

Identification of Pests and Diseases of *Thymus Kotschyanus* and *Thymus Pubescens* in Rangelands of Alborz Province

Mehrdad Norouzi¹ | Hamidreza Keshkar^{1*}  | Seyed Ebrahim Sadeghi² |
Mohammad Javan Nikkhah³  | Esmail Alizadeh¹ | Jalil Alavi⁴

1. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
2. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Tehran, Iran
3. Department of Plant Protection, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
4. Plant Protection Research Department, North Khorasan Agricultural and Natural Resources, Research and Education Center, AREEO, Bojnourd, Iran

Email: hkeshtkar@ut.ac.ir

Article Info

Abstract

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 24 Apr. 2024

Revised: 01 Jun. 2024

Accepted: 18 Jun. 2024

Published online: 22 Oct. 2024

Keywords:

Ecological health,

Thrips,

Aphid,

Mite,

Black fungus.

The vast land of Iran, with its diverse climate and geographical location, is known as a suitable habitat for different types of thyme. Thyme (*Thymus spp.*), a plant of great nutritional and medicinal value, holds a special place among pasture plants. Consequently, investigating the factors that threaten the survival of this plant is important. Two species of thyme, *T. kotschyanus* (Boiss. & Hohen) and *T. pubescens* (Boiss. & Kotschy ex Čelak) have significant habitats in the pastures of Alborz province. In this research, pests and diseases of these two species were investigated in 14 different stations in Alborz province. The samples were collected at three time points (May, July and September) and the collected insects were taken to the laboratory for identification. The results indicated the presence of six types of pests on thyme species: *Aphis serpylli*, *Haplothrips reuteri*, *Tetranychus urticae*, *Aeolothrips mongolicus*, a mite of the genus Bryobia, and also *Cuscuta spp.* as a parasitic plant. Alternaria leaf spot was also detected on thyme leaves. The results of this research are reported for the first time. It can be used by regional managers and stakeholders and help in the protection of *Thymus* species in the rangelands of Alborz province.

Cite this article: Norouzi, M., Keshkar, H.R., Sadeghi, S.E., Javan Nikkhah, M., Alizade, E., Alavi, J. (2024). Identification of pests and diseases of *Thymus kotschyanus* and *Thymus pubescens* in rangelands of Alborz province. *Journal of Range & Watershed Management*, 77 (3), 319-334. DOI: <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.370658.1741>



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press

شناسایی آفات و بیماری‌های دو گونه آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) و آویشن کرک‌آلود (*Thymus pubescens*) در مراتع استان البرز

مهرداد نوروزی^۱ | حمیدرضا کشتکار^{۱*} | سید ابراهیم صادقی^۲ | محمد جوان نیکخواه^۳ |
اسماعیل علیزاده^۱ | جلیل علوی^۴

۱. گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
۳. گروه گیاه پزشکی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴. بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
ایمانه: hkeshtkar@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۶

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱

کلیدواژه‌ها:

سلامت اکولوژیک،

تربیس،

شته،

کنه،

لکه برگی.

سرزمین پهناور ایران بدلیل تنوع آب و هوایی و موقعیت خاص جغرافیایی آن، به عنوان رویشگاه مناسب برای گونه‌های مختلف آویشن (*Thymus*) شناخته می‌شود. آویشن گیاهی است که ارزش غذایی و دارویی فراوانی دارد و در میان گیاهان مرتعی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. لذا بررسی عوامل تهدید کننده حیات این گیاه از جایگاه مهمی برخوردار می‌باشد. دو گونه آویشن شامل آویشن کوهی (*T. kotschyanus*; Boiss. & Hohen) و آویشن کرک‌آلود (*T. pubescens*; Boiss. & Kotschy ex Čelak) رویشگاه قابل توجهی در مراتع استان البرز دارند. در این پژوهش آفات و بیماری‌های این دو گونه در ۱۴ ایستگاه مختلف در استان البرز بررسی گردید. جمع‌آوری نمونه‌ها در سه مقطع زمانی (اردیبهشت، تیر و شهریور) صورت گرفت و حشرات جمع‌آوری شده جهت شناسایی به آزمایشگاه منتقل شدند. نتایج بیانگر حضور شش نوع آفت روی گونه‌های آویشن بود. شته سبز آویشن (*Aphis serpylli*) و گونه تربیس (*Haplothrips reuteri*) از روی هر دو گونه آویشن جمع‌آوری شد. کنه تارنکبوتی (*Tetranychus urticae*)، گونه تربیس (*Aeolothrips mongolicus*)، یک کنه از جنس *Bryobia* و گیاه انگلی سس (*Cuscuta sp.*) صرفاً بر روی آویشن کوهی مشاهده شد. همچنین بیماری لکه‌برگی آلترناریای نیز روی برگ آویشن کوهی تشخیص و شناسایی گردید. کنه (*Baryobia sp.*) برای نخستین بار از روی گیاه آویشن گزارش می‌شود. نتایج این تحقیق می‌تواند مورد استفاده مدیران منطقه‌ای و ذی‌نفعان قرار گرفته و در حفاظت از گونه‌های جنس *Thymus* در مراتع استان البرز کمک شایانی بنماید.

استاد: نوروزی، مهرداد؛ کشتکار، حمیدرضا؛ صادقی، سید ابراهیم؛ جوان نیکخواه، محمد؛ علیزاده، اسماعیل؛ علوی، جلیل (۱۴۰۳). شناسایی آفات و بیماری‌های دو گونه آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) و آویشن کرک‌آلود (*Thymus pubescens*) در مراتع استان البرز. نشریه مرتع و آبخیزداری، ۳۷(۳)، ۳۳۴-۳۱۹.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.370658.1741>



© نویسندگان.

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

خانواده نعنا (Lamiaceae)، یکی از بزرگ‌ترین و متمایزترین خانواده‌های گیاهان گل‌دار با حدود ۴۰۰۰ گونه است. جنس *Thymus* که گونه‌های مختلف آن در ایران به نام آویشن شناخته می‌شوند متعلق به این خانواده می‌باشد. بیش از ۱۰۰ گونه گیاهی در این جنس گزارش شده است (موسوی و قهرمانی نژاد، ۱۴۰۱). این گیاهان معطر و چندساله هستند و در بسیاری از مناطق دنیا گسترده شده است. کشور ایران به دلیل شرایط اقلیمی و تنوع اکولوژیک بالا، رویشگاه تعدادی از گونه‌های آویشن است. گیاهی است که ارزش غذایی و دارویی فراوانی دارد و در میان گیاهان مرتعی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است (Nieto, 2020). خاک‌های سنگین برای رشد آویشن مناسب نیستند و سبب کاهش عملکرد، اندام‌های رویشی و نیز اسانس آن می‌شوند. تهویه خاک نقش عمده‌ای در افزایش عملکرد دارد. آویشن نیاز زیادی به رطوبت ندارد و رطوبت بالای خاک پوسیدگی ریشه را به همراه دارد. خاک‌هایی با درجه اسیدیته بین ۵ تا ۹ مناسب این گیاه هستند و گونه‌های مختلف آن ممکن است در خاک‌هایی که مناسب رشد سایر گیاهان نیستند، بهترین رشد را داشته باشند (نظری و همکاران، ۱۳۹۶).

