

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی

بررسی تاکسونومیک کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) و برخی از خصوصیات تنوع زیستی آن‌ها در زیستگاه‌های مختلف منطقه شاهرود- ایران

نگارنده: پریسا قرآنی دامدباجا

استاد راهنما

دکتر مسعود حکیمی تبار

اساتید مشاور

دکتر امید جوهرچی

دکتر حامد غباری

بهمن ۱۳۹۵

دانشگاه شاهرود

دانشکده کشاورزی

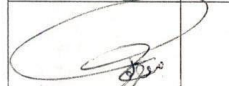
گروه: گیاهپزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم پریسا قرآنی دامداجا به شماره دانشجویی: ۹۳۱۳۴۸۴

تحت عنوان: بررسی تاکسونومیک کنه‌های خاکزی خانواده (Acari: Mesostigmata) Laelapidae و برخی از خصوصیات تنوع زیستی آن‌ها در زیستگاه‌های مختلف منطقه شاهرود-ایران ✓

در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۲ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی مورد ارزیابی و با درجه مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی : دکتر امید جوهرچی		نام و نام خانوادگی : دکتر مسعود حکیمی تبار
	نام و نام خانوادگی : دکتر حامد غباری		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی : دکتر وجیهه درستکار		نام و نام خانوادگی : دکتر علی درخشان شادمهری
			نام و نام خانوادگی : دکتر شیده موجرلو

تقدیم به

خدایی که آفرید جهان را، انسان را، عقل را، معرفت را و عشق را

تقدیم بابوسه بردستان پدرم:

به او که نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی سخاوت، سکوت، مهربانی و

پدرم راه تمام زندگیست

پدرم دهنوشی بهمنگیست

بادرود فراوان به روح پر فوق مادر و خواهرم سمیه

تقدیم به همسرم:

به پاس قدردانی از قلبی آکنده از عشق و معرفت که محطی سرشار از سلامت و امنیت و آرامش و آسایش برای من فراهم آورده

است.

تقدیم به خواهرانم مریم و لیلا

که وجودشان دلگرمی و سراسر امید است.

تقدیم به

خوبان خردمند، بزرگان پاک سرشت، اساتید و اسوه هایم
آقایان دکتر مسعود حکیمی تبار، دکتر امید جوهرچی و دکتر حامد غباری.

پاسگزاري:

پاس و ستايش مرخصاي راجل و جلاله كه آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حكمت او در دل شب تار، در فشان. آفريدگاري كه خوشترن رايه با شناسند و دهاي علم را بر ما كشود و عمرى و فرصتى عطا فرمود تا بدان، بنده ضعيف خویش را در طريق علم و معرفت بيازمايد.

از استاد راهناي عزيزم آقاي دكتر مسعود حكيمي تبار كه برگردن بنده حق زيادى دارند و هميشه پشتيان من بودند به خاطر همه زحماتي كه برايم كشيده پاسگزاري. ايشان نمونه واقعي يك استاد هستند. طي اين مدتي كه بنده افتخار شاگرديشان را داشتم نه تنها از نظر علمي بلكه از نظر اخلاقي درس هاي زيادي را از ايشان ياد گرفتم. و همچنين بر خود لازم مي دانم كه از زحمات بي دينگ اساتيد مشاور و كرامتدار، جناب آقايان دكتر اميد جوهرچي و دكتر حامد غباري كه در طي انجام اين تحقيق، همواره راهنا و مشوق من بودند از صميم قلب كمال تقدير و تشكر را دارم.

از محبت هاي بي دينگ پدر بزرگوارم، خواهرانم، خانواده، همسر و همسر كم صميانه در تمامي مراحل اين دانش نامه يار و غمخوارم بودند، تشكر و قدرداني مي نمايم.

از جناب آقاي دكتر علي دشنام شادمري و خانم دكتر شيده موبرجلو كه زحمت داوري پايان نامه را بر عهده داشتند و نيز از خانم دكتر وحيده در ستاره عنوان ناينده تحصيلات تكميلي صميانه تشكر مي كنم.

از مسؤول محترم آزمايشگاه كياه پزشكي سر كار خانم مهندس عبداللهي كمال پاسگزاري را دارم.

و در نهايت ياري و مساعدت آقاي خداوان و تمامي دوستان خانم با: موناز زنده جاني، الناز فدائي و يترا ابراهيمي و آقايان: توكل، اسكندري و حاج قاسمي جهت نمونه برداري از حاك هاي مناطق مختلف ارج مي نهم.

اینجانب **پریسا قرآنی دامد اباجا** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته حشره شناسی دانشکده ی کشاورزی بسطام دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تاکسونومیک کنه های خاکی خانواده (Laelapidae (Acari: Mesostigmata و برخی از خصوصیات تنوع زیستی آن ها در زیستگاه های مختلف منطقه شاهرود- ایران تحت راهنمایی **دکتر مسعود حکیمی تبار** متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج ازپایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

بررسی تاکسونومیک کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) و برخی از خصوصیات تنوع زیستی آن‌ها در زیستگاه‌های مختلف منطقه شاهرود-ایران

چکیده

این مطالعه به منظور شناسایی فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae در زیستگاه‌های مختلف منطقه شاهرود در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. در این تحقیق، ۲۵ گونه از ۱۰ جنس و سه زیرخانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند که یک گونه برای جهان جدید بود و یک گونه برای اولین بار از ایران گزارش شد که به ترتیب با علامت * و ** مشخص شده‌اند و همچنین همه گونه‌های شناسایی شده برای فون کنه‌های استان سمنان گزارش جدید محسوب می‌شوند. براساس نتایج بدست آمده گونه *Laelaspisella berlesi* دارای بیشترین فراوانی نسبی (۴۵) درصد و گونه‌های *Gaeolaelaps kargi*، *Gaeolaelaps angusta* و *Pseudoparasitus hajiganbari* کمترین فراوانی نسبی (۵۴٪) درصد است. بیشترین مقدار شاخص مارگالف، مقدار شاخص شانون و شاخص سیمپسون مربوط به منطقه بسطام است. اسامی گونه‌های شناسایی شده به شرح زیر است:

Subfamily Hypoaspidae: *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926); *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891); *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971); *Gaeolaelaps aspratrus* (Berlese, 1904); *Gaeolaelaps aculieifer* (Canestrini, 1884); *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965); *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps nolli* (Karg, 1962); *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956); *Geolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982); *Euandrolaelaps karaawaiewi* (Berlese 1903); *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911); *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920); *Pseudoparasitus hajiganbari* Kazemi, 2014; *Ololaelaps gamagarensis* (Jordan & loots, 1987); *Hypoaspis* sp.n*,
Subfamily Melittiphidinae: *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904); *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday, 2012); *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012; *Laelaspisella berlesi* (Joharchi 2016); *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891); *Gymnolaelaps* sp**,
Subfamily Laelapinae: *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968); *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887).

تمامی گونه‌ها در موزه کهنه‌شناسی و حشره‌شناسی گروه گیاهپزشکی دانشگاه صنعتی شاهرود نگهداری می‌شوند.

کلمات کلیدی: کهنه، Laelapidae، خاکزی، شاهرود

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱ مقدمه.....
۳	۲-۱ راستهٔ میان استیگمایان (Mesostigmata Canestrini, 1981).....
۴	۳-۱ خانوادهٔ Laelapidae Berlese, 1892.....
۵	۱-۳-۱ زیستگاه کنه‌های خانوادهٔ Laelapidae.....
۶	۲-۳-۱ اهمیت کنه‌های خانوادهٔ Laelapidae.....
۸	۴-۱ تنوع زیستی.....

فصل دوم: بررسی و مرور منابع علمی

۱۴	۱-۲ ریخت‌شناسی میان استیگمایان.....
۱۷	۲-۲ بالاخانوادهٔ Dermanyssioidea.....
۱۸	۳-۲ خانوادهٔ Laelapidae.....
۱۸	۱-۳-۲ ویژگی‌های خانوادهٔ Laelapidae.....
۱۹	۲-۳-۲ خصوصیات ریخت‌شناسی خانوادهٔ Laelapidae.....
۲۵	۴-۲ اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای.....
۲۷	۵-۲ بررسی فونستیک.....
۲۷	۱-۵-۲ پژوهش‌های انجام شده در خارج از کشور.....
۳۰	۲-۵-۲ پژوهش‌های انجام شده در ایران.....
۳۴	۶-۲ تنوع زیستی.....

فصل سوم: مواد و روش

۳۸	۱-۳ بررسی فونستیک.....
۳۸	۲-۳ مناطق نمونه برداری.....
۴۰	۳-۳ جمع‌آوری نمونه.....
۴۱	۴-۳ جداسازی کنه‌ها.....
۴۲	۵-۳ محلول‌های شفاف‌کننده.....
۴۳	۶-۳ مراحل تهیه اسلاید میکروسکوپی.....
۴۳	۷-۳ تنوع زیستی.....
۴۳	۱-۷-۳ مشخصات ایستگاه.....
۴۴	۲-۷-۳ نمونه‌برداری و شناسایی گونه‌ها.....
۴۴	۳-۷-۳ محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌های شکارگر.....
۴۵	۴-۷-۳ نرم افزارهای تنوع زیستی.....

فصل چهارم: نتایج

۴۹	۱-۴ زیرخانوادهٔ Hypoaspidae.....
----	----------------------------------

۴۹.....	<i>Cosmolaelaps</i> Berlese, 1903	جنس ۱-۱-۴
۴۹.....	<i>Cosmolaelaps vacua</i> (Michael, 1981)	گونه ۱-۱-۴
۵۲.....	<i>Cosmolaelaps luteigensis</i> (Shcherbak, 1971)	گونه ۲-۱-۴
۵۶.....	<i>Cosmolaelaps rectangularis</i> (Sheals, 1926)	گونه ۳-۱-۴
۵۸.....	<i>Gaeolaelaps</i> Tragardh, 1952	جنس ۲-۱-۴
۵۸	<i>Gaeolaelaps aculeifer</i> (Canestrini, 1884)	گونه ۱-۲-۱-۴
۶۲.....	<i>Gaeolaelaps queenslandicus</i> (Womersley, 1956)	گونه ۲-۲-۱-۴
۶۵.....	<i>Gaeolaelaps noli</i> (Karg, 1962)	گونه ۳-۲-۱-۴
۶۸.....	<i>Gaeolaelaps kargi</i> (Costa, 1968)	گونه ۴-۲-۱-۴
۷۱	<i>Gaeolaelaps minor</i> (Costa, 1968)	گونه ۵-۲-۱-۴
۷۴.....	<i>Gaeolaelaps angusta</i> (Karg, 1965)	گونه ۶-۲-۱-۴
۷۷.....	<i>Gaeolaelaps asperatus</i> (Berles, 1904)	گونه ۷-۲-۱-۴
۷۹.....	<i>Gaeolaelaps arabicus</i> (Hafez et al., 1982)	گونه ۸-۲-۱-۴
۸۰.....	<i>Pseudoparasitus</i> Oudemans, 1902	جنس ۳-۱-۴
۸۰	<i>Pseudoparasitus dentatus</i> (Halbert, 1920)	گونه ۱-۳-۱-۴
۸۲.....	<i>Pseudoparasitus hajiyanbari</i> Kazemi, 2014	گونه ۲-۳-۱-۴
۸۴.....	<i>Euandrolaelaps</i> Bregetova, 1977	جنس ۴-۱-۴
۸۴	<i>Euandrolaelaps karawaiewi</i> (Berlese, 1903)	گونه ۱-۴-۱-۴
۸۸	<i>Euandrolaelaps sardoa</i> (Berles, 1911)	گونه ۲-۴-۱-۴
۸۹.....	<i>Ololaelaps</i> Berlese 1904	جنس ۵-۱-۴
۸۹.....	<i>Ololaelaps gamagarensis</i> (Jordan & Loots, 1987)	گونه ۱-۵-۱-۴
۹۱.....	<i>Hypoaspis</i> Canestrini, 1884	جنس ۶-۱-۴
۹۱.....	<i>Hypoaspis</i> sp.n.	گونه ۱-۶-۱-۴
۹۲.....	Melittiphidinae	زیرخانواده ۲-۴
۹۲.....	<i>Laelaspis</i> Berlese, 1903	جنس ۱-۲-۴
۹۲.....	<i>Laelaspis humeratus</i> (Berlese, 1904)	گونه ۱-۱-۲-۴
۹۴....	<i>Laelaspis pennatus</i> (Joharchi & Halliday 2012)	گونه ۲-۱-۲-۴
۹۵.....	<i>Laelaspis dariusi</i> Joharchi & Jalaeian, 2012	گونه ۳-۱-۲-۴
۹۷.....	<i>Laelaspisella</i> Marais & Loots, 1969	جنس ۲-۲-۴
۹۷	<i>Laelaspisella berlesi</i> Joharchi 2016	گونه ۱-۲-۲-۴
۱۰۰.....	<i>Gymnolaelaps</i> Berlese, 1920	جنس ۳-۲-۴
۱۰۰.....	<i>Gymnolaelaps myrmophilus</i> (Michael, 1891)	گونه ۱-۳-۲-۴
۱۰۲.....	Laelapinae	زیرخانواده ۳-۴
۱۰۲.....	<i>Haemolaelaps</i>	جنس ۱-۳-۴
۱۰۲	<i>Haemolaelaps casalis</i> (Berlese, 1887)	گونه ۱-۱-۳-۴

۱۰۵	<i>Haemolaelaps shealsi</i> (Costa, 1968) گونه ۲-۱-۳-۴
۱۰۷.....	۴-۴ تنوع زیستی.....
۱۱۳.....	منابع.....

فهرست اشکال

۱۶.....	شکل ۱-۲: سطح شکمی راسته میان استیگمایان
۴۱.....	شکل ۲-۳: جمع‌آوری نمونه (شکل اصلی)
۴۲.....	شکل ۳-۳: قیف برلز (شکل اصلی)
۵۲.....	شکل ۱-۴: گونه <i>Cosmolaelaps vacua</i> (Michael, 1981)
۵۵.....	شکل ۲-۴: گونه <i>Cosmolaelaps lutegiensis</i> (Shcherbak, 1971)
۵۷.....	شکل ۳-۴: گونه <i>Cosmolaelaps rectangularis</i> (Sheals, 1926)
۶۱.....	شکل ۴-۴: گونه <i>Gaeolaelaps aculeifer</i> (Canestrini, 1884)
۶۴.....	شکل ۵-۴: گونه <i>Gaeolaelaps queenslandicus</i> (Womersley, 1956)
۶۷.....	شکل ۶-۴: گونه <i>Gaeolaelaps nolli</i> (Karg, 1962)
۷۰.....	شکل ۷-۴: گونه <i>Gaeolaelaps kargi</i> (Costa, 1968)
۷۳.....	شکل ۸-۴: گونه <i>Gaeolaelaps minor</i> (Costa, 1968)
۷۶.....	شکل ۹-۴: گونه <i>Gaeolaelaps angusta</i> (Karg, 1965)
۷۸.....	شکل ۱۰-۴: گونه <i>Gaeolaelaps asperatus</i> (Berles, 1904)
۷۹.....	شکل ۱۱-۴: گونه <i>Gaeolaelaps arabicus</i> (Hafez et al., 1982)
۸۲.....	شکل ۱۲-۴: گونه <i>Pseudoparasitus dentatus</i> (Halbert, 1920)
۸۳.....	شکل ۱۳-۴: گونه <i>Pseudoparasitus haji qanbari</i> Kazemi, 2014
۸۶.....	شکل ۱۴-۴: گونه <i>Euandrolaelaps karawaiewi</i> (Berlese, 1903)
۸۸.....	شکل ۱۵-۴: گونه <i>Euandrolaelaps sardoa</i> (Berles, 1911)
۹۰.....	شکل ۱۶-۴: گونه <i>Ololaelaps gamagarensis</i> (Jordan & Loomis, 1987)
۹۱.....	شکل ۱۷-۴: گونه <i>Hypoaspis</i> sp.n.
۹۳.....	شکل ۱۸-۴: گونه <i>Laelaspis humeratus</i> (Berlese, 1904)
۹۴.....	شکل ۱۹-۴: گونه <i>Laelaspis pennatus</i> (Joharchi & Halliday 2012)
۹۶.....	شکل ۲۰-۴: گونه <i>Laelaspis dariusi</i> Joharchi & Jalaeian, 2012
۹۹.....	شکل ۲۱-۴: گونه <i>Laelaspisella berlesi</i> Joharchi 2016
۱۰۱.....	شکل ۲۲-۴: گونه <i>Gymnolaelaps myrmophilus</i> (Michael, 1891)
۱۰۴.....	شکل ۲۳-۴: گونه <i>Haemolaelaps casalis</i> (Berlese, 1887)
۱۰۶.....	شکل ۲۴-۴: گونه <i>Haemolaelaps shealsi</i> (Costa, 1968)

فهرست جداول

جدول ۱-۳:	مختصات مناطق نمونه برداری شده	۳۸
جدول ۱-۴:	<i>Cosmolaelaps vacua</i> (Michael, 1981) گونه	۵۰
جدول ۲-۴:	<i>Cosmolaelaps lutegiensis</i> (Shcherbak, 1971) گونه	۵۴
جدول ۳-۴:	<i>Cosmolaelaps rectangularis</i> (Sheals, 1926) گونه	۵۶
جدول ۴-۴:	<i>Gaeolaelaps aculeifer</i> (Canestrini, 1884) گونه	۵۹
جدول ۵-۴:	<i>Gaeolaelaps queenslandicus</i> (Womersley, 1956) گونه	۶۳
جدول ۶-۴:	<i>Gaeolaelaps nolli</i> (Karg, 1962) گونه	۶۶
جدول ۷-۴:	<i>Gaeolaelaps kargi</i> (Costa, 1968) گونه	۶۹
جدول ۸-۴:	<i>Gaeolaelaps minor</i> (Costa, 1968) گونه	۷۲
جدول ۹-۴:	<i>Gaeolaelaps angusta</i> (Karg, 1965) گونه	۷۵
جدول ۱۰-۴:	<i>Gaeolaelaps asperatus</i> (Berles, 1904) گونه	۷۷
جدول ۱۱-۴:	<i>Gaeolaelaps arabicus</i> (Hafez et al., 1982) گونه	۷۹
جدول ۱۲-۴:	<i>Pseudoparasitus dentatus</i> (Halbert, 1920) گونه	۸۱
جدول ۱۳-۴:	<i>Pseudoparasitus hajiqaanbari</i> Kazemi, 2014 گونه	۸۲
جدول ۱۴-۴:	<i>Euandrolaelaps karawaiewi</i> (Berlese, 1903) گونه	۸۵
جدول ۱۵-۴:	<i>Euandrolaelaps sardoa</i> (Berles, 1911) گونه	۸۸
جدول ۱۶-۴:	<i>Ololaelaps gamagarensis</i> (Jordan & Loomis, 1987) گونه	۸۹
جدول ۱۷-۴:	<i>Hypoaspis</i> sp.n. گونه	۹۱
جدول ۱۸-۴:	<i>Laelaspis humeratus</i> (Berlese, 1904) گونه	۹۲
جدول ۱۹-۴:	<i>Laelaspis pennatus</i> (Joharchi & Halliday 2012) گونه	۹۴
جدول ۲۰-۴:	<i>Laelaspis dariusi</i> Joharchi & Jalaeian, 2012 گونه	۹۵
جدول ۲۱-۴:	<i>Laelaspisella berlesi</i> Joharchi 2016 گونه	۹۷
جدول ۲۲-۴:	<i>Gymnolaelaps myrmophilus</i> (Michael, 1891) گونه	۱۰۰
جدول ۲۳-۴:	<i>Haemolaelaps casalis</i> (Berlese, 1887) گونه	۱۰۳
جدول ۲۴-۴:	<i>Haemolaelaps shealsi</i> (Costa, 1968) گونه	۱۰۵
جدول ۲۵-۴:	فهرست گونه‌های جمع‌آوری شده از زیستگاه‌های بسطام، جنگل و شاهرود	۱۰۷
جدول ۲۶-۴:	مقایسه شاخص‌های مارگالف، شانون-وینر و عکس سیمپسون کنه‌های خانواده Laelapidae در بسطام، جنگل و شاهرود	۱۰۹

فهرست نمودار

- نمودار (۱-۴): نمودار فراوانی نسبی گونه‌های مختلف کنه‌های خانواده Laelapidae جمع‌آوری شده از بسطام، جنگل و شاهرود..... ۱۰۸
- نمودار (۲-۴): نمودار رتبه - وفور..... ۱۱۰

فصل اول:

مقدمه

۱-۱ مقدمه:

زیررده کنه‌ها^۱، گروه مهمی از بندپایان^۲ بوده و همراه با عقرب‌ها، رتیل‌ها و عنکبوت‌ها در رده عنکبوت‌مانندها^۳ هستند (کرانتز^۴، ۱۹۹۸) و شامل بیش از ۵۰۰۰۰ گونه شناخته شده هستند و در تمامی اکوسیستم‌های آبی و خشکی زمین یافت می‌شوند (والتر و پروکتور^۵، ۱۹۹۸).

کنه‌ها از لحاظ سابقه سکونت در کره زمین قدمت بسیار طولانی دارند. اولین فسیلی که از آن‌ها یافت شده گونه *Protacarus crani* Hirst^۶ مربوط به دوره دونین^۶ است که از اسکاتلند جمع‌آوری شده است (هیرست^۷، ۱۹۲۳)، از این حیث از قدیمی‌ترین ساکنین کره زمین محسوب می‌شوند.

کنه‌ها نقش تاثیرگذاری را در زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی ایفا می‌کنند. تنوع زیادی در رژیم غذایی کنه‌ها مشاهده می‌شود. تعدادی از آن‌ها پوسیده‌خوار بوده و از بقایای مواد موجود در خاک تغذیه می‌کنند. برخی از آنها بندپایان دیگر از جمله کنه‌ها، حشرات، نماتودها و ... را در درون خاک مورد حمله قرار می‌دهند. عده‌ای نیز از بافت زنده گیاهان و قارچ‌ها تغذیه می‌کنند (ایوانس^۸، ۱۹۹۲). تعداد زیادی از کنه‌های خاکزی رژیم غذایی شکارگری دارند. این شکارگران بطور عمده متعلق به راسته میان‌استیگمایان^۹ هستند که شکارگرانی با زندگی آزادند که در لایه‌های سطحی خاک، روی گیاهان و در فرآورده‌های انباری دیده می‌شوند (کارگ^{۱۰}، ۱۹۷۱). فراوانی و وجود کنه‌های شکارگر با پوشش گیاهی، میزان رشد گیاهان، نوع خاک، مواد آلی و وجود شکار مرتبط است (حیدری، ۱۳۹۲). کنه‌های خاکزی در فرآیندهای حیاتی که در خاک رخ می‌دهد نقش فعالی دارند، به عنوان مثال باعث هدایت و تماس بیشتر میکروارگانیسم‌ها با بقایای

1. Acari

2. Arthropoda

3. Arachnida

4. Krantz

5. Walter & Proctor

6. Devonian

7. Hirst

8. Evens

9. Mesostigmata

10. Karg

گیاهی و جانوری شده و روند تجزیه و پوسیدگی آنها را تسریع می‌کنند، که در واقع باعث تشدید فعالیت میکروارگانیسم‌ها شده و برای حاصلخیزی خاک بسیار مفید هستند (دهقان، ۱۳۹۰ و حیدری، ۱۳۹۲). تعداد زیادی از کنه‌ها با سایر بندپایان و به ویژه حشرات مرتبط‌اند و این ارتباط به دلایل مختلفی در این کنه‌ها رخ می‌دهد که رابطه انگلی و رایج‌تر از آن، استفاده از میزبان برای انتقال به زیستگاه‌های جدید و دسترسی به منابع غذایی با شرایط بهتر از این موارد است. دلیل این عمل، توان اندک و سرعت خیلی پایین کنه‌ها و ضعف سیستم حسی آنها برای پیدا کردن منابع مناسب از فواصل کم و بیش دور است (والتر و پروکتور، ۱۹۹۹).

گروهی از بندپایان که کمتر به نقش آن در مهارزیستی توجه شده است کنه‌ها هستند. از بیش از ۲۷ خانواده کنه‌ها که شکارگر یا انگل بی‌مهرگان هستند نه خانواده از نظر مهارزیستی دارای اهمیت هستند که عبارتند از: Ascidae، Macrochelidae، Stigmaeidae، Anystidae، Bdellidae، Cheyletidae، Laelapidae و Phytoseiidae. از بین این خانواده‌ها فیتوزییدها مهمترین و شناخته شده‌ترین آنها هستند. سایر خانواده‌ها نیز احتمال دارد با شناخت بهتر از رفتار و زندگی آنها به نوبه خود اهمیت یابند (موسوی، ۱۳۷۹ و حکیمی‌تبار، ۱۳۸۴).

۱-۲ راسه میان‌استیگمایان (Mesostigmata Canestrini, 1981)

افراد این راسه گسترش جهانی دارند و در همه جا یافت می‌شوند. این کنه‌ها بزرگترین راسه (هم از نظر تنوع و هم از نظر پراکنش) در بین کنه‌های بالاراسه Parasitiformes هستند (کاظمی و رجایی، ۲۰۱۳). به طور کلی میان‌استیگمایان متشکل از یک گروه بزرگ و متنوع از کنه‌های آزادزی، خاکزی، پوسیده‌خوار، شکارگر، گیاه‌خوار، قارچ‌خوار و انگل هستند (والتر و پروکتور، ۱۹۹۹؛ کارگ، ۱۹۹۳؛ امانی و همکاران، ۱۳۹۰ و کاظمی و رجایی، ۲۰۱۳). کنه‌های خاکزی راسه میان‌استیگمایان اثرات مهمی در اکوسیستم خاک و زنجیره مواد غذایی دارند (کاویان‌پور و نعمتی، ۲۰۱۴). این کنه‌ها در انتهای زنجیره غذایی در خاک

قرار می‌گیرند، به‌علاوه با داشتن پراکندگی جهانی و فراوانی بالا و رفتار تغذیه‌ای شکارگری، شاخص خوبی برای بررسی شرایط محیطی هستند (امانی و همکاران، ۱۳۹۰). طبقه‌بندی این کنه‌ها تاکنون دستخوش تغییرات زیادی شده است و افراد مختلفی طی حدود یک و نیم قرن گذشته روی این گروه از کنه‌ها کار کرده‌اند که بطور حتم بیشترین فعالیت در ۴۰-۵۰ سال اخیر انجام شده است. دانشمندانی نظیر برلز^۱، اودمنز^۲ و کوچ^۳ در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم و هالیدی^۴، کارگ و ایوانس در قرن بیستم مطالعات زیادی روی این کنه‌ها انجام داده‌اند.

بولیو^۵ و همکاران در سال ۲۰۱۱ تعداد ۱۰۹ خانواده در ۲۵ بالاخانواده از این راسته را فهرست کرده‌اند، در حالی که لیندکویست^۶ و همکاران در سال ۲۰۰۹ تنها برای ۷۰ خانواده از این راسته کلید شناسایی ارائه کرده‌اند.

۱-۳ خانواده Laelapidae Berlese, 1892

کنه‌های خانواده Laelapidae متنوع‌ترین گروه از لحاظ ریخت‌شناسی و اکولوژیکی در بالا راسته Parasitiformes، راسته Mesostigmata، زیر راسته Monogynaspida، گروه Gamasina و بالاخانواده Dermanyssoide است (کاسانوا^۷، ۱۹۹۳).

کلمه Laelaps به بعضی از سگ‌های شکاری گفته می‌شود که دارای قدرت شکارگری زیادی هستند. به علت وجود حالت شکارگری قوی در بعضی از کنه‌های این خانواده این نام برای آن‌ها انتخاب گردیده است. کلمه Laelaps، اولین بار در سال ۱۸۳۹ توسط کوچ بکار برده شد (تريت^۸، ۱۹۷۵).

1. Berlese
2. Oudemans
3. Koch
4. Halliday
5. Beaulieu
6. Lindquist
7. Casanueva
8. Treat

کنه‌های این خانواده یکی از مهم‌ترین گروه‌های کنه‌های شکارگر را تشکیل می‌دهند که از بندپایان دیگر و نماتودها تغذیه می‌کنند و نقش مهمی در کاهش جمعیت بعضی از میزبان‌های خود دارند. تعداد زیادی از گونه‌های جنس‌های مختلف این خانواده رفتار شکارگری را در خاک و مواد انباری از خود نشان می‌دهند، به‌طوری که امروزه در بعضی از نقاط دنیا بعضی از گونه‌های شکارگر این خانواده را در مهار زیستی علیه آفات مورد استفاده قرار می‌دهند (کرانتز، ۱۹۷۸). برخی انگل اجباری مهره‌داران هستند و برخی نیز به حیوانات اهلی حمله می‌کنند و اهمیت دامپزشکی دارند و برخی در لانه‌ی مهره‌داران و بندپایان زندگی می‌کنند (ایوانس و تیل^۱، ۱۹۶۶؛ استرانگ^۲ و هالیدی، ۱۹۹۴؛ لیندکوئیست ۲۰۰۹؛ جوهرچی، ۱۳۸۹ و نعمتی و محسنی، ۲۰۱۳). با توجه به شرایط دمایی، دوره رشدی تخم تا بلوغ را در یک تا دو هفته کامل می‌کنند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

۱-۳-۱ زیستگاه کنه‌های خانواده Laelapidae

الف) خاک و مواد انباری: خاک محیط مناسبی برای فعالیت بسیاری از میکروارگانیسم‌ها از جمله کنه‌ها است. تعداد زیادی از گونه‌های جنس‌های مختلف خانواده Laelapidae رفتار شکارگری را در خاک و مواد انباری از خود نشان می‌دهند (جوهرچی، ۱۳۸۹ و لیندوکویست، ۲۰۰۹).

ب) بدن مهره‌داران و حشرات: کنه‌های این خانواده علاوه بر خاک، روی بدن مهره‌داران و بی مهرگان بصورت مسافر^۳ یا انگل وجود دارند. در حالت مسافر، کنه توسط میزبان از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر منتقل می‌شود. عده‌ای نیز رابطه پارازیتی با میزبان خود دارند. کنه‌های پارازیت از پوست، مو و خون بدن میزبان تغذیه می‌کنند. عده‌ای ناقل بعضی از عوامل بیماری‌زا هستند (ایکورت^۴، ۱۹۹۰ و جوهرچی، ۱۳۸۹).

^۱. Till

^۲ Strong

^۳. Phoretic

^۴. Eickwort

۱-۳-۲ اهمیت کنه‌های خانواده Laelapidae

الف) اهمیت بهداشتی: کنه‌های زیرخانواده‌های Haemogamasinae و Laelapinae Berlese, 1892 Oudemans, 1926 پارازیت جوندگان هستند و در انتقال بعضی از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا نقش دارند. بعضی از بیماری‌های مهم در این رابطه عبارتند از: طاعون، تب راجعه و تولارمی (دومرو^۱، ۱۹۸۸).

ب) اهمیت کشاورزی: برخی از گونه‌های خانواده Laelapidae در آزمایشگاه و مزرعه برای مهار زیستی تعدادی از آفات مورد آزمایش قرار گرفتند (جرسون و اسمیلی^۲، ۱۹۹۰).

از گونه‌های مفید خانواده Laelapidae می‌توان از گونه‌های جنس *Hypoaspis* که شکارگرهای عمومی هستند و در خاک فراوانند و برای مهار زیستی کنه‌های خاکزی و حشرات موجود در گلخانه استفاده می‌شوند، گونه *Stratiolaelaps miles* Berlese که اغلب در جنس *Hypoaspis* گذاشته می‌شود و در کنترل آفات خاکزی گلخانه‌ای از قبیل لارو مگس‌های خانواده Sciaridae و صدپای‌باغی^۳ بکار می‌رود و همچنین گونه *Hypoaspis calcutaensis* Bhattacharya که شکارگر نماتد ریشه بامیه است، نام برد (حاجی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

جنس *Gaeolaelaps* Evens & Till, 1966 یکی از بزرگترین جنس‌های خانواده Laelapidae است (کاویان‌پور و همکاران، ۲۰۱۳). بیش از ۸۰ گونه در جنس *Gaeolaelaps* وجود دارد (ایوانس و تیل، ۱۹۶۶؛ کارگ، ۱۹۸۲ و ۱۹۹۳؛ ترچ^۴، ۲۰۱۲ و نعمتی و کاویان‌پور، ۲۰۱۳) که ۱۶ گونه از ایران گزارش شده است (کاویان‌پور و نعمتی، ۲۰۱۴). بیشتر گونه‌های جنس *Gaeolaelaps* در ارتباط با خاک گزارش شده است و تعدادی از لانه مهره‌داران جمع‌آوری شده است (استرانگ و هالیدی، ۱۹۹۴؛ ترچ، ۲۰۱۲ و جوهرچی و بابائیان، ۲۰۱۴). برخی از گونه‌های این جنس در مهار زیستی آفات کشاورزی حائز اهمیت

¹. Domrow

². Gerson & Smiley

³. Symphyla

⁴. Trach

هستند (ترچ، ۲۰۱۲ و نعمتی و کاویان‌پور، ۲۰۱۳) مانند گونه *G. aculeifer* که شکارگری همه‌چیزخوار خاکزی است و از سایر کنه‌ها، حشرات کوچک و نماتودها تغذیه می‌کند. عضو دایمی فون خاک است و به ندرت روی بخش‌های هوایی گیاهان دیده می‌شود. این گونه عامل مهار زیستی کنه‌های پیاز از جنس *Rhizoglyphus* است و آن را می‌توان برای کنترل مگس‌های *Sciaridae* در بسترهای رشد برخی گیاهان گلخانه‌ای رهاسازی کرد. همچنین این کنه برای کاهش تراکم شفیره‌های تریپس و سایر کنه‌های خانواده *Acaridae* در خاک یا سایر بسترهای رویشی رهاسازی می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

از جنس *Pseudoparasitus* حدود ۲۰ گونه از خاک جمع‌آوری شده و اغلب مرتبط با گیاهان زینتی هستند (ایوانس و تیل، ۱۹۶۶؛ جوهرچی و همکاران، ۲۰۱۱a و کاظمی، ۲۰۱۴).

