

## تنوع گونه‌های کنه‌های خاکزی راسته Mesostigmata پردیس دانشگاهی دانشگاه ارومیه

- شهرام میرفخرایی\*: گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، صندوق پستی: 165
- دورنا ببری‌نقده: گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، صندوق پستی: 165
- ادریس بدیعی: گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، صندوق پستی: 165

تاریخ پذیرش: مرداد 1395

تاریخ دریافت: اردیبهشت 1395

### چکیده

به منظور تعیین فراوانی و تنوع کنه‌های خاکزی، نمونه‌برداری‌های منظم و تصادفی از نقاط مختلف از عمق 25 سانتیمتری خاک محوطه پردیس دانشگاهی ارومیه از اسفندماه 1392 تا اواخر بهمن‌ماه 1393 صورت گرفت. تعداد گونه‌ها و تعداد افراد هر گونه با توجه به زمان نمونه‌برداری آن‌ها ثبت و بوسیله این اطلاعات، شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و رده‌ی غالبیت کنه‌ها با استفاده از فرمول‌های متداول محاسبه گردیدند. در این تحقیق برای راسته‌ی Mesostigmata 13 گونه از 12 جنس متعلق به 7 خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند که گونه *Rhodacarus epigynialis* Sheals از خانواده *Rhodacaridae* و جنس *Urodiaspis* sp. از خانواده *Urodinychidae* برای استان آذربایجان غربی و شش گونه *Androlaelaps casalis* Berlese و *Cosmolaelaps lutegiensis* Shcherbek از خانواده *Lealapidae*، *Pachylaelaps resinae* Karg از خانواده *Pachylaelapidae* و *Amblyseius meridionalis* Berlese و *Typhlodromus bagdasarjani* Wainstein and Arutunjan از خانواده *Phytoseiidae* و *Parasitus hyalinus* Willmann از خانواده *Parasitidae* برای شهرستان ارومیه جدید می‌باشند. شاخص شانن-واینر که تحت تاثیر غنای گونه‌ای و افزایش تعداد گونه‌های جامعه قرار دارد و در پژوهش حاضر بین صفر تا 1/78 (دامنه تغییرات) بوده و بالاترین تنوع را در خردادماه و کمترین را در زمستان دارد. شاخص غالبیت سیمسون که به شدت متوجه فراوانی نسبی گونه‌های غالب در نمونه است، دارای دامنه تغییرات بین صفر تا 0/357 بوده و بالاترین مقدار مربوط به شهریورماه است. در بررسی گونه غالب *P. resinae* از خانواده *Pachylaelapidae* با 24/24 درصد بیشترین فراوانی و گونه‌های *R. epigynialis*، *Euseius* sp. و *Urodiaspis* sp. هر کدام با 0/33 کمترین فراوانی را داشته‌اند.

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌ای، Acari، Mesostigmata، دانشگاه ارومیه

### مقدمه

تنوع گونه‌ای به کلیه موجودات زنده و روابط متقابل بین آن‌ها در يك سیستم گفته می‌شود که روابط بسیار پیچیده‌ای با هم دارند. بخش کشاورزی بزرگترین استفاده کننده از تنوع گونه‌ای محسوب می‌شود که زراعت و امنیت غذا در سطح جهان به آن وابسته است (Noruzzadeh و همکاران، 2009). از بین رفتن تنوع گونه‌ای در بوم نظام‌های زراعی، تهدیدی جدی برای بقاء این بوم نظام‌ها و نهایتاً امنیت غذایی جهان محسوب می‌شود (Koocheki و همکاران، 2007). برای حفاظت و بهره‌برداری مطلوب از تنوع گونه‌ای اکوسیستم‌های کشاورزی، شناخت ویژگی‌ها و

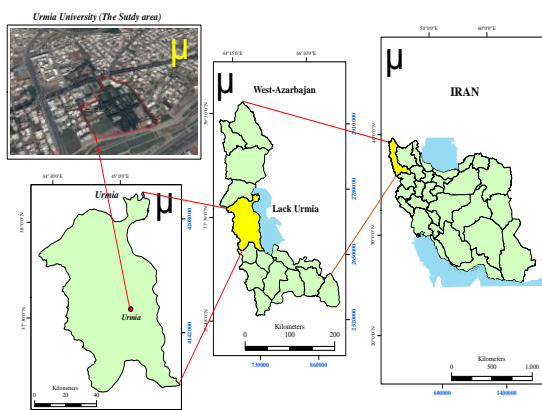
پراکنندگی مکانی و زمانی اجزای آن، در همه‌ی سطوح ضروری می‌باشد (آل‌ابراهیم، 1389). هرچه تنوع گونه‌ای در یک زیست-بوم بیشتر باشد به تبع آن محیط سالم‌تر و پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار است، لذا تنوع گونه‌ای در هر منطقه کلید سلامتی و پایداری آن محیط به‌شمار می‌رود (حاجی-زاده و همکاران، 1389). خاک غنی‌ترین و متنوع‌ترین جامعه زنده هر اکوسیستم را در خود جای داده است. این جامعه طیف وسیعی از موجودات اعم از ماکروفون‌ها، مزوفون‌ها، میکروفون‌ها و میکروفلور را دربر می‌گیرد (Barrios، 2007). قسمت عمده‌ای از کارکرد اکوسیستم نظیر گردش مواد آلی، معدنی شدن عناصر غذایی، جریان انرژی و رشد گیاهان، به صورت مستقیم و غیرمستقیم توسط این موجودات انجام می‌شود.

