

A Faunistic Survey of Insect-associated Laelapidae Mites (Mesostigmata) from Kermanshah County, Iran

Parastoo Khanidehbaghi and Mostafa Maroufpoor*

Department of Plant Protection, Agriculture faculty, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

Received: 12 October 2024

Accepted: 29 January 2025

Key words

Laelapidae,
Faunistic,
phoretic mites,
Kermanshah,
ants

Abstract

Mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) are a diverse group of soil-dwelling and insect-associated mites that play key roles in soil ecology and natural regulation of insect populations. Identifying species of this family in different habitats, especially in understudied areas such as Kermanshah County, can provide valuable information on biodiversity, geographic distribution, and symbiotic relationships. Sampling of mites was conducted during 2021–2022 from various habitats in Kermanshah County, including ant nest soil and the bodies of insect hosts, particularly beetles of the genus *Polyphylla*. Mites were extracted using Berlese-Tullgren funnels, cleared, and mounted on permanent slides for morphological studies and species identification based on established taxonomic references. Six species from six genera of Laelapidae were identified: *Gaeolaelaps aculeifer*, *Hypoaspis maryamae*, *Euandrolaelaps karawaiewi*, *Haemolaelaps shealsi*, *Pseudoparasitus missouriensis*, *Laelaspis pennatus*, and *Coleolaelaps costai*. Most specimens were collected from ant nest soil, and several species are reported for the first time from Kermanshah Province. The findings indicate that Kermanshah hosts a relatively rich and diverse Laelapidae fauna. The presence of certain species and their associations with insect hosts highlight their ecological significance and potential application in the biological control of soil-dwelling pests. This study provides a baseline for future research on biodiversity, ecology, and integrated pest management of mite species.

*Corresponding Author: M.maroufpoor@uok.ac.ir

مطالعه فون کنه‌های خانواده (Laelapidae (Acari: Mesostigmata) مرتبط با حشرات در شهرستان کرمانشاه، ایران

پرستو خانی و مصطفی معروف پور*

گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

پذیرش: ۱۰ بهمن ۱۴۰۳

دریافت: ۲۱ مهر ۱۴۰۳

چکیده

کنه‌های خانواده‌ی Laelapidae (Acari: Mesostigmata) گروهی متنوع از کنه‌های خاکریزی و هم‌زیست با حشرات هستند که نقش مهمی در اکولوژی خاک و کنترل طبیعی جمعیت حشرات دارند. شناسایی گونه‌های این خانواده در زیستگاه‌های مختلف، به ویژه در مناطق کمتر مطالعه‌شده مانند شهرستان کرمانشاه، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی درباره تنوع زیستی، پراکنش جغرافیایی و روابط هم‌زیستی آن‌ها فراهم کند. نمونه‌برداری از کنه‌ها طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۱ از زیستگاه‌های مختلف شهرستان کرمانشاه شامل خاک لانه مورچه‌ها و بدن حشرات میزبان به ویژه سوسک‌های جنس *Polyphylla* انجام شد. کنه‌ها با استفاده از کیف برلیز-تولگرین جداسازی شده و پس از شفاف‌سازی، اسلایدهای دائمی برای مطالعات ریخت‌شناسی و تعیین گونه تهیه شدند. شناسایی گونه‌ها بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و منابع علمی معتبر انجام شد. در این مطالعه، شش گونه از شش جنس مختلف از خانواده Laelapidae شناسایی شدند: *Gaeolaelaps aculeifer*, *Hypoaspis maryamae*, *Euandrolaelaps karawaiewi*, *Haemolaelaps shealsi*, *Pseudoparasitus missouriensis* و *Laelaspis pennatus*. نمونه‌ها عمدتاً از خاک لانه مورچه‌ها جمع‌آوری شدند، و برخی گونه‌ها برای نخستین بار از استان کرمانشاه گزارش شدند. نتایج نشان می‌دهد که شهرستان کرمانشاه دارای فون نسبتاً غنی و متنوعی از کنه‌های Laelapidae است. حضور گونه‌های خاص و هم‌زیستی آن‌ها با حشرات میزبان می‌تواند اهمیت اکولوژیکی و کاربرد بالقوه آن‌ها در کنترل طبیعی آفات خاکریزی را برجسته سازد. این مطالعه پایه‌ای برای تحقیقات آینده در زمینه تنوع زیستی، اکولوژی و مدیریت تلفیقی آفات فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی

Laelapidae،

فون،

کرمانشاه،

کنه‌های مسافر،

مورچه

* پست الکترونیکی: M.maroufpoor@uok.ac.ir

مقدمه

خاک یکی از مهم‌ترین زیست‌بوم‌های طبیعی است که نقشی اساسی در چرخه‌های زیستی، تجزیه مواد آلی و تولید غذا ایفا می‌کند. این بوم‌سامانه با تنوع بالای جانداران، بستر فعالیت‌های اکولوژیکی پیچیده‌ای است که سلامت و پایداری اکوسیستم‌های زمینی را تضمین می‌کند (Copley, 2000). تنوع زیستی خاک شامل مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌ها، بندپایان و دیگر جانوران کوچک است که در فرایندهای زیستی چون تنظیم جمعیت‌ها و بهبود کیفیت خاک نقش دارند (Germida, et al., 1998; Hillel & Rosenzweig, 2005). بررسی‌های متعددی نشان داده‌اند که تنوع گونه‌ای خاک، شاخص مهمی در تعیین سلامت و وضعیت اکوسیستم‌ها است (Hosseini et al., 2012) و افزایش آن موجب پایداری و خودتنظیمی بیشتر در برابر تغییرات محیطی می‌شود (Jenkins & Parker, 1998). خانواده Laelapidae از زیررده میانسفیتان (Mesostigmata)، گروهی از کنه‌ها را شامل می‌شود که در زیستگاه‌های گوناگون مانند خاک، خاک‌برگ و حتی روی بدن حشرات و پستانداران زندگی می‌کنند (Krantz, 1978). اعضای این خانواده رفتارهای تغذیه‌ای متنوعی دارند و به‌صورت آزادزی، شکارگر یا انگل عمل می‌کنند (Gerson et al., 2003). این ویژگی‌ها باعث شده است تا در تنظیم جمعیت بندپایان خاکریز و آفات کشاورزی نقشی مؤثر داشته باشند و به‌عنوان بخشی از شبکه‌های کنترل طبیعی آفات شناخته شوند (Evans, 1992). افزون بر این، برخی گونه‌ها در فرایند تجزیه مواد آلی خاک مشارکت داشته و با تبدیل بقایای گیاهی و جانوری به مواد معدنی قابل جذب، حاصلخیزی خاک را بهبود می‌بخشند (Lebrun, 1989). نقش این کنه‌ها در کنترل بیولوژیکی طبیعی آفات، به‌ویژه در شرایطی که استفاده از سموم شیمیایی محدود یا نامطلوب است، بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر این، برخی گونه‌های خانواده‌ی Laelapidae به‌صورت

