، جلوگیری از فرسایش خاک، حفظ حیات وحش منطقه، افزایش تنوع زیستی و پایداری منطقه، تلطیف آب و هوا، حذف آلودگی‌های زیست محیطی، حفظ رطوبت خاک، تعلیف دام، محصولات فرعی، گیاهان دارویی، چوب برای تأمین سوخت و ساختمان و هزاران فایده دیگری که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم عاید انسان‌ها می‌شود، به واسطه وجود این جنگل‌هاست

(ثابتی، ۱۳۷۳). متأسفانه، با وجود فواید بی شماری که این جنگل‌های ارزشمند برای مردمان زاگرس نشین و سایر مناطق کشور به ارمغان داشته‌اند، امروزه شاهد تخریب کمی و کیفی جنگل‌های این ناحیه رویشی هستیم (باقری و عرفانی فرد، ۱۳۹۹).

در حال حاضر، عرصه‌های طبیعی تحت سیطره تغییر اقلیم و مسئله گرم شدن کره زمین قرار دارند که این موضوع، پایداری آنها را به خطر انداخته است، بنابراین ضروری است، برای مقابله با آثار زیان بار ناشی از آن راهکار خردمندان‌ه‌ای اندیشیده شود. در مجموع، تغییر اقلیم و خشک سالی‌های ممتد هواشناسی، خشک سالی‌های هیدرولوژیکی را به همراه

دارد و در نتیجه، موجب خشک شدن چشمه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، دریاچه‌ها و بیابان منفی آبخوان‌ها شده است. برآیند عوامل یادشده، فرونشست زمین، شور و قلیایی شدن آب‌های زیرزمینی، گسترش پدیده بیابانی شدن و بروز ریزگردها و ... است که هم‌اکنون، به‌عنوان معضلات زیست محیطی بسیار مهم، در مناطق مختلف کشور، رخ‌نمایی می‌کنند. از طرفی، در نتیجه کمبود رطوبت ناشی از عوامل یادشده در اکوسیستم‌های طبیعی و اینکه پایداری و ظرفیت آنها به شدت در معرض خطر قرار گرفته است، بسیاری از عناصر گیاهی و جانوری موجود در چرخه زیستی این



شکل ۱- الف) پراکنش گونه‌های مختلف بلوط در ایران (صادقی و همکاران، ۱۳۸۸)، ب) موقعیت رویشگاه‌های جنگلی در استان همدان، ج) رویشگاه گیان، د) رویشگاه زرین باغ

ادامه طرح پایش آفات و بیماری‌ها در سطح رویشگاه‌های جنگلی استان اجرا شد، تا قدم ابتدایی برای اقدامات آتی درخصوص مدیریت بهینه عرصه‌های جنگلی برداشته شود.

● اقدامات و یافته‌ها الف) روش نمونه برداری

برای این منظور، دو رویشگاه جنگلی گیان و زرین باغ (شکل ۱) در شهرستان نهاوند، انتخاب شدند (جدول ۱). این رویشگاه‌ها، به‌عنوان معرف رویشگاه‌های بلوط (*Quercus bantii* Lindl.) در نظر گرفته شدند.

از میزان آلودگی و خسارت آفات در هر یک از سایت‌های اکولوژیک انتخاب شده، به مدت پنج سال طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱، یک بار در طول فصول رویش، نمونه برداری شد برای انتخاب پایه‌های گیاهی درختی بلوط و ثبت آفات و بیماری‌های آن، متناسب با پوشش گیاهی منطقه، از روش ترانسکت خطی (*Line Transect*) استفاده شد. این روش، مناسب آماربرداری از جنگل‌های تنک با تاج پوشش کم از جمله جنگل‌های بلوط زاگرس در استان همدان است (زبیری، ۱۳۸۶). پس از مشخص کردن نقطه شروع ترانسکت، با استفاده از قطب‌نما در جهت زاویه مشخص شده برای آن مسیر، حرکت کرده و هر درختی که بخشی از تنه یا تاج آن با ترانسکت برخورد داشت، به‌عنوان درخت نمونه، یادداشت شده و ابتلای آن به آفات و بیماری‌ها بررسی شده است.

جمع‌آوری نمونه‌ها به روش‌های معمول شامل شکار مستقیم حشرات از روی اندام‌های مختلف درختان توسط دست، پنس و قلم‌مو، همچنین درخصوص برخی آفات و بیماری‌ها از قبیل گال‌های برگ، بذرخوار



شکل ۲- گونه بلوط (*Quercus brantii*)
الف) نمای کلی، ب) شاخه‌زادی غالب درختان رویشگاه‌های بلوط، ج) مشاهده بذرزادی در نقاط قرق شده، د) وجود محدود درختان بذرزاد در رویشگاه‌ها

خسارت گسترده، متولیان اقدامات موردنیاز را آغاز می‌کنند که در این مرحله، خسارت وارد شده و هزینه‌های تحمیل شده، بسیار بالا بوده و میزان موفقیت کنترل نیز بسیار پایین است. از این رو، پایش مستمر وضعیت آفات و بیماری‌ها علاوه بر دستیابی به اطلاعات بنیادی، کمک بزرگی نیز به پیشگیری به موقع طغیان و کاهش هزینه‌های کنترل خواهد نمود. همچنین اطلاعات به دست آمده از پایش می‌تواند در پیش‌آگاهی و پیش‌بینی رفتار آفات و بیماری‌ها، نقش بسیار مهمی داشته باشد (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۴۰۲). با توجه به اینکه تاکنون هیچ‌گونه برنامه پایش و نظارت مستمر بر عوامل خسارت‌زا در عرصه‌های طبیعی وجود نداشت، بررسی پیش‌رو، برای دستیابی به اطلاعات اولیه جهت

اکوسیستم‌ها، توانایی مقابله با تنش، استرس و آشفته‌گی‌های محیطی را از دست داده و دچار زوال شده‌اند که در نتیجه آن، شاهد بالاترین سطح تخریب اکوسیستم، یعنی فروپاشی اجزای اکوسیستم از همدیگر هستیم (معمدی و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو، شاهد طغیان آفات و بیماری‌های گیاهی و گاهی آفات و بیماری‌های نوظهور در گستره عرصه‌های طبیعی از جمله جنگل‌های زاگرس هستیم که بسته به نوع آفت، گونه میزبان، مرحله رشدی آفت و خصوصیات رویشگاه‌های محل پراکنش درجه خسارت‌زایی آفات یادشده متفاوت خواهد بود.

به دلیل نبود سیستم پایش هوشمند و مستمر در سطح جنگل‌های کشور، معمولاً پس از بروز طغیان آفات و بیماری‌ها و ایجاد

جدول ۱- مشخصات سایت‌های اکولوژیک انتخابی در رویشگاه‌های جنگلی زاگرس، نهاوند، همدان

مختصات جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (متر)	مساحت (هکتار)	ایستگاه
E	N			
48° 13' 16"	34° 08' 38"	۱۷۵۰	۲۰۰	گیان
48° 02' 53"	34° 17' 21"	۱۷۰۰	۱۶/۶	زرین باغ



میوه و بیماری زغالی، به همراه اندام گیاه میزبان انجام شد. نمونه‌ها بعد از ثبت مشخصات میزبان، تاریخ، منطقه جمع‌آوری شده و میزان خسارت به آزمایشگاه منتقل شدند. در هر بار بازدید فصلی، از درختان بلوط، میزان آلودگی و خسارت در واحد درخت بر حسب درصد تخمین زده شد.

ب) آفات و بیماری‌های درختان بلوط

در پژوهش پیش‌رو، در مجموع ۱۲ گونه آفت و بیماری از روی درختان بلوط (*Q. brantii*)

موجود در سایت‌های معرف، جمع‌آوری و شناسایی آن‌ها با استفاده از کلیدها و منابع معتبر علمی انجام شد. برخی نمونه‌ها نیز جهت شناسایی توسط نویسنده دوم (مجید توکلی) به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان ارسال شدند. براساس داده‌های حاصل و تعیین میزان خسارت، گونه‌های سوسک سرخرطومی بذرخوار بلوط (*Curculio glandium*) و پروانه بذرخوار بلوط (*Cydia fagiglan-* *dana*)، به ترتیب با درجه اهمیت زیاد و متوسط، از مهمترین آفات کلیدی و خسارت‌زا

در رویشگاه‌های بلوط استان بودند (جدول ۲). سایر عوامل آفات از قبیل پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana*)، زنبورهای گالزا *Andricus pseudoceconii*, *Aphelonyx persica*, *Pseudoneuroterus saliens*, *Neuroterus lanuginosus*, *Dryocosmus israeli*, *Chilaspis nitida* پشه گالزا *Dryomyia circinans* و کنه گالزا *Aceria mackiei* و بیماری زغالی درختان بلوط *Biscogniauxia mediterranea* از لحاظ اهمیت آفات و بیماری‌ها در درجه اهمیت کم قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۲- فهرست آفات و بیماری‌های درختان بلوط (*Quercus brantii*) در رویشگاه‌های جنگلی گیان و زرین‌باغ، نهاوند، همدان