ج) ارتباط با حشرات: در خانواده *Laelapidae* کنه‌های گوناگونی وجود دارد که دارای زندگی آزاد تا انگلی روی بدن بی مهرگان هستند.

جنس *Myrmozercon* Berles از اروپا، استرالیا، آفریقا، شرق میانه، قفقاز، آمریکای شمالی و آسیای مرکزی توصیف شده است (بابائیان و همکاران، ۲۰۱۳a و ۲۰۱۴). همه گونه‌ها غیر از یک گونه (با نام *Myrmozercon robustisetae* Rosario & Hunter, 1988 در ارتباط با موریانه) در ارتباط با مورچه گزارش شده است (غفاریان و همکاران، ۲۰۱۳).

جنس *Gymnolaelaps* در بسیاری از نقاط جهان در ارتباط با لانه مورچه گزارش شده است (جوهرچی و هالیدی، ۲۰۱۳). این جنس شامل ۳۵ گونه است که در ایران هشت گونه از آن گزارش شده است (نعمتی و گویازدویج^۱، ۲۰۱۶).

جنس *Laelaspis* Berles, 1903 اغلب به‌عنوان زیرجنسی از *Hypoaspis* Canestrini, 1884 خوانده می‌شود (کارگ، ۱۹۸۲؛ فرجی و همکاران، ۲۰۰۸ و رامرودی و همکاران، ۲۰۱۴b)، اما جوهرچی و

^۱. Gwiazdowics

همکاران در سال ۲۰۱۱ *Laelaspis* را به عنوان جنس جدا تلقی کردند (جوهرچی و همکاران، ۲۰۱۲a). در ایران از این جنس ۱۵ گونه گزارش شده است (کاظمی و همکاران، ۲۰۱۶ و معصومی و همکاران، ۲۰۱۶) اکثر گونه‌های این جنس در ارتباط با مورچه توصیف شده است (جوهرچی و همکاران، ۲۰۱۱a و بابائیان و همکاران، ۲۰۱۳b) و مطالعات نشان داده که تعداد کمی از گونه‌ها در ارتباط با خاک و یا مرتبط با پستانداران کوچک وجود دارد (بابائیان و همکاران، ۲۰۱۳b). گونه *Laelaspis vitzthumi* کنه‌ای رایج در انگلستان است که از لاشه بدن حشرات در محیط‌های کشت آزمایشگاهی تغذیه می‌کند (ایکورت، ۱۹۹۰). اعضای زیر خانواده Hypoaspidae به طور معمول در خاک، بقایای گیاهی، فرآورده‌های انباری، لانه‌های مهره داران و بندپایان و به صورت مسافر با حشرات یافت می‌شوند (کرانتز و پلتنیک^۱، ۱۹۹۵ و رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

جنس *Cosmolaelaps* Berles گسترش جهانی دارد و شامل ۱۰۸ گونه توصیف شده است (موریرا^۲ و همکاران، ۲۰۱۴ و رامرودی و همکاران، ۲۰۱۴a). بسیاری از گونه‌های این جنس زندگی آزاد دارند و در ارتباط با خاک، بستر و هوموس در زیر درختان، خزه و جوندگان گزارش شده‌اند (ایوانس و تیل، ۱۹۶۶؛ فولای و الرحیانی^۳، ۲۰۱۴ و موریرا و همکاران، ۲۰۱۴) و برخی گونه‌ها مرتبط با لانه مورچه‌ها و موریه‌ها هستند (فرجی و هالیدی، ۲۰۰۹ و والتر و موسر^۴، ۲۰۱۰) و در آنجا جمعیت زیادی را بوجود می‌آورند.

۱-۴ تنوع زیستی^۵

واژه تنوع زیستی اولین بار توسط روزن^۶ در سال ۱۹۸۵ میلادی معرفی شد (ویلسون و پیتز^۷، ۱۹۸۸). تنوع زیستی را می‌توان دگرگونی و تغییرپذیری موجودات زنده در محیط‌های گوناگون اعم از خشکی، دریا

¹. Krantz & Platnick

². Moreira

³. Fouly & Al-Rehiyani

⁴. Walter & Moser

⁵. biodiversity

⁶. Rosen

⁷. Wilson & Peter

و سایر اکوسیستم‌های آبی و مجموعه‌های اکولوژیک تعریف کرد. این تعریف، تنوع درون گونه‌ای و بین گونه‌ای و حتی بین اکوسیستم‌ها را نیز در برمی‌گیرد (عاشوری و خردپیر، ۱۳۸۸). تنوع زیستی به مطالعه گوناگونی، ساختار جمعیتی و الگوهای فراوانی پرداخته و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها کاربرد دارد و هدف از آن رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و اکوسیستم‌ها است (پاک طینت سئج و همکاران، ۱۳۹۲؛ رجبی، ۱۳۸۷ و جنکینز و پارکر،^۱ ۱۹۹۸).

تنوع زیستی یکی از مفاهیم مهم در اکولوژی پوشش گیاهی است و مفهوم گسترده‌تری نسبت به تنوع گونه‌ای دارد. تنوع زیستی شامل تنوع ژنتیکی و تنوع اکوسیستمی نیز می‌باشد، اما در مقیاس محلی و منطقه‌ای، تنوع گونه‌ای بخش اصلی تنوع زیستی را تشکیل می‌دهد. تنوع گونه‌ای از دو مولفه تشکیل شده است: غنای گونه‌ای و یکنواختی. مؤلفه اول به تعداد گونه‌ها در یک جامعه، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوع است و مؤلفه دوم به توزیع افراد گونه‌ها مربوط است به عبارت دیگر، یکنواختی بیانگر میزان تعادل در فراوانی گونه‌ها است (گوسلین^۲، ۲۰۰۶).

اساسی‌ترین سطح تنوع گونه‌ها را می‌توان شمار گونه‌ای موجود در یک حوزه جغرافیایی معین تعریف کرد. اگرچه با افزایش شمار گونه‌های موجود، تنوع گونه‌ها افزایش می‌یابد اما تنوع گونه‌ها تابع اندازه جمعیت‌های معرف آن گونه‌ها است. اکوسیستم‌های متنوع‌تر، گونه‌های بسیار با جمعیت معادل اندازه‌های یکدیگر دارند. اکوسیستم‌های دیگری که شمار گونه‌های آن به همین تعداد است، اما محدودی گونه پرجمعیت و بسیاری گونه با جمعیت خیلی کم دارند، دارای تنوع گونه‌ای کمتر است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

گسترش کشاورزی مدرن در حال حاضر در سراسر جهان بزرگترین تهدید برای تنوع زیستی محسوب می‌شود. آفت کش‌ها نیز بر روی بی‌مهرگان زمین در انواع مختلف اکوسیستم‌ها تاثیر گذاشته‌اند. اغلب

^۱. Jenkins & Parker

^۲. Gosselin

مطالعات نشان داده که استفاده از آفت کش ها نه تنها بر گونه هدف تاثیر می گذارد، بلکه باعث مرگ و میر گسترده ای در گونه های غیرهدف شده و در نتیجه موجب کاهش در غنای گونه ای می شود (تندورسکو و کوگالنسینو^۱، ۲۰۰۵). محیط زندگی موجودات خاکزی، از روش های مدیریت زراعی از قبیل شخم، کاربرد آفت کشها و کودها، تراکم خاک در طی برداشت و حذف توده زنده گیاهی تاثیر می پذیرد. پاسخ جوامع خاکزی به مدیریت زمین های کشاورزی، تغییر در فراوانی، غنای گونه ای و شاخص های تنوع زیستی است (امانی و همکاران، ۱۳۹۴).

بین زیستگاه های طبیعی و اکوسیستم های زراعی از نظر تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه های شکارگر تفاوت قابل توجهی وجود دارد (وو^۲ و همکاران، ۲۰۰۵). به علاوه، نوع عملیات کشاورزی نیز در تنوع زیستی و انبوهی کنه های شکارگر تأثیرگذار بوده و شاخص های تنوع زیستی در کشاورزی پایدار (حداقل استفاده از نهاده های شیمیایی و عملیات کشاورزی) بیشتر از کشاورزی رایج (استفاده متداول از نهاده های شیمیایی و عملیات کشاورزی) است (کورت^۳ و همکاران، ۲۰۰۲).

آنچه امروزه بر اهمیت تنوع زیستی می افزاید نقش آن در حفظ و ثبات اکوسیستم ها است، چون حضور گونه های بیشتر در یک منطقه، ساختار پیچیده تری به اکوسیستم های طبیعی خواهد داد و در نتیجه تنوع زیستی بیشتر اکوسیستم ها، نشان دهنده پایداری بیشتر آن اکوسیستم ها است (جنکینز و پارکر، ۱۹۹۸؛ نصیری محلاتی و همکاران، ۱۳۸۴ و رامرودی و همکاران، ۲۰۱۵). تنوع یک مسأله اساسی در حفاظت محیط زیست بوده و هدف اصلی از حفاظت محیط نیز نگهداری بیشترین تعداد ممکن از گونه های بومی در یک ناحیه است و این هدف تنها با شناخت تنوع و راههای اندازه گیری آن حاصل می شود (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

2. Teodorescu & Cogălniceanu

3. Wu

1. Cortet

با توجه به مطالب مذکور این کنه‌ها به عنوان عوامل مهم مهار زیستی محسوب می‌شوند، حمایت و حفاظت از دشمنان طبیعی از روشهای مهم مهارزیستی به شمار می‌آید و این حمایت بدون اطلاع از غنای گونه‌ای امکان پذیر نخواهد بود. همچنین با جمع‌آوری و شناسایی این کنه‌ها و بقیه بندپایان خاکزی در هر منطقه می‌توان قدم‌های بعدی را در زمینه‌ی پرورش و رهاسازی انبوه آنها برداشت.

با توجه به اینکه تاکنون کار مستقلی در زمینه شناسایی این کنه‌ها در استان سمنان صورت نگرفته است، لذا این تحقیق به منظور شناسایی فون کنه خانواده *Laelapidae* ، تعیین گونه جدید و بررسی برخی خصوصیات تنوع زیستی انجام شد.

فصل دوم:

بررسی و مرور منابع علمی

۱-۲ ریخت‌شناسی میان‌استیگمایان

بدن در بیشتر افراد این راسته در صفحه پشتی^۱ و شکمی مسطح و دارای صفحات اسکروتینی و موهای متعدد است. کنه‌های این راسته یک جفت روزنه تنفسی در سطح پیش‌ران‌های پاهای دوم تا چهارم دارند که در مراحل پس از لارو، لوله تنفسی کشیده به آنها متصل است که میزان کشیده شدن لوله تنفسی به سمت جلوی بدن یکی از ویژگی‌های بسیار خوب در تشخیص افراد این راسته است. قاعده گناتوزوما^۲ اسکروتینی و سخت شده است. بخش میانی سطح شکمی گناتوزوما شیار سینۀ دوم دارد. دارای یک برجستگی صفحه مانند به اشکال مختلف در بالای گناتوزوما به نام اپیستوم^۳ (تکتوم) است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

کلیسرها^۴ سه‌بندی این کنه‌ها بیشتر انبرک‌مانند دنداندار هستند، اما در اندام انتقال دهنده اسپرم گونه‌های مختلف دگرگونی‌های زیادی پیدا کرده‌اند. انگشت ثابت در برخی از خانواده‌ها مانند Laelapidae کاهش یافته یا وجود ندارد. البته ممکن است روی انگشت متحرک برخی از کنه‌های نر وجود داشته باشد. همچنین ممکن است در حاشیۀ درونی و روبروی انگشت متحرک یک موی تخصص یافته خارمانند به نام دندانۀ پیلوس^۵ وجود داشته باشد (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

پالپ‌ها از پنج بند آزاد تشکیل و با پی‌ران به بخش جلویی- جانبی قاعده گناتوزوما متصل شده‌اند. بندها عبارتند از: پی‌ران، ران، زانو، ساق و پنجه. پنجه پالپ‌ها در قاعده درونی یک ناخن یا آپوتل دو تا سه شاخه دارند. سه جفت موی هیپوستومی دارند که محل خروج آنها روی هر یک از لبه‌های هیپوستوم به طور معمول یک مثلث را ایجاد می‌کند، هر چند گاهی این سه مو در یک راستا قرار می‌گیرند. یک

1. Dorsal shield

2. Basis capituli

3. Epistom

4. Chelicera

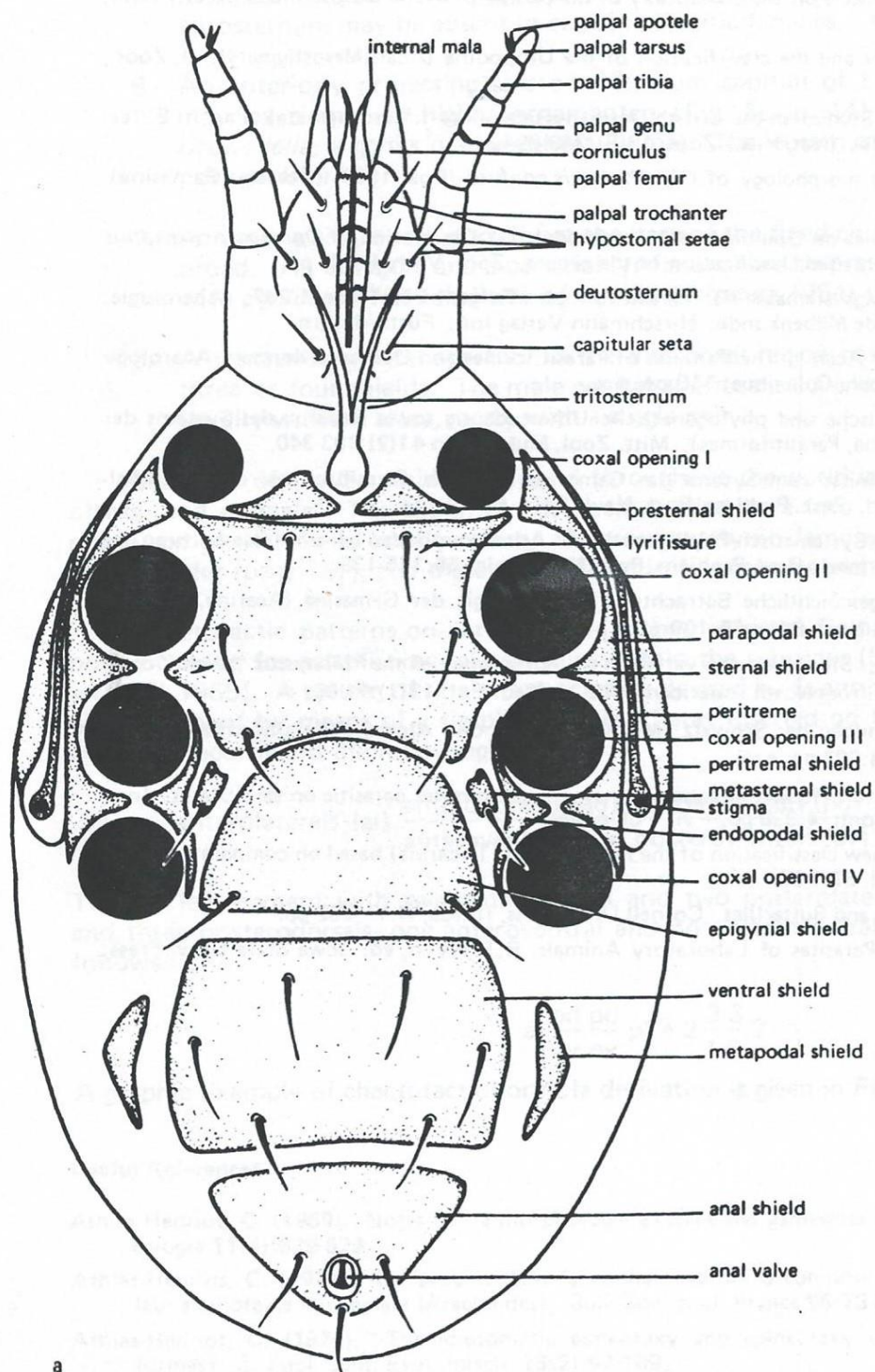
5. Pilus dentilis

تریتواسترنوم^۱ دارند که در قاعده یکپارچه و در انتها به دو یا سه زائده دنداندار به نام لاسینیا^۲ منتهی می‌شود (شکل ۱-۲) (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

پاها در تمام مراحل رشدی افراد این راسته هفت بندی و در برخی گونه‌ها ران و گاهی پنجه به دو قطعه تقسیم شده است. آرایش موها روی بندهای پاها در این کنه‌ها نقش مهمی در رده‌بندی دارند (ایوانس، ۱۹۷۲). پیش‌پنجه به دو ناخن قلاب‌مانند و یک آمپودیوم مجهز است. پای دوم و یا چهارم نرها ممکن است به خارهایی به نام آپوفیز مجهز باشد که در نگه داشتن جنس ماده هنگام انتقال اسپرم نقش دارد. صفحات پشتی در کنه‌های کامل ممکن است بخش‌هایی یا بیشتر سطح پشتی را بپوشانند (کرانتز، ۱۹۷۸؛ ایوانس و تیل، ۱۹۷۹ و رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

^۱. Tritosternum

^۲. Lacinia



شکل (۱-۲): (a) سطح شکمی راسته میان استیگمایان (اقتباس از کرانتز، ۱۹۷۸)

۲-۲ بالاخانواده Dermanyssoidea

این بالاخانواده تنوع زیستی و گونه‌ای زیادی دارند (والتر و شاوو^۱، ۲۰۰۵). بسیاری از خانواده‌های این بالاخانواده انگل مهره‌داران‌اند و بطور اختصاصی روی گروه خاصی از جانوران دیده می‌شوند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱).

ویژگی‌های زیر آن‌ها را از سایر میان‌استیگمایان تفکیک می‌کند:

صفحه سینه‌ای^۲ در افراد ماده رشد کرده، تحلیل رفته و یا به کلی از بین رفته و تنها موهای سینه‌ای یا بخش‌هایی از صفحه سینه‌ای موجودند. دارا یا فاقد موهای پس سینه‌ای^۳، صفحه پستی یکپارچه یا تقسیم شده، یا به اشکال مختلف، وضعیت موهای پاها بسیار متنوع، آپوتل دو یا سه شاخه، اسپرماداکتیل (اندام انتقال دهنده اسپرم) کشیده شده به سمت بیرون انگشت ثابت و در انتها آزاد، لاروها فاقد صفحه انتهایی پستی، کل صفحات شامل ۴ تا ۸ جفت مو هستند (ایوانس و تیل، ۱۹۶۶ و لیندکویست، ۲۰۰۹). سیستم طبقه‌بندی خاص برای خانواده، جنس و زیرجنس‌های بالا خانواده Dermanyssoidea وجود ندارد. به عنوان مثال کارگ (۱۹۸۲، ۱۹۹۳) *Hypoaspis Canestrini* را به عنوان یک جنس از خانواده Hypoaspididae قرار داده است، در حالی که ایوانس و تیل (۱۹۷۹) آن را در سطح جنس در خانواده Laelapidae قرار دادند (فرجی و همکاران، ۲۰۰۸). این بالاخانواده دارای شش خانواده به نام‌های Rhinoyssidae و Dermanyssidae، Halarachnidae، Spinturidae، Macronyssidae، Laelapidae است (ایوانس و تیل، ۱۹۷۹).

¹. Shaw

². Sternal shield

³. Metasternal shield

۲-۳ خانواده Laelapidae

خانواده Laelapidae اولین بار توسط برلز توصیف شده است، برلز بالا خانواده Dermanyssoidea را به دو خانواده Dermanysidae Kolenati شامل گونه‌های پارازیت اجباری و Laelapidae Berlese شامل گونه‌های آزادی، اکتوپارازیت اختیاری بندپایان تقسیم کرد.

در جدیدترین رده بندی که در سال ۲۰۰۹ توسط لیندکویست و همکاران، براساس طبقه‌بندی و مطالعات کاسانوا ۱۹۹۳ انجام شد، خانواده Laelapidae شامل نه زیر خانواده به شرح زیر است:

Acanthochelinae، Alphalaelapinae، Hirstionyssinae، Haemogamasinae، Laelapinae، Melittiphidinae، Iphiopsinae، Mesolaelapinae و Myonyssinae.

در حال حاضر در سراسر جهان این خانواده شامل حدود ۹۰ جنس و بیش از ۱۳۰۰ گونه است (بولیو و همکاران، ۲۰۱۱؛ کاظمی و همکاران، ۲۰۱۴ و ترج، ۲۰۱۶).

۲-۳-۱ ویژگی‌های خانواده Laelapidae

اندازه بدن در کنه‌های این خانواده بسیار متنوع، از ۰/۴۵ تا ۱/۵ میلی‌متر متغیر است. به رنگ زرد تا قهوه‌ای، صفحه پشتی در کنه‌های بالغ یک تکه با حاشیه کامل، به ندرت دارای شکاف‌های کم‌عمق جانبی، تعداد و شکل موهای پشتی متنوع، دارای ۳۷ تا ۳۹ جفت مو در سطح پشتی (گاهی ۲۷ تا ۲۹ جفت مو) موهای منفرد گاهی در نیمه عقبی و مرکز صفحه دیده می‌شوند. شکل موها بسیار متنوع، به اشکال مویی، دوکی، شمشیری و غیره که به صورت صاف یا پریش است. انگشت کلیسرها دندانهای بزرگ دارد و دندانۀ پیلوس روی انگشت ثابت قرار دارد. در صفحه سینه‌ای کنه‌های ماده سه (به ندرت چهار) جفت مو و دو جفت سوراخ کوچک قرار گرفته است. به طور معمول صفحه جنسی^۱ در ناحیۀ عقبی گرد است یا اینکه بعد از پیش‌ران پاهای چهارم رشد زیادی کرده و سطح زیادی از ناحیه شکمی را اشغال می‌کند. تعداد

^۱. Genital shield

موهای صفحه جنسی شکمی بین یک تا شش جفت مو، بندرت تعداد فراوانی مو در این ناحیه دیده می‌شود. صفحه مخرجی^۱ در اکثر جنس‌ها مثلثی‌شکل و عموماً دارای سه موی دورمخرجی هستند. صفحات سینه‌ای، جنسی و مخرجی نرها در هم ادغام شده و صفحه یکپارچه^۲ را ایجاد می‌کنند. آپوتل دوشاخه و در بعضی جنس‌ها سه‌شاخه، کلیسر انبرک‌مانند و در اکثر گونه‌ها بخوبی رشد کرده و هر دو انگشت ثابت و متحرک دارای طول یکسان، در بعضی گونه‌ها انگشت ثابت در نرها تحلیل رفته، اندام انتقال اسپرم کوتاه و یا بلندتر از انگشت متحرک است. میزان رشد کلیسرها و تعداد دندانهای روی انگشت ثابت و متحرک در جنس‌ها و گونه‌های مختلف متفاوت است. کورنیکول کاملاً اسکروتینی و به شکل شاخ هستند. دارای تریتواسترونوم و دو لاسینیا که دارای سطحی صاف یا ناصاف است. تمام پاها دارای پیش پنجه و عمدتاً دارای ناخن و بالشک میانی^۳ هستند. به ندرت ممکن است در بعضی گونه‌ها ناخن وجود نداشته باشد (کرانتز، ۱۹۹۸).

۲-۳-۲ خصوصیات ریخت‌شناسی خانواده Laelapidae

برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌های این خانواده از صفات مورفولوژیکی مختلفی استفاده می‌شود که شرح آنها در زیر می‌آید:

الف) گناتوزوما

گناتوزوما در این خانواده قسمت‌های مختلفی نظیر کلیسرها، اپیستوم، هیپوستوم، شیار هیپوستومی، دندانهای آنها و کورنیکول‌ها را در بر می‌گیرد که همه این بخش‌ها در شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده استفاده می‌شوند.

^۱. Anal shield

^۲. Holoventral shield

^۳. Pullvilli

کلیسرها: کلیسر در این خانواده سه مفصلی و انبرک‌مانند است. دندانۀ پیلوس در بعضی از جنس‌ها رشد زیادی کرده و گاهی اوقات در قاعده پهن است (جنس *Androlaelaps*). در بعضی جنس‌ها نیز این زائده خیلی کوچک است. تعداد دندان‌های روی انگشت ثابت و متحرک در گونه‌های مختلف متفاوت است. در برخی موارد تعداد آنها برای شناسایی بعضی از گونه‌های جنس‌های مختلف استفاده می‌شود. در قاعده انگشت متحرک نیز مویی^۱ وجود دارد که شکل آن برای شناسایی بعضی از گونه‌ها دارای اهمیت است. انگشت ثابت و متحرک در کلیسر ممکن است تغییراتی داشته باشند که این وضعیت بخصوص در جنس نر بعضی از گونه‌های جنس *Androlaelaps* مشاهده می‌شود. اندام انتقال دهنده اسپرم در برخی از گونه‌های نر جنس *Gaeolaelaps* بصورت انگشتی و در جنس *Androlaelaps* بصورت زائده کشیده و بلند است.

اپیستوم: سطح فوقانی گناتوزوما، اپیستوم یا تکتوم نامیده می‌شود که همراه با جداره‌های جانبی آن از اتصال پیش‌ران پالپ‌ها به وجود آمده است. شکل اپیستوم یکی از خصوصیات است که در شناسایی جنس‌ها و گونه‌های این خانواده کاربرد دارد. اپیستوم ممکن است در جنس‌های مختلف و حتی گونه‌های مختلف یک جنس به اشکال گوناگون دیده شود (کارگ، ۱۹۸۲).

شیار هیپوستومی و دندان‌های آن^۲: بخش زیرین گناتوزوما به نام قاعده گناتوزوما از نظر ساختمانی اسکروتینی و سخت شده و از توسعه و اتصال بخش میانی شکمی پیش‌ران پالپ‌ها بوجود آمده است. این بخش از گناتوزوما هیپوستوم^۳ نامیده می‌شود و قاعده کلیسرها را در برمی‌گیرد. هیپوستوم در بخش شکمی گناتوزوما و در حد فاصل پی‌ران پالپ‌ها قرار گرفته و از اندام‌های مختلفی مثل کورنیکول‌ها، دندان‌های داخلی و زواید دیگر تشکیل شده است. شیار که در ناحیه میانی هیپوستوم وجود دارد شیار

^۱. Arthroal Processes

^۲. Hypostomal groove & teeth

^۳. Hypostome

هیپوستومی^۱ نامیده می‌شود. این شیار دارای پنج تا هفت ردیف دندانهای مضرس است که به آنها دندانهای هیپوستومی^۲ می‌گویند. شمارش تعداد ردیف و دندانهای هر ردیف در این شیار برای شناسایی بعضی از جنس‌ها دارای اهمیت است. تعداد دندانهای هر ردیف از دندانهای موجود در شیار هیپوستومی ممکن است بیش از شش عدد باشد. از این خصوصیت برای شناسایی جنس‌های *Cosmolaelap* Berlese, *Hypoaspis* Canestrini و *Gaeolaelaps* Evans & Till استفاده می‌شود. همچنین تعداد این دندانها ممکن است بین دو تا شش عدد باشد که این ویژگی در شناسایی جنس‌های *Laelaspis* و *Pneumolaelaps* کاربرد دارد (کارگ، ۱۹۸۲).

کورنیکول‌ها: میزان رشد کورنیکول‌ها در جنس‌های مختلف این خانواده متفاوت است و این صفت برای شناسایی بعضی از گونه‌های جنس *Cosmolaelaps* و *Androlaelaps* مورد استفاده قرار می‌گیرد (کارگ، ۱۹۸۸).

ب) ایدیوزوما^۳:

خصوصیات مورفولوژیکی مختلفی در سطح پشتی و شکمی ایدیوزوما برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده استفاده می‌شود.

سطح پشتی:

الف) شکل و میزان سختی: سطح پشتی ایدیوزوما توسط صفحه پشتی پوشیده می‌شود. میزان سختی این صفحه در گونه‌های مختلف متفاوت است. این صفحه گاهی تمام سطح پشتی را می‌پوشاند و در مواردی نیز فقط قسمتی از آن را می‌پوشاند. در واقع خصوصیتی که در مورد این صفحه برای شناسایی بعضی از گونه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، شکل قسمت انتهایی صفحه پشتی است که در برخی گونه‌ها مانند گونه *Gaeolaelaps noll* Karg, 1952 در انتها گرد است و در عده‌ای دیگر مانند گونه *Gaeolaelaps*

^۱. Deutosternal groove

^۲. Hypostomal teeth

^۳. Idosoma

Womersley, 1956 *queenslandicus* نوک تیز است که در این حالت صفحه تمام سطح پشتی را نمی‌پوشاند.

ب) وجود نقش و نگار: روی صفحه پشتی نقش و نگاری مشاهده می‌شود که در گونه‌های مختلف یک جنس متفاوت است و چنین وضعیتی در برخی از گونه‌های جنس‌های *Laelaspis* و *Gaeolaelaps* دارای اهمیت است.

ج) موها: موهای صفحه پشتی از صفات مهم برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده محسوب می‌شوند. خصوصیات مثل شکل، طول، تعداد و فاصله موهای مختلف نسبت به هم در شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده کاربرد دارند. موهای روی صفحه پشتی در این خانواده به اشکال گوناگونی از جمله مویی، دوکی، میخی، برگی و غیره که به صورت پرورش یا صاف هستند که انواع مختلفی از این موها را می‌توان در گونه‌های مختلف جنس *Cosmolaelaps* مشاهده کرد. به طور کلی برای شناسایی گونه‌های مختلف این جنس از شکل موهای روی صفحه پشتی استفاده می‌شود. طول موها از دیگر صفاتی است که کاربرد زیادی دارد. موهای مهمی که مقایسه طول آنها اهمیت دارد، موهای J_4 , J_5 و Z_5 و J_4 است. علاوه بر این اندازه‌گیری طول موهای ردیف J در صفحه پشتی و مقایسه آن با فاصله بین دو موی متوالی در تفکیک گونه‌های جنس *Gaeolaelaps* استفاده می‌شود. در بین ردیف موهای J یا Z در ناحیه عقبی صفحه پشتی گاهی تعدادی موهای منفرد^۱ نیز وجود دارد که تعداد آنها ممکن است در جمعیت‌های مختلف یک گونه متغیر باشد

سطح شکمی:

الف) تری‌تواسترنوم: تری‌تواسترنوم بلافاصله در قاعده گناتوزوما قرار دارد و قاعده آن در حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای واقع شده است. طول قاعده، لاسینیایها و شکل آنها در گونه‌های مختلف متفاوت است.

^۱. Unpair setae

ب) صفحات پیش سینه‌ای^۱: به صورت دو صفحه کوچک در طرفین حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای قرار گرفته است. در بعضی از گونه‌ها این صفحات رشد بیشتری یافته و به خوبی سخت شده‌اند. این حالت در تعدادی از گونه‌های جنس‌های *Gaeolaelaps* و *Gymnolaelaps* مشاهده می‌شود. در برخی دیگر نیز میزان سختی آنها کمتر است و یا تقریباً به طور کامل حذف شده است که این حالت در جنس *Laelaspis* دیده می‌شود.

ج) صفحه سینه‌ای: این صفحه در قسمت زیرین صفحات پیش سینه‌ای قرار گرفته و در بعضی از گونه‌ها تا پیش‌ران پای سوم امتداد دارد. شکل این صفحه در گونه‌های مختلف متفاوت است و در حاشیه جلویی آن در عده‌ای از گونه‌های جنس *Gymnolaelaps* یک حالت فرورفتگی وجود دارد و در تعدادی نیز بصورت صاف و مستقیم است. حاشیه عقبی صفحه سینه‌ای نیز ممکن است به صورت‌های مختلفی باشد که شکل آنها، نوک تیز یا صاف بودن آن برای شناسایی بعضی از گونه‌های جنس *Gaeolaelaps* دارای اهمیت است. بر روی صفحه سینه‌ای طرح و نقوشی وجود دارد که در قسمت‌های مختلف صفحه شدت متفاوتی داشته و از مشبک بودن آن برای تمایز گونه‌ها استفاده می‌شود. همچنین شکل و طول موهای روی صفحه سینه‌ای از ویژگی‌های مورد استفاده در تفکیک گونه‌هاست. از مهمترین ویژگی‌های این صفحه برای تفکیک گونه‌ها اندازه‌گیری طول و عرض آن است. اندازه‌گیری طول این صفحه در امتداد خط میانی آن از حاشیه جلویی تا حاشیه عقبی و اندازه‌گیری عرض این صفحه از محل استقرار موهای St₂ انجام می‌شود.

د) صفحات پس سینه‌ای: این صفحات به تعداد یک جفت در قسمت زیرین صفحه سینه‌ای قرار دارند که در اکثر جنس‌های این خانواده این صفحات وجود ندارند.

^۱. Presternal shield

ه) صفحه جنسی: صفحه جنسی شکمی که در منابع آن را به اختصار صفحه جنسی می‌نامند از قسمت‌های مهم و اساسی برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده است. مواردی که در مورد این صفحه برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌ها استفاده می‌شود شامل موارد زیر است:

۱) اندازه صفحه جنسی: رشد صفحه جنسی در جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده متفاوت است و این باعث ایجاد شکل‌های مختلف این صفحه (باریک و بلند، قطره ای، زبانی و غیره) می‌شود.

۲) تعداد موهای روی صفحه جنسی: بر روی صفحه جنسی بطور معمول یک جفت مو قرار می‌گیرد که به آن موهای جنسی می‌گویند.

۳) خطوط و طرح روی صفحه جنسی:

۴) فاصله بین صفحه جنسی تا صفحه مخرجی: فاصله بین صفحه جنسی تا صفحه مخرجی از حاشیه عقبی صفحه جنسی تا حاشیه جلویی صفحه مخرجی اندازه گیری می‌شود.

و) صفحه مخرجی: تعیین طول و عرض این صفحه در شناسایی گونه‌ها کاربرد دارد. طول این صفحه از حاشیه جلویی آن تا قاعده‌ی موی پس‌مخرجی و عرض آن در قسمتی که بیشترین پهنا را دارد تعیین می‌شود.