اکتوپارازیت (Ectoparasite) بر روی حشرات زندگی کرده و از آن‌ها تغذیه می‌کنند. این رابطه‌ی همزیستی، علاوه بر تأثیر بر جمعیت میزبان، به درک بهتر شبکه‌های پیچیده‌ی زیستی در خاک کمک می‌کند (Walter & Proctor, 1999). کنه‌های Laelapidae همچنین در فرایند تجزیه‌ی مواد آلی خاک نقش مؤثری دارند و موجب تسریع تبدیل بقایای گیاهی و جانوری به مواد معدنی قابل جذب برای گیاهان می‌شوند. این فرایند با افزایش حاصلخیزی و بهبود ساختار خاک، در نهایت به ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی منجر می‌گردد (Lebrun, 1989). از سوی دیگر، حضور این کنه‌ها می‌تواند به‌عنوان شاخصی زیستی از سلامت خاک در نظر گرفته شود و برای ارزیابی اثرات تغییرات محیطی و فعالیت‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات میدانی متعددی در ایران درباره‌ی تنوع و بوم‌شناسی کنه‌های Laelapidae انجام شده است. به‌عنوان نمونه، بررسی‌ها در استان‌های گلستان، لرستان و گیلان نشان داده‌اند که این کنه‌ها در زیستگاه‌های گوناگون، از خاک باغات تا جنگل‌ها، پراکندگی وسیعی دارند و نقش مهمی در تنظیم جمعیت بندپایان و آفات ایفا می‌کنند (Bahrami et al., 2011; Hasanvand et al., 2015; Ramroodi et al., 2015). همچنین مشخص شده است که نوع پوشش گیاهی، ویژگی‌های فیزیکی خاک و شدت فعالیت‌های کشاورزی تأثیر قابل توجهی بر تنوع و تراکم آن‌ها دارند. افزون بر جنبه‌های زیست‌محیطی و کشاورزی، شناخت دقیق تنوع گونه‌ای کنه‌های Laelapidae برای مدیریت پایدار منابع طبیعی و برنامه‌ریزی اکولوژیکی اهمیت فراوان دارد. آگاهی از نحوه‌ی زندگی، روابط زیستی و ویژگی‌های ریخت‌شناسی (Morphology) این کنه‌ها، زمینه‌ای برای توسعه‌ی روش‌های مؤثر کنترل بیولوژیکی آفات و حفظ تعادل اکولوژیکی در اکوسیستم‌های خاکی فراهم می‌کند.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در شهرستان کرمانشاه انجام شد که دارای مساحتی بالغ بر ۲۴۶۴۰ کیلومتر مربع است و به عنوان هفدهمین استان وسیع ایران شناخته می‌شود. مختصات جغرافیایی این شهرستان از طول جغرافیایی ۴۵ درجه ۲۰ دقیقه ۳۹ ثانیه شرقی تا ۴۸ درجه ۱ دقیقه ۵۸ ثانیه شرقی و از عرض جغرافیایی ۳۳ درجه ۳۷ دقیقه ۸ ثانیه شمالی تا ۳۵ درجه ۱۷ دقیقه ۸ ثانیه شمالی متغیر است. شهرستان کرمانشاه از شمال به استان کردستان، از جنوب به استان‌های لرستان و ایلام، از شرق به استان همدان و از غرب به کشور عراق محدود می‌باشد (GADM, 2023). در این تحقیق از مناطق مختلف شهرستان کرمانشاه نمونه‌برداری صورت گرفت که مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری شده در جدول ۱ آمده است. جهت جمع‌آوری کنه‌های خانواده Laelapidae از راسته میان سفتیان، نمونه‌برداری از حشرات راسته سخت‌بال‌پوشان (Coleoptera) و بال‌غشائیان (Hymenoptera) در نقاط مختلف شهرستان کرمانشاه انجام گرفت. نمونه‌ها با استفاده از روش‌های مختلف شامل تله نوری، تله گودالی، نمونه‌برداری از خاک لانه مورچه، تورزنی و نمونه‌برداری مستقیم جمع‌آوری شدند و در ظروف حاوی الکل ۷۵ درصد نگهداری گردیدند. اطلاعات مربوط به تاریخ، محل نمونه‌برداری و نوع میزبان بر روی ظروف ثبت شد و نمونه‌ها جهت شناسایی به آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان منتقل شدند. موقعیت جغرافیایی محل نمونه‌برداری به وسیله دستگاه موقعیت‌یاب GPS ثبت شد. کنه‌های

مسافر از حشرات میزبان با استفاده از پنس ظریف و قلم‌مو زیر استریومیکروسکوپ جداسازی شدند. کنه‌ها برای شفاف‌سازی در ظروف کوچک حاوی نسبت قرار گرفتند و به مدت ۲۴ تا ۳۰ ساعت در دستگاه آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند. پس از شفاف شدن، اسلایدهای دائمی با استفاده از لام، لامل و هویر زیر استریومیکروسکوپ تهیه شدند. برای خشک شدن اسلایدها، آن‌ها به مدت یک هفته تا ۱۰ روز (بسته به میزان هویر زیر لامل) در دستگاه آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس قرار گرفتند. پس از خشک شدن کامل، اطراف لامل‌ها با رنگ روغنی قرمز پوشانده شد تا از جذب رطوبت و بلورین شدن هویر جلوگیری شود. برچسب‌های مشخصات نمونه‌ها شامل نام جمع‌آوری‌کننده، محل و تاریخ نمونه‌برداری و نوع میزبان روی یک طرف و خانواده، جنس، گونه و جنسیت کنه روی طرف دیگر اسلاید چسبانده شد. همچنین با مایک دور محل حضور کنه روی اسلاید حلقه‌ای کشیده شد تا در زمان بررسی سریع‌تر قابل تشخیص باشد. در نهایت اسلایدها در جعبه‌های مخصوص نگهداری شدند (Krantz, & Walter, 2009). جزئیات ریخت‌شناسی، اندازه‌گیری‌ها و مطالعات طبقه‌بندی و ارایه‌شناسی کنه‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری Olympus BX51 مجهز به سامانه فازکنتراست و لوله ترسیم انجام شد. شناسایی تا سطح بالاخانواده، خانواده، جنس و گونه‌ها با استفاده از منابع علمی معتبر و راهنمایی‌های دکتر جوهرچی صورت گرفت.

جدول ۱- مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری

محل جمع آوری	طول جغرافیایی (شرقی)	عرض جغرافیایی (شمالی)	ارتفاع از سطح دریا (متر)
رودخانه‌ی قره‌سو	۶۹° ۲۶' ۵۴"	۳۸° ۰۴' ۵۷"	۱۲۹۷
سراب یاوری	۶۷° ۵۸' ۹۸"	۳۸° ۱۶' ۵۲"	۱۳۱۱
پارک کوهستان	۶۹° ۵۳' ۵۴"	۳۸° ۰۷' ۹۹"	۱۴۱۲
تنگه کنشت	۶۹° ۸۱' ۹۰"	۳۸° ۰۷' ۵۱"	۱۳۶۳
پارک استانداری	۶۹° ۴۴' ۹۱"	۳۸° ۰۳' ۸۰"	۱۳۰۸
سراب قمر	۶۸° ۸۸' ۰۱"	۳۷° ۹۵' ۳۷"	۱۵۱۷
ماهیدشت	۶۵° ۴۴' ۲۹"	۳۷° ۸۷' ۷۶"	۱۶۵۶
هشیلان	۶۷° ۱۴' ۹۹"	۳۸° ۲۹' ۲۹"	۱۳۲۴
قرانچی	۶۸° ۴۹' ۹۱"	۳۸° ۱۲' ۵۹"	۱۳۰۲
پارک شرقی جنگلی	۶۹° ۵۵' ۶۸"	۳۸° ۰۸' ۴۲"	۱۴۹۱
سراب شله	۶۶° ۹۶' ۱۶"	۳۸° ۲۸' ۹۸"	۱۳۱۶
ورمنجه	۶۷° ۲۴' ۷۴"	۳۸° ۵۲' ۰۳"	۱۳۲۹
ویس	۶۹° ۹۶' ۴۴"	۳۸° ۲۲' ۱۳"	۱۸۵۵
سراب نیلوفر	۶۷° ۰۳' ۶۶"	۳۸° ۰۸' ۹۷"	۱۳۲۳
سراب خشکه	۶۸° ۵۹' ۱۶"	۳۸° ۰۸' ۳۷"	۱۳۰۲
دارشادمان	۶۷° ۲۵' ۵۱"	۳۸° ۴۰' ۶۸"	۱۳۵۱
گرگان	۶۷° ۰۲' ۰۰"	۳۸° ۴۶' ۱۲"	۱۴۰۶
کلوچه	۶۷° ۱۷' ۹۵"	۳۸° ۴۴' ۳۳"	۱۳۶۲