درجه اهمیت			نام علمی	نام فارسی
کم (۱-)	متوسط (۲-۳)	زیاد (۴-۵)		
		۴*	<i>Curculio glandium</i>	سرخرطومی بذرخوار
	۳		<i>Cydia fagiglandana</i>	پروانه بذرخوار
۱			<i>Tortrix viridana</i>	پروانه جوانه‌خوار
۱			<i>Andricus pseudoceconii</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Aphelonyx persica</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Pseudoneuroterus saliens</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Neuroterus lanuginosus</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Dryocosmus israeli</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Chilaspis nitida</i>	زنبور گالزا
۱			<i>Dryomyia circinans</i>	پشه گالزا
۱			<i>Aceria mackiei</i>	کنه گال نمدی
۱			<i>Biscogniauxia mediterranea</i>	بیماری زغالی بلوط

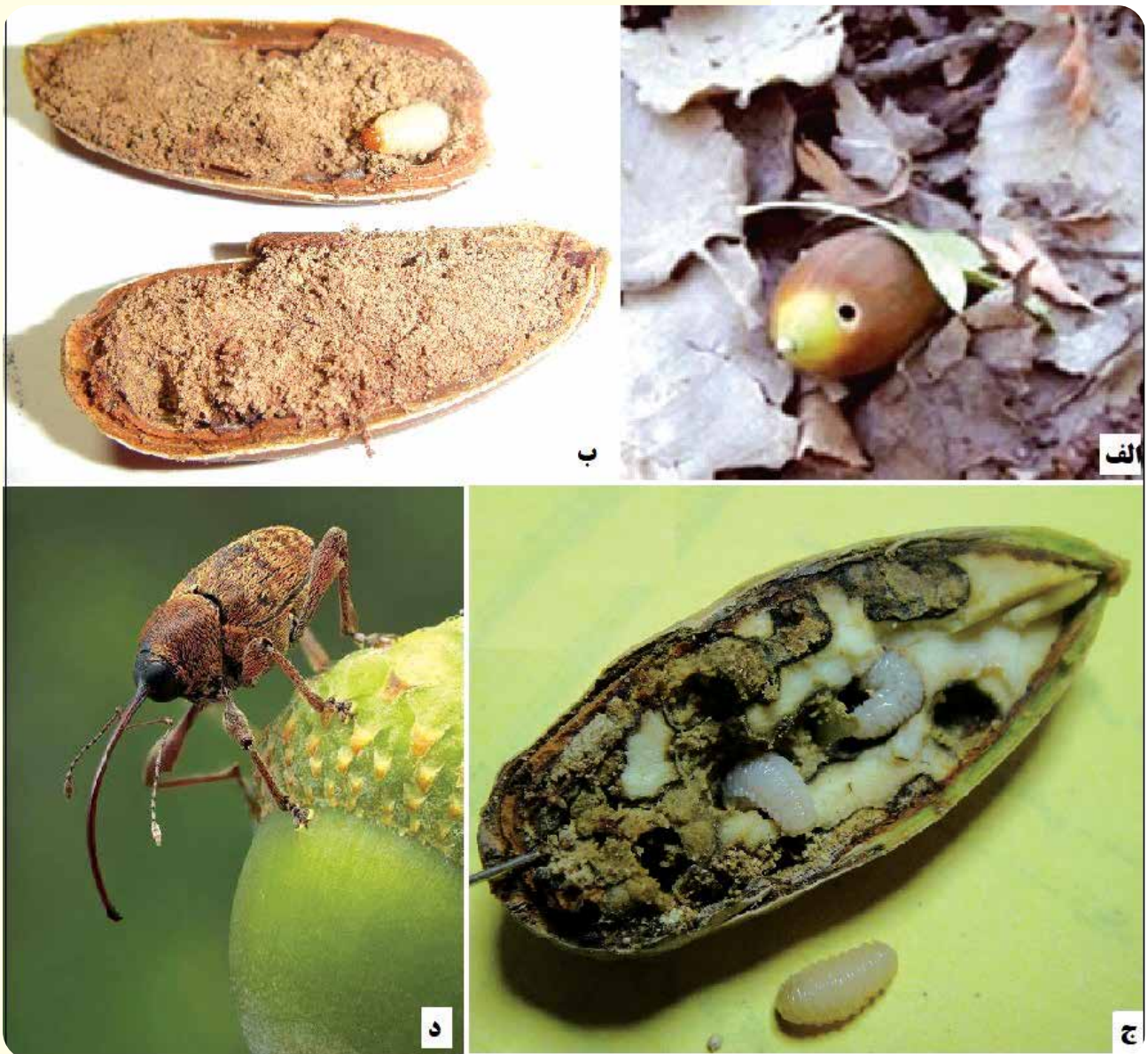
* (صفر = بدون خسارت)، (یک = ۵ تا ۲۰ درصد خسارت)، (دو = ۲۱ تا ۴۰ درصد خسارت)، (سه = ۴۱ تا ۶۰ درصد خسارت)، (چهار = ۶۱ تا ۸۰ درصد خسارت) و (پنج = ۸۱ تا ۱۰۰ درصد خسارت)

● سرخرطومی بذرخوار

[*Curculio glandium* Marsh.
(Col.: Curculionidae)]

سرخرطومی بذرخوار بلوط در کشورهای ایران، فرانسه، انگلستان، اسپانیا، آمریکا و برخی کشورهای اروپایی و آسیایی گزارش شده است (Maksimovic et al., 1982). در ایران، این آفت در جنگل‌های بلوط ارسباران در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی و حوزه زاگرس در کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، همدان و فارس دیده می‌شود

(عبایی، ۱۳۷۸؛ اسدی، ۱۳۹۷). حشره کامل این آفت به طول ۶ تا ۸ میلی‌متر و رنگ قهوه‌ای است. شاخک‌های زانویی و خرطوم دراز دارد. لاروها به رنگ سفید شیری، خمیده و فاقد پا هستند (شکل ۳). حشرات کامل دارای دو جفت بال‌اند که بال‌پوش‌ها وظیفه محافظت و بال‌های عقبی وظیفه پرواز را دارند (قهرمانی، ۱۳۷۴). این آفت دارای یک نسل در سال است و بیشتر به صورت لارو زمستان‌گذرانی می‌کند. حشرات کامل پس از جفت‌گیری در زمان تشکیل میوه بلوط، تخم‌گذاری می‌کنند. لاروها پس از تفریخ، با تغذیه از مغز میوه، دالان‌هایی ایجاد و خسارت زیادی به میوه وارد می‌کنند (شکل ۳). این خسارت موجب از بین رفتن زادآوری بذرها می‌شود (قهرمانی، ۱۳۷۴).
زنبور (*Scambus planatus* (Hartig) (Hym.: Ichneumonidae) مهم‌ترین پارازیتوئید سرخرطومی بذرخوار بلوط در ایران شناخته و از منطقه ارسباران جمع‌آوری و شناسایی شده است (نیکدل و دردایی، ۱۳۹۴). این آفت به‌طور گسترده در



شکل ۳- سرخرطومی بذرخوار *C. glandium*

الف) میوه دارای سوراخ خروج آفت، ب) تخریب کامل میوه و فضولات پودری لارو، ج) وجود چند لارو داخل یک میوه بلوط، د) نمای حشره کامل



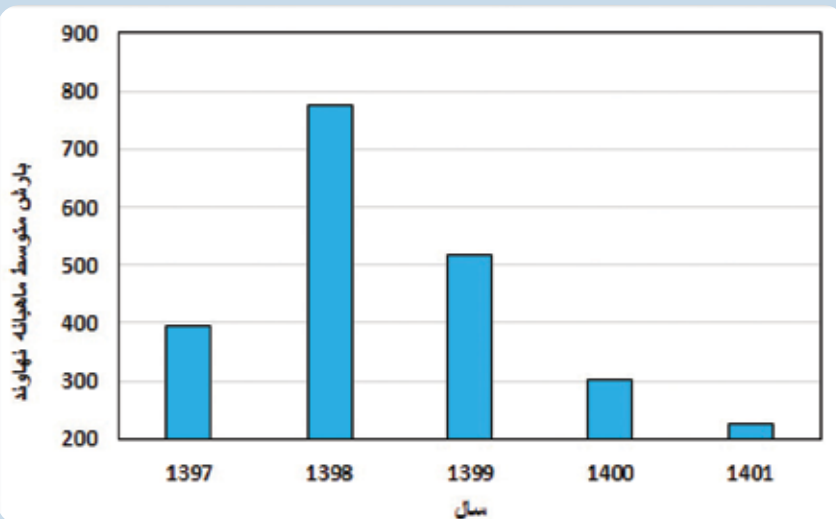
پوشش‌های گیاهی بلوط در استان همدان مشاهده شد (شکل ۵).

بررسی‌ها در رویشگاه‌های معرف انتخابی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد، جمعیت این آفت با شرایط بارش و تولید بذر درختان بلوط هماهنگ است. در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ به دلیل بارندگی مناسب (شکل ۴)، درختان بذر کافی تولید کردند، اما در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به دلیل کم‌بارشی و خشک‌سالی، تولید بذر و در پی آن جمعیت آفت کاهش چشمگیری داشت (شکل ۶).