ز) پریتریم: طول پریتریم در گونه‌های مختلف متفاوت است. پریتریم بلند به پریتریمی گفته می‌شود که به پیش‌ران پای اول می‌رسد یا در بعضی از موارد از آن تجاوز می‌کند و در صفحه پشتی به هم می‌رسند. پریتریم کوتاه موردی است که حداکثر تا انتهای پیش‌ران پای دوم می‌رسد.

ر) پاها: در شناسایی بعضی از گونه‌ها، طول پاها بخصوص پاهای اول و چهارم استفاده می‌شود. اندازه‌گیری طول ساق پا به‌ویژه پای چهارم، برای تفکیک گونه‌های نزدیک جنس *Gaeolaelaps* مهم است.

۲-۴ اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای

دو گروه عمده از روش‌های اندازه‌گیری تنوع که در منابع مختلف آمده است، استفاده از شاخص‌های عددی و شاخص‌های پارامتری یا غیر عددی است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

الف) شاخص‌های پارامتری:

یکی از مناسب‌ترین و در عین حال ساده‌ترین شاخص‌های مناسب جهت بررسی و تشریح ساختار تنوع جوامع مختلف جانوری، شاخص‌های پارامتری است. این شاخص‌ها برخلاف شاخص‌های عددی که باعث از دست رفتن اطلاعاتی درباره تنوع گونه‌ها می‌شوند، از تمامی اطلاعات موجود استفاده کرده و یک بعد جدید را به روش‌های اکولوژیکی بررسی تنوع افزوده‌اند، و با نمایش تنوع به صورت منحنی، به مقایسه تنوع در جوامع می‌پردازند. یکی از پدیده‌های مشاهده شده در جوامع اکولوژیکی، تفاوت در فراوانی گونه‌هاست. تفاوت در تعداد افراد هر گونه، بستگی به طبیعت گونه و ویژگی‌های اکولوژیکی جوامع دارد. معمولاً در هیچ جامعه‌ای فراوانی گونه‌ها یکسان نیست بلکه تعداد کمی از گونه‌ها فراوانی زیادی دارند (غالبند)، تعداد اندکی از گونه‌ها فراوانی متوسط داشته و اکثر گونه‌ها دارای یک و تعداد کمی فرد هستند (نادرند) (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). در واقع شکل منحنی مذکور در محیط‌های مختلف متفاوت بوده، به‌طوری که ممکن است در یک زیستگاه شیب کمتری داشته و شکل آن به منحنی سیگموئیدی نزدیک‌تر باشد که نشان‌دهنده گونه‌های غالب کمتر و نادر کمتری بوده، و افراد با فراوانی متوسط در آن بیشتر باشد. پس جامعه، یکنواختی بیشتری داشته و به عبارت دیگر متنوع‌تر است و یا اینکه منحنی شیب تندی داشته که ناشی از درجه بالای غالبیت و غنای گونه‌ای کم و یکنواختی اندک است (وایت، ۲۰۰۰؛ لپش، ۲۰۰۵).

ب) شاخص‌های عددی تنوع:

این شاخص‌ها با ارائه یک عدد به عنوان نتیجه، تنوع را در یک واحد نمونه‌برداری یا یک جامعه نشان می‌دهد. این شاخص‌ها ممکن است که فقط از مولفه غنای گونه‌ای یا تنها از مولفه یکنواختی و یا هر دو مولفه غنا و یکنواختی استفاده نمایند به ترتیب به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:

۱. شاخص‌های غنای گونه‌ای

۲. شاخص‌های یکنواختی

۳. شاخص‌های هتروژنیته

شاخص‌های غنای گونه‌ای را براساس تعداد کل گونه‌ها (S) و تعداد کل افراد در مورد تمام گونه‌ها (N). که از این گروه می‌توان شاخص تنوع مارگالف^۱ را نام برد.

شاخص‌های هتروژنیته براساس فراوانی نسبی گونه‌ها عمل می‌کنند این دسته از شاخص‌ها به نام شاخص‌های هتروژنیته معروف شدند چرا که اندازه‌گیری یکنواختی و غنای گونه‌ای را با هم در بر می‌گیرند. این شاخص‌ها به دو گروه شاخص‌های مبتنی بر تئوری اطلاعات و شاخص‌های مبتنی بر غالبیت تقسیم می‌شوند.

تئوری اطلاعات، بیان میزان عدم اطمینان موجود در پیش بینی صحیح داده با آگاهی از بخشی از اطلاعات در مورد آن داده‌هاست. شاخصی که در این گروه استفاده شده است شامل شاخص تنوع شانون-وینر است. در این شاخص فرض شده است که افراد از یک جامعه بی‌نهایت بزرگ و به صورت تصادفی نمونه‌گیری شده‌اند و فرض شده است که تمام گونه‌های موجود در جامعه در نمونه آمده‌اند.

گروه دوم از شاخص‌های هتروژنیته، معیارهای غالبیت خوانده می‌شوند چرا که این شاخص‌ها به جای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای، فراوانی غالب‌ترین گونه‌ها را محاسبه می‌کنند. در این تحقیق شاخصی که استفاده شد شاخص سیمپسون نام دارد. شاخص سیمپسون معمولاً به صورت $1-D$ یا $1/D$ بیان می‌شود.

^۱. Margalef

شاخص سیمپسون (1-D) از صفر (تنوع پایین) تا تقریباً یک و عکس فرمول سیمپسون ($1/D$) بین یک تا S تغییر می‌کند.

۲-۵ بررسی فونستیک

۲-۵-۱ پژوهش‌های انجام شده در خارج از کشور:

تحقیقات و مطالعات متعددی در مورد کنه‌های این خانواده در نقاط مختلف دنیا انجام شده است که برخی از مهمترین مطالعات صورت گرفته در سال‌های اخیر در زیر آورده شده است:

برلز در سال ۱۹۰۳ جنس *Cosmolaelaps* را به عنوان زیر جنسی از *Laelaps Koch* توصیف کرد و در سال ۱۹۲۰، *Cosmolaelaps* را در سطح جنس قرار داد و همچنین برخی از نویسندگان به عنوان زیر جنسی از *Hypoaspis Canestrini sensu lato* قرار دادند (ایونس و تیل، ۱۹۶۶؛ کارگ، ۱۹۷۸؛ ۱۹۷۹؛ ۱۹۸۱؛ ۱۹۸۲؛ ۱۹۸۷؛ ۱۹۸۸؛ ۱۹۹۳؛ ۱۹۹۴؛ ۱۹۹۵؛ ۱۹۹۷؛ ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) با این حال کاسانوا در سال ۱۹۹۳ *Cosmolaelaps* را به عنوان یک جنس در نظر گرفت.

ایوانس و تیل در سال ۱۹۶۶ ضمن مطالعاتی که روی رده بندی کنه‌های خانواده Laelapidae انجام داده‌اند، کلیدی برای نه زیرجنس از جمله: *Gymnolaelaps*، *Hypoaspis*، *Cosmolaelaps*، *Holotaspis*، *Laelaspis*، *Geolaelaps*، *Stratiolaelaps*، *Alloparasitus* و *Pneumolaelaps* ارائه دادند.

کستا^۱ در سال ۱۹۶۸ گونه‌های *Hypoaspis karawaiewi*، *H. minor* و *H. Kargi* را معرفی کرد.

آلرد^۲ در سال ۱۹۶۹ گونه‌های جدیدی از راسته Mesostigmata همراه با کلید شناسایی برای جنس و گونه‌های پاکستان منتشر کرد.

ایوانس و تیل در سال ۱۹۷۹ در بررسی کنه‌های خانواده Laelapidae در جزایر انگلستان به پنج زیر خانواده و ۱۹ جنس اشاره کردند.

^۱. Costa

^۲. Allred

در سال ۱۸۹۲ دو خانواده Dermanyssidae Kolenati, 1859 شامل انگل‌های اجباری و خانواده Laelapidae Berlese, 1892 شامل گونه‌های آزادی و انگل‌های خارجی اختیاری توسط برلز معرفی شدند. وی در سالهای ۱۹۰۳ و ۱۹۰۴ گونه‌های جدید آزادی و مرتبط با مورچه‌ها را توصیف کرد. کارگ در سال ۱۹۸۲ جنس *Hypoaspis* را تجدید نظر و مرور کرد و هشت زیر جنس به نام‌های *Hypoaspis*، *Holotaspis*، *Hypohasta*، *Laelaspis*، *Cosmolaelaps*، *Alloparasitus* و *Geolaelaps* و *Pneumolaelaps* را برای جنس مذکور در نظر گرفت و کلیدی را برای شناسایی ۱۲۶ گونه ارائه داد و چهار گونه جدید را نیز توصیف کرد.

جردن^۱ و لوتس^۲ در سال ۱۹۸۷ گونه جدید به نام *Ololaelaps gamagarensis* را گزارش کردند. کارگ در سال ۱۹۹۳ جنس *Hypoaspis* را به هفت زیرجنس به نام‌های *Hypoaspis*، *Holotaspis*، *Hypohasta*، *Laelaspis*، *Cosmolaelaps*، *Alloparasitus* و *Geolaelaps* تقسیم کرد و یک گونه جدید گزارش نمود.

کاسانوا در سال ۱۹۹۳ جنس‌های آزادی و مرتبط با بندپایان خانواده Laelapidae را برای تعیین ارتباط درونی آنها مورد بررسی قرار داد. وی براساس روش‌های شجره‌شناسی جنس‌های آزادی و مرتبط با بندپایان این خانواده (که قبلاً در هشت زیرخانواده قرار می‌گرفتند) را به دو زیرخانواده Hypoaspidinae (شامل کنه‌های با زندگی آزاد، شکارگر و به صورت مسافر روی سخت بالپوشان و سوسری) و Melittiphidinae (کنه‌های مرتبط با بال غشاییان خانواده‌های Apidae, Formicidae و مساوی بالان) تقسیم کرد.

استرانگ و هالیدی در سال ۱۹۹۴ سه گونه جدید از جنس *Hypoaspis* در ارتباط با سوسری گزارش کردند.

¹. Jordan

². Loots

گویازدویچ در سال ۲۰۰۴ گونه جدید از کنه نر هترومورف متعلق به گونه *Cosmolaelaps vacua* را از لهستان گزارش کرد.

هالیدی و لیندکوئیست در سال ۲۰۰۷ جنس *Geolaelaps* را به *Gaeolaelaps* تغییر نام دادند. بولیو در سال ۲۰۰۹ ضمن اعلام جنس *Gaeolaelaps* به عنوان یک جنس مستقل گونه‌های آن را در جهان مرور کرد و یک گونه جدید نیز از کانادا توصیف کرد.

لیندکوئیست و همکاران در سال ۲۰۰۹ کنه‌های میان‌استیگمایان را به سه زیر راسته (Monogynaspida، Sejida و Trigynaspida) تقسیم کرده‌اند.

فرجی و هالیدی در سال ۲۰۰۹، پنج گونه جدید از خانواده Laelapidae در ارتباط با سوسری‌های بزرگ استرالیایی توصیف کردند.

شاوو و سمن^۱ در سال ۲۰۰۹ دو گونه از جنس *Myrmozercon* را مرتبط با مورچه‌ها از استرالیا توصیف کرده و کلید شناسایی برای گونه‌های این جنس در استرالیا را تهیه کردند.

والتر و موسر در سال ۲۰۱۰ گونه *Gaeolaelaps invictianus* در ارتباط با مورچه گزارش کردند.

فولای و الرحیانی در سال ۲۰۱۱ در مقاله‌ای دو گونه جدید از جنس *Hypoaspis* مرتبط با خاک و گیاه‌خاک از عربستان جمع‌آوری و توصیف کردند.

ترچ و خوستوف^۲ در سال ۲۰۱۱ گونه *Myrmozercon tauricus* مرتبط با مورچه *Crematogaster schmidt* را از اوکراین گزارش کردند.

ترچ در سال ۲۰۱۲ گونه *Gaeolaelaps carabidophilus* را که مرتبط با سوسک از خانواده Carabaeidae بود، توصیف کرد.

^۱. Seeman

^۲. Khasustov

فولای و الرحیانی در سال ۲۰۱۴ گونه *Cosmolaelaps qassimensis* را از خاک عربستان سعودی گزارش کردند.

موریرا و همکاران در سال ۲۰۱۴ پنج گونه جدید از جنس *Cosmolaelaps* را از برزیل توصیف کردند. ترچ در سال ۲۰۱۶ سه گونه از جنس *Gaeolaelaps* در ارتباط با سوسک از اوکراین گزارش کردند.

۲-۵-۲ پژوهش های انجام شده در ایران:

فرجی و همکاران در سال ۲۰۰۸ گونه جدید از جنس *Hypoaspis* را از ایران گزارش کردند. جوهرچی در سال ۱۳۸۹ به شناسایی کنه *Laelapidae* (Acari: Mesostigmata) مرتبط با *Coleoptera*, *Hymenoptera* در برخی از مناطق استان تهران پرداخت.

حاجی‌زاده و همکاران در سال ۱۳۸۹ جهت تعیین فون کنه‌های *Laelapidae* استان گیلان ۱۷ گونه از پنج جنس متعلق به دو زیرخانواده مختلف را جمع‌آوری و شناسایی کردند. از این تعداد چهار گونه برای فون ایران و ده گونه برای فون استان گیلان جدید بودند.

سلیمانی و همکاران در سال ۱۳۸۹ در تحقیقاتی که به منظور شناسایی فون کنه‌های خاکزی خانواده *Laelapidae* در محوطه دانشگاه علوم و تحقیقات فارس پرداختند، گونه *Androlaelaps aegypticus* Hafez, Elbadry & Naser, 1982 که برای اولین بار از کشور مصر و از داخل کودهای کشاورزی گزارش شده بود، را از ایران جمع‌آوری و گزارش کردند.

علیزاده و همکاران در سال ۱۳۹۰ در بررسی کنه‌های خانواده *Laelapidae* از خاک و بقایای گیاهی پوسیده در استان آذربایجان غربی، ۱۰ گونه متعلق به شش جنس شناسایی کردند که از این تعداد ۵ گونه برای فون استان آذربایجان غربی جدید بودند.

جوهرچی و همکاران در سال ۲۰۱۱b، پنج گونه از جنس *Laelaspis* در ارتباط با مورچه گزارش کردند که یک گونه برای اولین بار از ایران گزارش شد.

رحمدلی و همکاران در سال ۱۳۹۰ به منظور تعیین فون کنه‌های خاکزی باغ‌های میوه‌ی شهرستان تربت‌جام (خراسان‌رضوی) هفت گونه متعلق به سه جنس از خانواده Laelapidae را جمع‌آوری و شناسایی کردند.

دهقان در سال ۱۳۹۰ به منظور تعیین فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae در استان یزد ۱۵ گونه را جمع‌آوری و شناسایی کرد که دو گونه برای جهان و دو گونه برای فون کنه‌های ایران جدید بودند. بلوچ‌شهریاری و همکاران در سال ۱۳۹۱ جهت تعیین فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae شهرستان جیرفت ۱۲ گونه متعلق به شش جنس را جمع‌آوری و شناسایی کردند. علاوه بر معرفی یک کلید برای شناسایی کنه‌های خانواده Laelapidae شهرستان جیرفت ارائه کردند.

حیدری در سال ۱۳۹۲ جهت شناسایی فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae در شهرستان خرم‌آباد ۲۱ گونه متعلق به نه جنس را جمع‌آوری و شناسایی کردند که از این تعداد دو گونه برای فون کنه‌های ایران جدید بودند.

جوهرچی و همکاران در سال ۲۰۱۲a سه گونه جدید *Laelaspis pennatus*, *Laelaspis kamalii* و *Laelaspis persicus* از جنس *Laelaspis* را از ایران گزارش کردند.

جوهرچی و همکاران در سال ۲۰۱۲b گونه *Laelaspis dariusi* در ارتباط با مورچه گزارش کردند

جوهرچی و هالیدی در سال ۲۰۱۳ گونه *Gymnolaelaps artavilensis* در ارتباط با مورچه *Pheidole pallidula* گزارش کردند.

غفاریان و همکاران در سال ۲۰۱۳ گونه *Myrmozercon cyrusi* مرتبط با مورچه گزارش کردند.

بابائیان و همکاران در سال ۲۰۱۳b گونه *Laelaspis mossadeghi* که با مورچه‌ها مرتبط بود را توصیف کردند.

نعمتی و محسنی در سال ۲۰۱۳ دو گونه جدید از جنس *Gaeolaelaps* به نام های *G. farajii* و *G. orbiculatus* را از ایران توصیف کردند.

کاظمی و رجایی در سال ۲۰۱۳ ضمن ارائه فهرست کنه‌های راستهٔ میان‌استیگمایان ایران ۳۹ خانواده (به جز خانوادهٔ Phytoseiidae) در ۱۷ بالا خانواده از این راسته را به همراه جنس جدید *Trachyuropoda* Berlese, 1888 را گزارش کردند.

باباییان و همکاران در سال ۲۰۱۴ گونه *Myrmozercon iranicus* در ارتباط با مورچه از ایران گزارش کردند.

ملک‌شاه‌کوهی و همکاران در سال ۲۰۱۴ گونه جدیدی از جنس *Pseudoparasitus* Oudemans مرتبط با خاک را از استان گلستان گزارش کردند.

کاظمی در سال ۲۰۱۴ گونه جدیدی از جنس *Pseudoparasitus* را از استان گلستان گزارش کرد.

کلویان‌پور و نعمتی در سال ۲۰۱۴ گونه جدیدی از جنس *Gaeolaelaps* از خاک مناطق مرکزی ایران گزارش کردند و تعداد گونه‌های شناخته شده در ایران از این جنس به ۱۶ عدد رسید.

جوهرچی و بابائیان در سال ۲۰۱۴ گونه جدیدی از جنس *Gaeolaelaps* را در ارتباط با سوسک *Acinonus* sp. از ایران توصیف کردند.

رضوی سوسن و همکاران در سال ۲۰۱۴ گونه جدید *Hypoaspis rhinocerotis* را از ایران توصیف کردند. این گونه از روی سوسک *Oryctes* sp. جمع‌آوری شده بود.

کاظمی و همکاران در سال ۲۰۱۴ دو گونه جدید از جنس *Gaeolaelaps* را از ایران توصیف کردند.

رامرودی و همکاران در سال ۲۰۱۴ دو گونه جدید از جنس *Cosmolaelaps* با نام های *C. dorfakiensis* و *C. pinnatus* از خاک استان گیلان توصیف کردند.

رامرودی و همکاران در سال ۲۰۱۴b گونه جدید از جنس *Laelaspis* Berlese با نام *Laelaspis guilaniensis* را از خاک استان گیلان توصیف کردند.

رامرودی و همکاران در سال ۲۰۱۵، ۱۸ گونه کنه خاکزی از خانواده *Laelapidae* را جمع‌آوری و شناسایی کردند که در بین آنها دو گونه برای دنیا و یک گونه برای ایران جدید بودند.

حسنوند و همکاران در سال ۱۳۹۳ طی بررسی فون کنه‌های بالا خانواده *Dermanyssoidea* گونه جدید از کنه نر هترومورف متعلق به گونه *Cosmolaelaps vacua* را از ایران گزارش کردند.

سعیدی و همکاران در سال ۲۰۱۶ گونه جدیدی از جنس *Gaeolaelaps* را از خاک استان خوزستان توصیف کردند.

جوهرچی و همکاران در سال ۲۰۱۶ گونه جدیدی به نام *Laelaspisella elsae* را از پوست درختان نارون از اصفهان توصیف کردند.

کاظمی و همکاران در سال ۲۰۱۶ گونه *Laelaspis elonatus* را در ارتباط با مورچه *Phidole pallidula* از اهواز توصیف کردند.

معصومی و همکاران در سال ۲۰۱۶ گونه جدیدی با نام *Laelaspis natanziensis* را مرتبط با مورچه جنس *Tetramorium* از استان اصفهان توصیف کردند.

نعمتی و گویازدویچ در سال ۲۰۱۶a جنس و گونه جدیدی از کنه‌های خانواده *Laelapidae* را با نام *Pogonolaelaps beaulieui* از ایران گزارش کردند.

نعمتی و گویازدویچ در سال ۲۰۱۶b گونه جدیدی با نام *Cosmolaelaps malmiriensis* را از ایران گزارش کردند.

۲-۶ تنوع زیستی:

در رابطه با تنوع زیستی مطالعاتی در ایران و دنیا صورت گرفته که در زیر به مواردی از این مطالعات در ارتباط با بندپایان، حشرات و کنه‌ها اشاره می‌شود:

پیزولوتو^۱ در سال ۱۹۹۴ پیشنهاد داد که Acari، Collembola و Diplopoda در اکوسیستم‌هایی که با دخالت انسانی همراه است، شاخص‌های مناسبی برای ارزیابی و سنجش تنوع زیستی هستند.

دوئلی در سال ۱۹۹۷ پیشنهاد داد که سوسک‌های Carabidae و Staphylinidae و عنکبوت‌ها شاخص‌های خوبی برای ارزیابی و سنجش تنوع زیستی هستند.

سیلوا^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۴ به بررسی شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌های بالاخانواده Rhodacaroidea در اکوسیستم‌های طبیعی ایالت سائوپائولو برزیل پرداختند.

نتایج مطالعه لی^۳ و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان داد، تنوع زیستی و ترکیب کنه‌های Acaroidea در سه محیط زیستی مختلف تفاوت معنی‌داری داشتند که دلیل آن تفاوت دمایی و رطوبتی زیستگاه‌ها بود.

تئدورسکو و کوگالنسی‌نودر سال ۲۰۰۵ با مقایسه اکوسیستم‌های سمپاشی‌شده و سمپاشی‌نشده نشان دادند که تنوع بندپایان می‌تواند به عنوان شاخص ارزیابی تنوع زیستی استفاده شود.

کورت و همکاران در سال ۲۰۰۲ و پوریثری و همکاران در سال ۲۰۰۹ عوامل مؤثر در تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه‌های شکارگر در زیستگاه‌های گوناگون را گزارش کردند. از جمله این عوامل پوشش گیاهی زیستگاه و نوع فعالیت‌های کشاورزی است.

در مطالعه پرز ولازکوئز^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۱ تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه‌های شکارگر خاکزی راسته میان استیگمایان را در زیستگاه‌های مختلف از نظر پوشش گیاهی و نوع عملیات کشاورزی بررسی کردند.

1. Pizzolotto

2. Silva

3. Li

شلباف^۲ و همکاران در سال ۲۰۱۲ تنوع زیستی حشرات را در منطقه حیات وحش کرخه مطالعه کردند و با توجه به شاخص‌های زیستی محاسبه شده، راسته قاب‌بالان و خانواده سوسک‌های Staphylinidae را به عنوان حشرات غالب منطقه معرفی کردند.

امانی و همکاران در سال ۱۳۹۴ به بررسی تنوع زیستی کنه‌های خاکری خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) در زمین‌هایی با کاربرد متفاوت در شهرستان‌های شهرکرد و سامان پرداختند.

غباری و همکاران در سال ۲۰۱۳ به بررسی تنوع زیستی سوسک‌های خانواده Buprestidae استان کردستان پرداختند.

جرلچ^۳ و همکاران در سال ۲۰۱۳ در مقاله خود به بررسی و مرور گروه‌های مختلف بی‌مهرگان خشک‌زی به عنوان شاخص‌های زیستی پرداختند. آن‌ها در این مقاله اشاره کردند که کنه‌ها به عنوان شاخص‌های تنوع زیستی، عوامل ارزیابی کیفیت زیستگاه، عوامل سنجش اکوسیستم‌ها و سنجش (نظارت) پیشرفت مدیریت زیستگاه (به خصوص در خاک‌ها) اهمیت زیادی دارند.

رمضانی و مصدق در سال ۲۰۱۴ به بررسی تنوع زیستی کنه‌های Oribatid در دو زیستگاه مختلف در استان خوزستان پرداختند.

رامرودی و همکاران در سال ۲۰۱۵ تنوع زیستی کنه‌های خانواده Laelapidae در جنوب استان گیلان را بررسی کردند.

1. Perez-Velazquez

4. Shalbaf

1. Gerlach

فصل سوم:

مواد و روش

۱-۳ بررسی فونستیک

شاهرود یکی از شهرستان‌های استان سمنان است. تقریباً در میانه راه تهران-مشهد است و فاصله آن از تهران تقریباً ۴۰۰ کیلومتر و از مشهد ۵۰۰ کیلومتر است. یکی از امتیازات مهم این شهرستان تنوع آب و هوا است، به طوری که قسمت جنوبی که در مجاورت کویر واقع شده آب و هوای نسبتاً گرم و خشک دارد، قسمت مرکزی و نواحی شرقی شاهرود دارای آب و هوای معتدل و نواحی شمالی آن کوهستانی با آب و هوایی نسبتاً سرد و خشک است. متوسط درجه حرارت سالانه در این شهرستان ۱۴ درجه سلسیوس و میانگین بارندگی سالانه ۱۸۰ میلی‌متر است. این شهر در حاشیه شمالی دشت کویر و در دامنه‌های جنوبی رشته‌کوه البرز با موقعیت جغرافیایی ۲۵ دقیقه و ۳۶ درجه عرضی و ۵۸ دقیقه و ۵۴ درجه طولی با ارتفاعی معادل ۱۳۸۰ متر از سطح دریا در شمال شرقی استان سمنان واقع شده است.

۲-۳ مناطق نمونه برداری

به منظور جمع‌آوری و شناسایی کنه‌های خانواده Laelapidae خاکی در منطقه شاهرود از خاک براساس برنامه زمان‌بندی شده و وضعیت آب‌وهوایی منطقه نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه برداری‌ها از اردیبهشت تا آذر ۱۳۹۴ انجام شد. مناطق نمونه برداری در جدول (۱-۳) نمایش داده شده است.

جدول (۱-۳): مختصات مناطق نمونه برداری شده با استفاده از دستگاه جی پی اس

محل جمع‌آوری	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا (m)
باغ زردآلو شاهرود	۵۵ ۰۰,۲۳۲	۳۶ ۲۸,۵۹۶	۱۴۰۹
مزرعه یونجه شاهرود	۵۵ ۰۰,۷۳۹	۳۶ ۲۹,۵۳۸	۱۴۰۴
وادی السلام	۵۴ ۵۵,۰۰۸	۳۶ ۲۲,۶۳۵	۱۳۲۹
پارک آبشار	۵۴ ۵۷,۰۳۰	۳۶ ۲۵,۱۷۶	۱۳۵۶
خوابگاه مسکن	۵۴ ۵۶,۴۵۹	۳۶ ۲۳,۶۲۷	۲۸۱۳

۲۸۱۰	۳۶ ۲۳,۶۰۳	۵۴ ۵۶,۴۸۸	خوابگاه هفت تیر
۱۳۶۲	۳۶ ۲۵,۱۲۷	۵۴ ۵۶,۹۷۷	پارک مادر
۱۳۲۶	۳۶ ۲۳,۳۵۰	۵۴ ۵۶,۴۸۸	خوابگاه برادران
۱۲۹۰	۳۶ ۲۲,۸۳۱	۵۴ ۵۸,۶۵۲	باغ انار و زردآلو مغان
۱۳۰۱	۳۶ ۲۳,۳۹۹	۵۴ ۵۷,۴۰۷	باغ انگور مغان
۱۰۹۰	۳۶ ۲۵,۴۶۰	۵۵ ۳۵,۵۶۳	باغ انار میامی
	۳۶ ۲۵	۵۵ ۳۵	بلوار میامی
۱۰۶۷	۳۶ ۲۵,۴۶۰	۵۵ ۳۷,۶۴۶	مزرعه یونجه میامی
	۳۶ ۲۵	۵۵ ۳۵	میامی
	۳۶ ۲۵	۵۵ ۳۵	تفرجگاه سه چنار میامی
۱۴۱۸	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۵۴ ۵۹,۰۵۳	اداره آبخیزداری
۱۴۵۰	۳۶ ۲۹,۳۰۶	۵۴ ۵۸,۹۵۹	باغ زردآلو و گردو
۱۴۵۹	۳۶ ۲۹,۲۷۹	۵۴ ۵۸,۶۲۰	باغ گردو و زردآلو بسطام
	۳۶ .۲۹	۵۴ .۵۸	بلوار بسطام
۱۴۰۵	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۵۵ ۰۰,۵۷۲	روبروی دانشکده
۱۴۰۸	۳۶ ۳۰,۳۱۴	۵۵ ۰۰,۲۹۰	محوطه دانشکده
۱۵۹۲	۳۶ ۳۳,۵۴۹	۵۴ ۵۶,۶۰۲	باغ زردآلو ابرسج
۱۷۰۵	۳۶ ۳۴,۵۷۸	۵۴ ۵۵,۲۴۴	باغ زردآلو ابرسج
۱۶۱۹	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۵۴ ۵۶,۱۸۴	باغ زردآلو ابرسج
۱۴۵۳	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۵۵ ۰۲,۴۷۱	باغ سیب میقان
۱۹۳۹	۳۶ ۲۸,۸۳۵	۵۴ ۴۲,۰۲۳	مزرعه سیبزمینی مجن
۲۰۰۷	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۵۴ ۳۹,۷۷۴	مزرعه سیبزمینی مجن

۱۴۹۲	۳۶ ۳۲,۳۹۳	۵۴ ۵۸,۵۰۱	دهخیر
۱۴۶۸	۳۶ ۳۸,۰۴۴	۵۵ ۰۴,۱۶۷	امامزاده خرقان
۱۸۷۶	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۵۵ ۱۴,۸۲۸	اولنگ
۲۱۲۵	۳۶ ۴۵,۱۲۳	۵۵ ۰۲,۳۱۳	جنگل ابر
۲۰۵۷	۳۶ ۴۴,۹۱۳	۵۵ ۰۲,۸۶۲	جنگل ابر
	۳۶ ۳۰	۵۴ ۳۰	جنگل توسکستان
	۳۶ ۳۰	۵۴ ۳۰	هزارپیچ

۳-۳ جمع آوری نمونه

در این بررسی از مناطق مختلف به صورت تصادفی تا عمق ۲۵ سانتی متری برداشته شد، سپس طول و عرض جغرافیایی محل های نمونه برداری نمونه های خاک توسط Gps تعیین و نمونه ها داخل کیسه های پلاستیکی ریخته شد و پس از نصب برچسب (شامل اطلاعات مربوط به محل جمع آوری، تاریخ جمع آوری و میزبان) به آزمایشگاه منتقل شدند (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲: جمع‌آوری نمونه (شکل اصلی)

۴-۳ جداسازی کنه‌ها

برای جداسازی نمونه‌ها از قیف برلز^۱ استفاده شد (کرانتز و والتر، ۲۰۰۹)، در دهانه پایینی قیف یک شیشه مربای متوسط نصب شد و در قسمت بالای هر قیف یک لامپ ۴۰ وات و در قسمت داخل قیف هم تور سیمی قرار گرفت. برای جداسازی کنه‌ها، نمونه خاک روی تور سیمی داخل قیف برلز ریخته شد و سپس ظرف محتوی الکل ۷۵ درصد در قسمت پایینی نصب و پس از قرار گرفتن درب قیف، لامپ آن روشن شد (شکل ۳-۳). نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در داخل قیف باقی ماندند. کنه‌های موجود در نمونه‌ها به علت گرما و نور به سمت پایین قیف حرکت کرده و در نهایت در ظرف محتوی الکل ۷۵ درصد افتادند. سپس محتویات ظروف در پتری‌دیش خالی و در زیر بینوکولر نمونه‌ها با استفاده از پنس ظریف به داخل ظرف حاوی مایع شفاف کننده اسید لاکتیک^۲، منتقل شدند.

^۱. Berlese funnel

^۲. Lactic acid

هنگامی که حجم نمونه‌ها بیش از ظرفیت قیف‌های برلز بود، نمونه‌ها در یخچال در حرارت چهار درجه سلسیوس نگهداری شدند.



شکل ۳-۳: قیف برلز (شکل اصلی)

۳-۵ محلول‌های شفاف کننده

اگر کنه‌ها برای مدت طولانی در الکل قرار گیرند به خوبی شفاف نمی‌شوند. هدف از استفاده از ماده شفاف‌کننده، حل کردن بافت‌های داخلی مخصوصا ماهیچه‌هاست. مدت زمان نگهداری کنه‌ها در ماده شفاف‌کننده به عملکرد ماده، غلظت آن، اندازه، نوع کنه و مدت نگهداری کنه‌ها در الکل بستگی دارد. اسید لاکتیک حداقل خوردگی و شکنندگی را ایجاد کرده و بهترین ماده شفاف‌کننده است که نسبتا آرام و ملایم عمل می‌کند. همچنین اسید لاکتیک برای تهیه اسلاید موقت یا اسلایدهایی که دارای قسمت مقعر هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از لاکتوفنل^۱ که معمولا در نوشته‌های قدیمی توصیه شده است به علت خاصیت سرطان زایی باید اجتناب شود. برای سریعتر شفاف شدن می‌توان از محلول نسبیت^۲

^۱. Lactophenol

^۲. Nesbitt fluid

و یا از هیدروکسید پتاسیم ۵-۱۰ درصد استفاده کرد. هر دو این مواد بسیار خورنده و سریع الاثر و باید با مراقبت زیاد مورد استفاده قرار گیرند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱)

۳-۶ مراحل تهیه اسلاید میکروسکوپی

برای تهیه اسلایدهای میکروسکوپی پس از شفاف شدن نمونه‌ها ابتدا یک قطره مایع فاور^۱ در مرکز لام ریخته شد و به آرامی پخش شد تا یک لایه با ضخامت یکنواخت به اندازه سطح لام ایجاد شود، سپس نمونه کهنه را توسط لوپ سیمی کوچک از محلول شفاف کننده برداشته و در مرکز فاور قرار داده و پس از شکل دادن و آرایش بدن و پاهای آن یک لام تمیز روی آن قرار داده شد. اسلایدها به مدت چهار هفته در درون آون در دمای ۴۵-۵۰ درجه سلسیوس قرار داده شدند، تا کاملاً خشک شوند. برای دوام بیشتر اسلایدها و جلوگیری از نفوذ رطوبت و تخریب نمونه‌ها، اطراف لام را با رنگ‌های روغنی درزگیری شد. پس از این کار محل استقرار کهنه در زیر لام از سطح پشتی لام با ماژیک مشخص شد تا به سادگی بتوان نمونه را پیدا کرد و در انتها برچسب مشخصات نصب گردید. برای شناسایی نمونه‌های اسلاید شده از کتاب‌ها و مقالات مختلف استفاده شد.