نتایج

در این مطالعه، طی نمونه برداری از حشرات راسته‌های سخت‌بالپوشان و بالغشایان در نواحی مختلف شهرستان کرمانشاه، در مجموع ۶ گونه از کنه‌های خانواده‌ی *Laelapidae* شناسایی گردید. این گونه‌ها متعلق به ۶ جنس مختلف هستند که برخی از آن‌ها برای فون این اقلیم از ایران از اهمیت بالایی برخوردارند. ویژگی‌های ریخت‌شناسی گونه‌های مورد بررسی در ادامه توصیف می‌شود:

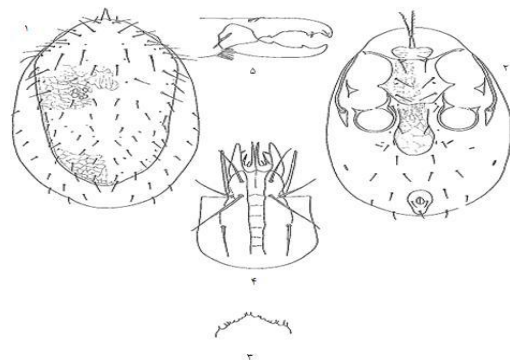
جنس *Gaeolaelaps* Evans and Till, 1966

گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884)

خصوصیات ریخت‌شناسی ماده

طول ایدیوزوما (*Idiosoma*) ۶۷۹-۷۱۸ و عرض آن ۴۴۶-۴۷۵ میکرومتر است. صفحه‌ی پشتی کل سطح ایدیوزوما را نپوشانده و دارای ۳۹ جفت موی نسبتاً کوچک است. سطح شکمی شامل نواحی پیش‌سینه‌ای با اسکروتیزاسیون (*Sclerotization*) کمتر و منقوط، صفحه‌ی سینه‌ای با سلول‌های متراکم و دارای پنج جفت مو (سه جفت روی صفحه و دو جفت در حاشیه‌ها) می‌باشد. صفحه‌ی مخرجی دارای سه جفت موی اطراف مخرجی و پرترم‌ها (*Peritreme*) توسعه یافته هستند. در گناتوزوما (*Gnathosoma*)، تکتوم (*Tectum*) در ناحیه‌ی جلویی دنداندار و کورنیکول‌ها (*Corniculi*) شاخی شکل‌اند. شیار دئوتواسترنال (*Deutosternal groove*) دارای شش ردیف دنداندار است. کلیسرها با

شش دندان روی انگشت ثابت و دو دندان روی انگشت متحرک مشاهده شدند و آپوتل (Apotele) دوشاخه است. پاهای دوم تا چهارم دارای موهای ضخیم و خاری شکل روی زانو، ساق و پنجه هستند (شکل ۱).



شکل ۱- گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer*. ماده: ۱- سطح پشتی ایدیوزوما، ۲- سطح شکمی ایدیوزوما، ۳- تکتوم، ۴- هیپوستوم، ۵- کلیسر. (مقیاس ۱۰۰ میکرون) (اقتباس از Evans and Till, 1966).

پراکنش
در این مطالعه، افراد نر و ماده‌ی این گونه از چند زیستگاه مختلف جمع‌آوری و بررسی شدند (شکل ۲). اطلاعات جمع‌آوری در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲- اطلاعات مربوط به جمع‌آوری گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer*

تاریخ جمع‌آوری	مکان جمع‌آوری	تعداد و مرحله‌ی زیستی
۱۳۹۸/۳/۲۸	کرمانشاه، تنگه کنشت (خاک لانه مورچه)	۵♂
۱۳۹۸/۳/۹	کرمانشاه، رودخانه‌ی قره‌سو (خاک لانه مورچه)	۷♀
۱۳۹۸/۲/۱۴	کرمانشاه، سراب یآوری (خاک لانه مورچه)	۴♀



شکل ۲- سطح شکمی ماده‌ی گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer*

جنس *Hypoaspis* Canestrini, (1884)

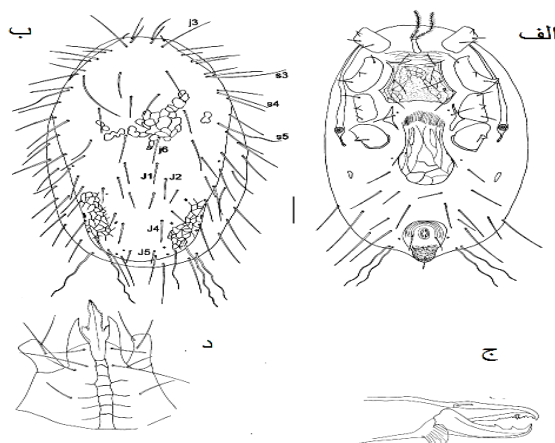
گونه‌ی *Hypoaspis maryamae* (Joharchi & Halliday, 2011)

خصوصیات ریخت‌شناسی ماده

سطح پشتی به طول ۸۶۹ تا ۹۷۱ و عرض ۵۲۱ تا ۵۶۲ میکرومتر است. صفحه پشتی بیضی شکل بوده و دارای

۳۹ جفت موی طویل است که در بخش انتهایی باریک می‌شود. این صفحه در حاشیه‌های عقبی مشبک و مزین به خطوط کم‌رنگ است. صفحه پودونوتال دارای ۲۲ جفت مو و صفحه اپیستونوتال دارای ۱۷ جفت مو است.

تکتوم دارای حاشیه دنداندار نامنظم است. شیار دئوتواسترونوم دارای شش ردیف عرضی دنداندار بوده و هر ردیف ۱۰ دندان دارد. ناحیه هیپوستوم دارای چهار مو است که جفت سوم بلندتر از بقیه موهاست. کورنیکول شاخی شکل، آپوتل دوشاخه و انگشت ثابت و متحرک کلیسر به ترتیب دارای یک و دو دندان هستند. پاهای چهارم در این گونه بلندتر از پاهای دوم و سوم است. یک موی بلند روی ران پای چهارم و دو موی بلند روی زانوی آن قرار دارد. چهار موی بلند روی پنجه پای چهارم، دو موی ضخیم و خاری شکل روی پنجه پای دوم و دو موی طویل روی ران پای دوم مشاهده می شود. موهای نسبتاً بلند صفحه پشتی، چهار موی بلند روی پنجه پای چهارم و دو موی بلند روی زانوی پای چهارم از مهم ترین ویژگی های این گونه به شمار می روند (شکل ۳).



شکل ۳- گونه *Hypoaspis maryamae*. ماده: الف: سطح شکمی ایدیوزوما، ب: سطح پشتی ایدیوزوما، ج: کلیسر، د: گناتوزوما. مقیاس ۱۰۰ میکرون برای الف و ب. مقیاس ۵۰ میکرون برای ج و د. (اقتباس از Joharchi & Halliday, 2011).

تحقیق نمونه ی بالغ ماده شناسایی شد (شکل ۴) که خصوصیات آن در جدول زیر آمده است.