آویشن گیاهی است بوته‌ای و دارای ساقه مستقیم و علفی یا چوبی و سرشاخه به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و در بعضی موارد تا ۴۵ سانتی‌متر می‌رسد. ساقه‌های منشعب این گیاه پوشیده از کرک‌های سفیدرنگ است. برگ‌های آن بیضوی نیزه‌ای تا حالت کشیده لوزی شکل با طول ۵ تا ۱۵ میلی‌متر که عموماً کنار برگ‌ها برگشته است. سطح تحتانی برگ‌ها دارای غده‌های فراوان اسانس است که به علت وجود چنین غده‌هایی، عموماً در حالت سبز مورد چرای دام قرار نمی‌گیرد. مطالعات نشان داده است که عصاره و اسانس آویشن خواص ضدقارچی، ضدباکتریایی و حشره‌کشی دارد (شازده‌احمدی و سیدافشین، ۱۴۰۱؛ محمودوند و همکاران، ۱۴۰۱؛ رئیسی و همکاران، ۱۳۹۸). تعداد گونه‌های جنس آویشن در محدوده فلور ایرانیکا ۲۱ گونه است که ۱۸ گونه آن متعلق به کشور ایران است (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۹۰). از نظر پراکندگی، آویشن کوهی و آویشن دناپی بیشترین گسترش را در سطح کشور دارند. گونه‌های آویشن گزارش شده در استان البرز شامل *T. kotschyanus* (آویشن کوهی)، *T. pubescens* (آویشن کرک‌آلود) و *T. fallax* هستند که در مناطق مرتفع استان پراکنش دارند (جم‌زاد، ۱۳۹۱).

آفات و بیماری‌ها می‌توانند به طرق مختلف به گیاهان و اکوسیستم مرتعی آسیب بزنند، که این تأثیرات می‌توانند کیفیت و کمیت علوفه موجود برای دام، تنوع گیاهی، وضعیت اکوسیستمی مرتع، و بهره‌وری اقتصادی از گیاهان مرتعی را به شدت تحت تأثیر قرار دهند. عوامل خسارتزای گیاهان مرتعی می‌توانند شامل حشرات، بیماری‌های قارچی، بیماری‌های ویروسی و باکتریایی، نماتدها، گیاهان هرز و جوندگان باشند که به گیاهان مرتعی آسیب می‌رسانند. شناسایی و بررسی بیولوژی عوامل خسارتزای گیاهان مهم و کلیدی مرتعی، امکان دستیابی به روش‌های کنترل و مدیریت آنها را فراهم می‌سازد که می‌تواند به حفظ سلامت و پایداری اکوسیستم‌های مرتعی کمک شایانی کند (صالحی جوزانی و کوثری، ۱۳۹۷).

باتوجه به نقش گونه‌های آویشن در مراتع و کاربرد وسیع آن در صنایع گوناگون دارویی، غذایی و آرایشی، و احتمال کاهش سطح زیستگاه این گونه در عرصه‌های مرتعی، بررسی عوامل خسارتزای این گیاه از اهمیت بالایی برخوردار است. تحقیقات مختلف گویای آن است که گونه‌های آویشن تحت تأثیر بسیاری از بیماری‌ها مانند زنگ آویشن (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۹۰)، پوسیدگی ریشه (گائو و برگفورد^۱، ۲۰۰۰) و چندین نوع قارچ هستند. علاوه بر آن در تعدادی از مطالعات، گونه‌های مختلفی از حشرات که به‌عنوان آفت آویشن شناخته می‌شوند گزارش شده است. پرو و همکاران (۱۳۹۹)، شته آویشن، سن لیگوس، تریپس، کنه تارنکبوتی، سوسک گرده‌خوار، سوسک مینوز و شپشک آویشن را به‌عنوان آفات گیاه

¹ Gao & Bergefurd

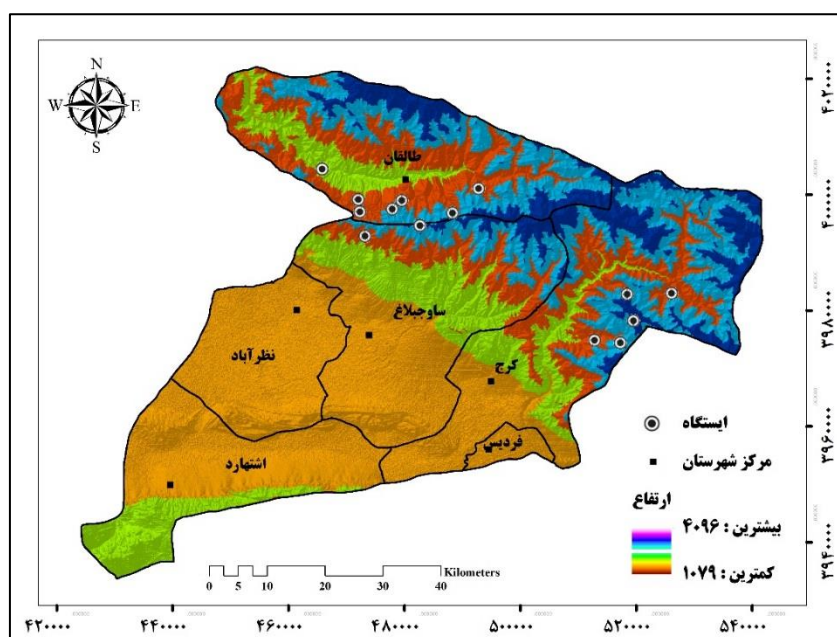
آویشن در ایران گزارش دادند و از بین این آفات، شته آویشن را به‌عنوان اختصاصی‌ترین آفت آویشن معرفی نمودند. حقیقیان و صادقی (۱۳۹۳) طی بررسی‌های خود در استان چهارمحال و بختیاری چندین نوع آفت از جمله شته (*Aphis serpylli*)، تریپس (*Thrips tabaci*) و کنه تار عنکبوتی (*Tetranychus urticae*) را گزارش کردند. طی پژوهش به‌عمل آمده توسط هاشمی و همکاران (۱۳۹۲)، کنه دونقطه‌ای، شته آویشن، تریپس و دو گونه سوسک از جنس *Dasytiscus*، را به‌عنوان آفات آویشن از استان آذربایجان غربی گزارش کردند. همچنین رجبی مظهر و همکاران (۱۳۹۰) شته آویشن (*Aphis Serpyllii*)، تریپس (*Thrips tabaci*) و سوسک مینوز آویشن را به‌عنوان آفات گونه‌های مختلف آویشن گزارش نمودند.

با توجه به این که مدیریت کنترل آفات و بیماری‌های گیاه آویشن، مستلزم شناسایی عوامل خسارت‌زای آن می‌باشد؛ فون آفات و بیماری‌های آویشن در قالب یک طرح ملی در استان‌های آذربایجان غربی، استان همدان، استان قزوین، استان تهران، استان اصفهان و استان چهارمحال و بختیاری بررسی گردید (صادقی، ۱۳۹۵). تاکنون بر روی زیستگاه‌های طبیعی آویشن در مراتع استان البرز هیچ مطالعه‌ای انجام نگرفته است. لذا در این مطالعه آفات و بیماری‌های گونه‌های مختلف آویشن در استان البرز شناسایی گردید. نتایج این تحقیق اطلاعات مفیدی را برای حفاظت از این گیاهان دارویی و مرتعی با ارزش در اختیار بخش‌های مدیریتی، فنی و اجرایی استان البرز و همچنین بهره‌برداران گیاهان دارویی و ذینفعان محلی قرار خواهد داد.