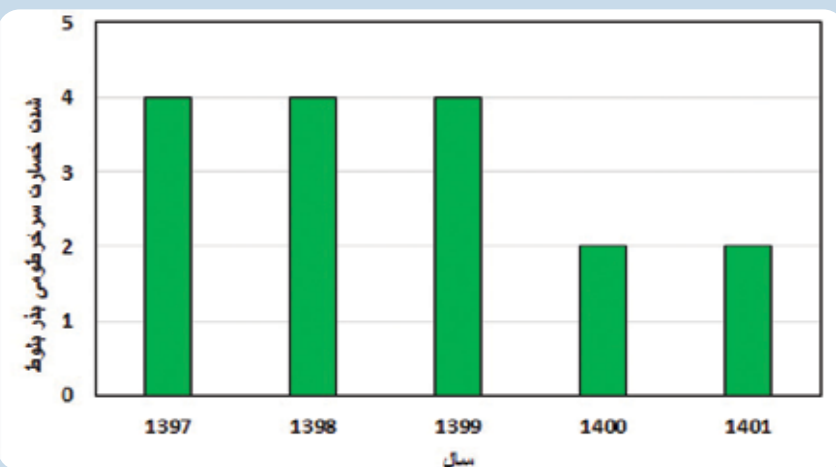
● پروانه بذرخوار بلوط

[*Cydia fagiglandana* Zell. (Lep.: Tortricidae)]

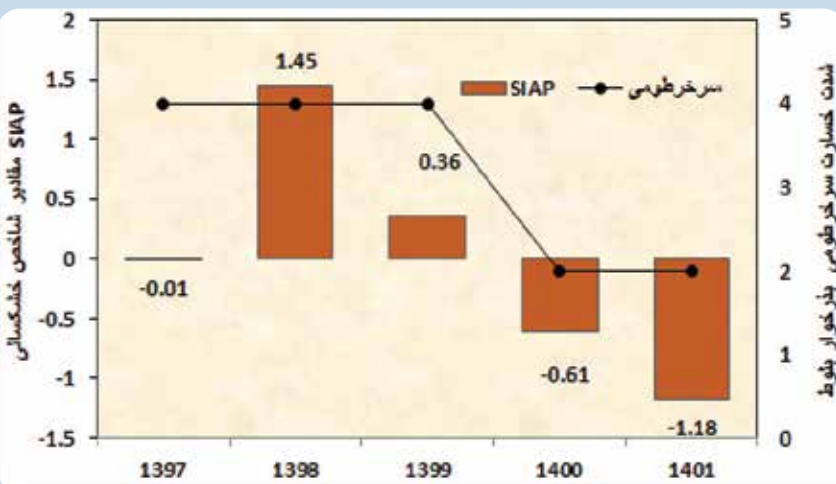
پروانه بذرخوار بلوط در کشورهای فرانسه، اسپانیا، آمریکا، پرتغال، شوروی سابق و اغلب کشورهای اروپایی انتشار دارد (Hrasovec and Margaletic, 1995). در ایران، این آفت در جنگل‌های بلوط گستره زاگرس در استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، همدان و فارس دیده می‌شود (عبایی، ۱۳۷۸؛ زرگران و همکاران، ۱۳۹۷). حشره کامل، شب‌پره‌ای به رنگ دودی است که در اوایل تابستان ظاهر می‌شود و قادر به سوراخ کردن بذرهاست. لاروهای آن نارنجی کدر متمایل به زرد با سری قهوه‌ای‌رنگ (شکل ۷) با ۵ سن لاروی هستند و طول بدن آن‌ها به ۱۵ میلی‌متر می‌رسد (شکل ۹). بدن استوانه‌ای و دارای سه جفت پای سینه‌ای کوتاه است. این آفت زمستان‌گذرانی خود را به صورت لارو داخل میوه‌های پای درخت انجام می‌دهد. در بهار، لاروها فعال می‌شوند و در اردیبهشت و خرداد شفیره‌ها در پیله‌های سخت روی میوه تشکیل می‌شوند. حشرات کامل در تیرماه ظاهر میشوند و پس از جفت‌گیری، روی پوسته خارجی میوه بلوط تخم‌گذاری می‌کنند. لاروها پس از خروج از تخم، وارد مغز میوه میشوند و از مواد غذایی آن تغذیه می‌کنند، که موجب کاهش کیفیت و آسیب جدی به بذر می‌شود (زرگران و همکاران، ۱۳۹۷). فضولات ناشی از تغذیه لارو می‌تواند کمک مؤثری در تفکیک خسارت دو آفت باشد، فضولات لارو



شکل ۴- بارش سالیانه در دوره ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱ در شهرستان نهاوند (آمار هواشناسی استان همدان، ۱۴۰۲)



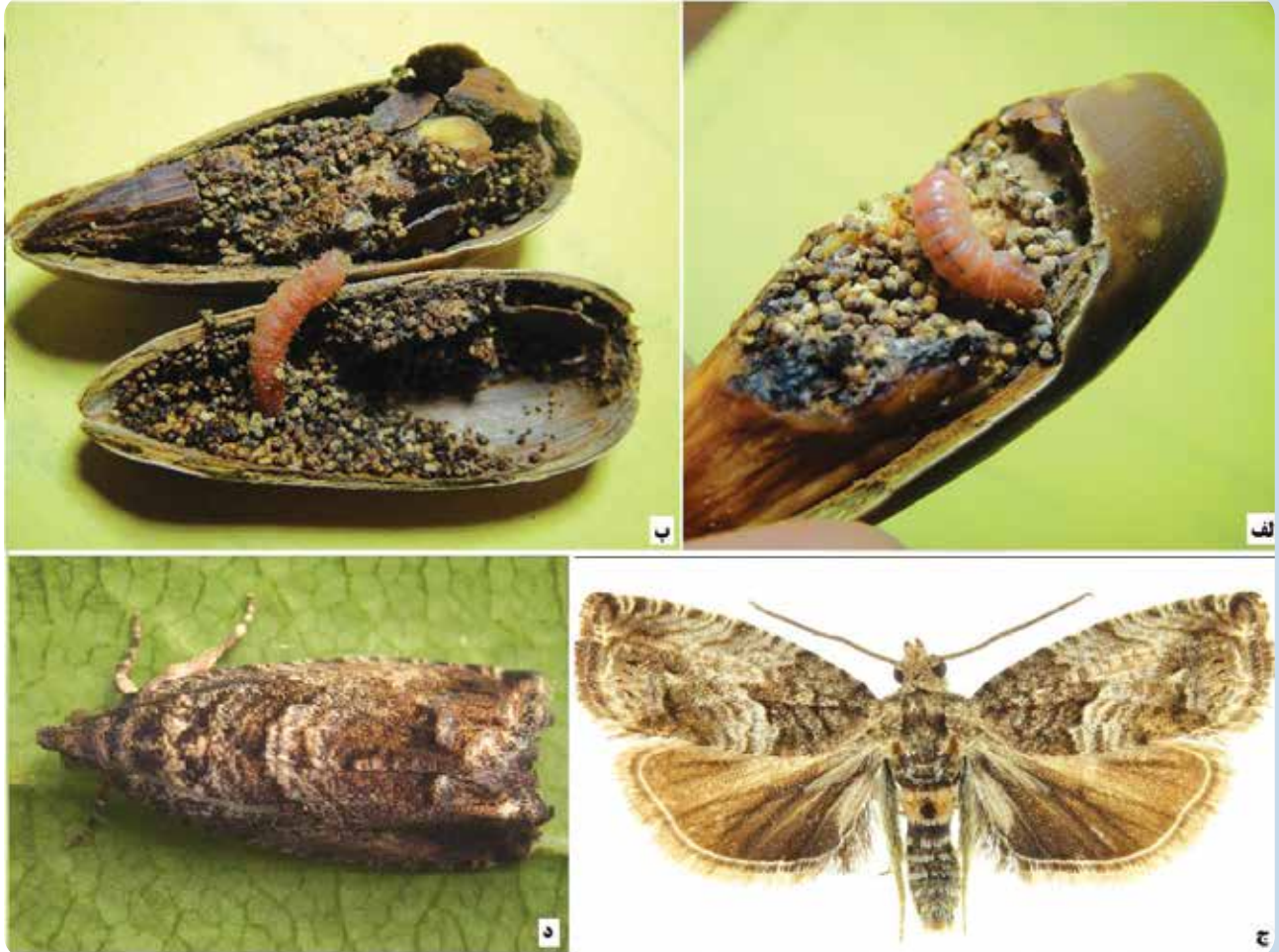
شکل ۵- روند تغییرات سرخ‌رطومی بذرخوار بلوط و شدت خسارت رویشگاه‌های بلوط طی سال‌های مختلف