پراکنش

این گونه قبل از این گزارش در استان های البرز، همدان و مازندران جمع آوری گردید. از این گونه در این

جدول ۳- اطلاعات مربوط به جمع آوری گونه ی *Hypoaspis maryamae*

تاریخ جمع آوری	مکان جمع آوری	تعداد و مرحله ی زیستی
۱۳۹۹/۴/۲۵	کرمانشاه، پارک استانداری (سوسک سفید ریشه)	۲ ♂
۱۳۹۹/۴/۱۷	کرمانشاه، پارک کوهستان (سوسک سفید ریشه)	۹ ♀



شکل ۴- سطح شکمی ماده، گونه *Hypoaspis maryamae*

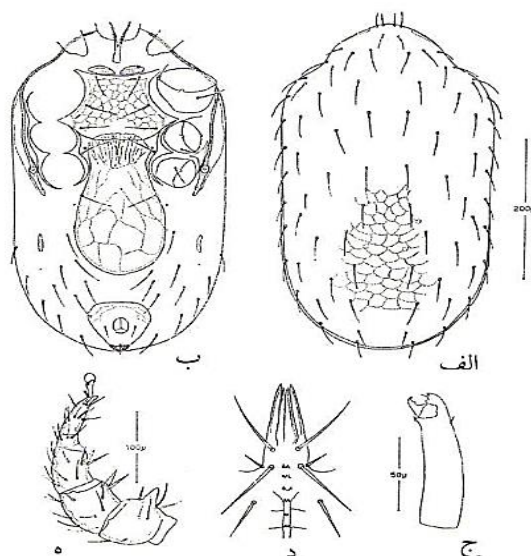
جنس *Euandrolaelaps* Bregetova 1977

گونه *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1887)

ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده

طول ایدیوزوما ۴۳۸ و عرض آن ۲۴۷ میکرومتر اندازه‌گیری شد. سطح پشتی بدن بیضی‌شکل بوده و دارای ۳۹ جفت موی نازک، سوزنی‌شکل و کوتاه می‌باشد. در ناحیه‌ی قدامی سطح پشتی، هشت لکه به‌صورت دایره‌ای و منظم پیرامون یکدیگر قرار گرفته‌اند. در سطح شکمی، صفحات پیش‌سینه‌ای به‌شکل دو برجستگی کشیده، بدون نقش‌بندی مشخص و با نقاط ریز مشاهده می‌شوند. در ناحیه‌ی بالایی صفحه‌ی سینه‌ای، دو جسم عصایی‌شکل قرار دارد. این صفحه دارای سه جفت موی سینه‌ای (st1-st3) و نقش‌بندی با سلول‌های چندوجهی بوده، به‌صورت مستقیم در ناحیه‌ی عقبی تا پیش‌ران پای سوم امتداد یافته است. صفحه‌ی جنسی-شکمی یکپارچه، در بخش میانی دارای الگویی شبیه عدد ۸ با پنج لکه برجسته است. در ناحیه‌ی عقبی این صفحه، نقش‌بندی مشاهده نمی‌شود و

یک یا دو جفت مو قابل مشاهده است. همچنین دارای یک جفت موی سینه‌ای (st5) می‌باشد. صفحه‌ی مخرجی مثلثی‌شکل و وارونه بوده، با سه موی منفرد و فاصله‌ای مشخص از صفحه‌ی جنسی-شکمی دارد که در این فاصله دو جفت مو نیز وجود دارد. در بخش گناوزوما، انگشت ثابت کلیسر دارای دو دندان و انگشت متحرک دارای یک دندان است. صفحه‌ی پریترمی بلند و توسعه‌یافته بوده و از ناحیه‌ی پیش‌ران پای اول تا فراتر از پیش‌ران پای چهارم امتداد یافته است. صفحات پس‌پایی کشیده و در نزدیکی آن‌ها یک جفت موی پس‌پایی دیده می‌شود. وجود یک موی خاری‌شکل برجسته روی ران پای دوم، یکی از ویژگی‌های کلیدی برای شناسایی این گونه محسوب می‌شود. موهای جلویی هیپوستوم بسیار بلند هستند و کورنیکول‌ها باریک، بلند و نوک آن‌ها تا مرکز ران پالپ امتداد دارد (شکل ۵).



شکل ۵- گونه‌ی *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903) ماده: ۱- سطح پشتی ایدیوزوما، ۲- پای دوم، ۳- سطح شکمی ایدیوزوما. (مقیاس ۱۰۰ میکرون) (اقتباس از Evans and Till, 1966).

پراکنش

از این گونه تنها فرم ماده در نمونه‌های جمع‌آوری شده شناسایی گردید (شکل ۶). ویژگی‌های محل، تاریخ و تعداد نمونه‌ها در جدول ۴ درج شده است.

جدول ۴- اطلاعات مربوط به جمع‌آوری گونه‌ی *Euandrolaelaps karawaiewi*

تعداد و مرحله‌ی زیستی	مکان جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری
۱ ♂	کرمانشاه، تنگه کنشت (خاک لانه مورچه)	۱۳۹۸/۳/۲۸
۳ ♀	کرمانشاه، دارشادمان (خاک لانه مورچه)	۱۳۹۹/۲/۱۸



شکل ۶- سطح شکمی ماده، گونه‌ی *Euandrolaelaps karawaiewi*

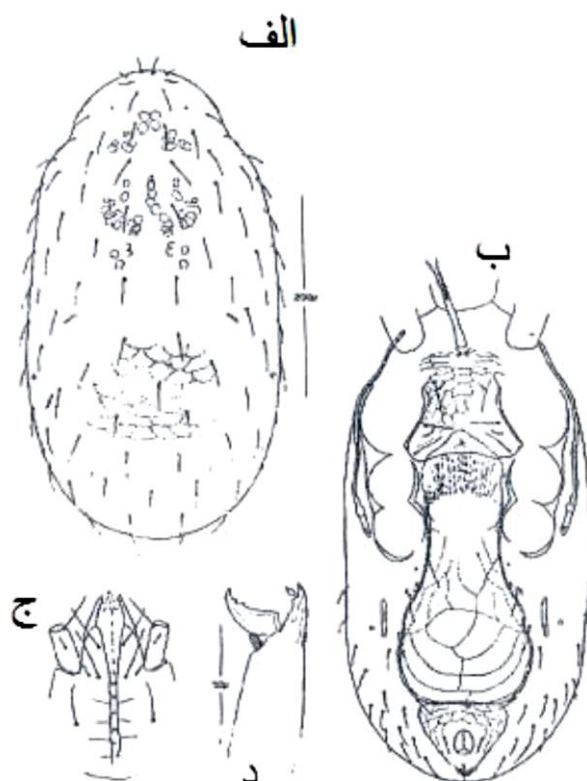
جنس *Haemolaelaps* (Berlese, 1903)

گونه‌ی *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968)

ویژگی‌های ریخت‌شناسی گونه‌ی ماده

طول ایدیوزوما در این گونه ۴۴۲-۴۶۳ میکرومتر و عرض آن ۲۷۲-۲۵۷ میکرومتر اندازه‌گیری شد. سطح پشتی ایدیوزوما دارای ۴۰ جفت موی ساده و سوزنی‌شکل است و در بین ردیف موهای J و Z، سه جفت موی اضافی با عنوان Zx مشاهده می‌شود که از ویژگی‌های بارز این گونه به‌شمار می‌آید. صفحه‌ی پیش‌سینه‌ای در این گونه با بخش جلویی صفحه‌ی سینه‌ای یکی شده و شکلی ذوزنقه‌ای به خود گرفته است. تریتواسترونوم رشد یافته، بلند و دارای دو زبانه‌ی پروش می‌باشد. صفحه‌ی جنسی بزرگ و دارای یک جفت موی جنسی است و در انتهای خود به صفحه‌ی