۳-۷ تنوع زیستی

۳-۷-۱ مشخصات ایستگاه:

به منظور بررسی ویژگی‌های تنوع زیستی کهنه‌های شکارگر این خانواده، نمونه‌برداری از زیستگاه‌های مختلف منطقه شاهرود انجام شد. بدین منظور مناطق مورد مطالعه در شهرستان شاهرود به ۳ زیستگاه مختلف تقسیم‌بندی شد که دارای مشخصات و اطلاعات زیر هستند:

زیستگاه ۱: منطقه بسطام شاخصه زمین‌های زراعی زیر کشت است.

زیستگاه ۲: این زیستگاه در برگیرنده منطقه جنگلی (اولنگ، توسکستان و هزارپیچ) است.

^۱. Faure liquid

زیستگاه ۳: شاهرود شاخصه محیط های شهری است.

۲-۷-۳ نمونه برداری و شناسایی گونه‌ها

واحد نمونه برداری

در هر نوبت نمونه برداری، نمونه های خاک از قسمت های حاشیه و مرکزی زیستگاه های منتخب تهیه شد. نمونه های خاک و خاکبرگ بعد از قرار گرفتن در کیسه های پلاستیکی مجزا و نصب برچسب به آزمایشگاه منتقل شد. و از طریق روشی که قبلاً توضیح داده شد از آن ها اسلاید میکروسکوپی دائمی تهیه گردید.

۳-۷-۳ محاسبه شاخص های تنوع زیستی کنه های شکارگر

در شاخص های پارامتری ابتدا نوع گونه ها تعیین و سپس فراوانی افراد هر کدام از گونه ها در نمونه برداری های انجام شده مشخص شد و نام گونه بر روی محور X و فراوانی گونه ها از بیشترین به کمترین فراوانی را در محور Y مرتب شدند در مرحله بعد نمودار رتبه-وفور یا رتبه-فراوانی که منحنی غالبیت-تنوع نیز نامیده می شود (وایت^۱، ۲۰۰۰؛ لپش^۲، ۲۰۰۵)، رسم می شود که می تواند توسط دسته ای از توزیع های ریاضی تشریح گردند (پیلو^۳، ۱۹۷۵).

درصد فراوانی هر گونه از کنه های شکارگر از تقسیم تعداد کل هر گونه بر تعداد کل کنه های جمع آوری شده در هر تاریخ مشخص شد و با توجه به تعداد گونه ها و فراوانی نسبی آن ها، غنای گونه ای، تنوع زیستی جامعه کنه های شکارگر در منطقه محاسبه گردید. تنوع زیستی کنه های شکارگر در مناطق مختلف با استفاده از شاخص های تنوع زیستی محاسبه و میانگین های حاصل از روش جکنایف با آزمون تجزیه واریانس مورد مقایسه قرار گرفت (عاشوری و خردپیر، ۱۳۸۸).

برای محاسبه شاخص های غنای گونه ای و تنوع گونه ای از فرمول های زیر استفاده شد:

1. Waite

2. Lepš

3. Pielou

الف. شاخص مارگالف، (مارگالف، ۱۹۷۵): که مبین حضور انواع گونه‌ها و شاخصی برای غنای گونه‌ای است.

$$R = S - 1 / \ln(N) \quad \text{..} \quad (۱-۳)$$

در این فرمول، تعداد گونه‌ها = S و فراوانی تمام گونه‌ها = N.

ب. شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر، (سات وود و هندرسون، ۲۰۰۰): شاخص تنوع گونه‌ای در واقع

ترکیبی از غنای گونه‌ای و یکنواختی است که به شرح زیر تعیین می‌شود:

$$H = -\sum p_i \times \ln p_i \quad (۲-۳)$$

مقدار شاخص شانون - وینر = H و تعداد افراد هر گونه در نمونه i = p_i.

شاخص سیمپسون که فراوانی غالب ترین گونه‌ها را محاسبه می‌کنند.

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad (۳-۳)$$

۳-۷-۴ نرم افزارهای تنوع زیستی

نرم افزارهایی که جهت اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع زیستی از آن‌ها استفاده شد، شامل نسخه‌های

نرم‌افزارهای Ecological Methodology و Professional biodiversity است.

فصل چهارم:

نتایج و بحث

نتایج

در بررسی فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae که در سال ۱۳۹۴ در شهرستان شاهرود صورت گرفت، در مجموع ۲۵ گونه از ۱۰ جنس و سه زیرخانواده جمع‌آوری و شناسایی گردید که یک گونه برای جهان و یک گونه برای ایران جدید است که به ترتیب با علامت* و ** مشخص شده‌اند و همچنین همه گونه‌های شناسایی شده برای فون کنه‌های استان سمنان گزارش جدید محسوب می‌شوند. این گونه‌ها به شرح زیر می‌باشند:

Subfamily Hypoaspidae: *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926); *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891); *Cosmolaelaps luteagensis* (Shcherbak, 1971); *Gaeolaelaps aspratus* (Berlese, 1904); *Gaeolaelaps aculieifer* (Canestrini, 1884); *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965); *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps nolli* (Karg, 1962); *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956); *Geolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982); *Euandrolaelaps karaawaiewi* (Berlese 1903); *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911); *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920); *Pseudoparasitus hajiganbari* Kazemi, 2014; *Ololaelaps gamagarensis* (Jordan & Ito, 1987); *Hypoaspis* sp.n*,
Subfamily Melittiphidinae: *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904); *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday, 2012); *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012; *Laelaspisella berlesi* Joharchi 2016; *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891); *Gymnolaelaps* sp**,
Subfamily Laelapinae: *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968); *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887).

۴-۱ زیرخانواده Hypoaspidina

۴-۱-۱ جنس *Cosmolaelaps* Berlese, 1903

۴-۱-۱-۱ گونه *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1981)

۱- مشخصات شکل شناسی:

درازای صفحه پشتی ۳۷۱-۴۲۱ و پهنای آن ۲۱۰-۲۳۵ میکرومتر، صفحه پشتی دارای ۳۷ جفت موی کاردی شکل و دو موی منفرد، شبکه بندی سطح پشتی واضح، صفحات پیش سینه ای رشد یافته، به هم پیوسته و منقوط، صفحه سینه ای دارای سطح صاف و تقریباً بدون نقش، حاشیه جلویی صفحه سینه ای بسیار تیره و دارای سه جفت مو و دو جفت منفذ، صفحات پس سینه ای بسیار کوچک، صفحه جنسی دارای یک جفت مو، شبکه بندی آن چندان واضح نیست، حاشیه کناری صفحه جنسی موازی، صفحه مخرجی دارای سه موی دورمخرجی، پریتریم تا بعد از پیش ران پای دوم کشیده شده، تکتوم با حاشیه دنداندار با دندانه بندی کوتاه، کلیسر رشد یافته، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندانه و انگشت ثابت دارای پنج دندانه، پیلوس دنتیلیس کوتاه و مویی، کورنیکول ها بلند هستند. پاها فاقد موی ضخیم هستند.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع آوری:

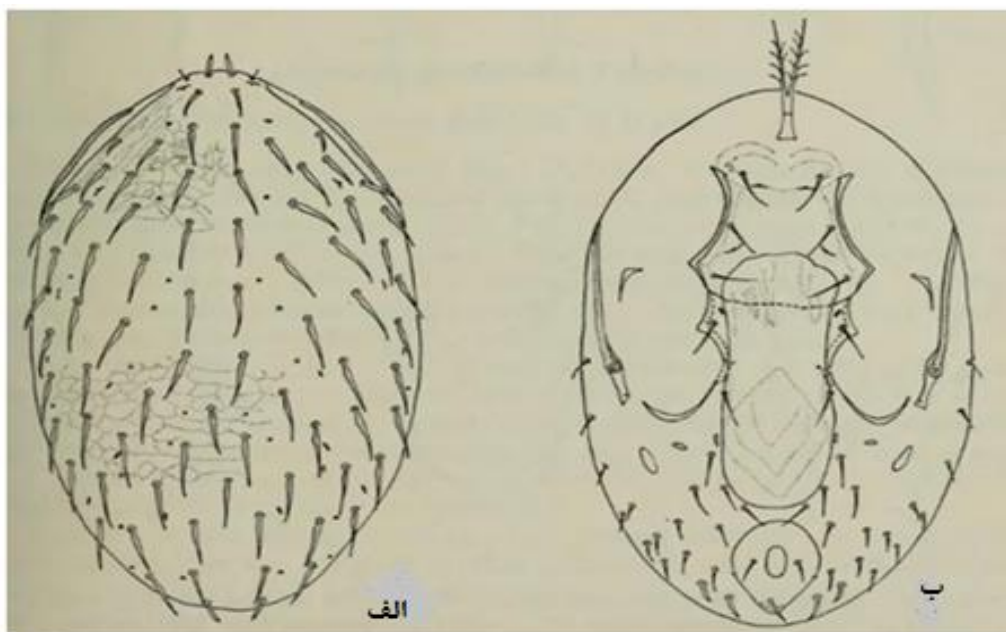
کمالی و همکاران (۲۰۰۴) و پاکپاری (۲۰۰۸) از خاک استان تهران، حاجی زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از لانه مورچه در شهرکرد، رحمانی و زارع (۲۰۱۱) از خاک استان زنجان، رضایی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان آذربایجان غربی، رحمدلی و همکاران (۱۳۹۰) از خاک استان خراسان رضوی، دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، بلوچ شهریاری و همکاران (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، خلیلی مقدم و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان اصفهان، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم آباد و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان این گونه را جمع آوری کردند.

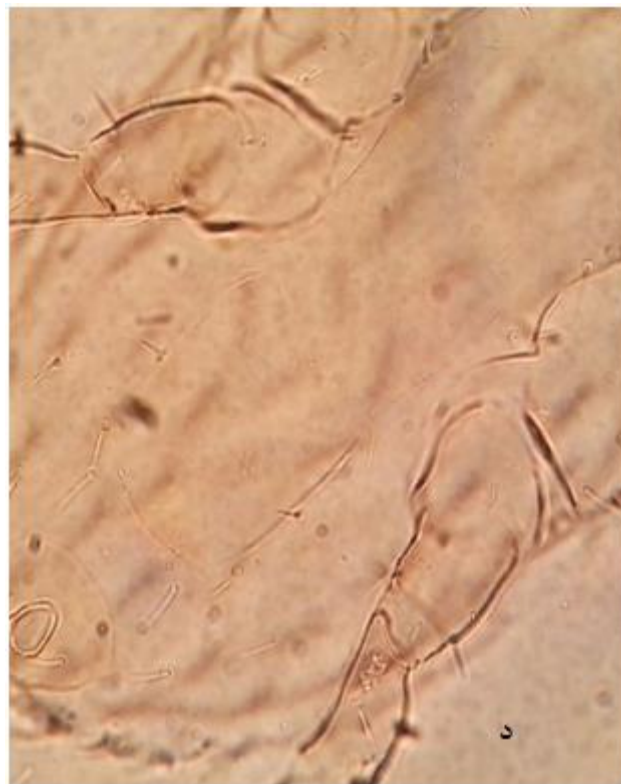
پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱: مشخصات جمع‌آوری گونه *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1981)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ گردو و زردآلو	۱۳۹۴/۳/۱۳	۲♀	۵۴ ۵۶,۶۱۷	۳۶ ۲۹,۲۷۸	۱۴۵۹	خاک پای درخت گردو
باغ زردآلو گردو	۱۳۹۴/۳/۱۳	۱۳♀	۵۴ ۵۸,۹۵۹	۳۶ ۲۹,۳۰۶	۱۴۵۰	خاک پای زردآلو
امامزاده خرقان ۲	۱۳۹۴/۵/۱۳	۱۰♀	۵۵ ۰۴,۱۶۷	۳۶ ۳۸,۰۴۴	۱۴۶۸	خاک دارای لانه مورچه
امامزاده خرقان ۳	۱۳۹۴/۵/۱۳	۲۳♀	۵۵ ۰۴,۱۶۷	۳۶ ۳۸,۰۴۴	۱۴۶۸	خاک دارای لانه مورچه
دهخیر ۲	۱۳۹۴/۵/۱۶	۱♀	۵۴ ۵۸,۵۰۱	۳۶ ۳۲,۳۹۳	۱۴۹۲	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن	۱۳۹۴/۶/۹	۱♀	۵۴ ۴۲,۰۲۳	۳۶ ۲۸,۸۳۵	۱۹۳۹	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۱	۱۳۹۴/۶/۹	۶۰♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۲	۱۳۹۴/۶/۹	۲♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	۲۳♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج	۱۳۹۴/۷/۱	۲۳♀	۵۴ ۵۶,۶۰۲	۳۶ ۳۳,۵۴۹	۱۵۹۲	خاک پای درخت زردآلو
باغ گردو و زردآلو بسطام	۱۳۹۴/۷/۲۳	۷♀	۵۴ ۵۸,۶۲۰	۳۶ ۲۹,۲۷۹	۱۴۵۹	خاک پای زردآلو

اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۴ ♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۱	۱۳۹۴/۷/۲۴	۸۰ ♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۳ ♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه





شکل (۴-۱) : *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891) (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) سطح شکمی ایدیوزوما (ج) سطح پشتی ایدیوزوما (د) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)
(اقتباس از ایوانس و تیل، ۱۹۶۶)

۴-۱-۱-۲ گونه *Cosmolaelaps luteigiensis* (Shcherbak, 1971)

۱- مشخصات شکل شناسی:

صفحه پشتی ایدیوزوما به طول ۴۲۱-۵۶۹ و عرض ۲۴۸-۳۴۷ میکرومتر، صفحه پشتی دارای ۳۸ جفت موی مویی شکل و نوک تیز و دو موی منفرد، میزان شبکه بندی در ناحیه عقبی بیشتر است، تریتواسترونوم دارای دو لاسینیای مودار، صفحه پیش سینه ای مخطط، صفحه سینه ای در حاشیه جانبی مشبک و طول بیش از عرض، دارای سه جفت موی سینه ای، بدون صفحه پس سینه ای، صفحه جنسی در عقب گرد، مشبک با یک جفت موی ساده، صفحه مخرجی تقریباً گرد با سه مو، تکتوم مثلثی شکل، اره ای با حاشیه

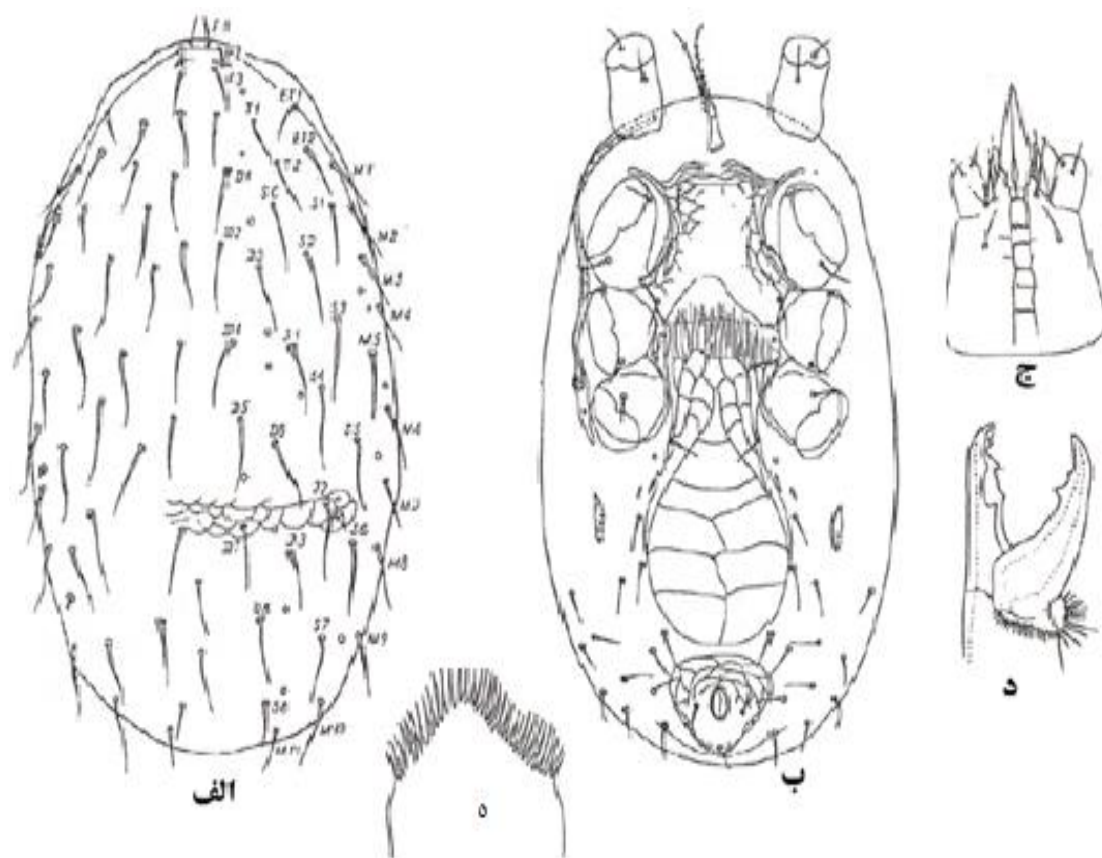
مودار با دندان‌بندی طویل، شیار هیپوستومی با شش ردیف عرضی، هر ردیف بیش از شش دندان دارد. انگشت ثابت کلیسر با سه دندان، پای اول و چهارم بلند، پاها فاقد موی ضخیم هستند.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، علیزاده و همکاران (۱۳۹۰) از خاک استان آذربایجان غربی، کاویان‌پور و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان اصفهان، کاظمی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان گلستان، کاظمی و آهنگران (۲۰۱۱) از خاک استان مازندران، بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، حیدری و همکاران (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان این گونه را جمع‌آوری و گزارش کردند. پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲: مشخصات جمع‌آوری گونه *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ گردو و زردآلو بسطام	۱۳۹۴/۳/۱۳	۴ ♀	۵۴ ۵۶,۶۱۷	۳۶ ۲۹,۲۷۸	۱۴۵۹	خاک پای درخت گردو
مزرعه یونجه ۲ شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۱ ♀	۵۵ ۰۰,۷۳۹	۳۶ ۲۹,۵۳۸	۱۴۰۴	خاک یونجه
بلوار میامی	۱۳۹۴/۴/۱۱	۱۲ ♀	۵۵ .۳۵	۳۶ ۲۵		خاک
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۴/۲۲	۱ ♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشتر
مزرعه سیب ژمینی مجن ۲	۱۳۹۴/۶/۹	۳ ♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱ ♀	۵۵ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک پای درخت زردآلو
باغ زردآلو ابرسج	۱۳۹۴/۷/۱	۲ ♀	۵۴ ۵۵,۲۴۴	۳۶ ۳۴,۵۷۸	۱۷۰۵	خاک حاشیه باغ
باغ سیب میقان ۳	۱۳۹۴/۷/۷	۳ ♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک پای درخت سیب
خوابگاه هفت تیر	۱۳۹۴/۷/۲۳	۱ ♀	۵۴ ۵۶,۴۸۸	۳۶ ۲۳,۶۰۳	۲۸۱۰	خاک
اولنگ ۱	۱۳۹۴/۷/۲۴	۶ ♀ و ۱ ♂	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۲	۱۳۹۴/۷/۲۴	۲ ♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۴	۱۳۹۴/۷/۲۴	۲ ♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۲): *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971) ماده: الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی

ایدیوزوما ج) گناتوزوما د) کلیسر ه) تکتوم (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)
 خ) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۱-۳ گونه *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926)

۱- مشخصات شکل شناسی:

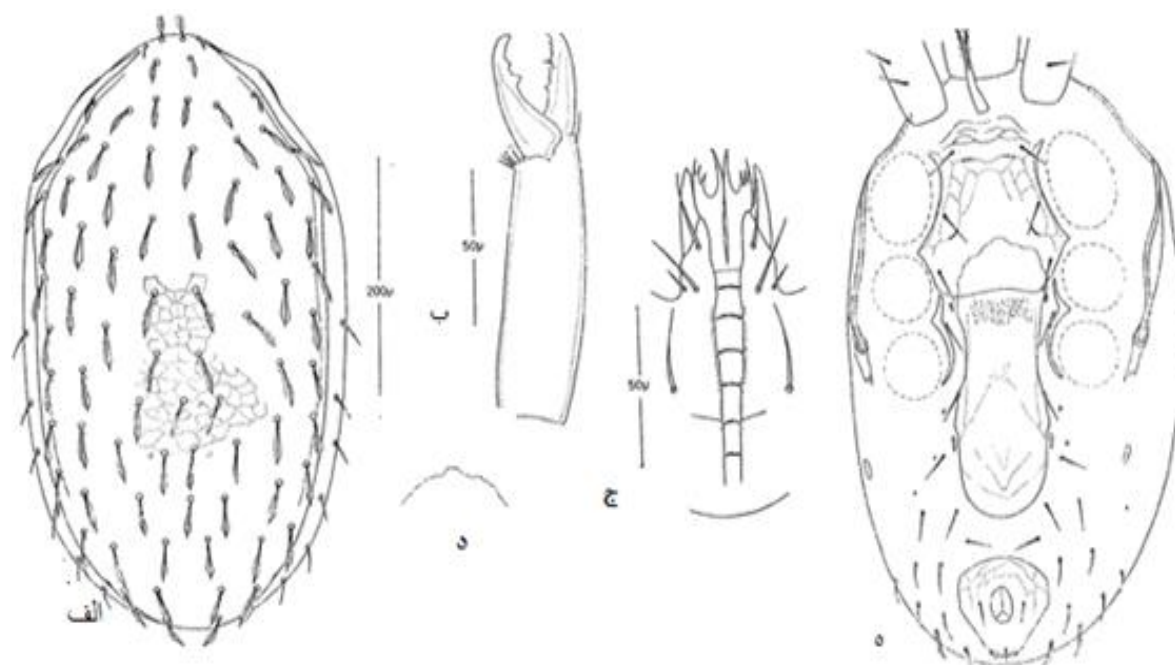
صفحه پشتی ایدیوروما به طول ۳۷۱-۴۴۶ و عرض ۲۲۳-۲۷۲ میکرومتر، صفحه پشتی با شبکه‌بندی مشخص دارای موهای پشتی قاشقی‌شکل همراه با برآمدگی پایه، با دو موی جانبی جفت نشده و موهای Z_5 کوچکتر از بقیه موهاست. تریتواسترونوم دارای دو لاسینیای پرورش، قسمت جلویی صفحه سینه‌ای نامشخص و قسمت عقبی آن محدب، موهای پس سینه‌ای بر روی غشا، صفحه جنسی زبانه‌ای‌شکل و حاشیه جانبی موازی، یازده جفت موی شکمی بر روی غشا، صفحه مخرجی پهن، موی پس‌مخرجی کمی بزرگتر از دو موی دیگر است. شیار هیپوستومی با شش ردیف عرضی دنداندار، پریتریم تا پیش‌ران پای‌اول کشیده شده، کلیسر انبرک‌مانند و انگشت ثابت کلیسر دارای شش دندان، پاهای اول و چهارم بلندتر از پاهای دوم و سوم است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۰a) از خاک استان خوزستان، حدادایرانی‌نژاد و همکاران (۲۰۰۳) از خاک استان آذربایجان غربی، کاویان‌پور و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان اصفهان، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد و حسنوند و همکاران (۱۳۹۳) از خاک شهرستان خرم‌آباد این گونه را گزارش کردند. پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۳: مشخصات جمع‌آوری گونه *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
بلوار میامی	۱۳۹۴/۴/۱۱	۱۱♀	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۷/۱	۷♀	۵۴ ۵۶,۶۰۲	۳۶ ۳۳,۵۴۹	۱۵۹۲	خاک پای درخت زردآلو
جنگل توسکستان	۱۳۹۴/۷/۱۷	۱♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک
جنگل اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۹♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک



شکل (۳-۴): *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926) ماده: (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) کلیسر (ج) گناتوزوما

(د) تکتوم (ه) سطح شکمی ایدیوزوما (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸)

(خ) سطح پشتی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲ جنس *Gaeolaelaps* Tragardh, 1952

۴-۱-۲-۱ گونه *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شکل بدن به فرم بیضی که در انتها باریک و نوک تیز نیست. ایدیوزوما به طول ۴۰۳-۶۶۸ و عرض ۲۷۲-۳۷۱ میکرومتر، صفحه پشتی ایدیوزوما به سمت عقب باریک شده، دارای ۳۹ جفت موی سوزنی شکل بلند، هفت جفت مو که روی کوتیکول نرم حاشیه‌ای بیرون از صفحه قرار دارند. تریتواسترونوم با دو لاسینیای پوشیده از مو، صفحات پیش سینه‌ای رشد کرده و دو تکه، دارای طول و عرض تقریباً یکسان و سطح دانه‌بندی شده هستند، صفحه سینه‌ای کشیده و تا پیش‌ران پای‌سوم امتداد یافته، با شبکه‌بندی تقریباً واضح به‌خصوص در حاشیه‌ها، حاشیه جلویی آن صاف و حاشیه عقبی آن کمی محدب، دارای سه جفت مو است، صفحه جنسی بالونی شکل و مشبک، دارای یک جفت مو، صفحه مخرجی مثلثی و مشبک دارای ۳ موی اطراف مخرجی، موی پس‌مخرجی قطورتر و بزرگتر از بقیه موها است، صفحات پریترمی آزاد، از پیش‌ران پای‌چهارم تا راستای حاشیه عقبی پیش‌ران پاهای اول کشیده شده‌اند، آپوتل پالپ دو شاخه، تکتوم کمانی و دنداندار، شیار هیپوستومی با شش ردیف عرضی دنداندار به علاوه دو ردیف صاف عقبی و جلویی، هیپوستوم با چهار مو، کلیسر انبرک‌مانند و دنداندار است، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان بزرگ میانی، انگشت ثابت دارای ده دندان که دندانهای میانی ریزترند، پیلوس دنتیلیس کوتاه، پاها طویل، پاهای اول باریک‌تر از بقیه پاها هستند، تمام موها روی آن با حالت عادی پاهای دوم تا چهارم دارای تعدادی موی سوزنی ضخیم، جفت دوم پاها ضخیم‌تر از جفت چهارم و دارای یک خار در زانو و دو موی خاری شکل روی ساق و یک خار قطور در ران و پنجه با نه موی خاری شکل است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

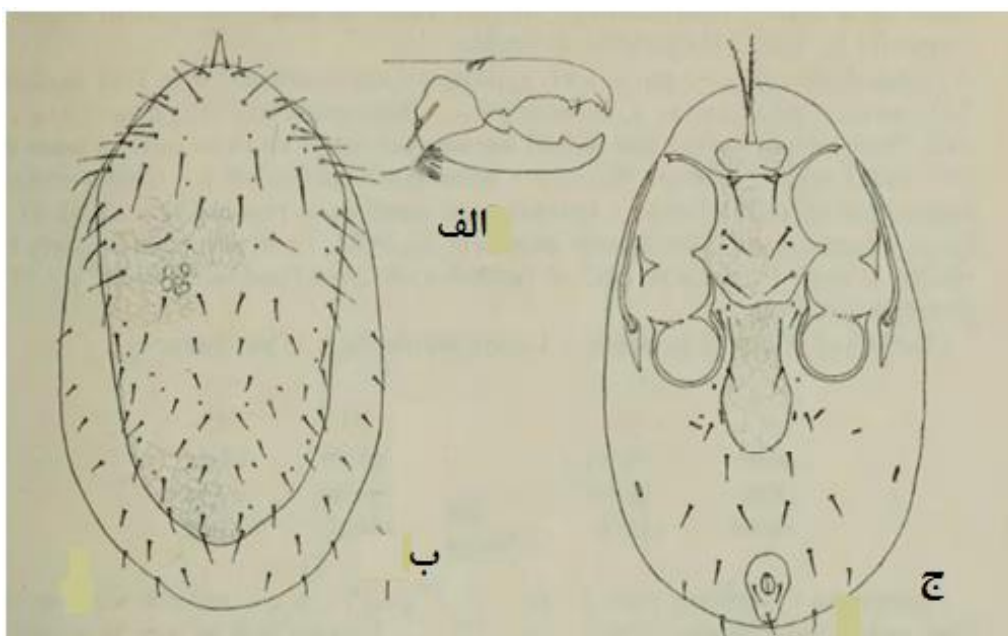
نعمتی و همکاران (۲۰۰۰a) از خاک استان خوزستان، کمالی و همکاران (۲۰۰۱) از خاک استان خوزستان و استان آذربایجان شرقی، کمالی و همکاران (۲۰۰۴) و پاکپاری (۲۰۰۸) از خاک استان تهران، کاویانپور و پاکپاری و برادران و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان تهران، کاظمی و آهنگران (۲۰۱۱) از خاک استان مازندران، کاظمی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان گلستان، رحمانی و زارع (۲۰۱۱) از خاک استان زنجان، رضایی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان آذربایجان غربی، برادران و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان خراسان رضوی، رحمدلی و همکاران (۱۳۹۰) از خاک استان خراسان رضوی و دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، چراغعلی و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان تهران، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، نعمتی و همکاران (۲۰۰۸) و باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از لانه‌مورچه در شهرکرد، حدادایرانی‌نژاد و همکاران (۲۰۰۳) و رجایی و همکاران (۲۰۱۱a) و بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، رضانی و نعمتی (۲۰۱۰) و خلیلی‌مقدم و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان اصفهان، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان این گونه را جمع‌آوری کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۴: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نروماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ انگور مغان ۲	۱۳۹۴/۲/۲۸	۲♀	۵۴ ۵۷,۳۷۹	۳۶ ۲۳,۲۹۹	۱۳۰۱	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۹♀	۵۵ ۰۰,۲۳۲	۳۶ ۲۸,۵۹۶	۱۴۰۹	خاک پای درخت زردآلو
مزرعه یونجه ۲ شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۱۱♀	۵۵ ۰۰,۷۳۹	۳۶ ۲۹,۵۳۸	۱۴۰۴	وسط مزرعه
باغ انار ۱ میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۲♀	۵۵ ۳۵,۵۶۳	۳۶ ۲۵,۴۶۰	۱۰۹۰	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه یونجه میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۲♀	۵۵ ۳۷,۶۴۶	۳۶ ۲۵,۴۶۰	۱۰۶۷	وسط مزرعه

خرقان ۳	۱۳۹۴/۵/۱۳	۱♀	۵۵ ۰۴,۱۶۷	۳۶ ۳۸,۰۴۴	۱۴۶۸	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۱	۱۳۹۴/۶/۹	۶♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۲	۱۳۹۴/۶/۹	۳♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۲	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱۰♀	۵۴ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشر
باغ زردآلو ابرسج ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	۲♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۲	۱۳۹۴/۶/۲۴	۳♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک پای درخت زردآلو
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۴♀ و ۱♂	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک پای درخت زردآلو
باغ زردآلو ابرسج ۴	۱۳۹۴/۶/۲۴	۴۴♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۷/۱	۹♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۴,۵۴۹	۱۵۹۲	خاک پای درخت زردآلو
باغ سیب میقان ۱	۱۳۹۴/۷/۷	۲۱♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
باغ سیب میقان ۲	۱۳۹۴/۷/۷	۷♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
باغ سیب میقان ۳	۱۳۹۴/۷/۷	۱۲♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۱♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۲	۱۳۹۴/۷/۲۴	۳♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۵♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۵	۱۳۹۴/۷/۲۴	۴♀ و ۱♂	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
هزارپیچ	۱۳۹۴/۸/۷	۴♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک ریشه درخت



شکل (۴-۴): *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884) (الف) کلیسر (ب) سطح پشتی ایدیوزوما (ج) سطح شکمی

ایدیوزوما

(اقتباس از ایوانس و تیل، ۱۹۶۶)

(د) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۲ گونه *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شکل بدن به فرم بیضی و در انتها باریک و نوک تیز است. صفحه پشتی به طول ۶۱۵ و عرض ۴۰۰ میکرومتر، با ۳۹ جفت مو که به صورت کامل سطح پشتی ایدیوزوما را نمی‌پوشاند. صفحه پشتی مشبک، موهای سطح پشتی کوتاه و نوک‌تیز، هفت جفت مو در روی کوتیکول نرم قرار دارد. تریتواسترونوم با دو لاسینیای پوشیده از مو، صفحه پیش سینه با خطوط نامشخص، صفحه سینه‌ای با لبه جلویی مستقیم، سراسر آن به طور مشخصی مشبک و منقوط و لبه پشتی محدب، با سه جفت موی ساده، صفحه جنسی قطره‌ای شکل به صورت مشبک و دارای یک جفت مو، صفحه مخرجی مثلثی، نیمه جلویی مخطط، موهای کنارمخرجی هم اندازه موی پس‌مخرجی، پریترم از پیش‌ران پای چهارم تا راستای حاشیه عقبی پیش‌ران پاهای اول کشیده شده، بخش عقبی استیگما کشیده و باریک است. اپیستوم کمانی و دنداندار، شیار هیپوستومی با شش ردیف عرضی دنداندار به علاوه دو ردیف صاف عقبی و جلویی، هیپوستوم با چهار مو، کورنیکول شاخ‌مانند، آپوتل پالپ دو شاخه، انگشت ثابت کلیسر با حدود ده دندان کوچک قاعده‌ای، انگشت متحرک کلیسر با دو دندان بزرگ میانی، پیلوس دنتلیس کوتاه، همه پاها با پیش‌پنجه رشد کرده پای اول از بقیه پاها نازک‌تر، تمام موها روی سطح آن با حالت عادی. پای دوم کمی ضخیم‌تر از بقیه پاها، ران با یک خار قطور و یک موی شبیه خار، یک موی شبیه خار در زانو، ساق، نوک پنجه با سه موی خاری شکل قرار دارد.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