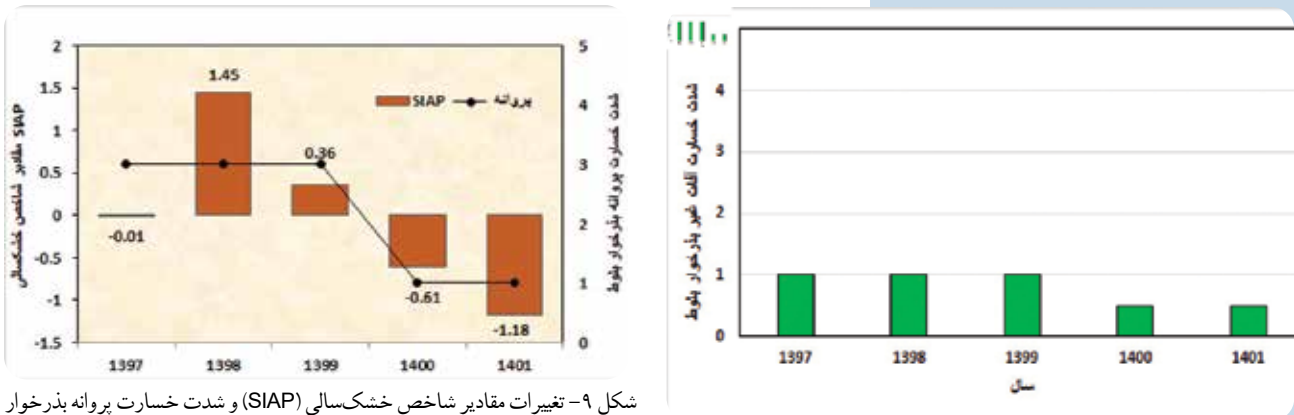
شکل ۶- تغییرات مقادیر شاخص خشک‌سالی (SIAP) و شدت خسارت سرخ‌رطومی بذرخوار بلوط (سال ۱۳۹۷ و قبل از شروع مطالعه، سال نرمال از نظر بارندگی بوده است. در سال ۱۳۹۸، ترسالی خیلی شدید، در سال ۱۳۹۹، ترسالی خفیف، در سال ۱۴۰۰، خشک‌سالی متوسط و در سال ۱۴۰۱ نیز خشک‌سالی شدید در منطقه حاکم بوده است.)

پروانه به صورت دانه درشت گرانوله (شکل ۷) و کانال‌های ایجادشده بزرگ‌تر هستند، در مقابل، فضولات لارو سرخرطومی ریزدانه و به حالت پودری هستند (شکل ۳).

بررسی‌ها در رویشگاه‌های معرف انتخابی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ نشان داد، جمعیت این آفت با بارندگی و تولید بذر درختان بلوط هماهنگ بوده است. در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ و جمعیت آفت کاهش یافت (شکل ۸ و ۹). به دلیل بارش مناسب، بذرها ی کافی تولید شد، اما در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به دلیل خشک‌سالی، بسیاری از درختان بلوط بدون بذر باقی ماندند و جمعیت آفت کاهش یافت (شکل ۸ و ۹).



شکل ۷- شبیره بذرخوار گونه *C. fagiglandana* (الف و ب) میوه آسیب‌دیده بلوط توسط لارو و فضولات گرانوله آفت، ج و د) حشره کامل آفت



شکل ۹- تغییرات مقادیر شاخص خشک‌سالی (SIAP) و شدت خسارت پروانه بذرخوار بلوط

(سال ۱۳۹۷ و قبل از شروع مطالعه، از نظر بارندگی، سال نرمال بوده است. در سال ۱۳۹۸، ترسالی خیلی شدید، در سال ۱۳۹۹، ترسالی خفیف، در سال ۱۴۰۰، خشک‌سالی متوسط و در سال ۱۴۰۱ نیز خشک‌سالی شدید در منطقه حاکم بوده است).

شکل ۸- روند تغییرات پروانه بذرخوار بلوط و شدت خسارت رویشگاه‌های بلوط طی سال‌های مختلف

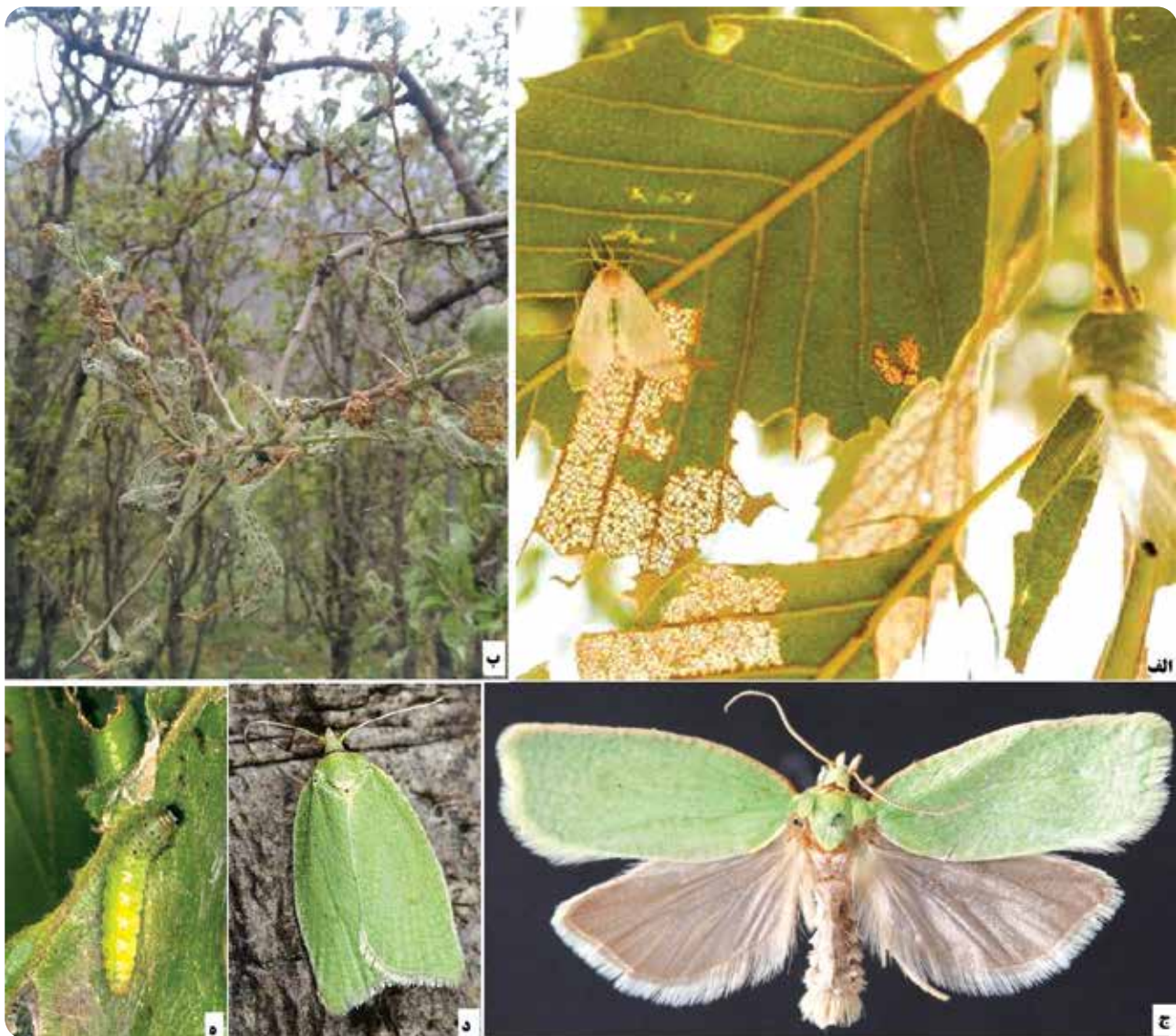
● پروانه جوانه‌خوار بلوط
[*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae)]

پروانه جوانه‌خوار بلوط برای اولین بار در سال ۱۹۲۲ در انگلستان گزارش شد (بهداد، ۱۳۶۶) و در بیشتر کشورهای اروپایی و از جمله ایران وجود دارد (عبایی، ۱۳۶۲). در ایران، این آفت از مناطق ماکو و سردشت در آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، چهارمحال و بختیاری، فارس (اسدی، ۱۳۹۷) و جنگل‌های مازندران (عسکری و همکاران، ۱۳۸۳) گزارش شده است. حشره کامل، شب‌پره‌ای به عرض ۱۸ تا ۲۳

میلی‌متر با بال‌های جلویی سبز روشن و حاشیه زرد است. بال‌های عقبی خاکستری مایل به تیره و دارای ریشک‌های باریک هستند (شکل ۱۰). لاروها ابتدا زرد کهربایی با سر قهوه‌ای هستند و پس از چند روز تغذیه به سبز کمرنگ تغییر رنگ می‌دهند. شفیره‌ها ابتدا سبز هستند و سپس قهوه‌ای مایل به سیاه می‌شوند (حسین‌زاده، ۱۳۹۰). این آفت شب‌فعال است و به نور جذب می‌شود. لاروها از اواخر اسفند تا اردیبهشت، از برگ‌ها و جوانه‌های بلوط تغذیه می‌کنند و موجب بی‌برگ شدن درختان در فصل رشد می‌شوند (شکل ۱۰). این وضعیت، موجب ضعف درختان، کاهش فتوسنتز و آمادگی برای حمله آفات و بیماری‌های ثانویه

می‌شود. ادامه خسارت، درختان را به سمت خشکیدگی و نابودی سوق می‌دهد (اسدی، ۱۳۹۷). میزان پارازیتسیم توسط دشمنان طبیعی در لاروهای سنین پایین به ندرت اتفاق افتاده ولی در لاروهای سنین بالا و شفیره‌ها بین ۱۵ تا ۲۵ درصد گزارش شده است (کمانگر و همکاران، ۱۳۹۶).