مخرجی نزدیک می‌شود. صفحه‌ی پس‌پایی باریک و کشیده، و پریترم بلند بوده و تا ناحیه‌ی میانی پیش‌ران پای اول امتداد می‌یابد. از نظر گناتوزومی، تکتوم در ناحیه‌ی جلویی صاف است و دارای سه جفت موی باشد که جفت اول و دوم بلندتر از جفت سوم هستند. شیار هیپوستومی شامل شش ردیف عرضی دنداندار است که هر ردیف بین سه تا چهار دندان دارد. دندان‌های پیلوس در این گونه بزرگ و در قاعده پهن است. تعداد بالای موهای پشتی (۴۰ جفت)، حضور سه جفت موی Zx بین سری موهای J و Z، نزدیکی صفحات جنسی و مخرجی، و دندان‌های پیلوس بزرگ از مهم‌ترین خصوصیات تشخیصی این گونه می‌باشند (شکل ۷).



شکل ۷- گونه‌ی *Haemolaelaps shealsi*. ماده: الف: سطح پشتی، ب: سطح شکمی، ج: کورنیکول، د: کلیسر، (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر) (اقتباس از Costa, 1968).

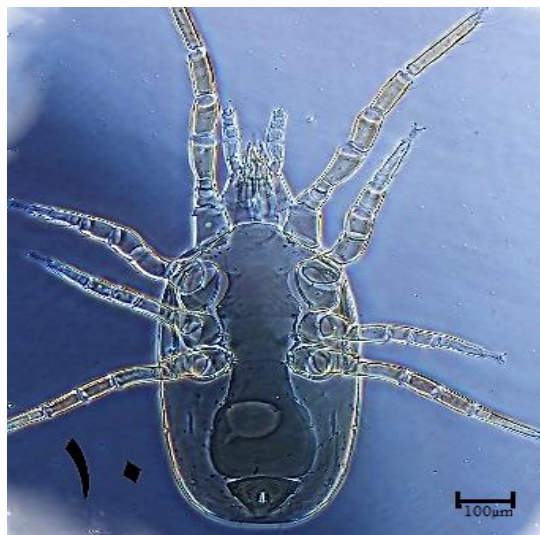
(شکل ۸) که مشخصات دقیق آن‌ها در جدول مربوطه آورده شده است.

پراکنش

در این پژوهش، سه نمونه‌ی ماده از گونه‌ی *Haemolaelaps shealsi* جمع‌آوری و توصیف گردید

جدول ۵- اطلاعات مربوط به جمع آوری گونه‌ی *Haemolaelaps shealsi*

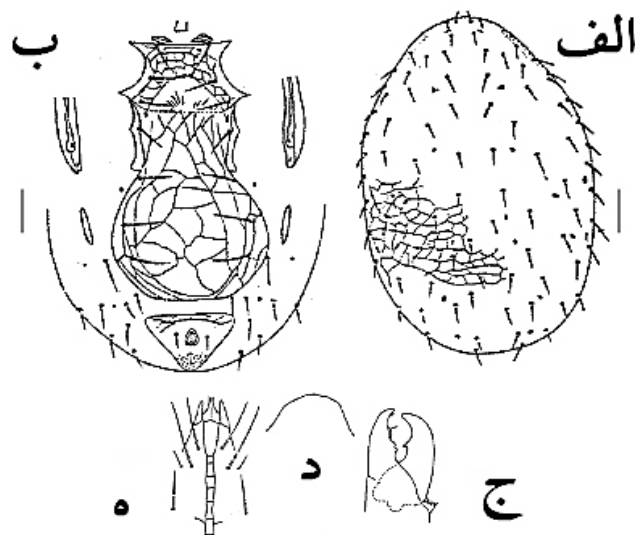
تاریخ جمع آوری	مکان جمع آوری	تعداد و مرحله‌ی زیستی
۱۳۹۸/۳/۹	کرمانشاه، سراب یآوری (خاک لانه مورچه)	۱ ♂
۱۳۹۹/۳/۲۸	کرمانشاه، تنگه کنشت (خاک لانه مورچه)	۲ ♀

شکل ۸- سطح شکمی ماده، گونه‌ی *Haemolaelaps shealsi*جنس *Pseudoparasitus* Oudemans, 1902گونه‌ی *Pseudoparasitus missouriensis* (Ewing, 1909)

خصوصیات ریخت‌شناسی گونه‌ی ماده

در این گونه، ایدیوزوما به طول ۳۶۴ تا ۳۷۸ و عرض ۲۱۶ تا ۲۲۴ میکرومتر می‌باشد. سطح پشتی ایدیوزوما منقوش به اشکال پولکی و دارای ۳۹ جفت موی سوزنی شکل و صاف است. صفحه‌ی پشتی به شکل بیضی می‌باشد. سطح شکمی دارای صفحات پیش‌سینه‌ای مخطط است؛ صفحه‌ی سینه‌ای صاف نبوده و دارای سلول‌های شبکه‌ای است. این گونه دو جفت پوروئید و سه جفت موی سینه‌ای صاف (st1-st3) دارد؛ صفحه‌ی جنسی-شکمی منقوش به سلول‌های بزرگ و دارای سه جفت موی بلند و صاف است. صفحات پس‌پایی باریک

و کشیده بوده و صفحات برون‌پایی بین پیش‌ران پاهای دوم تا چهارم قرار دارند. صفحه‌ی مخرجی دارای سه جفت موی صاف و سلول‌های شبکه‌ای شکل و مثلی است؛ در انتهای صفحه‌ی مخرجی کریبروم باریکی مشاهده می‌شود. بخش اپیستوگاستر دارای ۱۳ جفت موی صاف است. گناتوزوما دارای کورنیکول‌های شاخی شکل است؛ ناحیه‌ی هیپوستوم موهای باریک و کشیده دارد؛ اپیستوم کمانی شکل و بدون دندان است. انگشت ثابت و متحرک کلیسر به ترتیب دارای دو و یک دندان هستند. آپوتل در این گونه دو شاخه می‌باشد (شکل ۹).



شکل ۹- گونه‌ی *Pseudoparasitus missouriensis*، ماده، الف- سطح پشتی ایدیوزوما، ب- سطح شکمی ایدیوزوما، ج - کلیسر، د- تکتوم، ه- گناتوزوما. (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر) (اقتباس از Bregetova, 1977).

پراکنش

در پژوهش حاضر، دو نمونه ماده از این گونه از خاک لانه مورچه گزارش گردید (شکل ۱۰) که مشخصات آنها در جدول زیر آمده است.