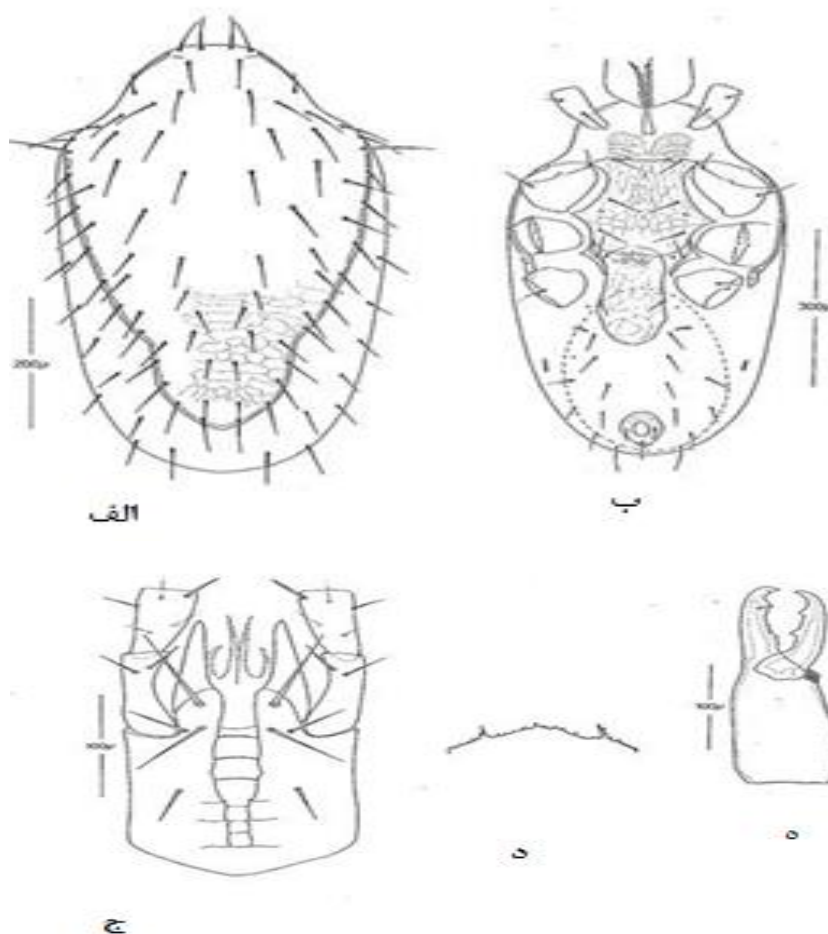
نعمتی و همکاران (۲۰۰۰ a) از خاک استان خوزستان، خادمی و همکاران (۲۰۰۶) از خاک استان فارس، نعمتی و همکاران (۲۰۰۸) و باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از خاک شهرکرد، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹)

از خاک استان گیلان، رضانی و نعمتی (۲۰۱۰) از خاک استان اصفهان، رضایی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان آذربایجان غربی، برادران و همکاران (۲۰۱۱) و رحمدلی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان خراسان رضوی، کاظمی و آهنگران (۲۰۱۱) از خاک استان مازندران، برادران و همکاران (۲۰۱۱) از استان تهران، دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد و سلیمانی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان فارس، بلوچ‌شهریاری (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، خلیلی‌مقدم و همکاران (۲۰۱۲) از استان اصفهان، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد، حسنوند و همکاران (۱۳۹۳) از خاک شهرستان خرم‌آباد، امانی و همکاران (۱۳۹۴) از خاک شهرستان شهرکرد و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان این گونه را جمع‌آوری و گزارش کرد.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۵: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
روبروی دانشکده	۱۳۹۴/۷/۱۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۵۷۲	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۵	پای درخت سنجد



شکل (۴-۵): *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956) الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما
ج) گناتوزوما د) تکتوم ه) کلیسر (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)
خ) سطح پشتی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۳ گونه *Gaeolaelaps nolli* (Karg, 1962)

۱- مشخصات شکل شناسی:

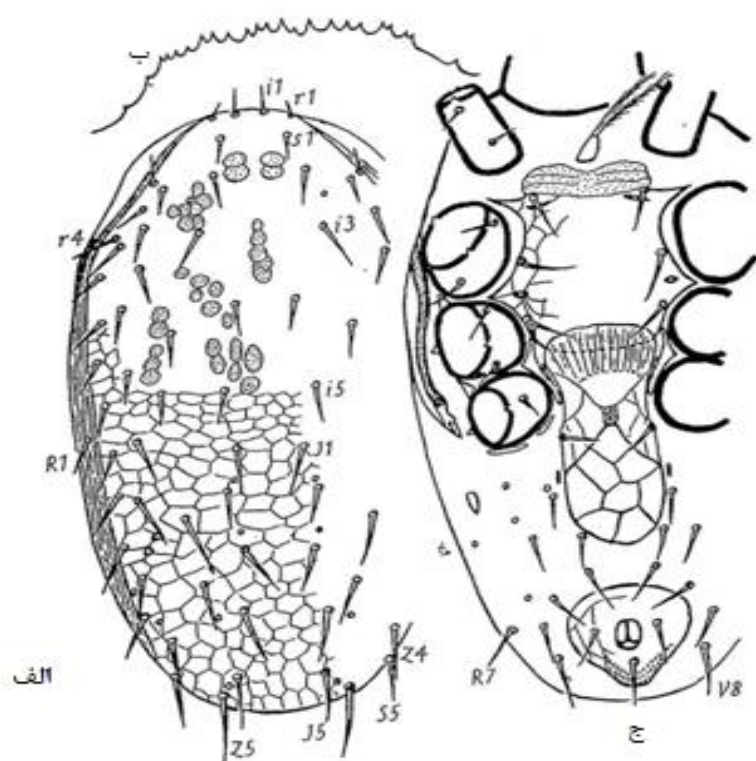
شکل بدن به فرم بیضی، به طول ۳۷۱-۵۴۵ و عرض ۱۷۳-۲۹۷ میکرومتر، صفحه پشتی ایدیوزوما دارای ۳۹ جفت موی سوزنی شکل و بلند، انتهای موها به قاعده‌های موهای بعدی در همان ردیف نمی‌رسد، شبکه‌بندی کاملاً مشخص و به‌ویژه در بخش عقبی واضح‌تر، صفحات پیش سینه‌ای منقوط دارای خطوط افقی ضعیف، صفحه سینه‌ای دارای سه جفت مو، شبکه‌بندی مشخص به‌ویژه در حاشیه مشاهده می‌شود، حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای کمی محدب و حاشیه عقبی آن تقریباً صاف، صفحه جنسی قطره‌ای شکل، مشبک، دارای یک جفت مو و سلول‌های گرد مشخص، صفحه مخرجی مثلثی شکل، مشبک، دارای سه مو، پریتریم کوتاه و تا پیش‌ران پای دوم (گاهی تا ناحیه میانی آن کشیده شده است) می‌رسد، تکتوم کمانی و دنداندار، کلیسر دارای انبرک‌های کاملاً رشدیافته، انگشت متحرک دارای دو و انگشت ثابت دارای شش تا هفت دندان، پیلوس دنتیلیس سوزنی شکل و کوچک، پاها بدون موهای قطور و خاری شکل هستند.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۰a) از خاک استان خوزستان، خانجانی و کمالی (۲۰۰۰a) از خاک استان همدان، کمالی (۲۰۰۱) از خاک استان خوزستان، همدان، استان آذربایجان شرقی، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، رضایی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان آذربایجان غربی، رحمدلی و همکاران (۱۳۹۰) از خاک استان خراسان رضوی، امانی و همکاران (۱۳۹۰) از خاک شهرستان شهرکرد، بلوچ‌شهریاری (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد، حسنونند و همکاران (۱۳۹۳) از خاک شهرستان خرم‌آباد جمع‌آوری و گزارش کردند. پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است.

جدول ۴-۶: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps nolli* (Karg, 1962)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
بلوار میامی	۱۳۹۴/۴/۱۱	۲♀	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک
باغ سیب میقان ۱	۱۳۹۴/۷/۷	۷♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
جنگل توسکستان ۳	۱۳۹۴/۷/۱۷	۱♀	۵۴ ۴۰	۳۶ ۳۰		خاک
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۱♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
باغ گردو زردآلو بسطام	۱۳۹۴/۷/۲۳	۴♀	۵۴ ۵۸,۶۲۰	۳۶ ۲۹,۲۷۹	۱۴۵۹	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۱	۱۳۹۴/۷/۲۴	۲۳♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۵ ♀ و ۱ ♂	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک



شکل (۴-۶): *Gaeolaelaps nollī* (Karg, 1962) الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) تکتوم ج) سطح شکمی ایدیوزوما

(اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)

د) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۴ گونه *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شکل بدن به فرم بیضی، ایدیوزوما به طول ۳۹۶-۴۴۶ و عرض ۱۹۸-۲۲۳ میکرومتر، صفحه پشتی دارای ۳۸ جفت موی مویی شکل و ۱ موی منفرد، شبکه‌بندی سطح‌پشتی به‌ویژه در بخش انتهایی بدن کاملاً واضح است، صفحه پشتی در انتها باریک نیست. صفحات پیش سینه‌ای رشد یافته، به هم پیوسته و منقوط، صفحه سینه‌ای دارای سطح صاف و تقریباً بدون نقش و دارای سه جفت مو، حاشیه عقبی صفحه سینه‌ای مستقیم و در قسمت میانی دارای فرورفتگی اندکی است، صفحات پس سینه‌ای بسیار کوچک، صفحه جنسی دارای یک جفت مو، در بخش عقبی عریض نشده و شبکه‌بندی آن واضح نیست، صفحه مخرجی دارای سه موی اطراف مخرجی، صفحه جنسی به صفحه مخرجی نزدیک نیست، فاصله بین این دو صفحه بیش از نصف طول صفحه مخرجی، پریتریم بلند و کشیده و از پیش‌ران پای اول عبور می‌کند، شیار هیپوستومی دارای دندان، کلیسر دارای انبرک‌های کاملاً رشدیافته، انگشت متحرک دارای دو و انگشت ثابت دارای چهار دندان است، پیلوس دنتلیس کوتاه، پاها فاقد موهای قطور و خاری‌شکل، پنجه پای چهارم در بخش پشتی جانبی دارای دو موی نسبتاً کلفت با نوک گرد است.

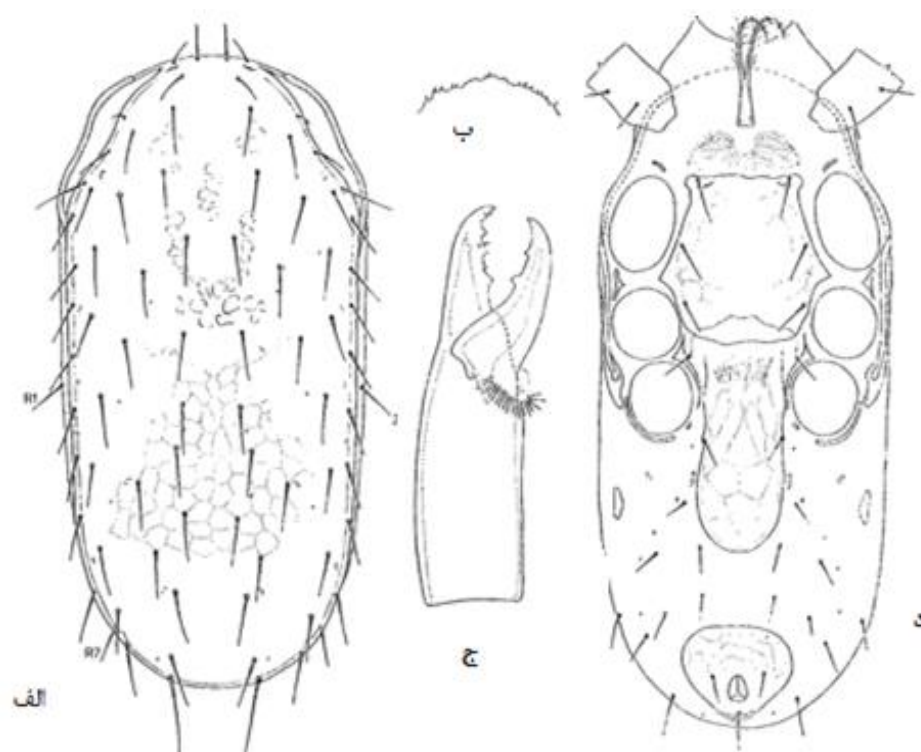
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۸) از خاک شهرکرد، باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از خاک شهرکرد، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، برادران و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان خراسان‌رضوی، کاویان‌پور و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان اصفهان، رجایی و همکاران (۲۰۱۱) و بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان کرمان، دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد، حسونوند و همکاران (۱۳۹۳) از خاک شهرستان خرم‌آباد، رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان و امانی و همکاران (۱۳۹۴) از خاک شهرستان شهرکرد این گونه را گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۷: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968)

میزبان	ارتفاع از سطح دریا	عرض جغرافیایی (N)	طول جغرافیایی (E)	تعداد نمونه (نر و ماده)	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری
خاک پای نسترن وحشی	۲۱۲۵	۳۶ ۴۵,۱۲۳	۵۵ ۰۲,۳۱۳	۱♀	۱۳۹۴/۳/۱۱	جنگل ابر ۲
خاک دارای لانه مورچه	۱۰۹۰	۳۶ ۲۵,۲۰۴	۵۵ ۳۵,۵۶۳	۱♀	۱۳۹۴/۵/۴	باغ انار ۱ میامی
خاک دارای لانه مورچه	۱۸۷۶	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۱♀	۱۳۹۴/۷/۲۴	اولنگ ۲



شکل (۴-۷) : *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968) ماده: (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) تکتوم (ج) کلیسر (د) سطح شکمی ایدیوزوما (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸)
(ه) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۵ گونه *Gaeolaelaps minor*(Costa, 1968)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شکل بدن به فرم بیضی شکل، ایدیوزوما به طول ۳۷۱-۴۹۵ و عرض ۱۹۸-۲۷۲ میکرومتر، صفحه پشتی ایدیوزوما دارای ۳۹ جفت موی موئی شکل و دارای یک موی منفرد، شبکه‌بندی کاملاً مشخص که در بخش عقبی واضح‌تر است، صفحه پشتی در انتها باریک نیست. صفحات پیش سینه‌ای مخطط، تریتواسترونوم دارای دو لاسینیای بلند و پرورش، صفحه سینه‌ای غیرمشبک، حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای به خوبی اسکروتیزه شده و حاشیه عقبی آن مقعر و تا نزدیک حاشیه عقبی پیش‌ران پای سوم گسترش یافته، صفحه جنسی زبانه‌ای شکل، غیرمشبک، قسسمت عقبی آن دنداندار، صفحه مخرجی مثلثی‌شکل به شدت مشبک، یک جفت موی اطراف مخرجی و یک موی پس مخرجی، دارای یک تا سه جفت مو در اطراف صفحه مخرجی و بین صفحات جنسی و مخرجی، صفحه جنسی تا نزدیک صفحه مخرجی توسعه یافته، فاصله بین این دو صفحه کمتر از یک سوم طول صفحه مخرجی، پریتریم بلندتر، تا پیش‌ران اول می‌رسد. شیار هیپوستومی دارای دندان، تکتوم دنداندار، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان و انگشت ثابت دارای چند دندان کوچک، پیلوس دنتلیس کوتاه، همه پاها دارای پیش‌پنجه و ناخن، زانو و ساق پاهای دوم و چهارم دارای یک یا دو ردیف موی نیزه ای شکل است.

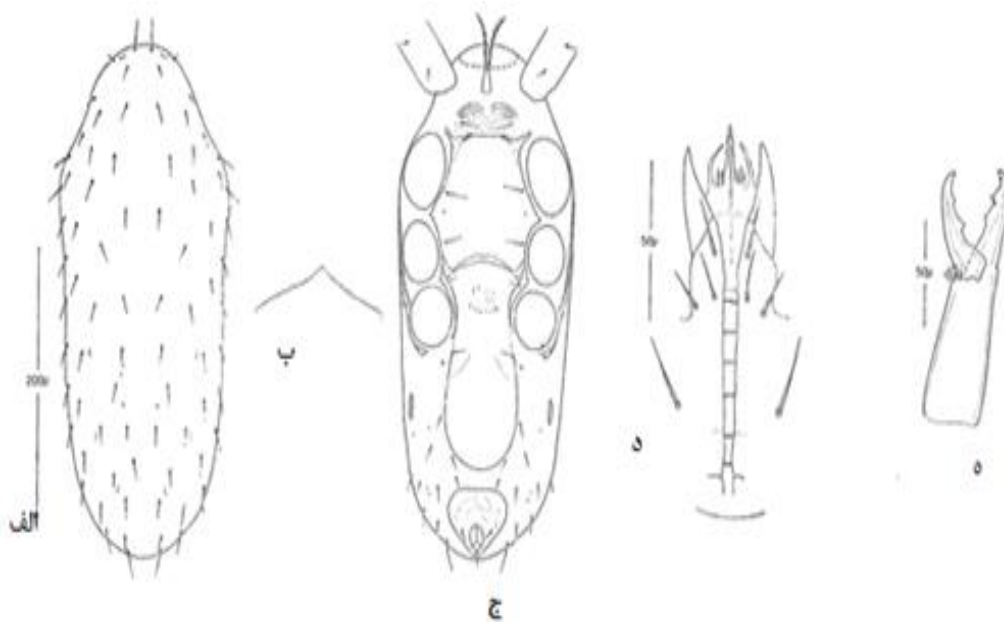
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

حدادایرانی‌نژاد و همکاران (۲۰۰۳) از خاک استان آذربایجان غربی، پاکیزی (۲۰۰۸) و چراغعلی و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان تهران، باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از خاک شهرکرد، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان کرمان و حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۸: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ انار و زردآلو مغان	۱۳۹۴/۲/۲۸	۲♀	۵۴ ۵۸,۶۵۲	۳۶ ۲۲,۸۳۱	۱۲۹۰	خاک پای درخت انار
باغ انگور مغان	۱۳۹۴/۲/۲۸	۲♀	۵۴ ۵۷,۴۰۷	۳۶ ۲۳,۳۹۹	۱۳۰۱	خاک پای انگور
جنگل ابر ۲	۱۳۹۴/۳/۱۱	۱♀	۵۵ ۰۲,۳۱۳	۳۶ ۴۵,۱۲۳	۲۱۲۵	خاک پای نسترن وحشی
باغ انار ۱ میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۱♀	۵۵ ۳۵,۵۶۳	۳۶ ۲۵,۲۰۴	۱۰۹۰	خاک دارای لانه مورچه
پارک آبشار ۱	۱۳۹۴/۵/۱۲	۱♀	۵۴ ۵۷,۰۳۰	۳۶ ۲۵,۱۷۶	۱۳۵۶	خاک پای درخت کاج
باغ زردآلو ابرسج ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
میامی	۱۳۹۴/۹/۵	۱۱♀	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۸): *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968) ماده: (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) تکتوم (ج) سطح شکمی ایدیوزوما (د) گناتوزوما (ه) کلیسر (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸) (خ) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۶ گونه *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965)

۱- مشخصات شکل شناسی:

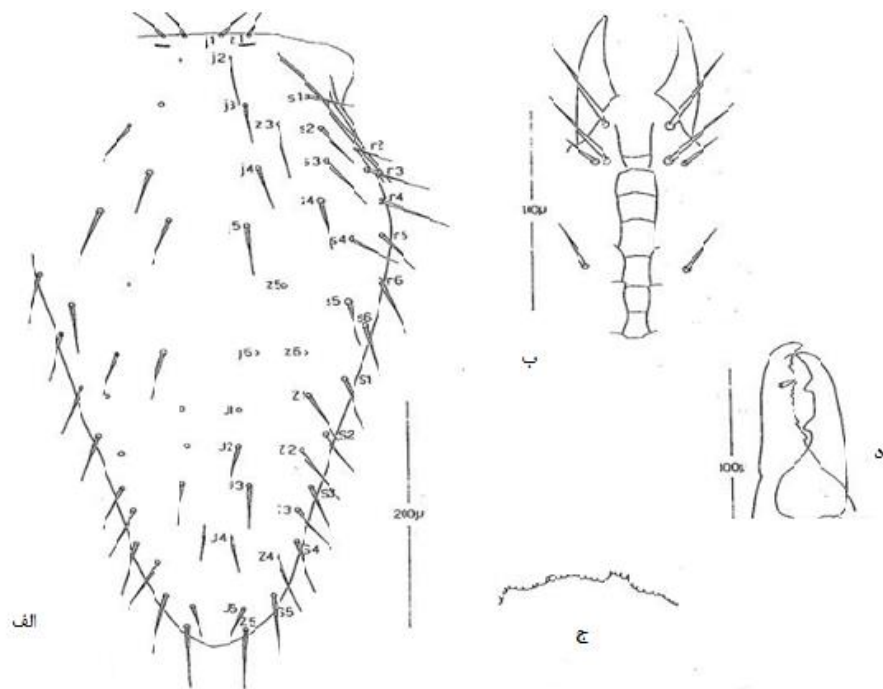
ایدیوزوما به طول ۴۷۰-۶۱۹ و عرض ۲۶۰-۳۰۹ میکرومتر، سطح پشتی بدون انحناء، صفحه پشتی ناگهان به قسمت انتهایی بدن باریک و حالت گوه‌ای شکل می‌شود. صفحه سینه‌ای دراز و باریک، صفحه جنسی کوچک، تری‌تواسترونوم با دو لاسینیای پرورش، انگشت متحرک کلیسر با دو دندان، پریتریم بلند و تا پیش‌ران پای اول امتداد یافته، پاهای اول کوتاه‌تر از ایدیوزوما، ران پاهای دوم دارای موهای خاری‌شکل، پنجه پاهای دوم دارای سه موی خاری شکل قطور، پاهای چهارم با موی خاری‌شکل بلند است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۸) از خاک شهرکرد، دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، رحمدلی (۱۳۹۰) از خاک استان خراسان رضوی، برادران و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان تهران، کاویان‌پور و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان اصفهان، چراغعلی و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان تهران، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد و رامرودی (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان این گونه را جمع‌آوری و گزارش کردند. پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۹: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
وادی السلام ۳	۱۳۹۴/۲/۲۱	۱♀	۵۴ ۵۵,۰۰۸	۳۶ ۲۲,۶۳۵	۱۳۲۹	خاک
باغ انگور مغان ۲	۱۳۹۴/۲/۲۸	۶♀	۵۴ ۵۷,۳۷۹	۳۶ ۲۳,۲۹۹	۱۳۰۱	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۲۳۲	۳۶ ۲۸,۵۹۶	۱۴۰۹	خاک پای درخت زردآلو
مزرعه یونجه ۲ شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۲♀	۵۵ ۰۰,۷۳۹	۳۶ ۲۹,۵۳۸	۱۴۰۴	وسط مزرعه
جنگل ابر ۵	۱۳۹۴/۴/۱۲	۲♀	۵۵ ۰۲,۸۶۲	۳۶ ۴۴,۹۱۳	۲۰۵۷	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۴	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱۵♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشتر
باغ سیب میقان ۲	۱۳۹۴/۷/۷	۲♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
جنگل توسکستان	۱۳۹۴/۷/۱۷	۵♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک
باغ زردآلو ابرسج ۴	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱۶♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشتر
باغ سیب میقان ۲	۱۳۹۴/۷/۷	۲♀	۵۵ ۰۲,۴۷۱	۳۶ ۳۵,۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
جنگل توسکستان	۱۳۹۴/۷/۱۷	۵♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک



شکل (۴-۹): *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965) (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) گناتوزوما (ج) تکتوم (د) کلیسر (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)
(ه) سطح شکمی ایدیوزوما (خ) سطح پشتی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۷ گونه *Gaeolaelapse asperatus* (Berles, 1904)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۴۴۶ و عرض ۲۲۳ میکرومتر، صفحه پشتی بطور ضعیف تزیین شده و دارای ۳۹ جفت موی ساده، تریتواسترونوم دارای دو لاسینیای پرورش، صفحه جنسی قطره‌ای شکل و دارای یک جفت مو، پریتریم تا قسمت میانی پیش‌ران پای چهارم امتداد یافته، کلیسر دارای انگشت متحرک دو دندانه‌ای و انگشت ثابت با چهار دندانه کوچک، شیار هیپوستومی دارای ۶ ردیف دندانه، کورنیکول شاخ مانند، تکتوم صاف و بدون دندانه است.

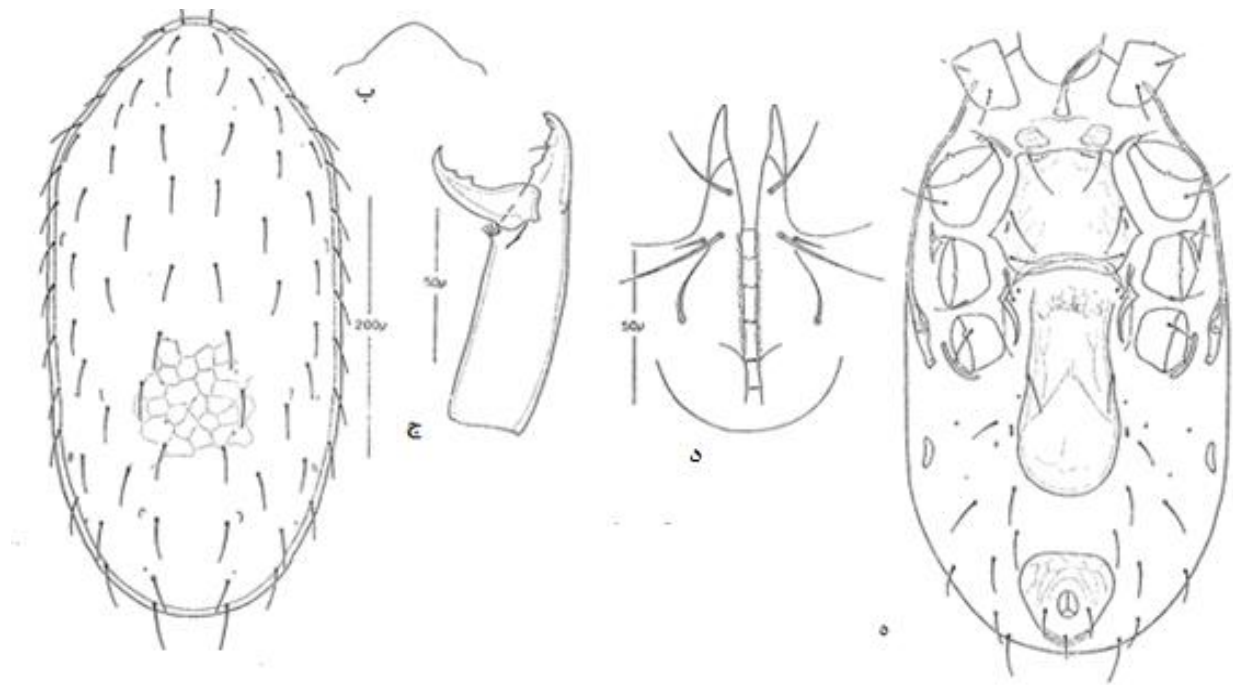
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، امانی و همکاران (۱۳۹۴) از خاک شهرستان شهرکرد جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۰: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelapse asperatus* (Berles, 1904)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نرو ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۲/۵	۳♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک دارای لانه مورچه
باغ سیب، انگور و شلیل دهخیر ۳	۱۳۹۴/۶/۱۵	۱♀	۵۴ ۵۸,۵۰۱	۳۶ ۳۲,۳۹۳	۱۴۹۲	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۱۰): *Gaeolaelapse asperatus* (Berles, 1904) ماده: الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) تکتوم ج) کلیسر د)

گناتوزوما ه) سطح شکمی ایدیوزوما (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸)

خ) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲-۸ گونه *Gaeolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982)

۱- مشخصات شکل شناسی:

صفحه پشتی دارای ۳۹ جفت موی ساده، سطح صفحه جنسی و سینه‌ای صاف، طول و عرض صفحه مخرجی برابر، حاشیه جانبی سپر تناسلی موازی، صفحه مخرجی گلابی شکل، آپوتل پالپ دوشاخه، پریتریم تا پیش‌ران پای دوم می‌رسد.

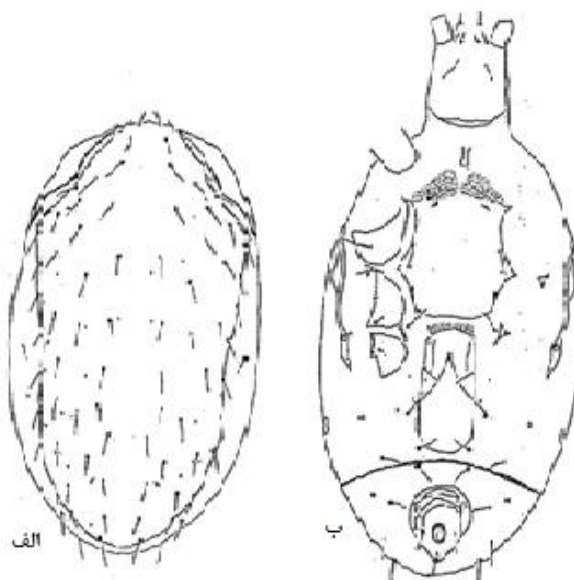
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۱: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gaeolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نروماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
مرکز تحقیقات ۲	۱۳۹۴/۶/۹	۶♀	۵۵۰۰	۳۶ ۲۹		خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۱۱) *Gaeolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982) (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) سطح شکمی ایدیوزوما (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)

۴-۱-۳ جنس *Pseudoparasitus* Oudemans, 1902

۴-۱-۳-۱ گونه *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شکل بدن به فرم بیضی کشیده، ایدیوزوما به طول ۶۴۴-۶۹۳ و عرض ۲۴۸-۳۹۶ میکرومتر، دو خط حاشیه بدن با هم موازی، صفحه پشتی به خوبی اسکروتینی شده، و کل سطح پشتی ایدیوزوما را پوشش می‌دهد. طول صفحه سینه‌ای از عرض آن بیشتر، لبه جلویی با منحنی به قسمت وسط و لبه عقبی صاف و مقطوع، با سه جفت موی سوزنی شکل، قسمت جلوی صفحه سینه‌ای با پنج صفحه، دو صفحه بزرگ پیش‌سینه‌ای که قسمت جلویی آن چندان اسکروتینی نشده و در جلوی آن و در قاعده پایه تریتواسترونوم سه صفحه دیگر که صفحه میانی کشیده، صفحات پس‌سینه‌ای وجود ندارد. صفحه جنسی بزرگ به سمت صفحه مخرجی گسترش یافته و دارای چهار جفت موی سوزنی‌شکل در لبه حاشیه‌ای و دو جفت در سطح داخلی، صفحه مخرجی مثلثی، موهای کنارمخرجی بلندتر از موی پس‌مخرجی، صفحات پریترمی آزاد، و در ناحیه پیش‌ران پای دوم پهن شده، تکتوم کمانی‌شکل و دندانه‌دار، شیار هیپوستومی با شش ردیف عرضی دندانه‌دار به علاوه دو ردیف صاف عقبی و جلویی، هیپوستوم با چهار مو، کورنیکول شاخ مانند، آپوتل پالپ سه شاخه، انگشت ثابت کلیسر با دندانه‌های کوچک قاعده‌ای و انگشت متحرک کلیسر با دو دندانه بزرگ میانی، پیلوس دنتیلیس کوتاه و نازک، همه پاها باریک و با پیش‌پنجه‌ی رشد کرده، تمام موهای روی آنها معمولی هستند.

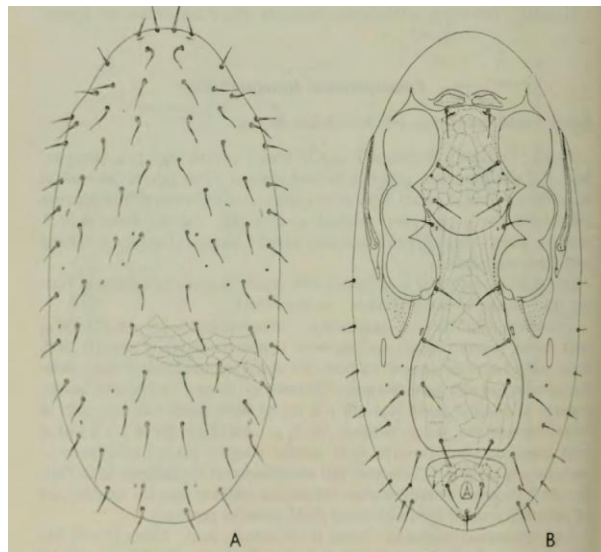
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

جوهرچی و همکاران (۲۰۱۱b) از خاک استان تهران، کاظمی و آهنگران (۲۰۱۱) از خاک استان مازندران و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۲: مشخصات جمع‌آوری گونه *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۳♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ	۱۳۹۴/۸/۲۲	۳♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک



شکل (۴-۱۲): *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920) (A) سطح پشتی ایدیوزوما (B) سطح شکمی ایدیوزوما

(اقتباس از ایوانس و تیل، ۱۹۶۶)

(C) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۳-۲ گونه *Pseudoparasitus hajiqaanbari* Kazemi, 2014

۱- مشخصات شکل شناسی:

سپر پستی بیضی شکل، ایدیوزوما به طول ۷۹۰ و عرض ۵۲۸ میکرومتر، غیر مشبک، با ۳۸ جفت موی ساده و نازک، کوتاه تا متوسط (موی Z_3 وجود ندارد). موی av1 پیش‌ران پالپ روی یک برجستگی قرار دارد، صفحات پیش سینه‌ای رشد کرده، قسمت جلویی صفحات معمولاً دارای دندان، انگشت ثابت کلیسر بدون دندان، تری‌تواسترونوم با یک پایه و دو لاسینیا با رشد کم، صفحه سینه‌ای به خوبی اسکروتیزه، عرض صفحه سینه‌ای بیش از طول و طول صفحه جنسی بیش از عرض است. ناحیه عقبی صفحه پریترمی پس از استیگما بلند، صفحه مخرجی مثلثی، بدون شبکه‌بندی، بخش جلویی تکتوم گرد و دنداندار، با اندازه مختلف، هشت ردیف دنداندار در شیار هیپوستومی، پیش‌پنجه و پنجه در همه پاها به خوبی رشد یافته است.