تمشک مختلف به‌دست آوردند که بر اساس نتایج 33 گونه متعلق به 18 جنس و هفت خانواده از این راسته تشخیص داده شد که در میان گونه‌های شناسایی شده 12 گونه برای فون کنه‌های استان گیلان و دو گونه برای فون کنه‌های ایران جدید می‌باشند. پژوهش‌های Arjomandi و همکاران (2013) روی کنه‌های میان-استیگمای در شهرستان کرمان نشان داد که 36 گونه متعلق به 23 جنس و 14 خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند که دو گونه از آن‌ها برای فون کنه‌های ایران جدید بودند. رامرویی و همکاران (1394) در بررسی فون کنه‌های خاکزی Mesostigmata جنوب استان گیلان 18 گونه از هشت جنس را جمع‌آوری و شناسایی کردند که دو گونه برای فون دنیا و یک گونه برای ایران همچنین شش گونه برای اولین بار استان گیلان گزارش شدند.

هدف از انجام این تحقیق شناسایی و طبقه‌بندی گونه‌های خاکزی راسته‌ی Mesostigmata و بدست‌آوردن تنوع گونه‌های (شانون-واینر و سیمسون) آن‌ها در محدوده پردیس دانشگاهی دانشگاه ارومیه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

**مکان نمونه‌برداری:** به منظور جمع‌آوری، شناسایی و تعیین فراوانی کنه‌های خاکزی پردیس دانشگاهی ارومیه نمونه‌برداری از اسفندماه 1392 تا اواخر بهمن 1393 به‌صورت یک هفته در میان و تصادفی از نقاط مختلف صورت گرفت. نمونه خاک از عمق 25 سانتیمتری خاک برداشته و داخل ظرف استوانه‌ای به ابعاد 7\*11 سانتیمتری ریخته شد تا حجم خاک یکسانی از تمامی مناطق مورد مطالعه برداشته شود. نمونه‌های مورد نظر داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شد و به آزمایشگاه حشرشناسی گروه گیاهپزشکی دانشگاه ارومیه منتقل گردید.



شکل 1: مکان نمونه‌برداری در پردیس دانشگاهی ارومیه

**جداسازی، شفاف‌سازی، تهیه اسلاید میکروسکوپی و شناسایی نمونه‌ها:** جهت استخراج نمونه‌های موجود در خاک از قیف برلیز استفاده گردید. نمونه‌ها به مدت 48 ساعت در قیف برلیز دارای لامپ 40 وات قرار داده شدند. کنه‌های استخراجی به درون شیشه‌ای محتوی محلول الکل 75 درصد در انتهای قیف نصب شده بود افتاده و زیر استریومیکروسکوپ جداسازی و به ظروف پلاستیکی شفاف کوچک حاوی محلول اودمان