جدول ۶- اطلاعات مربوط به جمع‌آوری گونه‌ی *Pseudoparasitus missouriensis*

تعداد و مرحله‌ی زیستی	مکان جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری
۲ ♀	کرمانشاه، ماهیدشت (خاک لانه مورچه)	۱۳۹۸/۵/۱۸



شکل ۱۰- سطح شکمی ماده، گونه‌ی *Pseudoparasitus missouriensis*

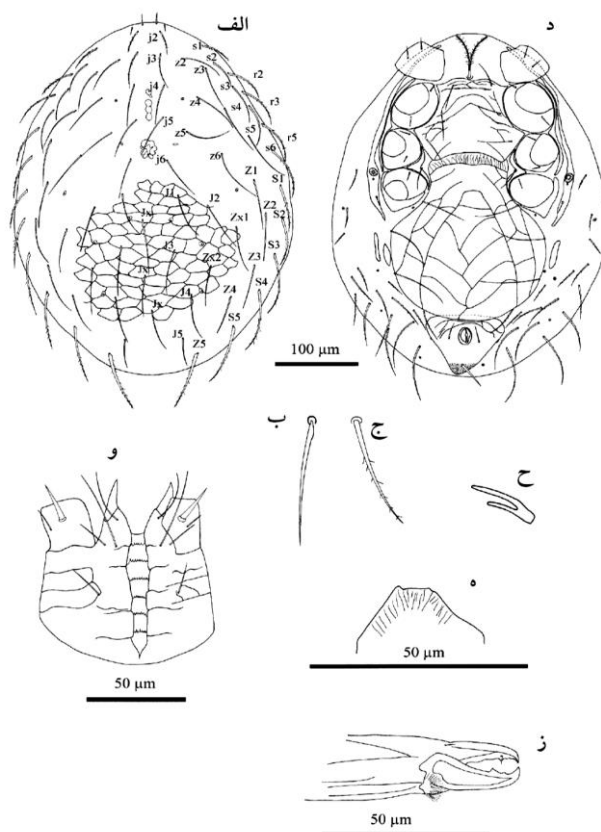
جنس *Laelaspis* Berlese, 1903

گونه *Laelaspis pennatus* Joharchi & Halliday, 2012

ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده

طول ایدیوزوما بین ۴۴۱ تا ۴۷۸ میکرومتر و عرض آن ۳۲۱ تا ۳۶۴ میکرومتر اندازه‌گیری شد. صفحه پشتی ایدیوزوما بیضی‌شکل و با نقش‌بندی مشخص، دارای ۳۹ جفت موی بلند است. موی Z5 دنداندار می‌باشد. صفحه پودونوتال شامل ۲۲ جفت مو و اپیستونوتال دارای ۱۷ جفت مو است. در سطح شکمی، صفحه‌ی سینه‌ای دارای دو جفت پروتید و سه جفت موی سینه‌ای صاف (st1-st3) بوده و جفت چهارم موها سینه‌ای صاف (st4) روی کوتیکول نرم قرار گرفته‌اند. این صفحه در نزدیکی صفحات درون‌پایی قرار داشته و با آن‌ها ادغام شده است. صفحه جنسی-شکمی بزرگ، عریض و با لبه عقبی گرد است. این صفحه دارای دو جفت موی بلند در حاشیه‌های جانبی، جفت پنجم موهای سینه‌ای (st5)، و نقش‌بندی‌هایی به شکل عدد ۸ و الگوهای

چندضلعی می‌باشد. صفحه مخرجی مثلی‌شکل و معکوس بوده و در حاشیه جلویی منقوش است. این صفحه شامل یک جفت منفذ و سه مو بوده که موهای کنار مخرجی کوتاه‌تر و ضخیم‌تر از موی پس‌مخرجی هستند. پریترم بلند و باریک است و تا حاشیه‌ی قدامی پیش‌ران پاهای اول امتداد دارد؛ صفحه‌ی پریترمی نیز باریک و کشیده می‌باشد. شیار دثوتواسترنال دارای شش ردیف عرضی دنداندار است که هر ردیف دارای شش تا ده دندان می‌باشد. تکتوم مثلی، صاف و بدون دندان بوده و کورنیکول‌ها ضخیم و شاخی‌شکل‌اند. انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان کوچک در قاعده و انگشت ثابت دارای یک دندان قاعده‌ای و دو دندان کوچک در نوک است. پاهای دوم و سوم کوتاه‌تر از جفت اول و چهارم‌اند و موهای موجود روی پاها بلند، نوک‌تیز و سوزنی‌شکل هستند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- گونه‌ی *Laelaspis pennatus* ماده: الف: سطح پشتی ایدیوزوما، ب: موی پشتی J3، ج: موی پشتی Z5، د: سطح شکمی ایدیوزوما، ه: تکتوم، د: هیپوستوم، ز: کلیسر، ح: آپوتل. (مقیاس ۱۰۰ میکرون) (اقتباس از Joharchi et al., 2012).

پراکنش

در پژوهش حاضر، ۱۲ نمونه ماده از این گونه از خاک لانه مورچه گزارش گردید (شکل ۱۲) که مشخصات آنها در جدول زیر آمده است.

جدول ۲- اطلاعات مربوط به جمع آوری گونه‌ی *Laelaspis pennatus*

تاریخ جمع آوری	مکان جمع آوری	تعداد و مرحله‌ی زیستی
۱۳۹۸/۳/۲۸	کرمانشاه، تنگه کنشت (خاک لانه مورچه)	۷ ♀
۱۳۹۹/۱/۷	کرمانشاه، سراب شله (خاک لانه مورچه)	۵ ♀

شکل ۱۲- سطح شکمی ماده، گونه‌ی *Laelaspis pennatus*

جنس *Coleolaelaps* Berlese, 1914

گونه‌ی *Coleolaelaps costai* Joharchi & Halliday, 2011

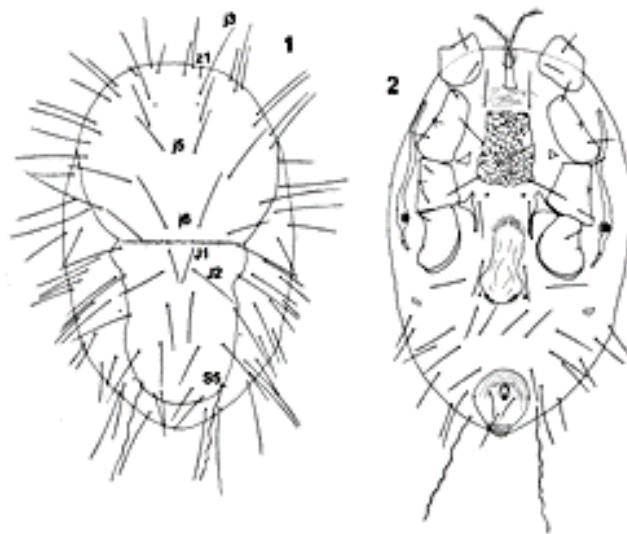
ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده

طول سطح پشتی ایدیوزوما بین ۹۸۷ تا ۱۱۴۸ میکرومتر و عرض آن بین ۵۷۹ تا ۶۱۲ میکرومتر است. بخش پودونوتال از بخش اپیستونوتال عریض‌تر بوده و در ناحیه بین موهای J6 و J1 دارای یک فرورفتگی است. بخش پودونوتال دارای پنج جفت مو روی کوتیکول حاشیه‌ای و ۱۷ جفت مو می‌باشد. این گونه فاقد موی Z3 است. بخش اپیستونوتال شامل ۱۱ جفت مو بوده و روی کوتیکول حاشیه‌ای آن ۱۹ جفت مو قرار دارد. موی S5 روی صفحه بسیار بلند است، اما سایر موهای

ردیف S خارج از صفحه قرار دارند. تمامی موها به جز موی Z1 بلند می‌باشند. سطح شکمی ایدیوزوما دارای صفحات مشخصی است. صفحات پیش‌سینه‌ای دارای خطوط ضعیفی هستند و طول صفحه سینه‌ای بیشتر از عرض آن است. موهای سینه‌ای ساده و بلند بوده و جفت اول موهای سینه‌ای خارج از صفحه قرار دارند. حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای دارای یک جفت غده است و بین جفت دوم و سوم موهای سینه‌ای نیز یک جفت غده دیده می‌شود. جفت چهارم موهای سینه‌ای روی کوتیکول نرم قرار دارد. موهای تریتواسترونوم دو زبانه و پوشیده از مو هستند. صفحات درون‌پایی به

دارای چهار موی هم‌اندازه است. دندان‌پیلوس کوتاه بوده و انگشت ثابت کلیسر دارای هفت دندان به همراه یک دندان بزرگ انتهایی است. انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان بزرگ میانی است. آپوتل در این گونه دو شاخه است. پاهای چهارم نسبت به سایر پاها بسیار بلند بوده و روی هر یک از ران و زانوی پاها یک موی بلند وجود دارد. پنجه پا دارای چهار موی بسیار بلند است. بارزترین ویژگی این گونه وجود یک موی پستی-پهلویی روی زانوی پای چهارم است. پریترم کوتاه بوده و دارای ۱۷ جفت مو روی صفحه پودونوتال است. موی ۶ بلند و فاقد موی ۳ می‌باشد. همچنین پاهای سوم و چهارم هر کدام دارای دو موی بلند پستی هستند (شکل ۱۳).