این آفت در سایت‌های اکولوژیک معرف انتخابی، به‌عنوان آفت چالشی و با اهمیت بالای خسارت اقتصادی مشاهده نشد و طی دوره پایش، شدت آلودگی آفت به‌صورت یکنواخت بود. با بررسی‌های میدانی، علائم تغذیه و برگ‌خواری آفت جوانه‌خوار، به‌صورت نقطه‌ای و محدود در منطقه بود (شکل‌های ۱۴ و ۱۵).



شکل ۱۰- پروانه جوانه‌خوار بلوط *T. viridana*
الف و ب) خسارت آفت، ج و د) حشره کامل، ه) لارو سن چهارم آفت

● زنبورهای گالزا

Andricus pseudoceconii Melika, Tavakoli & Stone, sp. nov. (Hym.: Cynipidae)

Aphelonyx persica Melika (Hym.: Cynipidae)

Neuroterus lanuginosus Giraud (Hym.: Cynipidae)

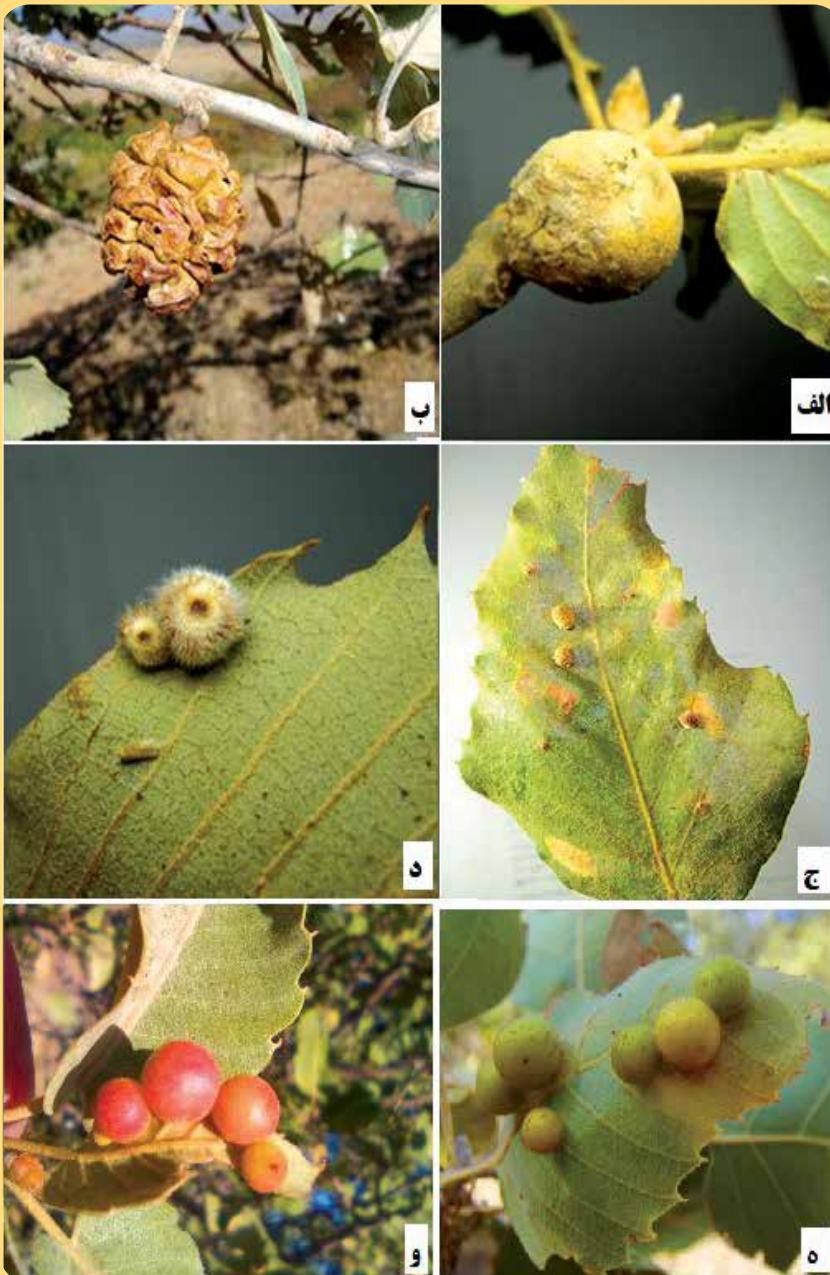
Pseudoneuroterus saliens Kollar (Hym.: Cynipidae)

Dryocosmus israeli Sternlicht (Hym.: Cynipidae)

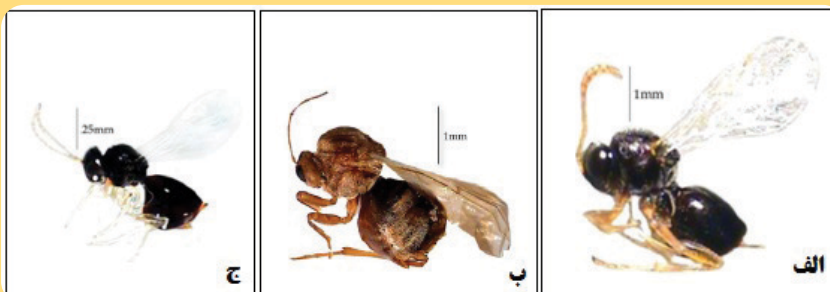
Chilaspis nitida Giraud (Hym.: Cynipidae)

این زنبورها در جنگل‌های بلوط شمال، ارسباران، غرب و جنوب غرب، فارس، خوزستان، لرستان، کردستان، کرمانشاه، ایلام و همدان گزارش شده‌اند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳). این زنبورها بدنی تیره‌رنگ دارند. شاخک‌ها ۱۴ بند و ماده‌ها ۱۳ بند است (شکل ۱۲). فقدان بند Radicle در پایه شاخک، برجستگی کامل سپر، فشردگی متازوما از طرفین و الگوی خاص رگیال‌ها از ویژگی‌های بارز ساختاری این خانواده است (صادقی و همکاران، ۱۳۸۸). تولیدمثل به دو صورت جنسی و بکرزایی انجام می‌شود. بیشتر گونه‌ها دارای تناوب نسل‌ها (یک نسل جنسی و یک نسل بکرزا) هستند. نسل‌های مختلف از نظر شکل ظاهری و نوع گال‌ها متفاوت هستند و گاهی به‌عنوان گونه‌های جداگانه در نظر گرفته می‌شوند. ماده‌ها از تخم‌های لقاح‌یافته و نرها از تخم‌های تلقیح‌نشده تولید می‌شوند (عزیزخانی و همکاران، ۱۳۸۶). فعالیت سلول‌های گیاه‌میزبان در هر گونه از زنبورهای گالزا منجر به تشکیل گال‌های مشخصی می‌شود و از این رو، شکل گال و مشخصات آن بهترین وسیله جهت تشخیص گونه زنبور گالزاست (شکل ۱۱). ۱۹ گونه زنبور پارازیتوئید از لرستان و ۹ گونه از خوزستان شناسایی شده‌اند که روی گال‌های بلوط فعالیت داشتند (گلستانه و همکاران، ۱۳۸۷).

در رویشگاه‌های بلوط استان همدان، زنبورهای گالزا به‌عنوان آفات چالشی یا با خسارت اقتصادی مشاهده نشدند و طی دوره پایش، شدت آلودگی آفت به‌صورت یکنواخت بود. بررسی‌ها نشان داد، تراکم و طغیان غیرمعمولی



شکل ۱۱- گال‌های مختلف تشکیل شده توسط زنبورهای Cynipidae روی درختان بلوط استان همدان (الف) *Aphelonyx persica* (ب) *Andricus pseudoceconii* (ج) *Pseudoneuroterus saliens* (د) *Neuroterus lanuginosus* (ه) *Chilaspis nitida* (و) *Dryocosmus israeli*



شکل ۱۲- زنبورهای گالزای Cynipidae روی درختان بلوط استان همدان (عزیزخانی و همکاران، ۱۳۸۶) (الف) *Neuroterus lanuginosus* (ب) *Aphelonyx persica* (ج) *Pseudoneuroterus saliens*

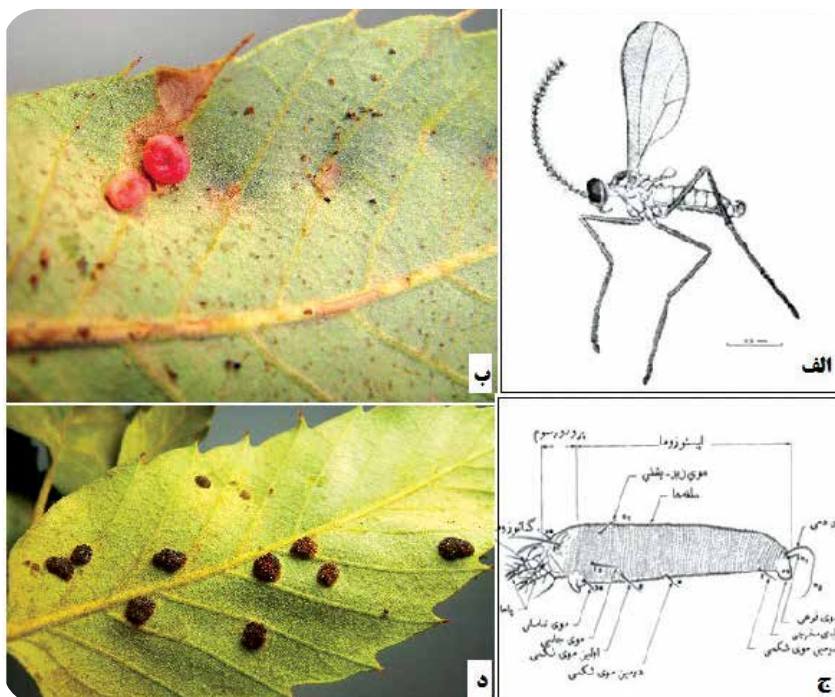


در جمعیت زنبورهای گالزا وجود نداشت (شکل‌های ۱۴ و ۱۵).