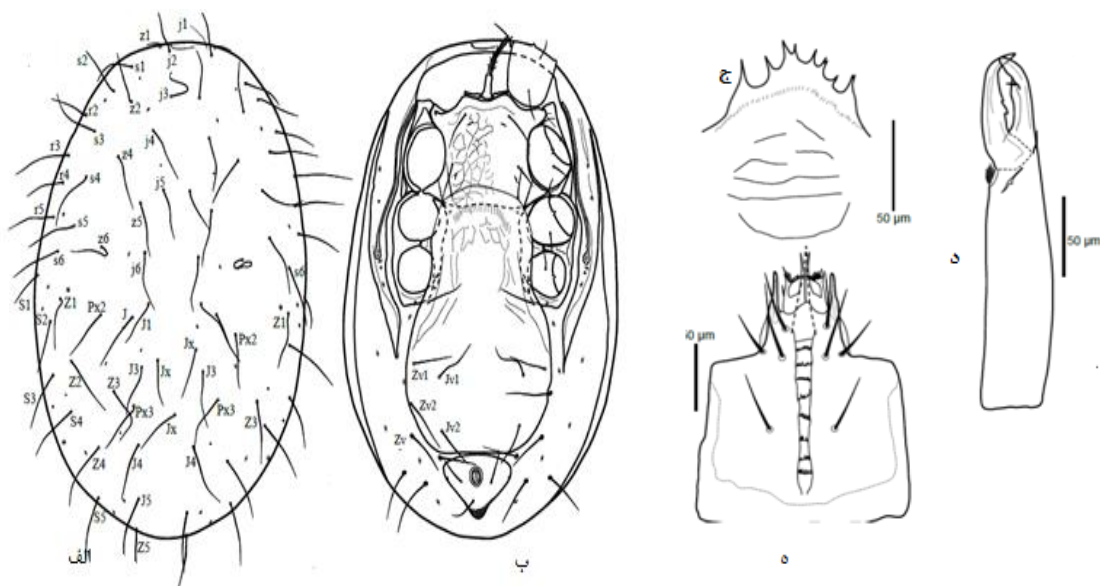
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

این گونه را اولین بار کاظمی (۲۰۱۴) از ایران گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۳: مشخصات جمع‌آوری گونه *Pseudoparasitus hajiqaanbari* Kazemi, 2014

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
هزارپیچ	۱۳۹۴/۸/۷	۱♀	۵۴.۳۰	۳۶.۳۰		خاک



شکل (۴-۱۳): گونه *Pseudoparasitus hajiqaanbari* Kazemi, 2014 (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) سطح شکمی ایدیوزوما (ج) تکتوم (د) کلیسر (ه) گناتوزوما (اقتباس از کاظمی، ۲۰۱۴)
(خ) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۴ جنس *Euandrolaelaps* Bregetova, 1977

۴-۱-۴ گونه *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۳۴۷-۴۹۵ و عرض ۲۲۳-۲۷۲ میکرومتر، سطح‌پشتی ایدیوزوما دارای ۳۹ جفت موی سوزنی، نازک، کوتاه و نوک آن‌ها تا قاعده موی بعدی امتداد نیافته است، صفحات پیش سینه‌ای بصورت دو برجستگی در بالای صفحه سینه‌ای، حاشیه عقبی صفحه سینه‌ای مستقیم، صفحه جنسی بعد از پیش‌ران پای چهارم عریض، توسعه نیافته، صفحه مخرجی بصورت مثلث وارونه و دارای سه موی منفرد، صفحه مخرجی دارای فاصله نسبتاً زیادی با صفحه جنسی، یک یا دو جفت مو بین صفحات جنسی و مخرجی، پریتریم بلند، تکتوم صاف، کلیسر دارای انبرک‌های کوتاه، انگشت متحرک کلیسر دارای یک دندان و انگشت ثابت دارای دو دندان است. پیلوس دنتلیس کوتاه و مویی، ران پاهای دوم دارای یک زایده به نام Apophyse که به شکل انگشت شست است.

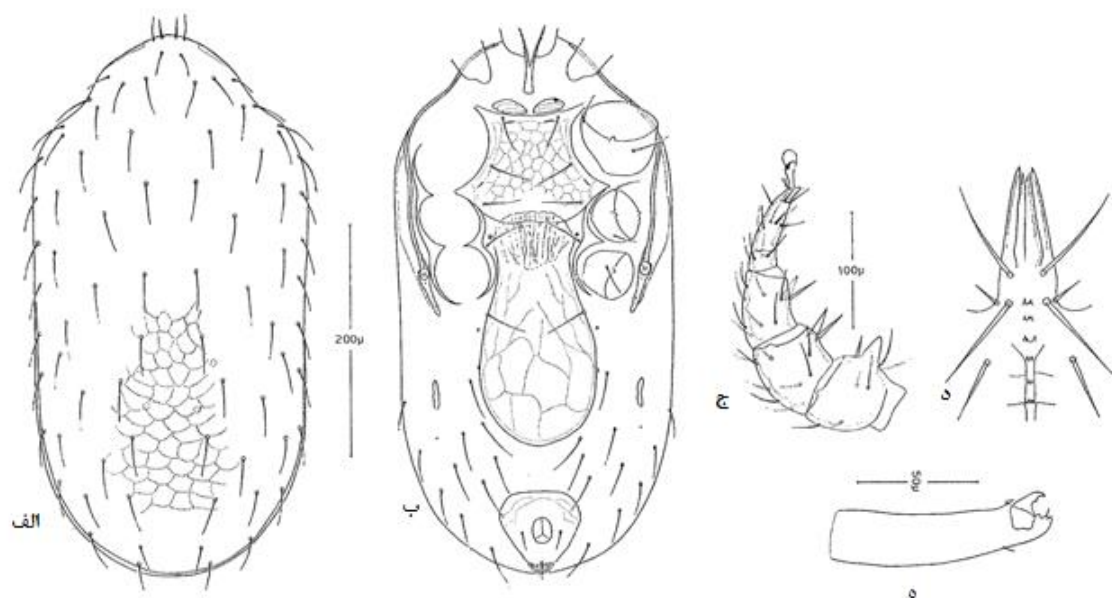
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۰a) از خاک استان خوزستان، کمالی و همکاران (۲۰۰۱) از خاک استان خوزستان و همدان، حدادایرانی‌نژاد و همکاران (۲۰۰۳)، موسوی و همکاران (۲۰۰۴) از خاک استان آذربایجان غربی، نعمتی و همکاران (۲۰۰۸) از خاک شهرکرد، باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از خاک شهرکرد، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، رضایی (۲۰۱۱) از خاک استان آذربایجان غربی، سلیمانی و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان فارس، بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱) از خاک استان کرمان، رحمانی و زارع (۲۰۱۱) از خاک استان زنجان، دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد، حیدری (۱۳۹۲) از خاک شهرستان خرم‌آباد، امانی و همکاران (۱۳۹۴) از خاک شهرستان شهرکرد و رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۴: مشخصات جمع‌آوری گونه *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
مزرعه یونجه ۲ شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۶♀	۵۵ ۰۰.۷۳۹	۳۶ ۲۹.۵۳۸	۱۴۰۴	وسط مزرعه
باغ انار ۱ میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۱♀	۵۵ ۳۵.۵۶۲	۳۶ ۲۵.۲۰۴	۱۰۹۰	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۲	۱۳۹۴/۶/۹	۳ ♀ و ۱ ♂	۵۴ ۳۹.۷۷۴	۳۶ ۲۸.۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۶♀	۵۵ ۰۰.۲۹۰	۳۶ ۲۹.۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشر
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۴ ♀ و ۱ ♂	۵۴ ۵۶.۱۸۴	۳۶ ۳۳.۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ سیب میقان ۱	۱۳۹۴/۷/۷	۱ ♂	۵۵ ۰۲.۴۷۱	۳۶ ۳۵.۹۲۰	۱۴۵۳	خاک دارای لانه مورچه
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۴ ♀ و ۱ ♂	۵۴ ۵۹.۰۵۳	۳۶ ۲۷.۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ	۱۳۹۴/۸/۲۲	۳♀	۵۵ ۱۴.۸۲۸	۳۶ ۵۱.۱۸۶	۱۸۷۶	خاک
میامی	۱۳۹۴/۹/۵	۱♀	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک
خوابگاه برادران	۱۳۹۴/۹/۲۴	۱ ♀ و ۱ ♂	۵۴ ۵۶.۴۸۸	۳۶ ۲۳.۳۵۰	۱۳۲۶	خاک
پارک مادر	۱۳۹۴/۹/۲۶	۲♀	۵۴ ۵۷.۰۲۰	۳۶ ۲۵.۱۲۷	۱۳۶۲	خاک پای درخت افاقیا



شکل (۴-۱۴): *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903) (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) سطح شکمی ایدیوزوما

(ج) پای دوم (د) گناتوزوما (ه) کلیسر (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸)

(خ) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۲ گونه *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911)

۱- مشخصات شکل شناسی:

شبیه به گونه *Euandrolaelaps karawaiawi* (Berlese, 1903) است تنها صفت تمایز دهنده این گونه با

گونه *Euandrolaelaps karawaiawi* وجود ۲-۳ عدد موی منفرد J_X بین سری موهای J است.

ایدیوزوما به طول ۴۲۱-۴۷۰ و عرض ۲۲۳-۲۹۷ میکرومتر، سطح پشتی ایدیوزوما دارای ۳۹ جفت موی سوزنی، نازک، کوتاه و نوک آن‌ها تا قاعده موی بعدی امتداد نیافته است، صفحات پیش سینه‌ای بصورت دو برجستگی در بالای صفحه سینه‌ای، حاشیه عقبی صفحه سینه‌ای مستقیم، صفحه جنسی بعد از پیش‌ران پای چهارم عریض، توسعه نیافته، صفحه مخرجی بصورت مثلث وارونه و دارای سه موی منفرد، صفحه مخرجی دارای فاصله نسبتاً زیادی با صفحه جنسی، یک یا دو جفت مو بین صفحات جنسی و مخرجی، پریتریم بلند، تکتوم صاف، کلیسر دارای انبرک‌های کوتاه، انگشت متحرک کلیسر دارای یک دندان و انگشت ثابت دارای دو دندان است. پیلوس دنتلیس کوتاه و مویی، ران پاهای دوم دارای یک زائده به نام Apophyse که به شکل انگشت شست است.

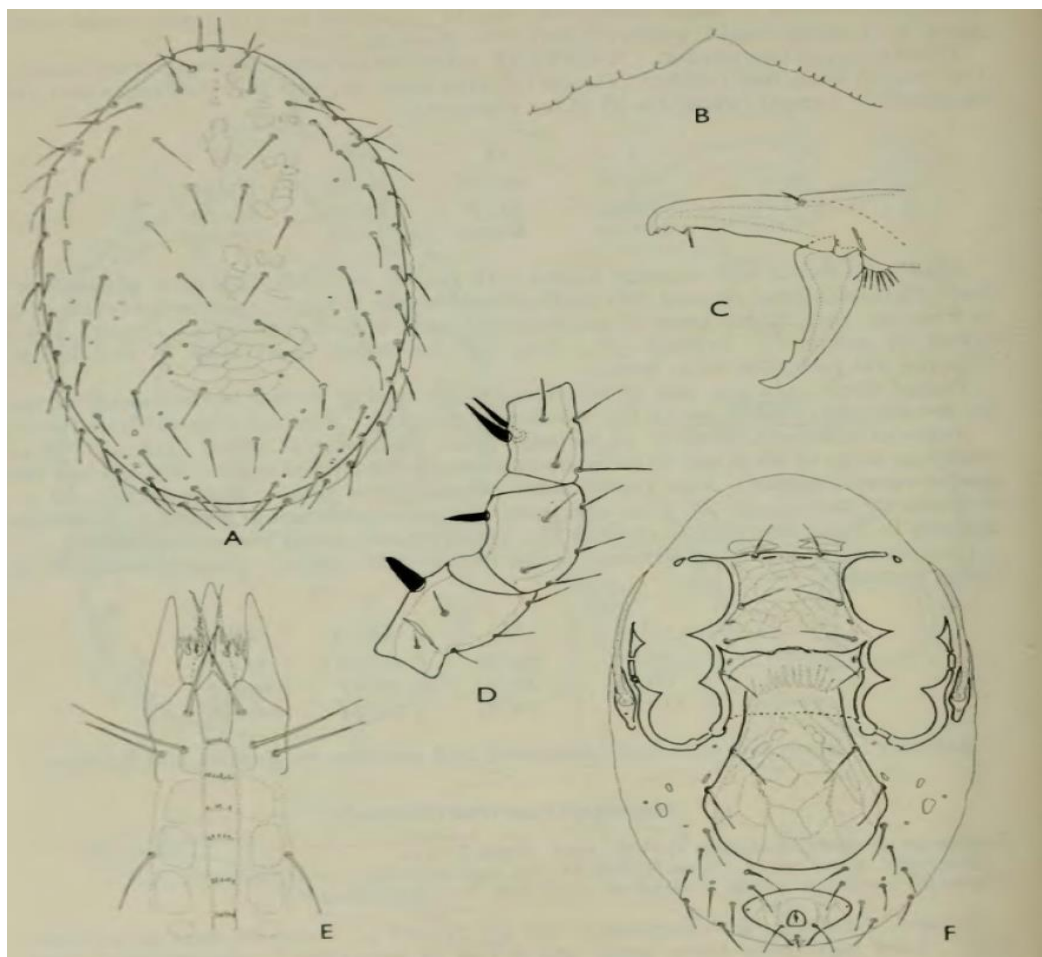
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

در ایران اولین بار دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۵: مشخصات جمع‌آوری گونه *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۴/۲۳	۳۵♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۲۹,۳۱۴	۱۴۰۸	خاک پای خارشر
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۲♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
خوابگاه برادران	۱۳۹۴/۹/۲۴	۱♀	۵۴ ۵۶,۴۸۸	۳۶ ۲۳,۳۵۰	۱۳۲۶	خاک
پارک مادر	۱۳۹۴/۹/۲۶	۱♀	۵۴ ۵۷,۰۲۰	۳۶ ۲۵,۱۲۷	۱۳۶۲	خاک پای درخت افاقیا



شکل (۴-۱۵): *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911) ماده: (A) سطح پشتی ایدیوزوما (B) تکتوم (D) پای دوم (E) هیپوستوم (F) سطح شکمی ایدیوزوما (اقتباس از ایوانس و تیل، ۱۹۶۶)

۴-۱-۵ جنس *Ololaelaps* Berlese 1904

۴-۱-۵-۱ گونه *Ololaelaps gamagarensis* (Jordan & Ito, 1987)

۱- مشخصات شکل شناسی:

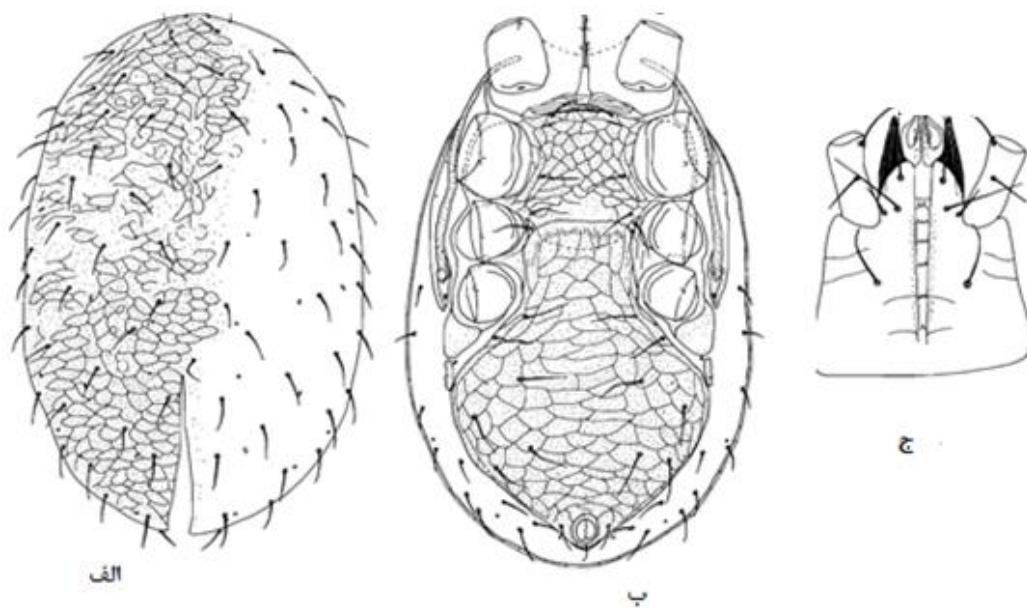
ایدیوزوما به طول ۴۹۵-۶۸۱ و عرض ۲۹۷-۳۹۷ میکرومتر، سطح پشتی ایدیوزوما دارای ۳۹ جفت موی ساده و یک موی منفرد، سپر پشتی اسکروتیزه، تریتواسترونوم عادی، قسمت جلویی صفحه سینه‌ای کمی محدب، صفحه جنسی بعد از پیش‌ران پای چهارم گسترش یافته و با صفحه مخرجی ادغام شده است و بصورت یک صفحه یکپارچه در آمده که بیشتر سطح شکمی را می‌پوشاند. پریتریم تا پیش‌ران پای اول کشیده شده، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندانه و انگشت ثابت دارای دو دندانه و یک پیلوس دنتلیس، پاهای اول و چهارم بلندتر از پاهای دوم و سوم است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

حیدری (۱۳۹۲) از خرم آباد، رامرودی و همکاران (۲۰۱۵) از خاک استان گیلان جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۶: مشخصات جمع‌آوری گونه <i>Ololaelaps gamagarensis</i> (Jordan & Ito, 1987)						
محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ زردآلو شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۱ ♂	۵۵ ۰۰,۲۳۲	۳۶ ۲۸,۵۹۶	۱۴۰۹	خاک
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۷/۱	۱ ♂	۵۴ ۵۶,۶۰۲	۳۶ ۳۳,۵۴۹	۱۵۹۲	خاک پای درخت زردآلو
هزارپیچ	۱۳۹۴/۸/۷	۳ ♀	۵۴.۳۰	۳۶.۳۰		خاک
اولنگ	۱۳۹۴/۸/۲۲	۱ ♂	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک



شکل (۴-۱۶): *Ololaelaps gamagarensis* (Jordan & Ito, 1987) ماده: الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما ج) گناتوزوما (اقتباس از جردن و لوتس، ۱۹۸۷)
د) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۱-۶ جنس *Hypoaspis* Canestrini, 1884

۴-۱-۶-۱ گونه *Hypoaspis* sp.n.

بنا به این دلیل که نمونه‌های جمع‌آوری شده مربوط به این گونه در مرحله دیوتونمف بوده، لذا قادر به توصیف مشخصات شکل شناسی گونه نیست.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۷: مشخصات جمع‌آوری گونه *Hypoaspis* sp.n.

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ گردو و زردآلو بسطام	۱۳۹۴/۷/۲۳	۸♀	۵۴ ۵۸,۶۲۰	۳۶ ۲۹,۲۷۹	۱۴۵۰	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۱۷-۴): گونه *Hypoaspis* sp.n. (شکل اصلی)

۴-۲ زیرخانواده Melittiphidinae

۴-۲-۱ جنس *Laelaspis* Berlese, 1903

۴-۲-۱-۱ گونه *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۶۰۰ و عرض ۴۹۰ میکرومتر، صفحه پستی دارای ۳۹ جفت موی ساده و بلند، سه موی منفرد، موی Z_5 بلندتر از موی J_5 بیضی شکل با شبکه بندی مشخص، صفحه سینه ای دارای سه جفت مو، صفحه جنسی بعد از پیش ران پای چهارم پهن شده و دارای دوجفت مو، ناحیه پستی صفحه جنسی گرد نیست، انگشت متحرک کلیسر با دو دندان و انگشت ثابت سه دندانه ای، پریتریم تا قسمت میانی پیش ران پای اول امتداد دارد.

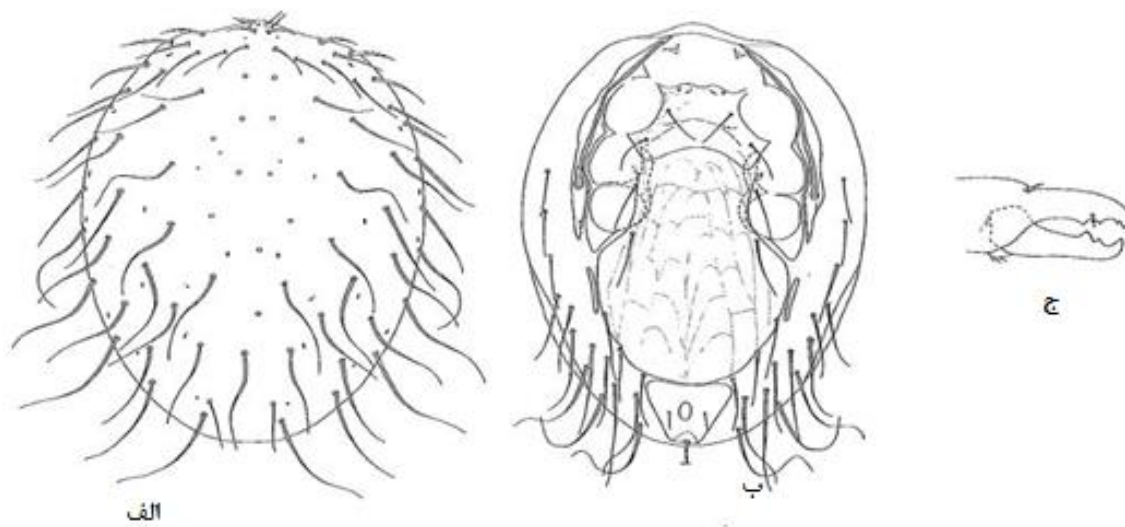
۲- پراکندگی و مشخصات جمع آوری:

در ایران جوهرچی و همکاران (۲۰۱۲b) از استان البرز جمع آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۸: مشخصات جمع آوری گونه *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904)

محل جمع آوری	تاریخ جمع آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
بلوار بسطام	۱۳۹۴/۲/۷	۱♀	۵۴ ۵۸	۳۶ ۲۹		خاک حاشیه بلوار



شکل (۴-۱۸): *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904) (الف سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما ج) کلیسر (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)

۴-۲-۱-۲ گونه *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday 2012)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۵۲۰-۵۴۵ و عرض ۳۷۱-۴۲۱ میکرومتر، سپر بیضی شکل با شبکه بندی متمایز، با ۳۹ جفت موی بلند، نیزه ای شکل که در قسمت پایه متورم اند، موهای جانبی ضخیم تر از موهای مرکزی هستند. موی Z_5 بلندتر از موی J_5 ، تریتواسترونوم با یک پایه باریک و دو لاسینیا، فاقد صفحه پیش سینه ای، انگشت متحرک کلیسر با دو دندانه، ناحیه پشتی صفحه جنسی گرد، صفحه جنسی تقریباً بیضی شکل، پریتریم تا قسمت جلویی پیش ران پای اول امتداد دارد. تکتوم مثلثی شکل، دندانه دار، شیار هیپوستومی با شش ردیف دندانه، کورنیکول شاخ مانند، پای دوم، سوم کوتاه و پای اول و چهارم بلند هستند.

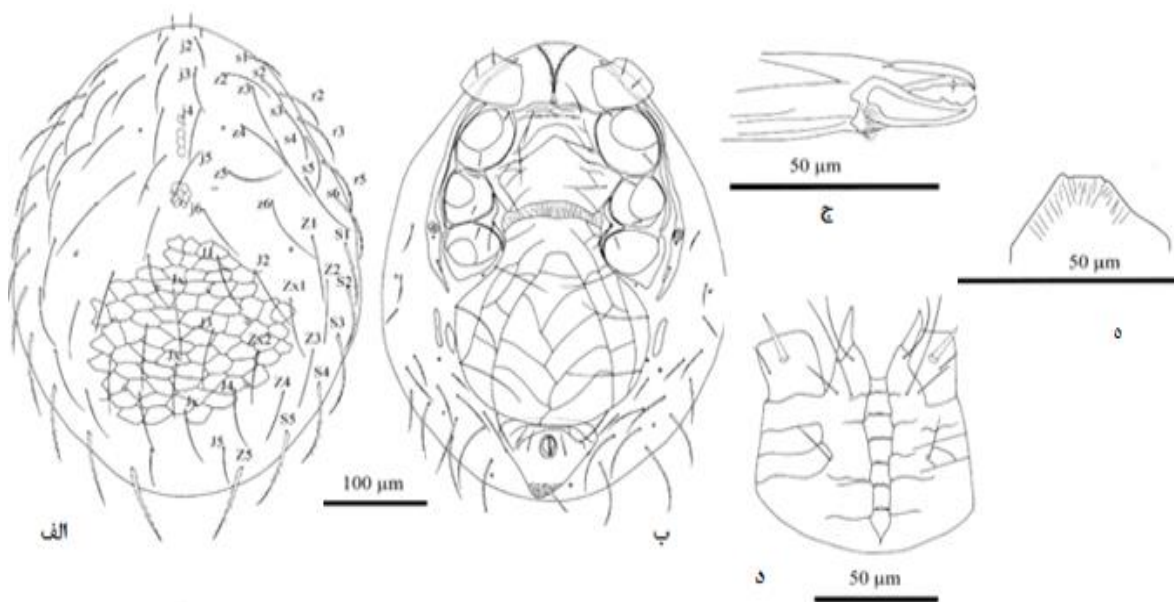
۲- پراکندگی و مشخصات جمع آوری:

جوهرچی و همکاران (۲۰۱۲a) از استان اصفهان، حسنوند و همکاران (۱۳۹۳) از خاک شهرستان خرم‌آباد جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۱۹: مشخصات جمع‌آوری گونه *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday 2012)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ زردآلو ابرسج ۲	۱۳۹۴/۶/۲۴	۳♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک پای درخت زردآلو
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۳♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۱۹): *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday 2012) ماده: الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما ج) کلیسر د) اپیستوم ه) هیپوستوم (اقتباس از جوهرچی و هالیدی، ۲۰۱۲)

۴-۲-۱- گونه *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۵۶۹-۵۹۴ و عرض ۴۲۱-۴۳۳ میکرومتر، سپر بیضی شکل، با شبکه بندی مشخص، ۳۹ جفت موی بلند با کمی تورم در پایه، موهای جانبی ضخیم تر از موهای مرکزی، تقریباً تمام موهای جانبی از جمله Z_5 کمی دنداندار، تریتواسترونوم با یک پایه و جفت لاسینیای پوشیده از موی ریز، فاقد صفحه پیش سینه‌ای، قسمت جلویی صفحه جنسی موج دار و قسمت عقبی صفحه جنسی مقعر با سه جفت موی صاف و بلند، فاقد صفحات پس سینه‌ای، صفحه جنسی وسیع، قسمت عقبی گرد، دارای تزیینات مشخص از جمله بر سطح خطوط $\wedge$ شکل و تزیینات چند ضلعی و دارای دو جفت موی بلند در قسمت جانبی، پریتریم باریک قسمت عقبی استیگما با دو جفت سوراخ، تکتوم مثلثی شکل، شیار هیپوستومی با شش ردیف دندانه، کورنیکول قوی و شاخ مانند، انگشت ثابت کلیسر با شش دندان بی نوک، پیلوس دنتیلیس کوتاه، پاهای دوم و سوم کوتاهتر از پاهای اول و چهارم، همه پیش پنجه پاها یک جفت ناخن و یک آمبولاکروم غشایی دارند.

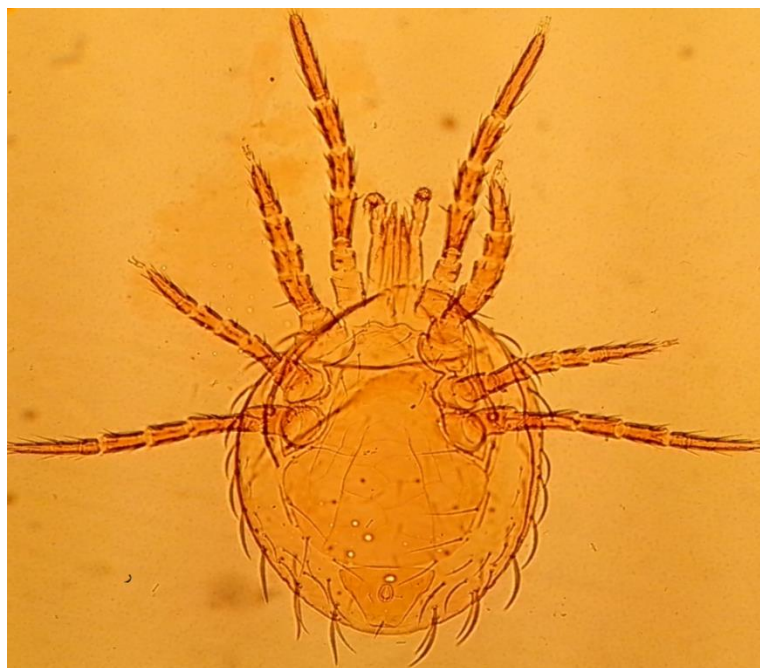
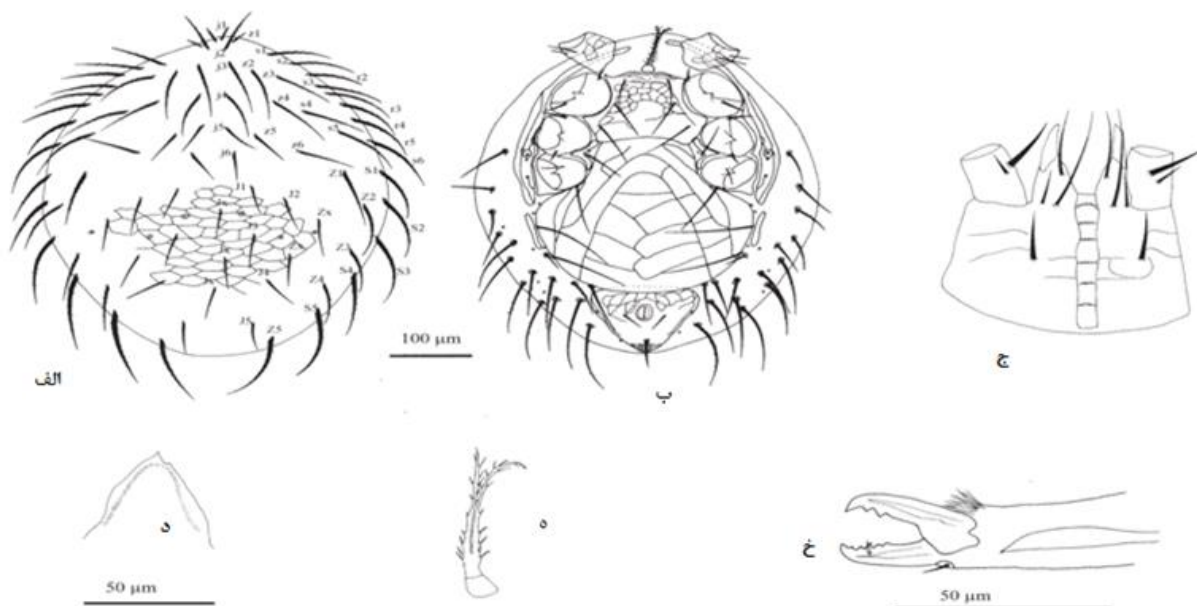
۲- پراکندگی و مشخصات جمع آوری:

جوهرچی و همکاران (۲۰۱۲b) از خاک استان خراسان رضوی جمع آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲۰: مشخصات جمع آوری گونه *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012

محل جمع آوری	تاریخ جمع آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۳♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۱	۱۳۹۴/۷/۲۴	۳♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۲۰): *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012 (الف: سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما ج) هیپوستوم د) اپیستوم ه) تریتواسترونوم خ) کلیسر (اقتباس از جوهرچی و جلیلیان، ۲۰۱۲) ر) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۲-۲ جنس *Laelaspisella* Marais & Loots, 1969

۴-۲-۲-۱ گونه *Laelaspisella berlesi* Joharchi 2016

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۵۴۵-۶۶۸ و عرض ۳۷۱-۵۰۵ میکرومتر، سپرپشتی بیضی شکل، مشبک، اسکالروتیزه و محدب و سطح شکمی صاف، دارای صفحات پیش سینه‌ای، صفحه سینه‌ای در قسمت جلویی محدب و در قسمت عقبی مقعر، دارای سه جفت مو، صفحه جنسی بزرگ با تزیینات مشخص، قسمت عقبی صفحه جنسی گرد و دارای دو جفت مو، صفحه جنسی جدا از صفحه مخرجی، صفحه مخرجی مثلثی شکل، کورنیکول قوی، انگشت متحرک کلیسر با سه دندان و انگشت ثابت با دو دندان و پیلوس دنتلیس نسبتاً ضخیم، پاهای اول و چهارم بلندتر از پاهای دوم و سوم است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

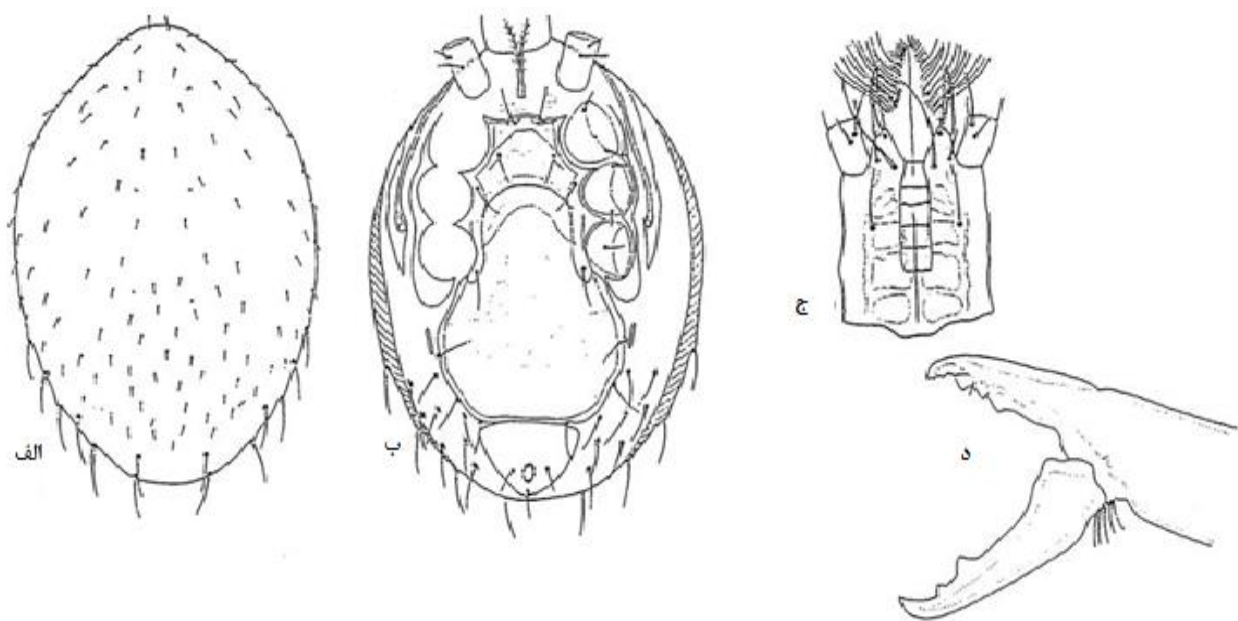
جوهرچی و همکاران (۲۰۱۶) از اصفهان گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲۱: مشخصات جمع‌آوری گونه *Laelaspisella berlesi* Joharchi, 2016