۲. مواد و روش‌ها

۲-۱. منطقه مورد مطالعه

استان البرز با وسعتی حدود ۵۸۳۳ کیلومتر مربع در شمال ایران قرار دارد. مختصات جغرافیایی آن بین $35^{\circ} 31'$ تا $36^{\circ} 21'$ عرض شمالی و $50^{\circ} 10'$ تا $51^{\circ} 30'$ طول شرقی است. استان البرز با مرکزیت کرج، از ۶ شهرستان تشکیل شده است. شهرستان‌های کرج، ساوجبلاغ، نظرآباد، طالقان، اشتهارد و فردیس شهرستان‌های این استان هستند (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در منطقه مورد مطالعه

استان البرز در میان خط‌الرأس چین‌خوردگی البرز مرکزی و حاشیه غربی دشت کویر واقع شده است. به همین دلیل، آب‌وهوای استان به طور عمده تحت تأثیر فاکتور ارتفاع قرار می‌گیرد. اطلاعات آماری نشان می‌دهد مراتع حدود ۷۲/۳ درصد از وسعت استان را شامل می‌شود. آب‌وهوای استان البرز به دو نوع اصلی، یعنی معتدل کوهستانی و نیمه‌بیابانی تقسیم می‌شود. در مناطق شمالی استان، آب‌وهوای معتدل کوهستانی با زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های معتدل حاکم است. این شرایط آب‌وهوایی باعث تنوع زیستی بسیاری در این مناطق شده است (سالنامه آماری استان البرز ۱۳۹۵). بلندترین نقاط ارتفاعی در شمال شهرستان طالقان با ارتفاع ۴۰۹۶ متر و پست‌ترین نقطه در شمال شرق اشتهارد با ارتفاع ۱۰۷۹ متر می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۴ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی آن ۳۸۰ میلی‌متر می‌باشد (مقیم و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۲. سایت‌های نمونه‌برداری

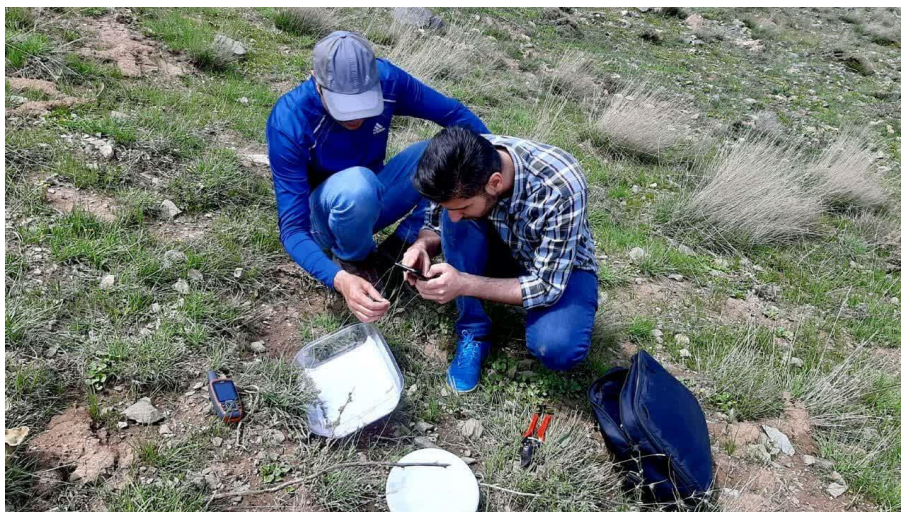
ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر اساس گزارش‌های ثبت شده در منابع معتبر (جم‌زاد، ۱۳۸۹؛ ۱۳۹۱)، گزارش‌های ثبت شده کارشناسان ادارات منابع طبیعی شهرستان‌های استان البرز و همچنین اطلاعات اهالی بومی هر منطقه، انتخاب و مورد ارزیابی میدانی قرار گرفتند. از بین ۶۴ منطقه مورد بازدید در استان البرز، گیاه آویشن در ۱۴ ایستگاه به صورت تجمعی مشاهده شد (جدول ۱). برای اطمینان از حضور آفات و بیماری‌های اختصاصی گونه آویشن، صرفاً از مناطقی نمونه‌برداری انجام گرفت که تعداد قابل توجهی پایه گیاه آویشن در نزدیکی هم موجود باشد. نمونه‌برداری‌ها در ایستگاه‌های مدنظر، در سه دوره زمانی شهریور ۱۴۰۱، اردیبهشت ۱۴۰۲ و تیر ۱۴۰۲ انجام شد و در هر ایستگاه از ۱۰ پایه آویشن به صورت تصادفی نمونه‌برداری صورت گرفت.

جدول ۱. ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده در استان البرز

ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا	جهت جغرافیایی	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	۲۲۰۹	شمال غرب	۳۵° ۵۵' ۲۸" N	۵۱° ۰۹' ۲۹" E
۲	۲۳۹۶	غرب	۳۵° ۵۵' ۰۱" N	۵۱° ۰۹' ۴۲" E
۳	۲۴۲۷	جنوب غرب	۳۵° ۵۴' ۴۱" N	۵۱° ۰۹' ۳۷" E
۴	۲۸۴۶	جنوب غرب	۳۵° ۵۴' ۲۶" N	۵۱° ۱۰' ۰۹" E
۵	۲۶۵۸	جنوب غرب	۳۵° ۵۴' ۳۶" N	۵۱° ۱۰' ۴۰" E
۶	۲۹۲۳	جنوب	۳۶° ۰۵' ۲۹" N	۵۰° ۴۷' ۵۰" E
۷	۲۶۵۳	شمال	۳۶° ۰۶' ۲۳" N	۵۰° ۴۷' ۳۵" E
۸	۲۳۱۰	شمال	۳۶° ۰۸' ۴۲" N	۵۰° ۴۶' ۴۴" E
۹	۲۱۹۰	شمال	۳۶° ۰۸' ۲۴" N	۵۰° ۴۲' ۵۶" E
۱۰	۲۳۹۰	جنوب شرق	۳۶° ۰۷' ۵۸" N	۵۰° ۴۶' ۳۲" E
۱۱	۲۱۱۹	شمال شرق	۳۶° ۰۹' ۱۸" N	۵۰° ۴۶' ۵۶" E
۱۲	۱۸۶۸	شمال شرق	۳۶° ۱۰' ۲۵" N	۵۰° ۴۵' ۱۶" E
۱۳	۲۱۱۰	شرق	۳۶° ۰۸' ۱۴" N	۵۰° ۴۱' ۱۹" E
۱۴	۲۲۹۶	شرق	۳۶° ۰۷' ۵۵" N	۵۰° ۴۰' ۳۲" E

۲-۳. جمع آوری حشرات

باتوجه به تفاوت در نحوه زندگی و فعالیت حشرات مختلف از وسایل و امکانات متناسب استفاده شد. در این مطالعه از ابزارهای مختلفی مانند تور حشره‌گیری، انواع پنس و قلم‌مو، سینی سفید، چوب دستی، لوله اپندورف، و قیچی باغبانی جهت جمع‌آوری حشرات استفاده شد (شکل ۲). جهت جمع‌آوری حشرات، سینی سفید زیر بوته قرار می‌گرفت و با ضربه‌زدن به شاخ‌وبرگ گیاهان، حشرات سقوط کرده به داخل سینی شمارش و اطلاعات در جداولی که از قبل تهیه شده بود ثبت گردید. سپس نمونه‌ها به داخل لوله اپندورف حاوی الکل اتیلیک ۷۰٪ منتقل شده و جهت شناسایی و عکسبرداری به آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران منتقل شدند. روی هر لوله اپندورف، اتیکت حاوی اطلاعات نمونه‌ها شامل شماره ایستگاه و تاریخ نمونه‌برداری ثبت گردید.