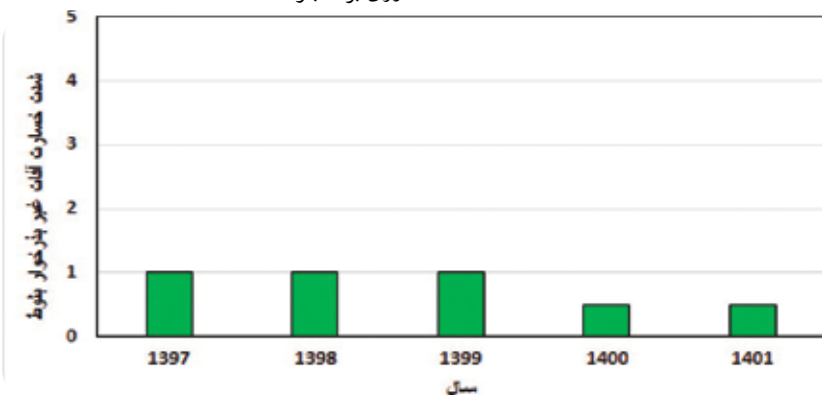
● پشه گالزا

[*Dryomyia circinans* (Giraud) (Dip.: Cecidomyiidae)]

پشه‌های گالزا دارای پراکنش جهانی هستند و از آمریکای شمالی، ژاپن، ترکیه، ارمنستان، اروپا (Skuhrava and Skuhravy, 2009) و ایران (مدرس اول، ۱۳۸۸) گزارش شده‌اند. این حشرات معمولاً ۲ تا ۵ میلی‌متر طول دارند و دارای شاخک‌های بلند و ۱۴ بندگی هستند. چشم‌ها به خوبی توسعه یافته و رگ‌بندی بال‌ها به طور کلی ساده است. لاروها بی‌رنگ با رنگ‌های مایل به قرمز، زرد یا صورتی هستند و سفیره‌ها معمولاً از نوع غیرآزاد هستند (شکل ۱۳). پشه گالزا یک نسل در سال دارد. حشرات نر عمر کوتاهی دارند و پس از جفت‌گیری می‌میرند. تخم‌گذاری حشرات ماده روی گیاه میزبان انجام می‌شود و لاروها با ترشحات خود موجب القای گال در گیاه می‌شوند. دوره لاروی حدود ۳ هفته است و لاروها در خاک زمستان‌گذرانی می‌کنند یا در گال‌ها تبدیل به سفیره می‌شوند (مدرس اول، ۱۳۸۸). در رویشگاه‌های بلوط در استان همدان، این آفت به‌عنوان یک آفت دارای اهمیت اقتصادی بالا مشاهده نشد و دارای شدت آلودگی یکنواخت بود و گال‌های مربوط به این حشره با تراکم کمتری نسبت به سایر عوامل گالزا مشاهده شدند (شکل‌های ۱۴ و ۱۵).



شکل ۱۳- الف) نمای عمومی پشه گالزای Cecidomyiidae، ب) گال‌های مربوط به پشه *Dryomyia circinans*، ج) نمای عمومی کنه گالزای *Eriophyidae* (خانجانی و حداد ایرانی‌نژاد، ۱۳۸۵)، د) گال‌های مربوط به کنه *Aceria mackiei* روی برگ بلوط

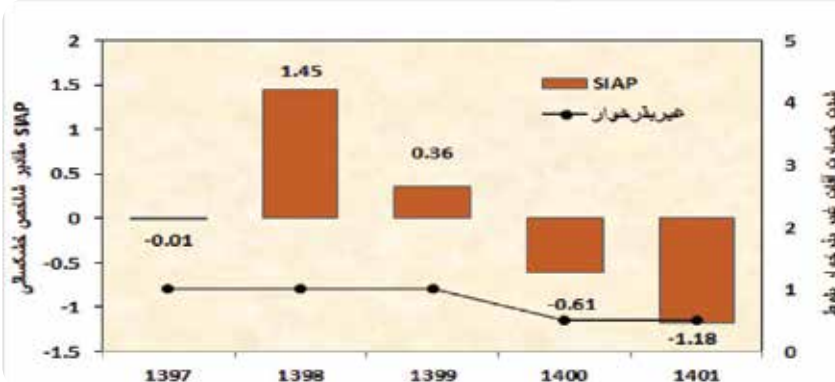


شکل ۱۴- روند تغییرات آفات غیر بذرخوار و شدت خسارت رویشگاه‌های بلوط طی سال‌های مختلف

● کنه گال نمدی

[*Aceria mackiei* (Keifer) (Acari: Eriophyidae)]

کنه‌های گال نمدی بلوط از آمریکا و اروپا گزارش شده (Keifer et al., 1982) و برای اولین بار در ایران از روی برگ بلوط گونه *Q. brantii* در لرستان جمع‌آوری و گزارش شده‌اند (دلفان و همکاران، ۱۳۹۴). این کنه‌ها به نام Gall mites شناخته می‌شوند و ناهنجاری‌های گیاهی مانند تاول‌های برگی را ایجاد می‌کنند، رنگ تاول‌ها ابتدا روشن است و در نهایت به رنگ نارنجی تیره مشابه بیماری



شکل ۱۵- تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و شدت خسارت آفات غیر بذرخوار بلوط (سال ۱۳۹۷ و قبل از شروع مطالعه، سال نرمال از نظر بارندگی بوده است. در سال ۱۳۹۸، ترسالی خیلی شدید، در سال ۱۳۹۹، ترسالی خفیف، در سال ۱۴۰۰، خشکسالی متوسط و در سال ۱۴۰۱ نیز خشکسالی شدید در منطقه حاکم بوده است).

زنگ در می‌آیند (شکل ۱۴). بدن کنه‌ها باریک و کرمی‌شکل، به رنگ سفید، با طول ۲۰۰ میکرون و عرض ۵۵ میکرون است و در مقطع عرضی گرد تا کمی گرد هستند. سطح پشتی دارای دو برآمدگی است که به سمت طرفین کاهش می‌یابند (دلفان و همکاران، ۱۳۹۴). چرخه زندگی این کنه‌ها چندنسلی است و شامل دو فرم ماده بالغ و یک فرم نر بالغ است. فرم اولیه ماده (پروتوزین) شبیه نرهاست، درحالی‌که فرم ثانویه (دئوتوزین) بدنی سخت‌تر و تیره‌تر دارد. در شرایط نامساعد (تابستان و پاییز)، ماده‌های دئوتوزن به‌طور پنهانی در شکاف‌های درختان زمستان‌گذرانی می‌کنند و پس از تحمل سرما تخم‌ریزی می‌کنند (خانجانی و حداد ایرانی‌نژاد، ۱۳۸۵). گال‌های ایجادشده توسط این کنه به‌صورت نمدی و قهوه‌ای‌رنگ در سطح زیرین برگ‌ها مشاهده می‌شوند.

طی دوره آماربرداری در رویشگاه‌های معرف انتخابی، شدت آلودگی به‌صورت یکنواخت بود. در رویشگاه‌های بلوط در استان همدان، این آفت به‌عنوان یک آفت با اهمیت اقتصادی بالا شناسایی نشد و با تراکم کمتری نسبت به دیگر عوامل گالزا مشاهده شد (شکل‌های ۱۴ و ۱۵)

● بیماری زغالی درختان بلوط

[*Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze (Xylariaceae)]

بیماری زغالی درختان بلوط از عوامل مهم زوال این درختان در جنگل‌های زاگرس است. این بیماری برای اولین بار در سال ۱۳۸۷ گزارش (Mirabolfathy et al., 2011) و عامل آن، گونه *Biscogniauxia mediterranea* شناسایی شد. این قارچ در مناطق مختلفی از جمله ایران، ایالات متحده، آمریکای مرکزی و اروپا شیوع دارد (Jurc and Ogris, 2006) و به‌عنوان یکی از مشکلات اصلی جنگل‌های بلوط در مناطق با تغییرات آب‌وهوایی شناخته می‌شود. پدیده خشکیدگی درختان بلوط در استان‌هایی مانند ایلام، لرستان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد و فارس گزارش شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲). نشانه‌های زغالی به‌صورت شانکرهای با لایه‌های سیاه براق یا مات استروما روی درختان مشاهده می‌شوند. آسکوسپوره‌های بالغ از آسک خارج و پریتسیوم‌ها در زیر پوست تشکیل می‌شوند. این قارچ دارای ویژگی‌های خاصی از جمله آسکوسپوره‌های قهوه‌ای تیره با شکاف‌های طولی است. بیماری پس از

خشک‌سالی شدید و در شرایط آب‌وهوای گرم غیرمعمول ظاهر می‌شود. این قارچ به‌صورت اندوفیت در درختان سالم وجود دارد و در شرایط تنش آبی می‌تواند به‌سرعت رشد و بافت‌ها را تخریب کند. همبستگی بالایی بین سوراخ‌های ایجادشده توسط سوسک‌ها و آلودگی به این قارچ مشاهده شده است (میرابوالفتحی، ۱۳۹۲). این قارچ معمولاً به درختان ضعیف یا تحت تنش حمله می‌کند و با هرس یا کنده‌شدن پوست، درخت می‌تواند آلوده شود. رشد قارچ درون درخت به‌آرامی انجام می‌شود اما با پیشرفت آلودگی، تولید اسپورها در سطح شاخه‌ها و تنه آغاز می‌شود. به‌نظر می‌رسد، بیماری در سال‌های اخیر با توجه به شرایط اقلیمی مانند کاهش بارندگی و خشک‌سالی شدت یافته است و در منطقه زرین‌باغ نهاوند به مقدار جزئی روی درختان خشکیده با علائم پوشش‌های زغالی زیر پوست تنه درختان بلوط مشاهده شد (شکل ۱۶).