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
باغ انگور مغان ۳	۱۳۹۴/۲/۲۸	۱♀	۵۴ ۵۷,۴۰۷	۳۶ ۲۳,۳۱۲	۱۳۰۱	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۹♀	۵۵ ۰۰,۲۳۲	۳۶ ۲۸,۵۹۶	۱۴۰۹	خاک پای درخت زردآلو
مزرعه یونجه ۲ شاهرود	۱۳۹۴/۴/۴	۱۲♀	۵۵ ۰۰,۷۳۹	۳۶ ۲۹,۵۳۸	۱۴۰۴	وسط مزرعه
تفرجگاه سه چنار میامی	۱۳۹۴/۴/۱۱	۱♀	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۴/۲۳	۲♀	۵۴ ۰۰,۵۷۲	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۸	خاک پای خارشر

باغ انار ۱ میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۸♀	۵۵ ۳۵,۵۶۳	۳۶ ۲۵,۲۰۴	۱۰۹۰	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه یونجه میامی	۱۳۹۴/۵/۴	۳♀	۵۵ ۳۷,۶۴۶	۳۶ ۲۵,۴۶۰	۱۰۶۷	وسط مزرعه
پارک آبشار ۲	۱۳۹۴/۵/۱۲	۱♀	۵۴ ۵۷,۰۳۰	۳۶ ۲۵,۱۷۶	۱۳۵۶	خاک دارای لانه مورچه
خرقان ۳	۱۳۹۴/۵/۱۳	۲۳♀	۵۵ ۰۴,۱۶۷	۳۶ ۳۸,۰۴۴	۱۴۶۸	خاک دارای لانه مورچه
مزرعه سیب زمینی مجن ۱	۱۳۹۴/۶/۹	۱♀	۵۴ ۴۲,۰۲۳	۳۶ ۲۸,۸۳۵	۱۹۳۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ سیب، انگور و شلیل دهخیر ۳	۱۳۹۴/۶/۱۵	۷♀	۵۴ ۰۸,۵۰۱	۳۶ ۳۲,۳۹۳	۱۴۹۲	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	۲۱♀	۵۴ ۰۰,۵۷۲	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۸	خاک دارای لانه مورچه
محوطه دانشکده ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۶♀	۵۴ ۰۰,۵۷۲	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۸	خاک پای خارشر
باغ زردآلو ابرسج ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	۱♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۴	۱۳۹۴/۶/۲۴	۶♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
روبروی دانشکده	۱۳۹۴/۷/۱۴	۱♀	۵۵ ۰۰,۵۷۲	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۵	پای درخت سنجد
خوابگاه مسکن	۱۳۹۴/۷/۱۷	۸♀	۵۴ ۵۶,۴۵۹	۳۶ ۲۳,۶۰۳	۲۸۱۳	خاک دارای لانه مورچه
باغ گردو و زردآلو ۲ بسطام	۱۳۹۴/۷/۲۳	۳ ♀ و ۱ ♂	۵۴ ۵۸,۶۲۰	۳۶ ۲۹,۲۷۹	۱۴۵۹	خاک دارای لانه مورچه
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۲۸♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
هزارپیچ	۱۳۹۴/۸/۷	۳♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک
خوابگاه برادران	۱۳۹۴/۹/۲۴	۲♀	۵۴ ۵۶	۳۶ ۲۳		خاک
پارک مادر	۱۳۹۴/۹/۲۶	۲♀	۵۴ ۵۶,۹۷۷	۳۶ ۲۵,۰۷۱	۱۳۵۸	خاک پای درخت افاقیا



شکل (۴-۲۱): *Laelaspisella berlesi* Joharchi, 2016 (الف) سطح پشتی ایدیوزوما (ب) سطح شکمی ایدیوزوما (ج) گناتوزوما
 (د) کلیسر (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۲۰۱۶)
 (ه) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۲-۳ جنس *Gymnolaelaps* Berlese, 1920

۴-۲-۳-۱ گونه *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۸۶۶-۹۹۰ و عرض ۶۴۴-۷۴۳ میکرومتر، صفحه پشتی دارای ۴۱ جفت موی ساده و پنج موی منفرد، صفحه سینه‌ای در حاشیه جلویی مشبک و دارای سه جفت مو، صفحه جنسی تا نزدیکی صفحه مخرجی امتداد یافته و دارای یک جفت موی جنسی، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان و انگشت ثابت دارای نه دندان، پیلوس دنتلیس سوزنی‌شکل و کوچک، تکتوم در حاشیه دندانه‌دار، ران پاهای اول و پنجه دوم دارای موهای ضخیم است.

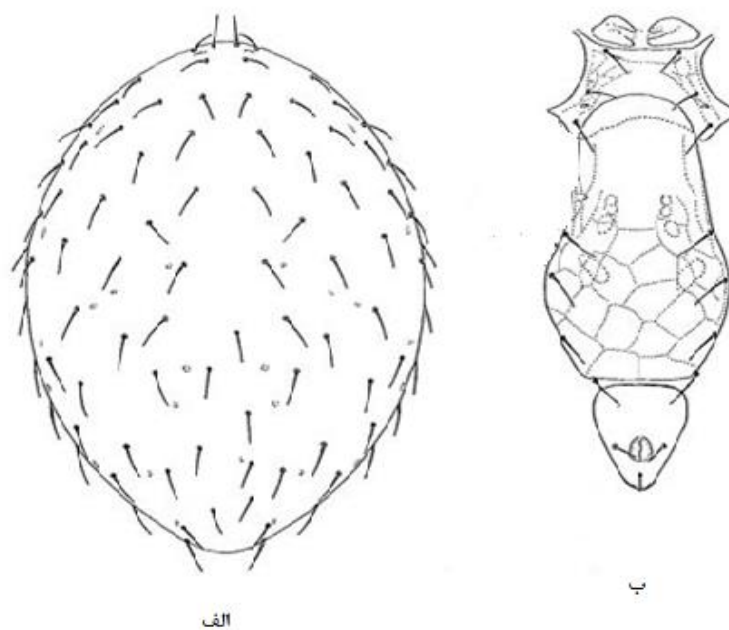
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

نعمتی و همکاران (۲۰۰۰b) از استان خوزستان و دهقان (۱۳۹۰) از خاک استان یزد جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲: مشخصات جمع‌آوری گونه *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
مزرعه سیب زمینی ۱	۱۳۹۴/۶/۹	۱♀	۵۴ ۳۹,۷۷۴	۳۶ ۲۸,۴۰۹	۲۰۰۷	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۱	۱۳۹۴/۷/۲۴	۴♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ ۵	۱۳۹۴/۷/۲۴	۸♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۲۲): *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891) الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما
 (اقتباس از جوهرچی و همکاران، ۱۳۸۹)
 ج) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۳-۴ زیر خانواده Laelapinae

۱-۳-۴ جنس Haemolaelaps

۱-۱-۳-۴ گونه Haemolaelaps casalis (Berlese, 1887)

۱- مشخصات شکل شناسی:

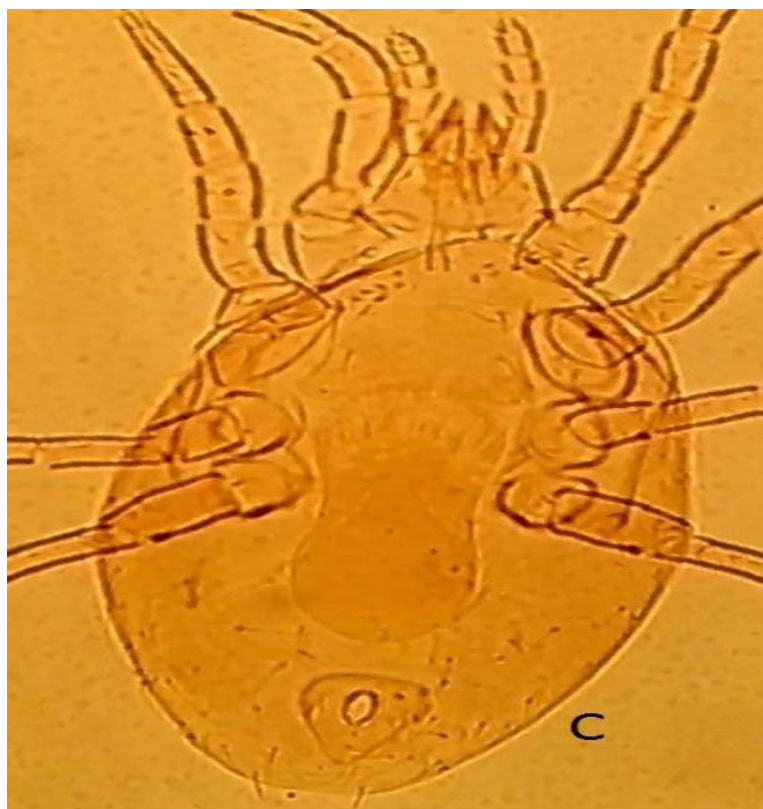
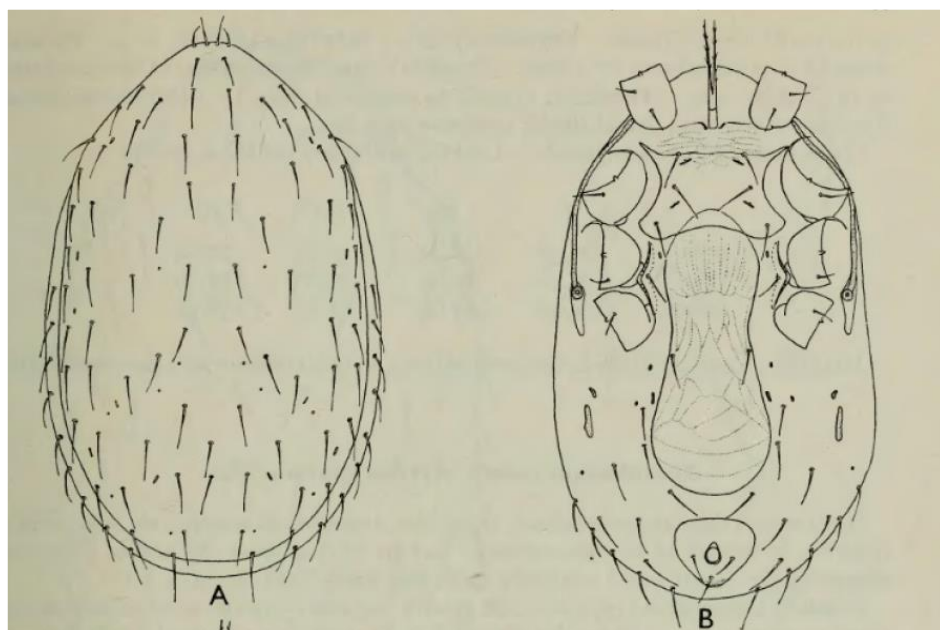
ایدیوزوما به طول ۴۴۶-۵۹۴ و عرض ۲۸۵-۳۷۱ میکرومتر، دارای ۳۹ جفت موی ساده و دو موی منفرد، شبکه‌بندی سطح پشتی واضح، عرض صفحه سینه‌ای بیش از طول، دارای سه جفت مو، مشبک، صفحه جنسی بالونی‌شکل و دارای یک جفت مو، صفحه مخرجی مثلثی‌شکل و دارای سه عدد مو، دارای صفحه پس سینه‌ای، انگشت ثابت و متحرک هر کدام دارای دو دندانه کوچک و خار پیلوس دنتلیس انگشت ثابت به سمت پایه کلیسر متمایل است.

۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

کمالی و همکاران (۲۰۰۱) از خاک استان اردبیل، آذربایجان شرقی، همدان، آذربایجان غربی، فارس و خوزستان، حدادایرانی‌نژاد (۲۰۰۳) از خاک استان آذربایجان غربی، نعمتی و همکاران (۲۰۰۸)، باباییان و همکاران (۲۰۱۰) از شهرکرد، نعمتی و باباییان (۲۰۱۰) از شهرکرد و استان خوزستان، رضانی و نعمتی (۲۰۱۰) خاک استان اصفهان، حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) از خاک استان گیلان، رجایی و همکاران (۲۰۱۱a)، بلوچ‌شهریاری و همکاران (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) از خاک استان کرمان، خلیلی‌مقدم و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان اصفهان و حیدری (۱۳۹۲) از خاک استان خرم‌آباد جمع‌آوری و گزارش کردند. پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲۳: مشخصات جمع‌آوری گونه *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریا	میزبان
محوطه دانشکده	۱۳۹۴/۲/۵	۱♀	۵۵ ۰۰,۲۹۰	۳۶ ۳۰,۱۴۸	۱۴۰۸	زیرسنگ
تفرجگاه سه چنار میامی	۱۳۹۴/۴/۱۱	♂ ۱ و ♀ ۱	۵۵ ۳۵	۳۶ ۲۵		خاک پای درخت چنار
باغ سیب، انگور و شلیل دهخیر ۳	۱۳۹۴/۶/۱۵	۱	۵۴ ۵۸,۵۰۱	۳۶ ۳۲,۳۹۳	۱۴۹۲	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۱	۱۳۹۴/۶/۲۴	♂ ۱ و ♀ ۶	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۳	۱۳۹۴/۶/۲۴	۳♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
باغ زردآلو ابرسج ۴	۱۳۹۴/۶/۲۴	۲♀	۵۴ ۵۶,۱۸۴	۳۶ ۳۳,۷۸۲	۱۶۱۹	خاک دارای لانه مورچه
توسکستان ۲	۱۳۹۴/۷/۱۷	۱♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک
توسکستان ۳	۱۳۹۴/۷/۱۷	۲♀	۵۴ ۳۰	۳۶ ۳۰		خاک
خوابگاه هفت تیر	۱۳۹۴/۷/۲۳	۳♀	۵۴ ۵۶,۴۸۸	۳۶ ۲۳,۶۰۳	۲۸۱۰	زیرسنگ
اولنگ ۳	۱۳۹۴/۷/۲۴	۱۵♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه
اولنگ	۱۳۹۴/۸/۲۲	۱♀	۵۵ ۱۴,۸۲۸	۳۶ ۵۱,۱۸۶	۱۸۷۶	خاک دارای لانه مورچه



شکل (۴-۲۳): *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887) ماده: (A) سطح پشتی ایدیوزوما (B) سطح شکمی ایدیوزوما
(اقتباس از ایوانس و تیل، ۱۹۶۶)
(C) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

۴-۳-۱- گونه *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968)

۱- مشخصات شکل شناسی:

ایدیوزوما به طول ۳۹۶-۴۴۶ و عرض ۲۴۸-۲۹۷ میکرومتر، دارای ۴۰ جفت موی ساده و نازک، تریتواسترونوم دارای یک پایه طویل و دو لاسینیای مودار، تزئینات صفحه سینه‌ای ذوزنقه‌ای شکل و حاشیه جلویی صفحه سینه‌ای نامشخص که با صفحه پیش سینه‌ای ادغام شده، موهای پس سینه‌ای روی غشا، صفحه جنسی پهن، قسمت عقبی صفحه جنسی روی حاشیه جلویی صفحه مخرجی افتاده، صفحه مخرجی مثلثی شکل، پریتریم تا پیش‌ران پای‌اول امتداد یافته، شیار هیپوستومی با شش ردیف دندان کورنیکول، انگشت متحرک کلیسر دارای دو دندان و پیلوس دنتلیس انگشت ثابت بزرگ، متورم و شعله مانند، پای اول بلندتر از بقیه پاها است.

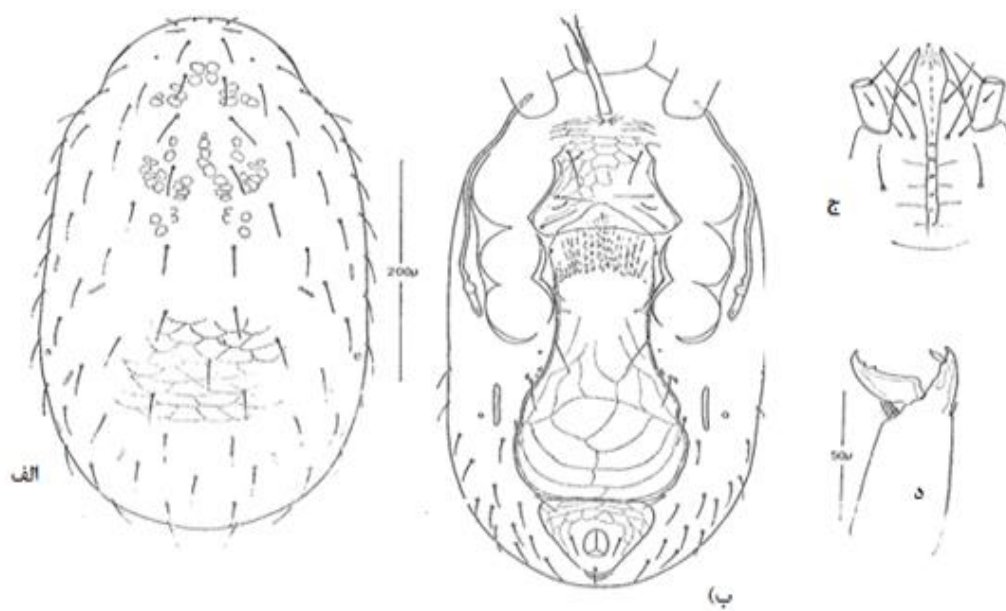
۲- پراکندگی و مشخصات جمع‌آوری:

حدادایرانی‌نژاد (۲۰۰۳) از خاک استان آذربایجان غربی، چراغعلی و همکاران (۲۰۱۲) از خاک استان تهران و حیدری (۱۳۹۲) از خاک استان خرم‌آباد جمع‌آوری و گزارش کردند.

پراکندگی این گونه در شهرستان شاهرود به شرح زیر است:

جدول ۴-۲: مشخصات جمع‌آوری گونه *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968)

محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	تعداد نمونه (نر و ماده)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع از سطح دریایی	میزبان
اداره آبخیزداری	۱۳۹۴/۷/۲۳	۴♀	۵۴ ۵۹,۰۵۳	۳۶ ۲۷,۵۰۰	۱۴۱۸	خاک دارای لانه مورچه
خوابگاه برادران	۱۳۹۴/۹/۲۴	۱♀	۵۴ ۵۶,۴۸۸	۳۶ ۲۳,۳۵۰	۱۳۲۶	خاک



شکل (۴-۲۴): *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968) ماده: الف) سطح پشتی ایدیوزوما ب) سطح شکمی ایدیوزوما ج) گناتوزوما د) کلیسر (اقتباس از کستا، ۱۹۶۸)
 ه) سطح شکمی ایدیوزوما (شکل اصلی)

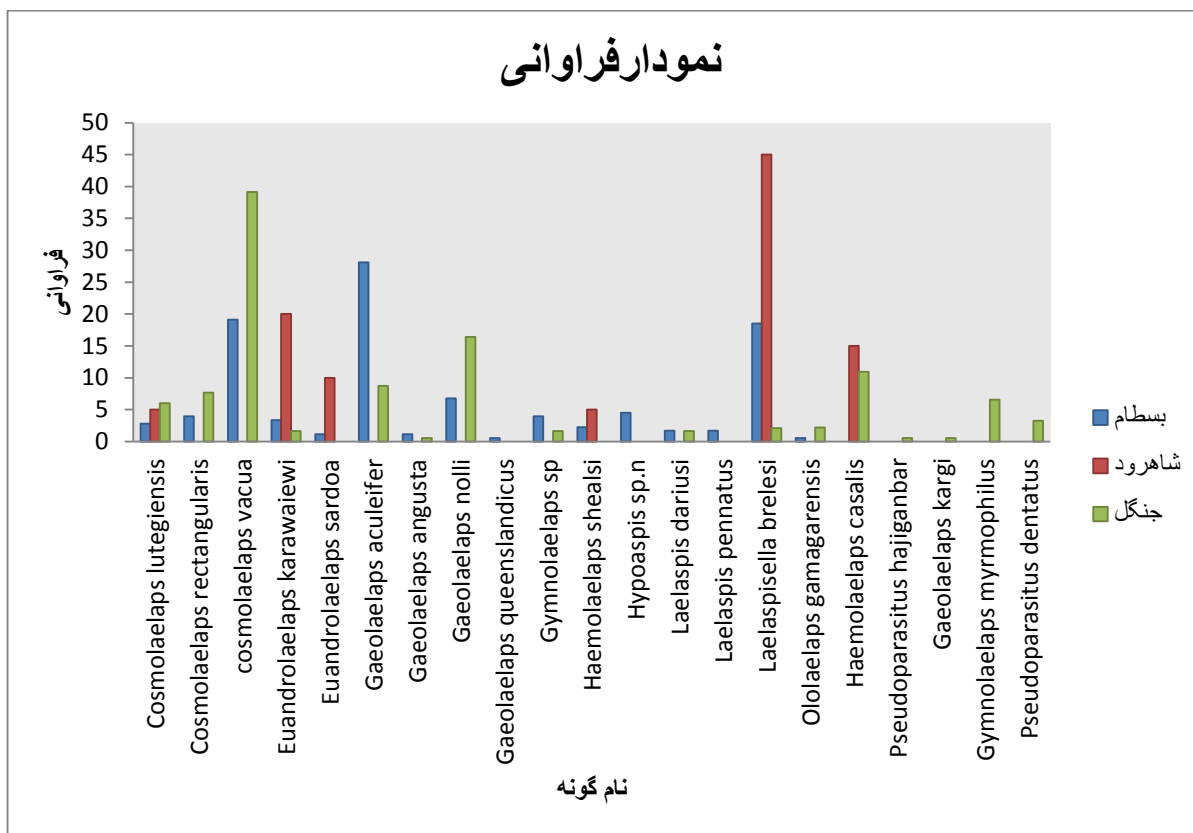
۴-۴ تنوع زیستی

با بررسی انجام شده در سال ۱۳۹۴ در سه منطقه (بسطام شاخصه زمین‌های زراعی زیر کشت، جنگل (اولنگ و توسکستان) و شاهرود شاخصه محیط‌های شهری)، تعداد ۲۱ گونه از سه زیرخانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند (جدول ۴-۲۵). براساس نتایج بدست آمده بیشترین فراوانی نسبی مربوط به گونه *brelesi Laelaspisella* با فراوانی نسبی ۴۵ درصد و کمترین فراوانی نسبی مربوط به گونه‌های *Gaeolaelaps kargi*، *Gaeolaelaps angusta* و *Pseudoparasitus hajiganbari* با فراوانی نسبی ۰/۵۴ درصد است (نمودار ۴-۱).

جدول ۴-۲۵: فهرست گونه‌های جمع‌آوری شده از زیستگاه‌های بسطام، جنگل و شاهرود

منطقه	زیرخانواده	نام گونه
بسطام، شاهرود و جنگل	Hypoaspidae	<i>Cosmolaelaps luteigensis</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Cosmolaelaps rectangularis</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Cosmolaelaps vacua</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Gaeolaelaps aculeifer</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Gaeolaelaps angusta</i>
جنگل	Hypoaspidae	<i>Gaeolaelaps kargi</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Gaeolaelaps nolli</i>
بسطام	Hypoaspidae	<i>Gaeolaelaps queenslandicus</i>
بسطام	Hypoaspidae	<i>Hypoaspis sp.n.</i>
بسطام، شاهرود و جنگل	Hypoaspidae	<i>Euandrolaelaps karawaiewi</i>
بسطام، شاهرود	Hypoaspidae	<i>Euandrolaelaps sardoa</i>
جنگل	Melittiphidae	<i>Gymnolaelaps myrmophilus</i>
بسطام و جنگل	Melittiphidae	<i>Gymnolaelaps sp.n.</i>
شاهرود و جنگل	Laelapidae	<i>Haemolaelaps casalis</i>
بسطام و شاهرود	Laelapidae	<i>Haemolaelaps shealsi</i>
بسطام	Melittiphidae	<i>Laelaspis pennatus</i>
بسطام و جنگل	Melittiphidae	<i>Laelaspis dariusi</i>
بسطام، شاهرود و جنگل	Melittiphidae	<i>Laelaspisella brelesi</i>
بسطام و جنگل	Hypoaspidae	<i>Ololaelaps gamagarensis</i>
جنگل	Hypoaspidae	<i>Pseudoparasitus dentatus</i>
جنگل	Hypoaspidae	<i>Pseudoparasitus hajiganbar</i>

نمودار (۴-۱): نمودار فراوانی نسبی گونه‌های مختلف کنه‌های خانواده Laelapidae جمع‌آوری شده از بسطام، جنگل و شاهرود



در یک زیست بوم دو عامل ثبات و تنوع لازم و ملزوم یکدیگر است و اثرات مکملی دارند، در واقع یک نظام ابتدا باید برخوردار از یک ثبات نسبی (تعادل) باشد تا در آن تنوع افزایش یابد در چنین شرایطی با وجود ثبات نسبی، افزایش تنوع سبب حفظ و تداوم پایداری می‌شود، لذا بالا بودن شاخص‌هایی نظیر شانون-وینر در یک منطقه در درجه اول نشان‌دهنده ثبات آن منطقه است (اجمال خان، ۲۰۰۴).

یکی از مهمترین مولفه‌ها برای تعیین سلامت یک جامعه و یکی از معیارهای مهم جهت تعیین اهمیت یک زیستگاه، تنوع زیستی است (پاک طینت و همکاران، ۱۳۹۲)، بنابراین با استفاده از مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی به دست آمده به نتایج زیر رسید (جدول ۴-۲۶):

جدول (۴-۲۶): مقایسه شاخص‌های مارگالف، شانون - وینر و عکس سیمپسون کنه‌های خانواده Laelapidae در بسطام،

جنگل و شاهرود			
شاخص	شاهرود	بسطام	جنگل
شانون - وینر	۱,۴۹	۲,۱۵	۲,۰۶
(1/D) شاخص عکس سیمپسون	۳,۵۷	۶,۱۴	۴,۹۹
مارگالف	۱,۶۶	۲,۸۹	۲,۸۰

بیشترین مقدار مارگالف (۲/۸۹) مربوط به بسطام، و کمترین آن مربوط به شاهرود (۱/۶۶) است.

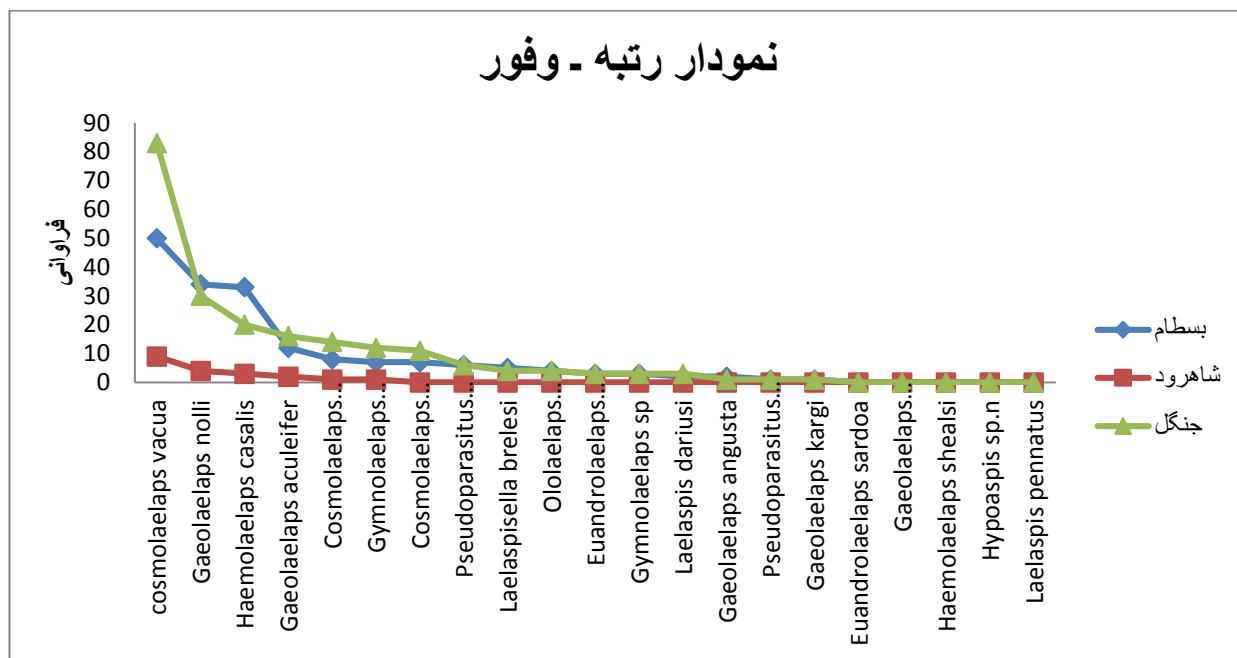
در بسطام به علت این که در آن باغ عملیات کشاورزی و سم پاشی در آن‌ها انجام نشده بود شاخص‌های تنوع زیستی بیشتر است. پاک طینت و همکاران (۱۳۹۲) اظهار داشتند که در باغ‌هایی که عملیات کشاورزی و سم پاشی در آن انجام نمی‌شد، شاخص‌های تنوع زیستی بیشتر از باغ‌هایی بود که در آن عملیات کشاورزی و سم پاشی در آن‌ها متداول بود.

عوامل مختلفی در ارتباط با تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه‌های خاگری در زیستگاه‌های گوناگون وجود دارد، از جمله این عوامل می‌توان پوشش گیاهی، نوع فعالیت کشاورزی، نوع اکوسیستم (جنگلی و باغی) و مواد آلی خاک را نام برد (پاک طینت و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه پرزولازکوئز و همکاران (۲۰۱۱) تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه‌های شکارگر خاگری راسته میان استیگمایان در زیستگاه‌های مختلف از نظر پوشش گیاهی و نوع عملیات کشاورزی فرق داشتند به طوری که در زیستگاه‌های با پوشش گیاهی بیشتر و عملیات کشاورزی ارگانیک (عدم استفاده از مواد شیمیایی) به طور معنی‌داری بیشتر از سایر زیستگاه‌هایی با پوشش گیاهی کمتر و عملیات کشاورزی رایج (استفاده از آفت کش و کود شیمیایی، عملیات خاکورزی و شخم عمیق) بود. همچنین کورت و همکاران (۲۰۰۲) عوامل موثر بر تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی و فراوانی نسبی کنه‌های شکارگر در زیستگاه‌های گوناگون را گزارش کردند، از جمله این عوامل پوشش گیاهی و نوع فعالیت کشاورزی است.

وضعیت تنوع سطوح غذایی در اکوسیستم از عوامل موثر بر تغییرات جمعیت است به طوری که جمعیت کنه در اکوسیستم طبیعی (مناطق جنگلی) بیشتر است که در این تحقیق با توجه به زیاد بودن تعداد کنه در جنگل، ولی غنای گونه ای جنگل کمتر از بسطام است که به دلیل فراوانی بالای یک گونه و یکنواختی کمتر در جنگل است.

نوع مدیریت اثر قابل توجهی روی فراوانی کنه ها دارد، پاسخ کنه ها به این تغییرات متفاوت است به طوری که کنه در شاهرود فراوانی کمتری برخوردار است.

در نمودار رتبه-وفور شکل منحنی و شیب آن، نحوه توزیع افراد را در جامعه نشان می دهد. در واقع هر چه منحنی شیب کمتری داشته باشد آن جامعه دارای گونه های غالب و نادر کمتری بوده، در نتیجه افراد با فراوانی متوسط در آن بیشتر خواهند بود در نتیجه منطقه یکنواختی بیشتری داشته که در این تحقیق بسطام یکنواختی بیشتری دارد (نمودار ۴-۲).



نمودار (۴-۲): نمودار رتبه - وفور

بیشترین مقدار شاخص شانون - وینر مربوط به بسطام (۲/۱۵) و کمترین آن مربوط به شاهرود (۱/۴۹) است. محدوده تغییرات شاخص شانون - وینر از صفر تا پنج و به طور معمول بین ۱/۵ - ۳/۵ قرار دارد. مقادیر کمتر از این محدوده بیانگر وجود تنش در محیط و عدم پایداری و مقادیر بیشتر از آن بیانگر فزونی تنوع زیستی در منطقه است (اجمال خان، ۲۰۰۴).

بیشترین مقدار شاخص عکس سیمپسون در بسطام (۶/۱۴) و کمترین آن مربوط به منطقه شاهرود (۳/۵۷) است. افزایش میزان شاخص غالبیت سیمپسون در منطقه حاکی از آن است که فراوانی گونه‌های غالب در منطقه نمونه برداری زیاد است. کاهش میزان این شاخص بیانگر توزیع مناسب افراد و بالا بودن تنوع گونه ای است. با استفاده از شاخص عکس سیمپسون می‌توان به میزان یکنواختی پی برد که در این تحقیق در بسطام یکنواختی بیشتر از سایر مناطق است و به این علت است که در جنگل یک گونه با فراوانی بالاتری به تعداد ۸۳ فرد داشته و گونه‌های دیگر هر کدام تعداد کمتری فرد دارند و یکنواختی آن منطقه کمتر است و در بسطام با وجود تعداد کمتر نمونه کنه نسبت به جنگل ولی تمامی گونه‌ها تقریباً به یک نسبت فراوانند و دارای یکنواختی بیشتر است، و این به علت آن است که نمونه برداری در جنگل از قسمتی انجام شده که در آن قسمت گونه با فراوانی بیشتری است. وجود گونه در جامعه نمونه برداری روی مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی تاثیر گذار است (دیسنی، ۱۹۹۹).