شکل ۲. ایستگاه شماره ۸ و ابزارهای مورد استفاده

۲-۴. نمونه‌برداری از بیماری‌های آویشن

نمونه‌برداری‌ها از بیماری‌های آویشن نیز در همان ایستگاه‌های جمع‌آوری حشرات صورت پذیرفت. جهت پیدا کردن نشانه‌هایی از بیماری، تمام اندام‌های هوایی (شاخه و برگ) مورد بررسی قرار گرفت و مواردی که مشکوک به بیماری بودند (مانند تغییر رنگ و زردشدن برگ‌ها، وجود لکه‌های برگی و خشکیدگی)، جمع‌آوری شدند. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده لابه‌لای روزنامه یا کاغذ مقوایی قرار گرفته و یک وزنه بر روی آنها قرار داده شد تا آب داخل بافت‌های گیاه به‌مرور خارج شود. در صورت مشاهده بوته‌های کاملاً خشکیده، این بوته‌ها با ریشه از زمین خارج شده و در پاکت به آزمایشگاه منتقل شدند تا احتمال وجود پوسیدگی ریشه به علت قارچ‌های عامل بوته‌میری مورد بررسی قرار گیرد. نمونه‌های مشکوک جهت شناسایی عامل بیماری‌زا به آزمایشگاه قارچ‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران منتقل گردید.

۲-۵. شناسایی آفات و بیماری‌ها

در این مطالعه از منابع مختلفی برای شناسایی حشرات استفاده شد. در مرحله اول، تصویر حشرات جمع‌آوری شده با بزرگنمایی مناسب توسط بینوکولار مجهز به دوربین عکس‌برداری تهیه شد. در این تحقیق از بینوکولار SV6 Stemi شرکت

ZEISS استفاده شد. سپس عکس‌های برداشت شده با تصاویر موجود در کتاب‌های علمی، آرشیو موزه جانورشناسی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و همچنین منابع اینترنتی مطابقت داده شد تا شناخت اولیه (تعیین خانواده و جنس) از آنها صورت گیرد. در مراحل بعدی، برای شناسایی دقیق‌تر حشرات (شناسایی جنس و گونه) از متخصصین حشره‌شناسی کمک گرفته شد. همچنین نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده که نشانه‌هایی از وجود بیماری در آنها وجود داشت، ابتدا در زیر بینوکولار مورد ارزیابی اولیه قرار گرفتند، سپس نمونه‌های مشکوک در آزمایشگاه بیماری‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه تهران، داخل محیط کشت آزمایشگاهی قرار داده شدند. در نهایت نمونه‌های کشت داده شده مجدد در زیر میکروسکوپ مورد بررسی دقیق قرار گرفتند.

۳. یافته‌های پژوهش

طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تمام مناطقی که حضور آویشن در آنها گزارش شده بود به طور دقیق مورد بررسی قرار گرفت. علی‌رغم گزارش‌های موجود در منابع مختلف در مورد حضور سه گونه آویشن در استان البرز، تنها دو گونه *T. kotschyanus* و *T. fallax* در این تحقیق مشاهده گردیدند. این دو گونه در هر ۱۴ ایستگاه مورد مطالعه مشاهده شد. از میان حشراتی که از روی آویشن در استان البرز جمع‌آوری و شناسایی شدند، شته سبز آویشن، کنه‌ی تار عنکبوتی، گونه‌ای کنه متعلق به جنس *Bryobia sp.* و دو گونه تریپس را می‌توان به عنوان آفت آویشن در استان البرز محسوب کرد (جدول ۲).

جدول ۲. آفات جمع‌آوری شده در ایستگاه‌های مختلف

نام فارسی	نام علمی	خانواده	محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	میزبان	نوع خسارت
شته آویشن	<i>Aphis serpyllii</i>	<i>Aphidae</i>	تمام ایستگاه‌ها	شهریور ۱۴۰۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ تیر ۱۴۰۲	<i>T. pubescens</i> <i>T. kotschyanus</i>	برگ و ساقه
تریپس	<i>Aeolothrips mongolicus</i>	<i>Aeolothripidae</i>	۱۳، ۱۲	شهریور ۱۴۰۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ تیر ۱۴۰۲	<i>T. kotschyanus</i>	برگ و میوه
تریپس	<i>Haplothrips reuteri</i>	<i>Phlaeothripidae</i>	۱۰، ۹، ۷، ۶، ۵، ۳، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱	شهریور ۱۴۰۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ تیر ۱۴۰۲	<i>T. pubescens</i> <i>T. kotschyanus</i>	برگ و میوه
کنه تار عنکبوتی	<i>Tetranychus urticae</i>	<i>Tetranychidae</i>	۹، ۸، ۷، ۳، ۲، ۱، ۱۳، ۱۱	شهریور ۱۴۰۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ تیر ۱۴۰۲	<i>T. kotschyanus</i>	برگ
کنه	<i>Bryobia sp.</i>	<i>Tetranychidae</i>	۲، ۱	اردیبهشت ۱۴۰۲ تیر ۱۴۰۲	<i>T. kotschyanus</i>	برگ

۳-۱. آفات شناسایی شده

۳-۱-۱. شته آویشن

جنس *Aphis* بیش از ۵۰۰ گونه را شامل می‌شود. شته‌ها علاوه بر استفاده از شیرابه گیاهی، از عوامل انتقال ویروس به گیاهان نیز بشمار می‌آید (رسولیان و همکاران، ۱۳۸۰). تنها گونه‌ای از جنس *Aphis* که روی آویشن زندگی می‌کند،

Aphis serpylli می‌باشد. این حشره روی تمام اندام‌های سبز آویشن یافت می‌شود. گونه *A. serpylli* ویژگی‌های منحصر به فردی دارد که آن را از دیگر شته‌ها متمایز می‌کند. به‌طور نمونه، در این گونه، بخش‌های دوم تا ششم شکم فاقد پاییل‌های حاشیه‌ای هستند. سیفونکول‌ها در این گونه، بلند و در بخش خارجی گرد می‌باشند. طول موهای موجود بر روی دم آن‌ها حداقل ۰/۰۳ میلی‌متر (۳۰ میکرومتر) است. رنگ بدن شته‌ها سبز تیره بوده و بخش‌های داخلی اندام‌های جنسی رنگ‌دار می‌باشند (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۹۰). این حشره در تمام ایستگاه‌های نمونه‌برداری و در تمام دوره‌های زمانی روی هر دو گونه‌ی آویشن، مشاهده شد (جدول ۲ و ۳). جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، فراوانی شته آویشن در تیر ماه با میانگین حضور ۱/۱ عدد بر روی هر پایه، بیشتر از اردیبهشت و شهریور است. همچنین فراوانی آن با میانگین ۰/۸۵ عدد، در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر، بیشتر از سایر طبقات ارتفاعی است. تصویر بزرگ‌نمایی شده‌ی این حشره در شکل ۳ (سمت چپ) نمایش داده شده است.