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

بررسی فون آفات و بیماری‌ها در مناطق مختلف جنگلی زاگرس نشان داد، این عوامل



شکل ۱۶- علائم بیماری زغالی در بلوط ایرانی در رویشگاه معرف زرین‌باغ (الف) درخت نیمه‌خشک، (ب) درخت خشک‌شده



در بسیاری از مناطق مشابه هستند و تفاوت قابل توجهی ندارند. آفت بذرخوار بلوط از جمله سرخرطومی *Curculio glandium* و پروانه *Cydia fagiglan-dana* از مهم‌ترین تهدیدات زادآوری در رویشگاه‌های بلوط به‌شمار می‌روند و می‌توانند ۸۰ تا ۹۰ درصد بذور بلوط را تخریب کنند (عبایی، ۱۳۷۸؛ نیکدل و دردایی، ۱۳۹۴)، به طوری که قابلیت جوانه‌زنی این بذور کاملاً از بین می‌رود.

درختان بلوط یکی از مهم‌ترین میزبان‌های زنبورهای گالزای خانواده Cynipidae هستند، به طوری که بیشتر زنبورهای گالزای قبیله Cynipini، گال‌های خود را روی گونه‌های مختلف درختان بلوط (*Quercus spp.*) از خانواده Fagaceae ایجاد می‌کنند (Cornell & Washburn, 1979).

در طول سال‌های اخیر، گونه‌های مختلفی از حشرات و سایر عوامل گالزا روی برگ‌های درختان بلوط در نقاط مختلف کشور گزارش شده‌اند (شجاعی، ۱۳۵۹؛ عزیزخانی و همکاران، ۱۳۸۶؛ صادقی و همکاران ۱۳۹۳ و ملیکا و همکاران، ۱۴۰۱) که نشان از تنوع بسیار زیاد این عوامل در نقاط مختلف از جمله منطقه پوششی زاگرس است.

پدیده خشکیدگی درختان بلوط در استان‌های حوزه زاگرس از جمله غرب کشور در سال‌های اخیر شایع شده است. به دنبال وقوع خشکسالی‌ها و خشکیدگی درختان، قارچ‌های بیماری‌زا طغیان و خسارت‌های زیادی به درختان جنگلی بلوط وارد کرده‌اند. قارچ *B. mediterranea* به‌عنوان عامل بیماری زغالی درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس در مناطق ایلام، لرستان، فارس و کهگیلویه و بویراحمد گزارش شده است که موجب بروز خسارت به درختان بلوط می‌شود (Mirabolfathy et al., 2011). همچنین، بررسی‌های انجام‌شده در سایر کشورها نشان داد، تغییر اقلیم، افزایش دما و کاهش نزولات جوی از عوامل گسترش و تشدید این بیماری محسوب می‌شوند (Ashrafi et al., 2012).

قارچ‌های خانواده Xylariaceae، که در درختان بلوط ایجاد علائم زغالی می‌کنند، در شرایطی که خشکی و دمای هوا بیش از

حد معمول افزایش یابد، به‌صورت مهاجم در می‌آیند (Vannini et al., 2009). در شمال غربی ایتالیا، قارچ *B. mediterranea* یکی از عوامل کلیدی مرگ‌ومیر و زوال درختان بلوط بوده و بیان شده است که این قارچ، توانایی آلوده‌سازی تمامی قسمت‌های درخت را به‌عنوان اندوفیت دارد و با کلونیزه کردن بافت چوبی موجب جدا شدن پوست شاخه‌ها و بروز علائم شاخص زغالی روی تنه و شاخه‌ها می‌شود (Franceschini et al., 2004). از طرفی، تنش‌های مربوط به خشکسالی اخیر، موجب ضعف فیزیولوژیک درختان بلوط و افزایش جمعیت سوسک‌های چوب‌خوار در جنگل‌های زاگرس شده که این امر موجب تشدید پدیده خشکیدگی و زوال درختان بلوط شده است.

پایش آفات و بیماری‌ها، راهکاری ضروری برای مدیریت و حفاظت از رویشگاه‌های جنگلی است که امکان تشخیص زودهنگام و کنترل این عوامل مخرب را فراهم می‌کند. این فرایند، با ارائه داده‌های دقیق و قابل اعتماد، به پیش‌بینی و پیشگیری از گسترش آفات و بیماری‌ها کمک می‌کند و موجب حفظ توازن اکولوژیکی و کاهش خسارت‌های جدی می‌شود. استفاده از روش‌های نوین مانند تصاویر ماهواره‌ای، هوش مصنوعی و علوم بیوتکنولوژی، تشخیص سریع و دقیق آفات و بیماری‌ها را تسهیل می‌کند. همچنین، ایجاد شبکه‌های اجتماعی بین محققان و مدیران منابع طبیعی می‌تواند اطلاعات را به‌موقع به اشتراک بگذارد و عملیات پایش را تسریع کند. اجرای پایش در منطقه زاگرس اهمیت ویژه‌ای دارد و ابزار مؤثری برای مدیریت و حفظ سلامت جنگل‌هاست. از این‌رو، برای ادامه کار، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود.

– اجرای برنامه‌های پایش هدفمند و مستمر آفات درختان و درختچه‌ها، با به‌کارگیری روش‌های نوین پایش و نظارت بر آفات و بیماری‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، GIS، تجهیزات مدرن از قبیل پهپادها و هوش مصنوعی – ایجاد و راه‌اندازی شبکه مراقبت آفات و بیماری‌ها در واحد حفاظت و حمایت ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری

– طراحی بانک اطلاعاتی فعال برای ثبت داده‌های حضور و طغیان عوامل آفات و بیماری‌های جنگلی در ادارات کل منابع طبیعی

و آبخیزداری

– اجرای برنامه‌های آموزشی مرتبط با پایش آفات و بیماری‌های منابع طبیعی و روش‌های ارزیابی اثرها در سطوح مختلف اجرا شامل قرق‌پانان، محیط‌بانان، پیمانکاران، مدیران اجرایی – مطالعه تأثیر تغییرات آب‌وهوایی بر نوسانات جمعیتی آفات مهم

– اجرای عملیات آبخیزداری برای مدیریت پایدار جنگل و کاهش خسارت آفات و بیماری‌ها ناشی از تنش خشکی

● منابع

اسدی، ا.، ۱۳۹۷. تغییرات جمعیتی پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) در طبقات مختلف ارتفاعی در جنگل‌های بلوط استان آذربایجان غربی (مطالعه موردی: پیرانشهر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه. ۷۹ صفحه.

باقری، ر. و عرفانی فرد، س.، ۱۳۹۹. توزیع مکانی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی با استفاده از تلفیق تکنیک‌های زمین‌آماری و سنجش از دور (مطالعه موردی: دشت برم، استان فارس). نشریه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۱۱(۱): ۱۰۴-۱۲۰. doi: 10.30495/girs.2020.672379

بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماری‌های درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. انتشارات سپهر، ۸۰۷ صفحه.

ثابتی، ح.، ۱۳۷۳. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۸۱۰ صفحه.

حسینی، ا.، حسینی، س.م.، رحمانی، ا. و آزادفر، د.، ۱۳۹۲. مقایسه خصوصیات محیط‌های رقابتی توده‌های سالم بلوط ایرانی و توده‌های متأثر از زوال بلوط در استان ایلام. نشریه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۴(۴): ۶۱۶-۶۰۶. doi: 10.22092/IJFPR.2014.5113

حسین‌زاده، ع.، ۱۳۹۰. تولید بذور سالم بلوط به‌عنوان یک ماده غذایی از طریق کاهش مصرف سموم با استفاده از تله‌های فرمونی در کنترل مخرب‌ترین آفت بلوط (*Tortrix viridana*) در آذربایجان غربی. همایش امنیت غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه، صفحه ۲۹-۲۸.