تفاوت شاخص‌های تنوع زیستی می‌تواند ناشی از شرایط متفاوت اقلیمی به ویژه دامنه دمایی، میزان بارندگی و رطوبت محیط، باد، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و PH خاک باشد هم چنان که در مطالعه لی و همکاران (۲۰۰۵) نشان داده شده که تنوع زیستی و ترکیب کنه‌های Acaroidea در سه محیط زیستی مختلف تفاوت معنی داری داشتند که دلیل آن تفاوت دمایی و رطوبت زیستگاه‌ها بود.

مناطق پرباران دارای حداکثر تنوع زیستی در حالی که اقلیم خشک عامل اصلی کاهش غنای بندپایان در زیستگاه‌ها است (علیزاده و همکاران ۱۳۸۹).

کاهش تنوع زیستی، خطر انقراض گونه‌ها را افزایش می‌دهد. از آنجایی که از دست رفتن یک گونه به صورت زنجیره‌ای بر روی دیگر گونه‌ها تاثیر می‌گذارد، هر چه تنوع گونه‌ای در یک زیست بوم بیشتر باشد، زنجیره غذایی طولانی‌تر و محیط پایدارتر می‌شود در نتیجه تنوع زیستی هر منطقه کلید پایداری و سلامت محیط زیست آن است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). در این تحقیق منطقه بسطام در مقایسه با سایر مناطق مورد بررسی از پایداری بیشتری برخوردار است و شاهرود دارای کمترین تنوع گونه‌ای است که نشان دهنده ناپایداری منطقه است.

منابع

اجتهادی، ح. سپهری، ع. و عکافی، ح.ر. (۱۳۸۸) روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۲۳۲ صفحه.

امانی، م. خواجه علی، ج. جوهرچی، ا. و نوربخش، ف. (۱۳۹۰) بررسی تنوع کنه‌های خاکزی میان‌استیگمایان (Acari: Mesostigmata) در زمین‌هایی با کاربرد متفاوت در شهرستان‌های شهرکرد و سامان. بیست و یکمین کنگره گیاه پزشکی، صفحه ۹۲۸.

امانی، م. خواجه علی، ج. نوربخش، ف. جوهرچی، ا. و سبزعلیان، م.ر. (۱۳۹۴) به بررسی تنوع زیستی کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) در زمین‌هایی با کاربرد متفاوت در شهرستان‌های شهرکرد و سامان. بوم‌شناسی کاربردی، ۹۸-۸۹.

پاک‌طینت‌سئج، س. صادقی نامقی، ح. حسینی، م. و هاتفی، س. (۱۳۹۲) تنوع زیستی کنه‌های بالاخانواده‌های Erythraeoidea (Acari: Prostigmata), Bdelloidea, Raphignathoidea در باغهای میوه دانه‌دار مشهد، طرقله و شاندیز. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۵۷-۵۰.

جوهرچی، ا. (۱۳۸۹) پایان نامه دکتری: شناسایی کنه Laelapidae (Acari: Mesostigmata) مرتبط Hymenoptera, Coleoptera در برخی از مناطق استان تهران. دانشکده کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

حیدری، ه. (۱۳۹۲) پایان نامه ارشد: شناسایی فون کنه‌های خاک‌زی خانواده Laelapidae در شهرستان خرم‌آباد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان.

حاجی‌زاده، ج. فرجی، ف. و رفعتی‌فرد، م. (۱۳۸۹) کنه‌های خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) گیلان، شامل چهار گونه جدید برای ایران و کلید شناسایی گونه‌های گیلان. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۱۹۶-۲۰۹.

حکیمی تبار، م. (۱۳۸۴) پایان نامه ارشد: بیوسیستماتیک کنه‌های شکارگر خانواده Cheyletidae Leach (Acari: Prostigmata) دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

حسنوند، ا. کاظمی، ش. جعفری، ش. و شاکرمی، ج. (۱۳۹۳) فون کنه‌های بالاخانواده Dermanyssoidea (Acari: Mesostigmata) در شهرستان خرم‌آباد و اولین گزارش از کنه نر هترومورف گونه *Cosmolaelaps vacua* (Laelapidae) از ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران، ۹۷-۹۵. دهقان، ز. (۱۳۹۰) پایان نامه ارشد: بررسی فون کنه‌های خاکزی خانواده Laelapidae در استان یزد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.

رحمدلی، ا. رون، س. جلاییان، م. رخشانی، ا. و جوهرچی، ا. (۱۳۹۰). اولین گزارش از کنه‌های خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) از استان خراسان رضوی، ایران. مجموعه خلاصه مقالات نخستین کنگره کنه‌شناسی ایران، ۱۶۰ ص.

رحمانی، ح. صبوری، ع. ر. حاجی قنبر، ح. ر. (۱۳۹۱) کنه شناسی. انتشارات دانشگاه زنجان، صفحه ۲۹۵. رجبی، غ. (۱۳۸۷) اکولوژی حشرات، انتشارات سازمان تحقیقاتی آموزش و ترویج کشاورزی ۶۴۸ صفحه. عاشوری، ا. و خردپیر، ن. (۱۳۸۸) اکولوژی حشرات. انتشارات دانشگاه تهران، تهران. ۵۷۹ صفحه.

علیزاده، ص. شیردل، د. عدلدوست، ح. و عطامهر، ا. (۱۳۹۰) فون کنه‌های خانواده Laelapidae (Acari: Mesostigmata) در باغ‌های سیب منطقه سلماس، استان آذربایجان غربی، ایران. نخستین کنگره کنه شناسی ایران، ۴۹.

موسوی، م. ر. (۱۳۷۹) مبارزه بیولوژیکی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۸۶ صفحه.

نصیری محلاتی، م. کوچکی، ع. رضوانی، پ. و بهشتی، ع. (۱۳۸۴) اگر واکولوژی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۶۰ صفحه.

Ajmal khan, S. 2004. Methodology for Assessing Biodiversity, Annamalai University.,
Centre of Advanced Study in Marine Biology, 12 p.

- Allred, D.M. (1969) New mesostigmatid mites from Pakistan with keys to genera and species. **Journal of Medical Entomology**, 6: 219–244.
- Babaeian, E. Joharchi, O. & Saboori, A. (2013a) A new species of *Myrmozercon* Berlese (Acari: Mesostigmata; Laelapidae) associated with ant from Iran. **Acarologia**, 453–460.
- Babaeian, E. Joharchi, O. & Seraj, A. (2013b) A new species of the genus *Laelaspis* Berle (Acari: Laelapidae) from Iran. **Persian Journal of Acarologia**, 353–360.
- Babaeian, E. Seraj, A.A. & Nemati, A.R. (2014) Description of a new Ant– associated Species (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) From Iran. **Acarologia**, 221–228.
- Babaeian, E. Seraj, A.A. Nemati, A. & Kazemi, Sh. (2010) Mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) in Shahrkord region. In: Manzari, S. (Ed.) Abstract Book of 19th Iranian Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 328.
- Balooch Shahryari, N. Hajizadeh, J. & Asadi, M. (2011) Laelapid mites (Acari: Laelapidae) fauna in Jiroft City, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology, Kerman, Iran, p. 58.
- Balooch Shahryari, N. Hajizadeh, J. & Asadi, M. (2012) Fauna of edaphic mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) in Jiroft city. Abstract Book of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Shiraz, Iran, p. 518.
- Baradaran, P. Arbabi, M. Joharchi, O. & Rahimi, H. (2011) Mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) from potato field crop in Tehran and Khorassan Razavi regions, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology, Kerman, Iran, p. 10.
- Barnes, B.V. Zak, D.R. Denton, S.R. & Spurr, S.H. (1998) Forest Ecology (4th ed.). John Wiley and Sons, Inc., New York, 774 pp.
- Beaulieu, F. (2009) Review of the mite genus *Gaeolaelaps* Evans & Till (Acari: Laelapidae), description of a new species from North America, *G. gillespiei* n. sp. **Zootaxa**, 33–49.
- Beaulieu, F. Dowling, A.P.G., Klompen, H. de Moraes, G.J. & Walter, D.E. (2011) Superorder Parasitiformes Reuter, 1909. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**, 13–128.

- Berlese, A. (1903) Acari nuovi. 1. Redia, 1, 235–252.
- Berlese, A. (1920) Centuria quinta di Acari nuovi. Redia, 14, 143–195.
- Casanueva, M.E. (1993) Phylogenetic studies of the free-living and arthropod associated Laelapidae (Acari: Mesostigmata). **Gayana Zoologia**, 57: 21–46.
- Cheraghali, Z. Joharchi, O. Rastegar, J. & Bozorgi, T. (2012) Mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) in Rudbar–ghasran region (Shemiranat), Tehran Province, Iran. Abstract Book of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Shiraz, Iran, p. 413.
- Costa, M (1968) Little known and new litter– inhabiting Laelapidae mites (Acari, Mesostigmata) from Israel. **Israel Journal of Zoology**, 1–30.
- Cortet, J. Ronce, D. Poinso-Balaguer, N. Beaufreton, C. Chabert, A. Viaux, P. & Fonseca, J. (2002) Impacts of different agricultural practices on the biodiversity of microarthropod communities in arable crop systems. **European Journal of Soil Biology**, 38: 239–244.
- Disney, R.H.L (1999) Insectbiodiversity and demise of alpha taxonomy. *Antenna*23: 48-88.
- Domrow, R. (1988) Acari Mesostigmata parasitic on Australian Vertebrates: an Annotated checklist, Keys and Bibliography. *Invertebr. Taxon*, 817–948.
- Duelli, P. (1997) Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: An approach at two different scales. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 62: 81–91.
- Eickwort, G.C. (1990) Associations of mites with social insects. *Annual Review of Entomology*, 88–469.
- Evans, G. O. (1992) Principles of Acarology. CAB International, Cambridge. 563pp.
- Evans, G.O. & Till, W.M. (1966) Studies on the British Dermanyssidae (Acari: Mesostigmata). Part II. Classification. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, 109–370.
- Evans, G.O. & Till, W.M. (1979) Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari: Parasitiformes). An introduction to their external morphology and classification. *Transactions of the Zoological Society of London*, 35, 145–270.
- Faraji, F. Abedi, L. & Ostovan, H. (2008) A new species of *Hypoaspis Canestrini* from Iran with a key to the Iranian species of *Hypoaspis* (Acari: Gamasina; Hypoaspidae). *Zoosystematics and Evolution*, 205–209.

- Faraji, F. & Halliday, B. (2009) Five new species of mites (Acari: Laelapidae) associated with large Australian cockroaches (Blattodea: Blaberidae). **International Journal of Acarology**, 245–264.
- Fouly, A.H. & Al-Rehiyani, S.M. (2011) Predaceous mites in Al-Qassim Region, Saudi Arabia, with description of two new laelapid species (Acari: Gamasida: Laelapidae). **Journal of Entomology**, 8 (2), 139–151.
- Fouly, A.H. & Al-Rehiyani, S.M (2014) A new Laelapid mite *Cosmolaelaps qassimensis* sp. Nov (Gamasida: Laelapidae) from Agro- ecosystem in Saudi Arabia. **Journal of Entomology**, 261–272.
- Gerson, U. & Smiley, R.L. (1990) Acarina biocontrol agents, An illustrated key and manual. Chapman and Hall Pub, 174 pp.
- Gerlach, J. Samways, M. & Pryke, J. (2013) Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. *Journal Insect Conservation*, 17: 831–850.
- Ghafarian, A. Joharchi, O. Jalalizand, A. R. & Jalaieian, M (2013) A new species of *Myrmozercon* Berlese (Acari, Mesostigmata, Laelapidae) associated with ant from Iran. **Zookeys**, 21–28.
- Ghobari, H. Nozari, J. & Kalashian, M. (2013) Investigation of Buprestidae diversity by using different traps in rangelands of Kurdistan Province, Iran. *Soaj Entomological Studies*, 2: 57–61.
- Gosselin, F. (2006) An assessment of the dependence of evenness indices on species richness. **Journal of Theoretical Biology**, 591–597.
- Gwiazdowicz, D (2004) Record of Heteromorphic Males of Hypoaspis (*Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891) (Acari, Mesostigmata, Laelapidae) from Poland. **J. Acarol**, 181–184.
- Haddad Irani-Nejad, K. Hajiganbar, H.R. & Talebi Chaichi, P. (2003) Introduction of some mesostigmatic mites of sugarbeet fields in Miandoab Plain. **Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources**, 10(2): 147–157.
- Halliday, R.B. & Lindquist, E. E. (2007) Nomenclature notes on the names *Gaeolaelaps* and *Geolaelaps* (Acari: Laelapidae). **Zootaxa** 1621: 65–67.

- Hirst, S. (1923) On some arachnid remains from the Old Red Sandstone (Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire). *Annals and Magazine of Natural History*, 74–455.
- 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. & Babaeian, E. (2014) A new species of *Gaeolaelaps* Evans and Till (Acari: Laelapidae) on *Acinopus* sp. (Coleoptera: Carabidae) from Iran. ***Acarologia***, 89–95.
- Joharchi, O. Babaeian, E. & Jalalizand, A. (2016) Review of the genus *Laelaspisella* Marais & Loots, with the description of a new species from Iran (Acari, Laelapidae). ***Zookeys***, 13–22.
- Joharchi, O. & Halliday, B. (2013) A new species and new records of *Gymnolaelaps* Berlese from Iran (Acari: Laelapidae), with a review of the species occurring in the Western Palaearctic Region. ***Zootaxa***. 039–050.
- Joharchi, O. Halliday, B. & Saboori, A. (2012a) 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***, 31–32.
- Joharchi, O. Halliday, B. Saboori, A. & Kamali, K. (2011a) New species and new records of mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associated with ants in Iran. ***Zootaxa***, 22–36.
- Joharchi, O. Halliday, B., Saboori, A. & Ostovan, H. (2011b) Identification of Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associated with insects and soil in Iran. Abstract Book of Annual Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum, Bucharest, Romania, 131–132.
- Joharchi, O. Jalaeian, M. Paktinat-Saeed, S. & Ghafarian, A. (2012c) A new species and new records of *Laelaspis* Berles (Acari, Laelapidae) from Iran. ***Zookeys***, 17–25.
- Jordaan, L. & Loots, G.C. (1987) A new species of The *Ololaelaps* Berlese, 1904 (Acari: Laelapidae) from The Afrotropical region. *Phytophylactica*, 49–51
- Kamali, M. Kamali, K. Jafari, Kh. & Ueckermann, E. (2004) Edaphic mites of order Mesostigmata collected from Shahid Beheshti University Campus. Abstract Book of the 16th Iranian Plant Protection Congress, Tabriz, Iran, p. 262

- Kamali, K. Ostovan, H. & Atamehr, A. (2001) A Catalog of Mites & Ticks (Acari) of Iran. Islamic Azad University Scientific Publication Center, 192 pp.
- Karg, W. (1971) Acari, Milben Unterodnug Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. Die Tierwelt. Deutschlands, 59:1–475.
- Karg, W. (1978) Zur Kenntnis der Milbengattungen Hypoaspis, Androlaelaps und Reticulolaelaps (Acarina, Parasitiformes, Dermanyssidae). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 105, 1–32.
- Karg, W. (1979) Die Gattung Hypoaspis Canestrini, 1884 (Acarina, Parasitiformes). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 106, 65–104.
- Karg, W. (1981) Die Untergattung Cosmolaelaps Berlese, 1903 der Raubmilbengattung Hypoaspis Canestrini, 1884. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 57, 213–232.
- Karg, W. (1982) Zur Kenntnis der Raubmilbengattung Hypoaspis Canestrini, 1884 (Acarina: Parasitiformes). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 58, 233–256.
- Karg, W. (1985) Zwei neue Raubmilbenarten der Untergattung Cosmolaelaps Berlese, 1903 (Gattung Hypoaspis Can, 1884) aus Termitennestern (Acarina, Parasitiformes). Deutsche Entomologische Zeitschrift, 32, 233–237.
- Karg, W. (1987) Neue Raubmilbenarten der Gattung Hypoaspis Can. 1884 (Acari: Parasitiformes). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 114, 289–302.
- Karg, W. (1988) Die Arten der Raubmilbenuntergattung Cosmolaelaps Berlese, 1903 (Gattung Hypoaspis Canestrini, 1884, Acarina, Parasitiformes). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 115, 509–526.
- Karg, W. (1993) Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach Raubmilben. 2. Überarbeitete Auflage. Die Tierwelt Deutschlands, 59, 523 pp.

- Karg, W. (1994) Raubmilben der cohors Gamasina Leach (Acarina, Parasitiformes) vom Galapagos–Archipel. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 70, 179–216.
- Karg, W. (1995) Zur kenntnis der Raubmilbengattung *Cosmolaelaps* Berlese, 1903. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz*, 68 (8), 21–25.
- Karg, W. (1997) Zur Kenntnis der Raubmilbencohors Gamasina Leach (Acarina, Parasitiformes) tropischer Gebiete. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 73, 63–88.
- Karg, W. (2003) Neue Raubmilbenarten aus dem tropischen Regenwald von Ecuador mit einem kritischen Beitrag zur Merkmalsevolution bei Gamasina (Acarina, Parasitiformes). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin, Zoologische Reihe*, 79, 229–251.
- Karg, W. (2006) The systematics of Parasitiformes, especially of Gamasina Leach (Acarina), with new species from Ecuador. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin, Zoologische Reihe*, 82, 140–169.
- Kazemi, S.H. (2014) A new mite species of *Pseudoparasitus* Oudemans (Acari: Mesostigmata: Laelapidae), and a key to known Iranian species of the genus. **Persian Journal of Acarology**, 41–50.
- Kazemi, Sh. & Ahangaran, Y. (2011) Soil-inhabiting Mesostigmata (Acari) of west Mazandaran Province, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) *Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology*, Kerman, Iran, p. 62.
- Kazemi, Sh. Arjomandi, E. & Katooli, A. (2011a) Mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) of Gorgan region, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) *Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology*, Kerman, Iran, p. 30
- Kazemi, Sh. & Rajaei, A. (2013) An annotated checklist of Iranian Mesostigmata (Acari), excluding the family Phytoseiidae. **Persian Journal of Acarology**, 63–158.
- Kazemi, Sh. Rajaei, A. & Beaulieu, F. (2014) Two new species of *Gaeolaelaps* (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Iran, with a revised generic concept and notes on significant morphological characters in the genus. **Zootaxa**, 501–530.

- Kazemi, Sh. Mehrzad, N. & Latifi, M. (2016) Description of a new species of the genus *Laelaspis* Berlese (Acari, Mesostigmata, Laelapidae) from Iran. **Zookeys**, 145–155.
- Kavianpour, M.R. & Nemati, A.R. (2014) *Gaeolaelaps* (Acari: Laelapidae) mites of Iran with description of a new species. **J. Crop port**, 315–325.
- Kavianpour, M. Nemati, A. Kocheili, F. & Gwiazdowicz, D. (2011) Some edaphic mites of Mesostigmata (Acari) from Shahreza region. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology, Kerman, Iran, p. 26.
- Kavianpour, M.R. Nemati, A.R. Gwiazdowicz, D.J. & Kocheili, F. (2013) A new species of the genus *Gaeolaelaps* (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Iran. **Zookeys**, 1–11.
- Krantz, G.W. (1978) A manual of Acarology. Second Edition. Oregon State University Book Stores, Corvallis, Oregon. 509 pp.
- Krantz, G.W. (1998) A new genus and tow new species of hypoaspidinae mites (Acari: Laelapidae) associated with old world carpenter bees of the tribe Xylocopini (Hymenoptera: Apidae) **International Journal of Acarology**, 291–300.
- Krantz, G.W. & Platnick, N.I. (1995) On Brucharachne, the spider that wasnt (Archnida: Acari: Dermanyssoidea). **American Museum Novitiates**, 1–8.
- Krantz, G.W. & Walter, D. E. (2009) A Manual of Acarology. 3rd Edition. Texas Tech University Press, Lubbock, Usa, 807 pp.
- Khademi, N. Saboori, A. & Ueckermann, E. (2006) Fauna of mesostigmata in citrus orchards in Jahrom region, Iran. In: Bruin, J. (Ed.) Abstract Book of 12th International Congress of Acarology, Amsterdam, The Netherlands, p. 91.
- Khalili–Moghadam, A. Riahi, E. Nemati, A. Abotalebian, M. & Mardani, A. (2012) The fauna of some edaphic Mesostigmata (Acari) in Esfahan. Abstract Book of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Shiraz, Iran, p. 460.
- Khanjani, M. & Kamali, K. (2000a) A study of Acari fauna of clover (*Trifolium* sp.) in Hamedan. Abstract Book of 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan, Iran, p. 234.

- Lepš, J. (2005) Diversity and ecosystem function. In van der Maarel, E. (Ed.), *Vegetation ecology* (pp. 199–237). Oxford: Blackwell.
- Li, C.P., He, J. Jiang, J., & Wang, H. (2005) Composition and diversity of acaroid mite community in different environments in Huainan City. *Biological Science Trends*, 23(6): 460–462.
- Lindquist, E.E., Krantz, G.W. & Walter, D.E. (2009) Order Mesostigmata. In: Krantz, G.W. & Walter, D.E. (eds) *A Manual of Acarology*, Third Edition, Texas Tech University Press, Lubbock, Texas, 124–232.
- Malekshah–Koohi, S. Nemati, A.R. & Afshari, A. (2014) A new species of *Pseudoparasitus* Oudemans (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Iran. **J. Crop Prot**, 255–263.
- Margalef, R. (1957) Diversidad de species en las comunidades naturales. *Publications del Instituto de Biological Aplicatae*, 6: 59–72.
- Masoomi, E. Joharchi, O. & Jalalizand, A.R. (2016) A new species of *Laelaspis* Berlese (Acari: Laelapidae) associated with *Tetramorium* sp. (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. **Persian Journal of Acarology**, 27–34.
- Moreira, G.F. Klompen, H. & de Moraes, G.J. (2014) Redefinition of *Cosmolaelaps* Berlese (Acari: Laelapidae) and description of five new species from Brazil. **Zootaxa**, 317–346.
- Mosavi, S.H. Ostovan, H. & Adldoost, H. (2004) Study on the mite fauna of potato fields in Orumieh. *Abstract Book of the 16th Iranian Plant Protection Congress*, Tabriz, Iran, p. 263.
- Nemati, A.R. & Babaeian, E. (2010) Mites associated with insects in Chaharmahal–Bakhtiari, Khuzestan and Bushehr Provinces. In: Manzari, S. (Ed.) *Abstract Book of 19th Iranian Plant Protection Congress*, Tehran, Iran, p. 364.
- Nemati, A.R. Fahiminejad, M. & Kheradmand, K. (2008) A survey of family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) in Shahrekord area. In: Manzari, S. (Ed.) *Abstract Book of 18th Iranian Plant Protection Congress*, Hamedan, Iran, p. 276.
- Nemati, A.R. & Gwiazdowicz, D. (2016a) A new genus and species of Laelapidae from Iran with notes on *Gymnolaelaps* Berlese and *Laelaspisella* Marais & Loots (Acari, Mesostigmata). **Zootaxa**, 23–49.

- Nemati, A.R. & Gwiazdowicz, D. (2016b) Description of a new species of *Cosmolaelaps* Berlese and the male of *C. brevipedestra* (Karg) from Iran, with notes on some other species of *Cosmolaelaps* Berlese (Acari: Laelapidae). **Zootaxa**, 535–551.
- Nemati, A.R. & Kavianpour, M.R. (2013) A new species of Laelapidae (Acari: Mesostigmata) from Iran. **J. Crop Prot**, 63–73.
- Nemati, A.R. Kamali, K. & Mossadegh, M.S. (2000a) A faunistic survey of Laelapidae (Acari: Mesostigmata) mites in the soil of Ahvaz region, Khuzestan Province. Abstract Book of 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan, Iran, p. 333.
- Nemati, A.R. Mossadegh, M.S. & Kamali, K. (2000b) Some mites the Laelapidae (Acari: Mesostigmata) collected from ant and termite nests in Ahvaz region, Khuzestan Province. Abstract Book of 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan, Iran, p. 381.
- Nemati, A.R. & Mohseni, M. (2013) Two new species of *Gaeolaelaps* (Acari: Laelapidae) from Iran. **Zootaxa**, 71–82.
- Pakyari, H. (2008) Mites of the family Laelapidae collected from Sorkheh Hesar Park of Tehran and new records of two species from Iran. In: Manzari, S. (Ed.) Abstract Book of 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamedan, Iran, p. 280.
- Perez–Velazquez, D. Castano–Meneses, A. Callejas–Chavero, G. A. & Palacios–Vargas, J. (2011) Mesostigmatid mite (Acari: Mesostigmata) diversity and abundance in two sites in Pedregal de San Angel Ecological Reserve, Distrito Federal, Mexico. *Zoosymposia*, 255–259.
- Peverieri, G.S. Simoni, S. Goggioli, D. Liguori, M. & Castagnoli, M. (2009) Effects of variety and management practices on mite species diversity in Italian vineyards. *Bulletin of Insectology*, 62(1): 53–60.
- Pielou, E.C. (1975) *Ecological diversity*. Wiley, New York.
- Pizzolotto, R. (1994) Soil Arthropods for Faunal Indices in Assessing Changes in Natural Value Resulting from Human Disturbances. In: Boyle, T.J.B., Boyle, C.E. (Eds.) *Biodiversity, Temperate Ecosystems, and Global Change*, NATO ASI Series, vol. 120. Springer–Verlag Berlin, Chapter 15, pp. 291–313.

- Radowski, F. J. (1994) The evolution of parasitism and the distribution of some dermanysoid mites (Mesostigmata) on vertebrate hosts. In Marilyn A. Houck. *Mites: ecological and evolutionary analyses of life–history patterns*. 186–217.
- Razavi susan, N. Kheradmand, K. Joharchi, O. & Saboori, A. (2014) A new species and new record of *Hypoaspis* Canestrini (Acari: Laelapidae) on *Oryctes* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) from Iran. *Systematic & Applied Acarology*, 51–57.
- Rajaei, A. Kazemi, Sh. & Yazdanian, M. (2011a) Mites of superfamilies Ascoidea and Dermanyssoidea (Mesostigmata: Gamasina) in Baft region, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) *Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology*, Kerman, Iran, p. 48.
- Ramezani, Z. & Nemati, A.R. (2010) Records of two new genera of Parholaspidae Krantz and Laelapidae Berlese (Acari: Mesostigmata) from Iran. In: *Abstracts, 19th Iranian Plant Protection Congress, Iranian August 2010, Volume 1*, Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran, 351.
- Ramazani, L. & Mossadegh, M.S. (2014) Biodiversity of oribatid mites in two different microhabitats of Khuzestan province (Southwestern Iran). **J. Crop Prot.** 443–448.
- Ramroodi, S. Hajizadeh, J. & Joharchi, O. (2014a) Two new species of *Cosmolaelaps* Berlese (Acari: Laelapidae) from Iran. **Zootaxa**. 533–544.
- 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*. 73–84.
- Ramroodi, S. Joharchi, O. & Hajizadeh, J. (2014b) Anew species of *Laelaspis* Berlese (Acari: Laelapidae) from Iran and a key Iranian species. **Acarologia**, 177–182.
- Rahmani, H. & Zare, M. (2011) Report of some edaphic mesostigmatic mites (Acari from Iran and Zanjan Province. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) *Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology*, Kerman, Iran, p. 47.

- Rezaie, P. Safaralizadeh, M.M. Joharchi, O. Behboodzadeh, H. & Ehramiyan, N. (2011) Mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) fauna in Urmia region, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology, Kerman, Iran, p. 51.
- Saeidi, Z. Nemati, A.R. & Khalili– Moghadam, A. (2016) Description of a new species of *Gaeolaelaps* (Acari: Laelapidae) from Iran, **Zookeys**, 31–40.
- Shalbaf, Sh. Seraj, A.A. Esfandiari, M. & Ramazani, L. (2012) Insect biodiversity in Karkheh wild life refuge, SW Iran. **Journal of Entomology**, 9(3): 178–182.
- Shaw, M. & Seeman, O. (2009) Two new species of *Myrmozercon* (Acari: Laelapidae) from Australian ants (Hymenoptera: Formicidae). **Zootaxa**, 43–55.
- Silva, E.S. Moraes, G.J. & Krantz, A.W. (2004) Diversity of edaphic rhodacaroid mites (Acari: Mesostigmata: Rhodacaroida) in natural ecosystems in the state of São Paulo, Brazil. *Neotropical Entomology*, 33(4): 547–555.
- Snodgrass, G.L. (1998) Distribution of the tarnished plant bug within cotton plants. *Environmental Entomology*, 27: 1089–1093.
- Soleimani, M. Ostovan, H. & Joharchi, O. (2011) Mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) in Marvdasht region, Fars Province, Iran. In: Kazemi, Sh. & Saboori, A. (Eds.) Abstract and Proceeding Book of the First Persian Congress of Acarology, Kerman, Iran, p. 17.
- Southwood, T.R.E. & Henderson, P.A. (2000) *Ecological Methods*. Chapman and Hall, New York. 575 pp.
- Strong, K.L. & Halliday, R.B. (1994) Three new species of *Hypoaspis Canestrini* (Acarina: Laelapidae) associated with large Australian cockroaches. *Journal of the Australian Entomological Society*, 87–96.
- Teodorescu, I. & Cogălniceanu, D. (2005) Rapid assessment of species diversity changes after pesticide application in agricultural landscapes. *Applied Ecology and Environmental Research*, 4(1): 55–62.
- Trach, V.A. (2012) *Gaeolaelaps carabidophilus* sp., A new mite species (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) from Southern ukraine. **Acarologia**, 157–163.

- Trach, V.A. (2016) Three new unusual beetle– associated species of the genus *Gaeolaelaps*(Acari: Mesostigmata: Laelapidae) From Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 3–16.
- Trach, V.A. & Khaustov, A. A. (2011) A myrmecophilous mite *Myrmozercon tauricus* sp. N. Of the family Laelapidae(Acari: Mesostigmata) from Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 23–27.
- Treat, A.E. (1975) Mites Of moths and butterflies. Ithaca, NY: a, NY: Comstock.
- Waite, S. (2000) Statistical Ecology in Practice: A Guide to Analyzing Environmental and Ecological Field Data. Prentice Hall, London.
- Walter, D.E. & Moser, J. (2010) *Gaeolaelaps Invictianus*, A new and unusual species of Hypoaspidine mite (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) phoretic on the red importe fant *Solenopsis invicta* buren (Hymenoptera: Formicidae) in Louisiana, Usa. International, **Journal of Acarology**, 399–407.
- Walter, D.E. & Proctor, H.C. (1998) Feeding behaviour and phylogeny: observations on early derivative Acari. **Experimental and Applied Acarology**, 39–50.
- Walter, D.E. & Proctor, H.C. (1999) Mites Ecology, Evolution and Behavior. CAB International, Wallingford, UK, 322 pp.
- Walter, D.E. & Shaw, M. (2005) Mites and disease. In: Marquardt, W.C. (Ed.), *Biology of Disease Vectors*. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 25–44.
- Wilson, M.V. & Peter, F.M. (1988) Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C.
- Wu, D., Zhang, B., & Chen, P.(2005) Characteristics of soil mite community structures in the mid–west plain, Jilin Province. *Acta Zoologica Sinica*, 401–412.

Taxonomic study of the soil laelapid mites and their some characteristics of biodiversity in different habitats of Shahrood region-Iran

This study is based on survey on soil inhabiting laelapidae that was carried in year 2015 in different habitats of Shahrood region. In this study, 25 species belonging 10 genera and 3 subfamilies were collected and identified, one of these species is new to science, and one species is new record for the mites fauna of Iran, They were marked with (*) and (**) respectively and which all species considered as new records for the mites fauna of Semnan Province. According to results of *Laelaspisella berlesi* (45) was the most abundant and *Gaeolaelaps kargi*, *Gaeolaelaps angusta* & *Pseudoparasitus hajiganbari* (0/54) was least abundant. The highest Margalef index, Shannon-Wiener's diversity index and Simpson index were calculated for Bastam.

Identified species are as follows:

Subfamily Hypoaspidinae: *Cosmolaelaps rectangularis* (Sheals, 1926); *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891); *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971); *Gaeolaelaps aspratus* (Berlese, 1904); *Gaeolaelaps aculieifer* (Canestrini, 1884); *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1965); *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968); *Gaeolaelaps nolli* (Karg, 1962); *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956); *Geolaelaps arabicus* (Hafez, 1982); *Euandrolaelaps karaawaiewi* (Berlese 1903); *Euandrolaelaps sardoa* (Berles, 1911); *Pseudoparasitus dentatus* (Halbert, 1920); *Pseudoparasitus hajiganbari* Kazemi, 2014; *Ololaelaps gamagarensis* (Jordaan & Loots, 1987); *Hypoaspis* sp.n*.

Subfamily Melittiphidinae: *Laelaspis humeratus* (Berlese, 1904); *Laelaspis pennatus* (Joharchi & Halliday, 2012); *Laelaspis dariusi* Joharchi & Jalaeian, 2012; *Laelaspisella berlesi*; Joharchi, 2016 *Gymnolaelaps myrmophilus* (Michael, 1891); *Gymnolaelaps* sp**.

Subfamily Laelapinae: *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968); *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887).

All are deposited Acarology and Entomology collection, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

Key words: Acari, Laelapidae, soil, shahrood.



Faculty of Agriculture

M.Sc. Thesis in Entomology

**Taxonomic study of the soil laelapid mites and their some characteristics
of biodiversity in different habitats of Shahrood region-Iran**

By: Parisa Ghorani

Supervisor:

Dr. Masoud Hakimitabar

Advisors:

Dr. Omid Joharchi

Dr. Hamed Ghobari

February. 2017