شکل ۳. شته آویشن. تصویر سمت چپ از نگارنده اول، تصویر سمت راست از اینترنت^۱

جدول ۳. تعداد و میانگین حضور شته آویشن در ارتفاعات مختلف استان البرز

ارتفاع (متر)	تعداد سایت	شهریور ۱۴۰۱	اردیبهشت ۱۴۰۲	تیر ۱۴۰۲	مجموع
۱۵۰۰-۲۰۰۰	۱	۴ (۰/۴۰)	۴ (۰/۴۰)	۶ (۰/۶۰)	۱۴ (۰/۴۷)
۲۰۰۰-۲۵۰۰	۹	۴۶ (۰/۵۱)	۷۲ (۰/۸)	۱۱۲ (۱/۲۴)	۲۳۰ (۰/۸۵)
۲۵۰۰-۳۰۰۰	۴	۲۰ (۰/۵۰)	۲۵ (۰/۶۳)	۳۷ (۰/۹۳)	۸۲ (۰/۶۸)
مجموع	۱۴	۷۰ (۰/۵۰)	۱۰۱ (۰/۷۲)	۱۵۵ (۱/۱)	۳۲۶ (۰/۷۸)

اعداد داخل پرانتز بیانگر میانگین حضور آفت بر روی هر پایه گیاهی است.

۳-۱-۲. تریپس

تریپس‌ها (Thysanoptera) به دلیل پاهای جمع‌وجور و ساختار بدنی میکروسکوپی خود (ابعاد ۰/۵ تا ۵ میلی‌متری)، از تنوع بی‌نظیری در اکوسیستم‌های مختلف بهره می‌برند. تریپس‌ها نه تنها به دلیل تغذیه از شیر گیاهی مخرب‌اند، بلکه می‌توانند

^۱ <https://influentialpoints.com>

موجب انتقال بیماری‌های ویروسی و قارچی به گیاهان شوند (Ulman et al., 1997). مکان نیش حشره به صورت لکه‌های کوچک سفید مایل به زرد روی برگ‌ها مشاهده می‌گردد (میراب بالو، ۱۳۹۵). تریپس‌ها به دسته‌ی حشرات مکنده تعلق دارند و بدنی لاغر دارند (میری و همکاران، ۱۴۰۰). تریپس‌های شناسایی شده در این مطالعه شامل گونه‌ی *Haplothrips reuteri* از خانواده Phlaeothripidae و گونه‌ی *Aeolothrips mongolicus* از خانواده Aeolothripidae می‌باشند (شکل ۴ و ۵). جدول شماره ۲ نشان می‌دهد بر خلاف گونه‌ی *A. mongolicus* که فقط در دو ایستگاه ۱۳ و ۱۴، و صرفاً بر روی آویشن کوهی مشاهده شده است، گونه‌ی دیگر از فراوانی حضور نسبتاً بالاتری در منطقه برخوردار بوده و در ۱۰ ایستگاه از ۱۴ ایستگاه و بر روی هر دو گونه آویشن مشاهده و جمع‌آوری شده است. جدول شماره ۴ نشان می‌دهد، فراوانی گونه *H. reuteri* در اردیبهشت (ابتدای فصل رویش) با میانگین حضور ۰/۵۸ عدد بر روی هر پایه، بیشتر از تیر و شهرپور است. همچنین فراوانی آن با میانگین ۰/۴۱ عدد در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر، بیشتر از سایر طبقات ارتفاعی است.



شکل ۴. گونه *Haplothrips reuteri* تصویر سمت چپ از نگارنده اول، تصویر سمت راست از سالم اختر^۲



شکل ۵. گونه *Aeolothrips mongolicus* تصویر از نگارنده اول

¹ Saleem Akhtar.

² National Institute for Biotechnology and Genetic Engineering Faisalabad Pakistan. Muhammad Ashfaq. Year: 2012.

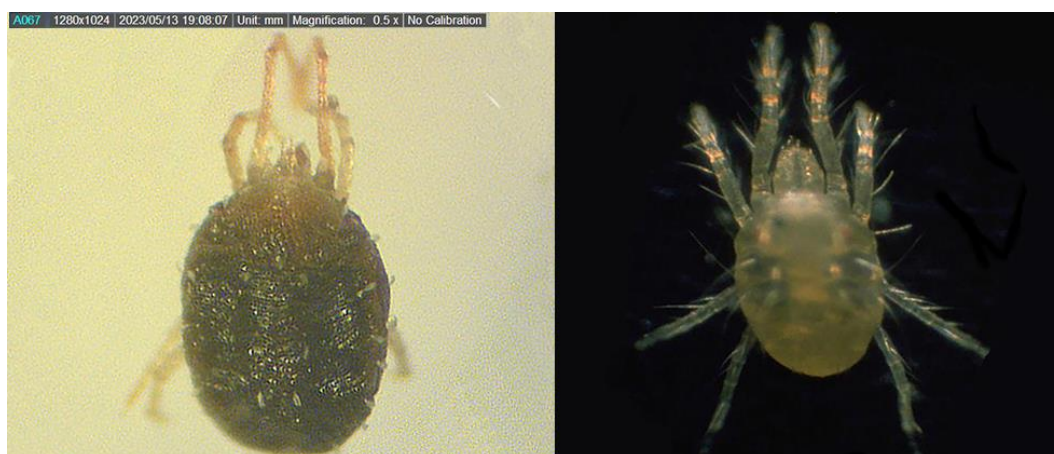
جدول ۴. تعداد و میانگین حضور *Haplothrips reuteri* در ارتفاعات مختلف استان البرز

ارتفاع (متر)	تعداد سایت	شهریور ۱۴۰۱	اردیبهشت ۱۴۰۲	تیر ۱۴۰۲	مجموع
۱۵۰۰-۲۰۰۰	۱	۱ (۰/۱)	۳ (۰/۳)	۲ (۰/۲)	۶ (۰/۲)
۲۰۰۰-۲۵۰۰	۶	۱۲ (۰/۲۰)	۴۱ (۰/۶۸)	۲۰ (۰/۳۳)	۷۳ (۰/۴۱)
۲۵۰۰-۳۰۰۰	۳	۸ (۰/۲۷)	۱۴ (۰/۴۶)	۵ (۰/۱۷)	۲۷ (۰/۳۰)
مجموع	۱۰	۲۱ (۰/۲۱)	۵۸ (۰/۵۸)	۲۷ (۰/۲۷)	۱۰۶ (۰/۳۵)

اعداد داخل پرانتز بیانگر میانگین حضور آفت بر روی هر پایه گیاهی است.

۳-۱-۳. کنه تار عنکبوتی

کنه‌ی تار عنکبوتی (*Tetranychus urticae*) که به نام کنه‌ی دو نقطه‌ای و کنه‌ی تارتن نیز شناخته می‌شود، یک آفت شایع، همه جازی و با تنوع میزبانی بسیار بالاست. این کنه به خانواده Tetranychidae تعلق دارد. این کنه‌ها بسیار کوچک بوده و اندازه‌شان تقریباً نیم میلی‌متر است. رنگ بدن در این کنه سبز مایل به زرد با دو نقطه تیره مشخص بر روی سطح پشتی بدن می‌باشد. (شکل ۶). کنه‌ها با سوراخ کردن سلول‌های گیاهی و مکیدن محتویات درونشان به گیاهان آسیب می‌زنند. نتیجه این فعالیت به صورت زرد شدن، قهوه‌ای شدن یا داشتن لکه‌های ریز بر روی برگ‌های گیاهان مشخص می‌شود و در صورت شدید بودن آلودگی، ممکن است منجر به ریزش برگ‌ها و در نهایت مرگ گیاه شود (Yutaka, 2009). یکی از نشانه‌های وجود کنه‌های تار عنکبوتی، تولید تارهای باریک و ابریشمی است که به منظور محافظت از خود در زیر برگ‌ها و بین شاخه‌های گیاه ایجاد می‌کنند (Cloyd, 2022). در این بررسی بالاترین تراکم این کنه در ارتفاعات بالا (۲۵۰۰-۳۰۰۰ متری) با میانگین ۰/۲۴ بر روی هر پایه، در تیر ماه مشاهده گردید (جدول ۵).