صفحه سینه‌ای جوش خورده‌اند و در ناحیه بین پاهای دوم و سوم مثلی، و در بین پاهای سوم و چهارم کشیده، خمیده و باریک‌اند. صفحه جنسی کوچک، کوزه‌ای شکل و دارای دو صفحه اطراف جنسی است. جفت پنجم موهای سینه‌ای خارج از صفحه قرار دارد. صفحه مخرجی مثلی بوده و قسمت جلویی آن خطوطی دارد. صفحات متاپودال در ناحیه اپیستوگاستر، نزدیک پیش‌ران پای چهارم کوچک و باریک شده‌اند. پریترم کوتاه است و تا پیش‌ران پای چهارم ادامه دارد. تکتوم دارای حاشیه جلویی دندان‌دار، بی‌نظم و مثلی شکل است. شیار دثوتواسترنال شامل شش ردیف عرضی دندان‌دار است که هر ردیف دارای ۸ تا ۱۰ دندان است، به جز ردیف ششم که پنج دندان دارد. کورنیکول‌ها به شکل شاخی هستند. بخش هیپوستوم



شکل ۱۳ - گونه‌ی *Coleolaelaps costai* ماده: ۱: سطح پستی ایدیوزوما، ۲: سطح شکمی ایدیوزوما. (مقیاس ۱۰۰ میکرون) (Joharchi & Halliday, 2011 اقتباس از)

پراکنش

در این تحقیق، تنها نمونه بالغ ماده از این گونه گزارش شده است (شکل ۱۴) که خصوصیات آن در جدول زیر آمده است.

جدول ۸- اطلاعات مربوط به جمع آوری گونه‌ی *Coleolaelaps costai*

تاریخ جمع آوری	مکان جمع آوری	تعداد و مرحله‌ی زیستی
۱۳۹۹/۴/۱۷	کرمانشاه، پارک کوهستان (سوسک سفید ریشه)	۱۲ ♀
۱۳۹۹/۴/۲۵	کرمانشاه، پارک استانداری (سوسک سفید ریشه)	۲۳ ♀

شکل ۱۴- سطح شکمی ماده، گونه‌ی *Coleolaelaps costai*

بحث

خانواده‌ی Laelapidae از متنوع‌ترین و از نظر بوم‌شناسی بااهمیت‌ترین گروه‌های بالاخانواده‌ی Dermanyssoidea محسوب می‌شود که گونه‌های آن در زیستگاه‌های متنوعی از جمله خاک، بقایای آلی، بدن بی‌مهرگان، مهره‌داران و لانه‌ی حشرات اجتماعی زندگی می‌کنند. در پژوهش حاضر، که نخستین بررسی متمرکز بر فون این خانواده در شهرستان کرمانشاه است، شش گونه متعلق به شش جنس شناسایی شد. نتایج نشان داد که کنه‌های خانواده‌ی Laelapidae در این منطقه، فون نسبتاً غنی و متنوعی دارند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که ترکیب گونه‌ای کنه‌های Laelapidae در این منطقه از غنای نسبتاً بالایی برخوردار است. بیشترین تعداد گونه‌ها از لانه‌های مورچه‌ها به‌دست آمد که نشان‌دهنده‌ی نقش این لانه‌ها به عنوان زیستگاه‌های مطلوب و پایدار برای این گروه است. گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer* با بیشترین فراوانی نسبی به عنوان گونه‌ی غالب شناسایی شد، در حالی که *Coleolaelaps costai* تنها از بدن

Polyphylla sp. جمع آوری شد که نشان‌دهنده‌ی ارتباط فورتیکی (phoretic relationship) احتمالی میان این دو گونه است. سایر گونه‌ها مانند *Gymnolaelaps myrmecophilus* نیز ارتباط نزدیکی با مورچه‌ها داشتند و بیشتر از لانه‌های آن‌ها جدا شدند. گرچه در این مطالعه تمرکز بر شناسایی و توصیف گونه‌ها بود و شاخص‌های کمی تنوع زیستی (مانند شاخص‌های شانون و سیمپسون) محاسبه نشدند، اما بررسی کیفی داده‌ها نشان داد که تنوع گونه‌ای در لانه‌های مورچه‌ها بیش از سایر زیستگاه‌هاست. این موضوع حاکی از الگوی پراکنش ناهمگن و سازگاری متفاوت گونه‌ها با ریززیستگاه‌های مختلف است. با این حال، برای درک دقیق‌تر پویایی جامعه و ساختار اکولوژیکی این کنه‌ها، انجام مطالعات کمی در آینده ضروری است. در خصوص میزبان‌ها، اگرچه برخی گونه‌ها از بدن سخت‌بالپوشان (به‌ویژه *Polyphylla* sp) جدا شدند، اما برای همه‌ی گونه‌ها میزبان مشخصی تعیین نشد. این موضوع می‌تواند به دلیل رفتار آزادی، هم‌زیستی اختیاری یا جابه‌جایی فورتیکی

برخی گونه‌ها باشد، که پیش‌تر نیز در مطالعات مشابه گزارش شده است (Evans & Till, 1979; Walter & Proctor, 1999). گزارش نخستین بار برخی گونه‌ها از استان کرمانشاه بر پایه‌ی مقایسه با مطالعات پیشین در مناطق مختلف ایران است. پیش از این، بررسی‌هایی در استان‌های گیلان، لرستان، گلستان و خوزستان انجام شده است (Bahrami et al., 2011; Hasanvand et al., 2015; Ramroodi et al., 2015; Kazemi & Rajaei, 2013) که گونه‌های مذکور را از این مناطق گزارش نکرده‌اند. بنابراین، حضور گونه‌هایی نظیر *C. costai* و *Hypoaspis maryamae* در کرمانشاه می‌تواند به‌عنوان گزارش جدید برای این منطقه و گسترش جغرافیایی شناخته شود. با این حال، بررسی‌های تکمیلی و مقایسه با کلیدهای جدید شناسایی برای تأیید قطعی این موضوع ضروری است. به طور کلی، یافته‌های این مطالعه ضمن ارائه‌ی اطلاعات جدید از فون کنه‌های خانواده‌ی Laelapidae در غرب ایران، نشان‌دهنده‌ی تنوع زیستی قابل توجه و سازگاری بالای این گروه با زیستگاه‌های مختلف است. شرایط اکولوژیکی مناسب، تنوع میزبان‌ها و ویژگی‌های فیزیکی خاک منطقه‌ی کرمانشاه از عوامل اصلی مؤثر بر این تنوع به‌شمار می‌روند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، علاوه بر بررسی‌های ریخت‌شناسی، شاخص‌های کمی تنوع زیستی، ساختار جمعیت، و ارتباطات اکولوژیکی با میزبان‌ها به‌طور دقیق‌تری مورد ارزیابی قرار گیرد تا نقش واقعی این خانواده در پویایی اکوسیستم‌های خاکی ایران روشن‌تر شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که استان کرمانشاه، به‌واسطه‌ی شرایط اقلیمی مطلوب، خاک حاصلخیز و زیستگاه‌های متنوع مانند لانه‌های مورچه‌ها و سخت‌بالپوشان، میزبان مجموعه‌ای متنوع از گونه‌های خانواده‌ی Laelapidae است. شناسایی شش گونه از شش جنس مختلف نه تنها غنای فون این خانواده را در