خانجانی، م. و حداد ایرانی‌نژاد، ک.، ۱۳۸۵. کنه‌های زیان‌آور محصولات کشاورزی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ۵۲۰ صفحه.

دلفان، ع.، جعفری، ش. و شاکرمی، ج.، ۱۳۹۴. شناسایی فون بخشی از کنه‌های گیاهی بال خانواده Eriophyoidea در شهرستان خرم‌آباد استان لرستان. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی،

- i:10.1111/j.1365-3059.2005.01297
Cornell, H.V. and Washburn, J.O.,
1979. Evolution of the richness area
correlation for cynipid gall wasps
on oak trees: a comparison of two
geographic areas. *Evolution*, 33:
257-274. doi:10.2307/2407617
- Ashrafi, J., Beigi, S. and Bahmani, Z.,
2012. Outbreak of oak Charcoal
disease in Ilam. The community of
Iran forestry, National Conference on
Zagros forests, challenges, threats
and opportunities, Shiraz, Iran. doi:
10.22092/IJFRPR.2018.117129
- Franceschini, A., Linaldeddu, B.T., Pisanu,
P. and Pisanu, S., 2004. Effects of
water stress on endophytic incidence
of *Biscogniauxia mediterranea* in
cork oak trees. *Journal of Plant
Pathology*, 86(4): 319-320.
- Vannini, A., Lucero, G., Anselmi, N. and
Vettraino, A.M., 2009. Response of
endophytic *Biscogniauxia mediterranea*
to variation in leaf water potential
of *Quercus cerris*. *Forest Pathology*,
39: 8-14. doi: 10.1111/j.1439-
0329.2008.00554.x
- Hrasovec, B. and Margaletic, J., 1995.
Seed pests and their Impact on Re-
forestation efforts in Croatia Faculty
of Forestry. University of Zagreb,
Svetosimunska. 25, 41001 Zagreb,
Croatia.
- Keifer, H.H., Baker, E.W., Kono, T.,
Delfinado, M. and Styer, W.E.,
1982. An illustrated guide to plant
abnormalities caused by Eriophyidae
mite in North America. United States
Department of Agriculture, Agriculture
Research Service, Agriculture
Handbook, 178 pp.
- Skuhrová, M. and Skuhrový, V. 2009.
Species richness of gall midges (Dip-
tera: Cecidomyiidae) in Europe (West
Palaeartic): Biogeography and
Coevolution with host plants. *Acta
Societatis Zoologicae Bohemicae*,
73(2009): 87-156.
- انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع
ایران، ۴۷۲ صفحه.
- قهرمانی، ل.، ۱۳۷۴. بررسی بیولوژیک آفات بذرخوار
بلوط در استان کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد،
دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۱۵ صفحه
- کمانگر، ص.، لطفعلی زاده، ح.، محمدی خرم آبادی، ع.
و سیدی صاحباری، ف.، ۱۳۹۶. پارازیتوئیدهای
جوانه خوار بلوط *Tortrix viridana* L. در استان
کردستان. نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت
جنگلها و مراتع ایران، ۱۵(۲): ۱۸۶-۱۷۶.
doi:10.22092/IJFRPR.2018.115708
- گلستانه، س.ر.، صادقی، س.ا. و عزیزخانی، ا.، ۱۳۸۷
معرفی زنبورهای گالزای بلوط *Hym: Cynip-
idae* و پارازیتوئیدهای درون گالی روی بلوط
Quercus brantii در مناطق جنوبی زاگرس.
نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و
مراتع ایران، ۱۵(۱): ۲۰-۲۸.
- مدرس اول، م.، ۱۳۸۸. رده بندی حشرات. جلد دوم.
انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۲۰ صفحه
معمدی، ج.، جلیلی، ع.، فیاض، م.، ارزانی، ح.،
خداقلی، م.، سفیدکن، ف. و فرحبور، م.، ۱۴۰۰.
سیر تکامل تحقیقات مرتع در ایران و نگرش
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به آینده
تحقیقات مرتع. نشریه طبیعت ایران، ۱۵(۴): ۱-۱۵
- ملیکا، ج.، نیکولز، ج.، توکلی، م.، صادقی، س.ا. و
استون، گ.، ۱۴۰۱. گزارش گونه جدید زنبور
Andricus pseudoceconii sp. nov.
(Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini)
از ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران، ۱۱(۴۲)
: ۱-۱۴. doi: 10.52547/jesi.42.1.1
- میرابوالفتحی، م.، ۱۳۹۲. شیوع بیماری زغالی درختان
بلوط و آزاد در جنگل های زاگرس و البرز.
مجله بیماری های گیاهی، ۱۵(۲): ۲۶۳-۲۵۷.
- نیکدل، م. و دردابی، ع.ا.، ۱۳۹۴. سوسک سرخرطومی
میوه خوار درختان جنگلی بلوط و فندق. نشریه
ترویجی سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان
شرقی، ۱۱ صفحه.
- Maksimovic, M., Miliwojevic, B. and Pekic,
R., 1982. Damage to acorns in the
oak seedling stand of Kupinska
Greda. *Zastita Bilja*. 33: 221-257.
- Mirabolfathy, M., Groenewald, J.Z. and
Crous, P.W., 2011. The Occurrence
of Charcoal Disease Caused by
Biscogniauxia mediterranea on
Chestnut- Leaved Oak (*Quercus
castaneifolia*) in the Golestan For-
ests of Iran. *Plant Disease*, 95(7):
876. doi:10.1094/PDIS-03-11-0153
- Jurc, D., and Ogris, N., 2006. First
reported outbreak of charcoal dis-
ease caused by *Biscogniauxia med-
iterranea* on turkey oak in Slovenia.
Plant Pathology. 55: 2.299-299. do
- sanad.iau.ir/Journal/ ۱۵۹-۱۴۳: (۲)۷
jer/Article/915571
- رجبی مظهر، ع.، فراشینی، م.ا. و عسگری، ح.، ۱۴۰۲
پایش آفات و بیماری های رویشگاه های
صنوبر و بید در استان همدان. نشریه طبیعت
ایران، ۱۸(۱): ۳۱-۴۵. doi:10.22092/
irn.2023.128688
- زبیری، م.، ۱۳۸۶. زیست سنجی جنگل. انتشارات
دانشگاه تهران، ۴۰۵ صفحه
- زرگران، م.ر.، نجفی، م.ر.، میراب بالو، م. و توکلی، م.،
۱۳۹۷. شناسایی حشرات بذرخوار و تعیین
خسارت آنها در طبقات ارتفاعی مختلف بر بذور
بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) در جنگل های
بلوط ایلام. نشریه جنگل ایران، ۱۰(۱): ۵۵-۶۶
- شجاعی، م.، ۱۳۵۹. تحقیقی روی زنبورهای
Cynipidae نمونه های گالزای آن در فون
جنگل های بلوط ایران. نامه انجمن حشره شناسان
ایران. شماره فوق العاده ۳، ۴۸ صفحه.
- صادقی، س.ا.، عصاره، م.ح. و توکلی، م.، ۱۳۸۸
زنبورهای گالزای بلوط ایران. مؤسسه تحقیقات
جنگلها و مراتع، ۲۸۶ صفحه.
- صادقی، س.ا.، ملیکا، ج.، استون، گ.، توکلی، م.،
بریمانی، ح. و زینالی، س.، ۱۳۹۳. مروری بر
زنبورهای گالزای بلوط در ایران، پراکنش، دامنه
میزبانی و برنامه مدیریتی برای حفاظت آنها.
مجله پژوهش های گیاهی (مجله زیست شناسی
ایران)، ۳(۲۷): ۴۵۰-۴۶۴. doi: 27312,
27(3), 450-464
- صالحی، ع.، پورمقدم، ک.، نوروزی، ع.ا. و
اسلام بنیاد، ا.، ۱۳۹۹. بررسی روند تغییرات
سبزینگی جنگل های بلوط غرب و پدیده
گردوغبار با استفاده از تلفیق داده های ماهواره ای
و هواشناسی در استان کرمانشاه. نشریه
علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز،
۱۲(۴): ۱۰۷۵-۱۰۸۸. doi: 10.22092/
ijwmse.2020.341510.1760
- عبایی، م.، ۱۳۷۸. آفات درختان و درختچه های جنگلی
و غیرمثمر ایران. انتشارات سازمان تحقیقات،
آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۷۹ صفحه.
- عزیزخانی، ا.، صادقی، س.ا.، رسولیان، غ.، توکلی، م.،
امید، ر.، منیری، و.ر. و یارمند، ح.، ۱۳۸۶. بررسی
زنبورهای گالزای خانواده *Cynipidae* روی دو
گونه بلوط *Q. infectoria* و *Q. brantii*
در استان لرستان. نشریه تحقیقات حمایت و
حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۱۵(۱): ۷۹-۶۶.
- عسگری، ح.، بریمانی ورنندی، ح.، وطن دوست، ا. و
تبریزیان، م.، ۱۳۸۳. ردیابی و شکار پروانه
جوانه خوار بلوط *Tortrix viridana* با استفاده
از فرمون جنسی در استان مازندران. نشریه
تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع
ایران، ۱۴۲(۲): ۱۳۳-۱۴۲.
- فتاحی، م.، ۱۳۷۹. مدیریت جنگل های زاگرس.