شکل ۶. کنه تار عنکبوتی. تصویر سمت چپ از نگارنده اول، تصویر سمت راست از اینترنت^۱

^۱ <https://wiki.bugwood.org>

جدول ۵. تعداد و میانگین حضور *Tetranychus urticae* در ارتفاعات مختلف استان البرز

ارتفاع (متر)	تعداد سایت	شهریور ۱۴۰۱	اردیبهشت ۱۴۰۲	تیر ۱۴۰۲	مجموع
۱۵۰۰-۲۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۵۰۰-۳۰۰۰	۷	۱۰ (۰/۱۴)	۱۴ (۰/۲)	۲۱ (۰/۳)	۴۵ (۰/۲۱)
۳۰۰۰-۳۵۰۰	۱	۳ (۰/۳)	۲ (۰/۲)	۴ (۰/۴)	۹ (۰/۳)
مجموع	۸	۱۳ (۰/۱۶)	۱۹ (۰/۲۴)	۳۱ (۰/۳۹)	۶۳ (۰/۲۶)

اعداد داخل پرانتز بیانگر میانگین حضور آفت بر روی هر پایه گیاهی است.

۳-۱-۴. کنه *Bryobia* sp.

کنه‌های متعلق به جنس *Bryobia* عموماً به رنگ قرمز یا قهوه‌ای روشن، ظاهری کشیده به همراه پاهای جلو بسیار بلند می‌باشند. پاهای جلویی بلند از خصیصه بارز این جنس محسوب می‌گردد و به وضوح از پاهای دیگرشان طولانی‌تر می‌باشد (شکل ۷). ابعاد بدنی آن‌ها معمولاً حدود ۰/۷ میلی‌متر است (Khanjani et al., 2008). این کنه‌ها با مکش مواد غذایی از برگ‌ها، جوانه‌ها و گل‌ها، به گیاهان صدمه می‌زنند که نتیجه آن معمولاً زردشدگی، پژمردگی و ریزش برگ‌ها یا میوه‌ها است (Ros, 2009). بعضی از این کنه‌ها توانایی بالایی در مقاومت به شرایط سخت محیطی مانند دمای پایین دارند و قابلیت زنده ماندن در فصول سردتر را نیز دارا می‌باشند (Walter, 2006). در این مطالعه برای اولین بار حضور کنه *Bryobia* sp. که از گونه‌های گیاه‌خوار و مهاجم می‌باشد، بر روی گیاه آویشن گزارش می‌شود.



شکل ۷. کنه *Bryobia* sp. تصویر سمت چپ از نگارنده اول، تصویر سمت راست از اینترنت^۱

^۱ <https://extension.okstate.edu>

۳-۱-۵. گیاه انگلی سس

گیاه انگلی سس (*Cuscuta* sp.) در ایستگاه شماره سه و بر روی تعداد بسیار اندکی از پایه‌های *T. kotschyanus* مشاهده شد (شکل ۸). این گیاه انگل که به نام‌های مار خوشه‌ای و زلف شیطان هم شناخته می‌شود، متعلق به خانواده Convolvulaceae است (Cunningham, 2012). در ایران تیره سس حدود ۲۲ گونه دارد که همگی انگل می‌باشند. گیاه سس دارای ساقه‌های نازک و رشته‌ای است که می‌توانند رنگ‌های مختلفی از زرد تا قرمز داشته باشند. این گیاهان بدون برگ و ریشه هستند و به نظر می‌رسد که برگ‌ها به فلس‌های کوچک تقلیل یافته‌اند (Stefanovic & Olmstead, 2004). از طریق بذر تکثیر می‌یابند و بذرها می‌توانند در خاک مدت‌ها باقی مانده و در شرایط مناسب جوانه بزنند (Macpherson, 1921). سس‌ها می‌توانند بر روی تنوع وسیعی از گیاهان، از جمله محصولات کشاورزی، گیاهان تزئینی و گیاهان مرتعی زندگی کنند. تغذیه انگلی آن می‌تواند منجر به کاهش رشد، ضعیف شدن و حتی مرگ گیاهان میزبان شود.



شکل ۸. گیاه انگلی سس (تصویر از نگارنده اول)

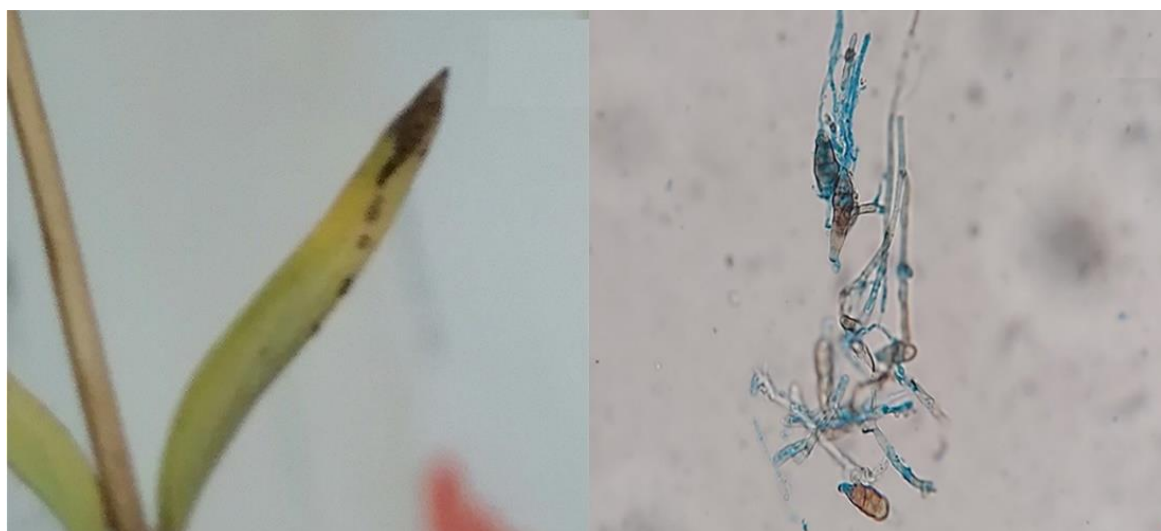
۳-۲. بیماری‌ها

۳-۲-۱. لکه‌برگی آلترناریایی

در ایستگاه شماره نه، بر روی برگ‌های آویشن کوهی عوارضی مشاهده شد که نتایج آزمایشگاهی حضور بیماری لکه‌برگی آلترناریایی را تایید کرد (شکل ۹). این بیماری که به کپک سیاه نیز معروف است، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های گیاهی و ناشی از قارچ‌هایی از جنس *Alternaria* است که می‌توانند بر روی انواع گیاهان تأثیر بگذارند. لکه‌های دایره‌ای یا نامنظم روی برگ‌ها، که ممکن است قهوه‌ای، سیاه یا خاکستری باشند و یا حاشیه‌های زرد یا قهوه‌ای دور لکه‌ها که ممکن است به تدریج بزرگ‌تر شوند از نشانه‌های ظاهری این بیماری است (Kirk et al., 2008). این قارچ، در موارد شدید می‌تواند باعث به هم پیوستن لکه‌ها و خشک شدن کامل برگ‌ها و در نهایت ریزش آنها شود.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس منابع معتبر علمی (جمزاد ۱۳۸۹؛ جمزاد ۱۳۹۱)، سه گونه *T. kotschyanus*، *T. pubescens* و *T. fallax* در استان البرز گزارش شده است. در بررسی‌ها و بازدیدهای صحرائی که در این تحقیق صورت گرفت، تنها دو گونه‌ی *T. kotschyanu* و *T. fallax* مشاهده گردید. عدم مشاهده گونه *T. fallax* ممکن است ناشی از تعداد محدود این گونه در مراتع این استان باشد و همین موضوع باعث شده از دید ما مخفی مانده و یا نشان‌دهنده انقراض این گونه در مراتع استان البرز باشد. طبق اظهارات کارشناسان اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان البرز و ساکنین محلی، گونه‌های آویشن در برخی از نقاط، به علت برداشت‌های افراطی و غیرمجاز دیگر دیده نمی‌شوند. مشاهده برداشت‌های غیراصولی و خارج از حد بهره‌برداری مجاز و در مواردی بوته کنی توسط بهره‌برداران و گردشگران تأییدی بر مطالب ارائه شده توسط کارشناسان شاغل در بخش منابع طبیعی استان البرز است.