منطقه تأیید می‌کند، بلکه اهمیت اکولوژیکی و سیستماتیک آن را نیز برجسته می‌سازد. با وجود اینکه در این مطالعه اطلاعات دقیقی از پوشش گیاهی، نوع خاک و سایر شرایط زیست‌محیطی هر زیستگاه جمع‌آوری نشد، تحلیل کیفی داده‌ها نشان داد که زیستگاه‌های خاص، به ویژه لانه‌های مورچه‌ها و حضور میزبان‌های سخت‌بالپوش، نقش مهمی در پراکنش و فراوانی گونه‌ها دارند. این یافته‌ها همچنین بر نقش بالقوه کنه‌های Laelapidae در کنترل زیستی آفات خاکریز و اهمیت تعاملات phoretic با میزبان‌ها تأکید می‌کند، که قابلیت کاربردی آن‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات را نشان می‌دهد. در مجموع، مطالعه حاضر جایگاه کرمانشاه را به‌عنوان یکی از زیستگاه‌های مهم و کمتر بررسی‌شده برای کنه‌های خانواده‌ی Laelapidae در ایران تثبیت می‌کند و ضرورت مطالعات تکمیلی، شامل جمع‌آوری داده‌های زیست‌محیطی و اکولوژیکی دقیق‌تر و تحلیل‌های کمی تنوع زیستی، برای درک بهتر روابط گونه‌ها و زیستگاه‌ها را نشان می‌دهد.

Science of St. Louis, 18(1), 53–77, Plates VIII–XI.

Gamelin, F. X., Baquet, G., Berthoin, S., Thevenet, D., Nourry, C., Nottin, S., & Bosquet, L. (2009). Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *European Journal of Applied Physiology*, 105, 731–738.

Germida, J. J., Siciliano, S. D., de Freitas, J. R., & Seib, A. M. (1998). Diversity of root-associated bacteria associated with field-grown canola (*Brassica napus* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.). *FEMS Microbiology Ecology*, 26(1), 43–50.

Gerson, U., Smiley, R. L., & Ochoa, R. (2003). *Mites (Acari) for pest control*. Blackwell Publishing, Oxford.

Hasanvand, S., Jafari, Sh., Kazemi, Sh., & Shakarami, J. (2015). Fauna and species diversity of edaphic mesostigmatic mites of superfamilies Eviphidoidea and Ascoidea (Acari: Mesostigmata) in Khorramabad County, Lorestan Province. *Plant Pests Research*, 4(4), 25–34.

Hillel, D., & Rosenzweig, C. (2005). The role of biodiversity in agronomy. *Advances in Agronomy*, 88, 1–34.

Hosseini, M., Zare Chahouki, M. A., Azarnivand, H., & Tavili, A. (2012). Floristic lists and indices of species diversity of Taleghan rangelands (Case study: Vasht Watershed). *The 5th National Conference on Range and Management of Iran*, Borujerd, 16–18 May, 379 pp.

Jenkins, M., & Parker, A. (1998). Composition and diversity of woody vegetation in silvicultural openings of southern Indiana forests. *Forest Ecology and Management*, 109, 57–74.

Joharchi, O., & Halliday, B. (2011). New species and new records of mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associated with Coleoptera in Iran. *Zootaxa*, 2883, 23–38.

Joharchi, O., Halliday, B., & Saboori, A. (2012). Three new species of *Laelaspis* Berlese from Iran (Acari: Laelapidae), with a review of the species occurring in the Western Palaearctic Region. *Journal of Natural History*, 46, 1999–2018.

Karg, W. (1962). Zur Systematik und postembryonalen Entwicklung der Gamasiden (Acarina, Parasitiformes) landwirtschaftlich

تشکر و سپاسگزاری

از همکاری آقای دکتر امید جوهرچی به خاطر شناسایی برخی از کنه‌ها صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. شایان گفتن است از حمایت مالی دانشگاه کردستان از این تحقیق در قالب پایان نامه قدردانی می‌گردد.

اعلام تعارض منافع

در این پژوهش که مستخرج از پایان‌نامه دانشجوی است، هیچ یک از پژوهشگران تعارض منافع ندارند.

Reference

Bahrami, F., Arbabi, M., Vafaei Shoushtari, R., & Kazemi, S. (2011). Mesostigmatic mites associated with Coleoptera and biodiversity calculation of these mites phoretic on dung beetles in Golestan Province (North of Iran). *Middle-East Journal of Scientific Research*, 9(3), 345–366.

Berlese, A. (1892). *Acari myriopoda et scorpions, hucusque in Italia reperta, order Mesostigmata (Gamasidae)*. Sumptibus auctoris, 1–143.

Berlese, A. (1903). Diagnosi di alcune nuove specie di Acari italiani, mirmecofili e liberi. *Zoologischer Anzeiger*, 27(1), 12–28.

Berlese, A. (1916). Centuria seconda di Acari nuovi. *Redia*, 12, 125–177.

Bernhard, F. (1971). Gangsystematik der Parasitiformes. Teil 81. Die Gattung *Hypoaspis* G. Canestrini 1884 (Eine systematische Studie aus dem Jahre 1955). *Acarologie. Schriftenreihe für Vergleichende Milbenkunde*, 15, 2–10.

Bregetova, N. G. (1977). Family Laelaptidae Berlese, 1882. In M. S. Ghilyarov & N. G. Bregetova (Eds.), *Key to the soil inhabiting mites. Mesostigmata* (pp. 486–556). Nauka, Leningrad. [In Russian]

Copley, J. (2000). Ecology goes underground. *Nature*, 406, 452–454.

Costa, M. (1968). Little known and new litter-inhabiting Laelapinae mites (Acari: Mesostigmata) from Israel. *Journal of Zoology*, 17, 1–30.

Evans, G. O. (1992). *Principles of acarology*. CAB International, Cambridge.

Ewing, H. E. (1909). New North American Acarina. *Transactions of the Academy of*

genutzter Boden. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 38, 23–119.

Krantz, G. W. (1978). *A manual of acarology*. Oregon State University Book Stores, Inc., Corvallis, USA.

Krantz, G. W., & Walter, D. E. (2009). *A manual of acarology* (3rd ed.). Texas Tech University Press, Texas, USA.

Lebrun, P. H. (1989). Soil mites in Belgium: A review. *Comptes Rendus du Symposium Invertebres de Belgique*, 203–210.

Oudemans, A. C. (1902). New list of Dutch Acari. Second part. *Tijdschrift voor Entomologie*, 45, 1–52 + Plates 1–6.

Ramroodi, S., Hajizadeh, J., & Karimi-Malati, A. (2015). Fauna and biodiversity of edaphic laelapid mites (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) in south of Guilan Province. *Plant Pests Research*, 5(2), 73–84.

Walter, D. E., & Proctor, H. C. (1999). *Mites: Ecology, evolution and behaviour*. CABI Publishing, Wallingford, UK.