شکل ۹. بیماری لکه‌برگی آلترناریایی. تصویر سمت چپ آثار ظاهری بیماری بر روی برگ آویشن کوهی (نگارنده اول) و تصویر سمت راست تصویر میکروسکوپی از قارچ کشت داده شده در آزمایشگاه (نگارنده اول).

از میان آفات شناسایی شده در این مطالعه، شته سبز آویشن اختصاصی‌ترین آفت گیاه آویشن در استان البرز است. زیرا علاوه بر اینکه در تمام ایستگاه‌ها (جدول ۲) مشاهده شده است، بیشترین فراوانی (میانگین ۰/۷۸ شته بر روی هر پایه گیاهی) را نسبت به آفات دیگر به خود اختصاص داده است (جدول ۳). حضور شته آویشن توسط سایر محققین در مناطق دیگری از ایران از جمله در استان همدان (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۹۰)، استان چهارمحال بختیاری (حقیقیان و صادقی، ۱۳۹۳) و استان آذربایجان غربی (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۲) نیز از روی گونه‌های مختلف آویشن گزارش شده است. بلکمن و ایستاپ^۱ (۲۰۰۶) هشت گونه شته از روی گونه‌های مختلف آویشن گزارش کرده‌اند که در این مطالعه، حضور شته سبز آویشن روی گونه‌های مختلفی از این گیاه یعنی *T. longicaulis*، *T. serpyllum*، *T. vulgaris* و *T. calcareus* گزارش شده است.

¹ Blackman & Eastop

حضور این شته بر روی آویشن در جنوب اسپانیا (گاش و نافریا^۱، ۱۹۹۴)، جنوب فرانسه (لینهارت^۲ و همکاران، ۲۰۰۵) و در انگلستان (هایکینز و تاچر^۳، ۱۹۹۹؛ استرویان^۴، ۱۹۸۴) نیز گزارش شده است. هی^۵ (۱۹۸۶) در مطالعه خود بیان کرده است که شته سبز آویشن احتمالاً در سراسر اروپا حضور دارد. گونه‌ای از شته تحت عنوان *Aphis mastichinae* در جنوب اسپانیا مشاهده شده است که بر روی ریشه‌ی آویشن (*T. mastichina*) زندگی می‌کند (Hidalgo & Nafria, 2004).

گونه تریپس *H. reuter* با میانگین حضور ۰/۳۵ بر روی هر پایه گیاهی پس از شته آویشن، از معمول‌ترین آفات گیاه آویشن بشمار می‌رود. این حشرات با دامنه میزبانی بسیار بالا بر روی دو گونه آویشن (*T. pubescens* و *T. kotschyanus*) با فراوانی قابل ملاحظه‌ای مشاهده شد (جدول ۴). پیش‌ازین نیز این گونه تریپس در استان‌های همدان و آذربایجان غربی بر روی آویشن گزارش شده است (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۹۰؛ هاشمی و همکاران، ۱۳۹۲). در این تحقیق گونه‌ی تریپس (*A. mongolicui*) با تراکم پایین‌تری نسبت به گونه *H. reuter* از روی آویشن کوهی جمع‌آوری و شناسایی گردید.

در این تحقیق کنه تار عنکبوتی *T. urticae* فقط بر روی آویشن کوهی با تراکم قابل توجه (۰/۲۶ عدد بر روی هر پایه) مشاهده شد. این داده‌ها با نتایج، هاشمی و همکاران (۱۳۹۲) که این گونه را فقط از روی آویشن کوهی در استان آذربایجان غربی مطابقت دارد. همچنین گونه فوق بر روی گونه‌های مختلف آویشن در استان چهارمحال بختیاری گزارش شده است (حقیقیان و صادقی، ۱۳۹۳).

با بررسی‌های انجام شده، مشخص شد که اکثر گونه‌های آویشن در مراتع استان البرز در ارتفاعات بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متری پراکنش دارند، که در همین محدوده نیز به لحاظ تنوع و فراوانی بیشترین حضور آفات را شاهد هستیم (مطابق با جداول ۳، ۴ و ۵). در پایان فصل رشد، در شهریور ماه، تعداد آفات در ارتفاعات بین ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر افزایش می‌یابد که ممکن است به دلیل تاخیر زمانی در شروع رویش گیاهان در ارتفاعات بالاتر نسبت به ارتفاعات پایین‌تر باشد که نتیجه آن شادابی بیشتر گیاهان در مکان‌های مرتفع در شهریور ماه است و از سویی دیگر دسترسی به این نواحی برای دام‌ها سخت‌تر بوده و کمتر مورد چرا قرار می‌گیرند.

گیاه انگلی سس *Cuscuta sp.* در سطح جنس شناسایی گردید. لازم است با نمونه‌برداری‌های تکمیلی، نام گونه‌ی این گیاه انگل شناسایی گردد. به علاوه نتایج این تحقیق نشان داد که حضور گیاه سس بندرت در زیستگاه‌های آویشن یافت می‌شود ولی خطر بالقوه‌ای است که می‌تواند این گیاه را تهدید کند. بنابراین برای مدیریت اقدامات پیشگیرانه و مدیریتی مانند جدا کردن و از بین بردن به موقع گیاه انگل و گیاهان میزبان قبل از پخش و گسترش بذر سس قابل توصیه می‌باشد.

هرچند میزان خسارت وارده توسط آفات و بیمارگرها به گونه‌های آویشن در شرایط طبیعی و زراعی برآورد نشده است، اما قطعاً در صورت تهاجمی شدن آنها، حیات و بقای این گونه دارویی ارزشمند با مخاطره مواجه خواهد شد. بنابراین ضرورت دارد در گام بعدی، میزان خسارت وارده توسط هر یک از آفات و بیماری‌ها روی گونه‌های مختلف آویشن در رویشگاه‌های طبیعی و نیز در مزارع کشت آویشن بررسی گردد.

¹ Ghosh & Nafria

² Linhart

³ Hopkins & Thacker

⁴ Stroyan

⁵ Heie

۵. تشکر و قدردانی

نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از تمام اساتید و همکارانی که در انجام این مطالعه به تیم تحقیقاتی کمک کردند تشکر و قدردانی نمایند. لذا از آقای دکتر صبوری، استاد محترم گروه گیاه‌پزشکی دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران برای تشخیص کنه‌ها صمیمانه سپاس‌گذاری می‌نماییم. همچنین از آقایان مهندس حسین کاظمی و مهندس امید کاوسی، کارشناسان ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران که در انجام این تحقیق ما را همراهی نمودند کمال تشکر را داریم.

References

- Blackman, R.L., & Eastop V.F. (2006). Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. Vol. 2: The Aphids. John Wiley & Sons Ltd. ISBN-13 978-0-471-48973-3.
- Cloyd, R. (2022). "Insect and Mite Pests Feeding Behaviors and Plant Damage". *Greenhouse Product News*. 32 (5): 10.
- Cunningham, S. (2012). Cunningham's Encyclopedia of Magical Herbs. p. 149. ISBN 9780738717135.
- Gao, G., Bergefurd, B. (2000). Growing, harvesting and using culinary herbs. Available on: <http://www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/herbs.html>
- Ghosh, A.K., & Nafria, J.M. (1994). Stratigraphic distribution of Aphid fauna (Hom.) in Eastern Andalusian Mountains (South Spain). *Orsis*, 9: 85-96.
- Haghighian, F. & Sadeghi, E. (2015). Pests, diseases and weeds associated with thyme species in Chaharmahal & Bakhtiary province. *Iranian Journal of Forests and Rangelands Protection Research*, 12(2): 130-136. (In Persian)
- Hashemi Khabeer, Z., Sadeghi, S.A., Hanifa, S., Larti, M., & Rahim Dokht, R. (2012). Investigation of pests and diseases of different species of thyme (*Thymus spp.*) in West Azarbaijan province. The second national conference on climate change and its impact on agriculture and environment. Urmia. 2064-2057. (In Persian)
- Heie, O.E. (1986). Fauna Entomologica Scandinavica. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. III. Family Aphididae: subfamily Pterocommatinae and tribe Aphidini of subfamily Aphidinae. E.J. Brill/Scandinavian Science Press, Leiden. Volume 17.
- Hidalgo, N.P., & Nafria, J.M. (2004). A new species of Aphis (Hemiptera: Aphididae) living on roots of *Thymus mastichina* (Lamiaceae) from Spain. *Annales de la*.
- Hopkins, G.W., & Thacker, J.I. (1999). Ants and habitat specificity in aphids. *Journal of Insect Conservation*, 3: 25-31.
- Jamzad, Z. (2010). Iranian thymes and spices. *Research Institute of Forests and Rangelands*. 172 pp. (In Persian)
- Jamzad, Z. (2012). Flora of Iran: Lamiaceae family. *Research Institute of Forests and Rangelands*. 1074 pp. (In Persian)
- Khanjani, M., et al. (2008). A species of the genus Bryobia Koch (Acari: Tetranychidae) from Iran. *International Journal of Acarology*, 34(3): 243-49.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F, Minter D.W., & Stalpers, J.A. (2008). Dictionary of the Fungi. 10th ed. Wallingford: CABI. p. 22. ISBN 978-0-85199-826-8.
- Linhart, B., Ring, K.K., Money, K.A., Breland, B., & Thompson, J.D. (2005). A chemical polymorphism in a multi-trophic: Thyme monoterpene composition and food web structure. *The American Naturalist*. 166: 4.
- Macpherson, G.E. (1921). "Comparison of development in dodder and morning glory". *Botanical Gazette*. 71 (5): 392-398.
- Mahmoudvand, S., Shakarami, J., Alirezaei, M., Jafari, Sh. & Mardani-Talae, M. (2022). Toxicity of plant essential oils three on physiological activity of fourth instar larvae of *Sitotroga cerealella* (Oliver). *Plant Protection*, 45(2): 1-16. (In Persian)
- Mirab-balou, M. (2016). Identification of Thrips Species on Garlic Fields in Hamedan Province and Determination of Dominant Species. *Iranian Plant Protection Research*. 30(2): 209-218. (In Persian)
- Miri, B., Moeini-Naghadeh, N., Vahedi, H.A. & Mirab-Balou, M. (2021). Life table parameters of *Thrips tabaci* on lentil and chickpea at laboratory conditions. *Journal of Applied Research in Plant Protection*. 10(2): 79-90. (In Persian)

- Moghim, A., Dehghan-Mehrjardi, A., Abbaszadeh, A., & Raisi, F. (2012). Alborz Province, Culture and Nature. *Karim Khan Zand Publications*, 278 pp. (In Persian)
- Mousavi, S.A. & Ghahremaninejad, F. (2022). Introducing High-yielding Populations of Native Species of the Genus *Thymus* in Iran. *Taxonomy and Biosystematics*. 14(2): 63-76.
- Nazarli, H., Moradi, P., & Mohebi, M. (2016). Thyme. Technical publication, Zanzan Province Agricultural Jihad Organization. P. 16. (In Persian)
- Nieto, G. (2020). A review on applications and uses of thymus in the food industry. *Plants*, 9(8), 961.
- Peoples, M. B., Brockwell, J., Hunt, J.R., Swan, A.D., Watson, L., Hayes, R.C., & Fillery, I.R.P. (2012). Factors affecting the potential contributions of N₂ fixation by legumes in Australian pasture systems. *Crop and Pasture Science*, 63(9): 759-786.
- Pro, B. & Valizadegan, O. (2021). Investigation of *Thymus vulgaris* L. (Lamiaceae) pests and their predators. *The First National Conference of Challenges of Completing the Value Chain of Medicinal and Aromatic Plants*. 836-842. (In Persian)
- Rajabi Mazhar, N.A., Rezvani, A., Rakhshani, E. & Yarmand, H. (2010). Survey of medicinal plants aphids and it's natural enemies in Hamadan province of Iran. *Iranian Journal of Forests and Rangelands Protection Research*, 7(2): 115-127. (In Persian)
- Rajabi Mazhar, N.A., Sadeghi, S.E. & Adel, F. (2012). Pests and diseases associated with *Thymus* species in Hamadan province. *Iranian Journal of Forests and Rangelands Protection Research*, 9(1): 26-36. (In Persian)
- Rasoolian, Gh., Aghajan Zadeh, S., Rahimian, H.A. & Mosahebi, Gh. R. (2001). Transmission of *citrus tristiza* virus by the most important citrus aphids in Mazandaran. *Journal of Agriculture*, 32(3): 585-590. (In Persian)
- Ros, V.I.D. (2009). Evolutionary consequences of reproductive parasites in spider mites. *Entomologische Berichten*, 70(5): 154-61.
- Sadeghi, S.E. (2016). Investigation of thyme pests and diseases in Iran. The final report of the national research plan. Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian)
- Salehi Lozani, Gh. & Kosari, M. (2018). Microbial agents for biological control of pests, plant diseases and weeds. Mashhad Academic Jihad Publications. 80 pp. (In Persian)
- Statistical yearbook of Alborz province. (2015). First chapter: land and climate. National portal of statistics. P. 25. (In Persian)
- Stefanovic, S., & Olmstead, R.G. (2004). Testing the phylogenetic position of a parasitic plant (*Cuscuta*, Convolvulaceae, Asteridae): Bayesian inference and the parametric bootstrap on data drawn from three genomes. *Systematic Biology*, 53 (3): 384–99.
- Stroyan, H.L.G. (1984). Handbooks for the identification of British insects. Vol.2, part 6. Aphids – Pterocommatinae and Aphidinae (Aphidini). London: Royal Entomological Society
- Ulman, D.E., Sherwood, J.L., & German, T.L. (1997). Thrips as vectors of plant pathogens. In: Thrips as crop pests (Ed. Lewis, T.) CAB International, Wallingford. 539-565.
- Walter, D.E. (2006). Bryobia. Invasive Mite Identification: Tools for Quarantine and Plant Protection. Lucid v. 3.3.
- Yutaka S. (2009). "Plant mites". *Plant Mites and Sociality: Diversity and Evolution*. Springer. pp. 5–38.