مزوفون به گروهی از موجودات خاکزی اطلاق می‌شود که اندازه طول بدن آن‌ها از نیم تا دو میلی‌متر می‌باشد (Brevault و همکاران، 2007). کنه‌ها بهترین نماینده‌ی بندپایان در خاک محسوب می‌شوند (Bedano و همکاران، 2005). و بنابر آخرین اطلاعات دو بالا راسته و شش راسته در ادامه معرفی شده‌اند که راسته‌ی میان‌استیگمایان جز بالاراسته Parasitiformes و راسته‌ی Trombidiformes که خود شامل زیر راسته‌های پیش-استیگمایان (Prostigmata) و Sphaerolichida است بعلاوه راسته sarcoptiformes که شامل دو زیر راسته Endeostigmata و Oribatida از بالاراسته Acariformes می‌باشد (Walter و Krantz، 2009؛ صبوری و همکاران، 1388). همچنین بی‌استیگمایان به عنوان یک گروه از زیر راسته‌ی Oribatida می‌باشد (Lindquist و همکاران، 2009). گونه‌هایی که شکارگر و انگل هستند با تغذیه از کنه‌ها و حشرات گیاهخوار سبب حفظ تعادل طبیعی در اکوسیستم می‌شوند (Lindquist و همکاران، 2009). میان‌استیگمایان (Mesostigmata) یکی از راسته‌های بسیار متنوع کنه‌ها هستند که تاکنون نزدیک به 1200 گونه از آن‌ها شناسایی شده است (Proctor و Walter، 1999). زیستگاه این کنه‌ها خاک، خاکبرگ، گیاهان پوسیده، کمپوست، کود، اجساد، لانه جانوران، سطح گیاهان و بدن جانوران است (Lindquist و همکاران، 2009). کنه‌های شکارگر خاکزی به‌طور عمده مربوط به راسته-ی میان‌استیگمایان می‌باشند (Karg، 1971). اولین گزارش از کنه‌های راسته‌ی میان‌استیگمایان را فرحبخش (1340) با معرفی دو گونه از کنه‌های شکارگر خانواده Phytoseiidae در ایران ثبت کرد. میرفخرایی (1373) در بررسی فونبستیک کنه‌های خانگی و بیولوژی گونه‌های غالب در ارومیه تعداد هفت خانواده و 15 گونه از راسته‌ی میان‌استیگمایان گزارش کرد که پنج گونه برای فون کنه‌های ایران جدید بود. موسوی (1382) فون کنه‌های مزارع سیب‌زمینی شهرستان ارومیه را بررسی نمود و 34 گونه متعلق به 30 جنس و 21 خانواده را شناسایی کردند. بهارلو (1384) در بررسی فون کنه‌های خاکزی منطقه‌ی اهواز در مجموع 8 خانواده، 16 جنس و 30 گونه از راسته‌ی میان-استیگمایان جمع‌آوری و شناسایی کرد. کاظمی و همکاران (1384) تنوع گونه‌های خاکزی بالاخانواده-ی Mesostigmata (Uropodoidea Acari) در منطقه تهران را بررسی کردند که تعداد 10 گونه از چهار جنس و سه خانواده را از خاک باغات و پارک جمع‌آوری و شناسایی نمودند. بابائیان و همکاران (1388) طی بررسی کنه‌های خانواده‌ی Laelapidae در شهرکرد 15 گونه را گزارش کردند. حاج‌زاده و همکاران (1388) تعداد هشت گونه از کنه‌های خانواده‌ی Macrochelidae را از استان گیلان جمع‌آوری و شناسایی کردند که از این میان دو گونه برای ایران جدید بودند. آهنگران و همکاران (1391) در بررسی فون کنه‌های خاکزی و کودزی در مجموع 23 گونه متعلق به هشت جنس و سه خانواده Macrochelidae، Pachylaelapidae و Parholaspididae از شهرستان نوشهر، که پنج گونه از آن‌ها برای فون کنه‌های ایران جدید بودند. بلوچ شهریاری و همکاران (1391) تعداد 12 گونه از کنه‌های خاک-زی راسته‌ی Mesostigmata (Laelapidae) را از شهرستان جیرفت جمع‌آوری و شناسایی نمودند. تاج‌میری و حاج‌زاده (1392) تعداد 5323 کنه میان‌استیگمای فعال روی درختچه‌های

## نتایج

در بررسی کنه‌های خاکزی در پردیس دانشگاهی دانشگاه ارومیه در مجموع 13 گونه، 12 جنس متعلق به 7 خانواده از راسته Mesostigmata جمع‌آوری و شناسایی شدند. که برطبق بررسی‌های انجام گرفته که گونه *Rhodacarus epigynialis* Sheals از خانواده (Rhodacaridae) و جنس *Urodiaspis* sp. از خانواده (Urodinychidae) برای استان آذربایجان غربی و شش گونه *Cosmolaelaps lutegiensis* و *Androlaelaps casalis* Berlese Shcherbek از خانواده Pachylaelapidae، *Pachylaelaps resinae* Karg از خانواده Pachylaelapidae، *Amblyseius meridionalis* Berlese و *Typhlodromus bagdasarjani* Wainstein and Arutunjan از خانواده Phytoseiidae و *Parasitus hyalinus* Willmann از خانواده Parasitidae برای شهرستان ارومیه جدید می‌باشند. کلید شناسایی زیر جهت تشخیص نمونه‌های جمع‌آوری شده تدوین گردید:

**کلید شناسایی گونه، جنس و خانواده جمع‌آوری شده راسته Mesostigma (تدوین شده توسط نگارنده)**

1- الف- صفحه جنسی دارای یک جفت یا بیش از یک جفت مو شده تدوین گردید:  
.....  
2.....

1- ب- صفحه جنسی فاقد مو، صفحه پشتی متفاوت از صفحه post dorsal و صفحه حاشیه‌ای، صفحه post dorsal با صفحه حاشیه‌ای ترکیب شده.....

(Urodinychidae)

- دارای موی  $st_5$ ، موهای حاشیه‌ای در خط کناری بدن، یک جفت موی پشتی در لبه خلفی و 2 جفت موی در جلو برس مانند، موهای پشتی کوتاه و خار مانند، صفحه پشتی دارای 26 تا 30 جفت مو، حاشیه‌ای 15 جفت مو و post dorsal دارای 6 جفت مو (شکل 2)

*Urodiaspis* sp...

2- الف- ماده‌ها دارای موی  $st_4$  که روی صفحه پس‌سینه‌ای بزرگ واقع شده است، صفحه جنسی مثلثی شکل.....

(Parasitidae).....

- موی جلویی، کناری روی زانوی پالپ ضخیم‌تر و دوشاخه، کورنیکول یکپارچه، موی سینه‌ای اول دارای انتهای چنگالی و روی سپرچه کوچکی واقع شده است (شکل 3).....

*Parasitus consanguineous*

- صفحه اپیستونوتال شامل کمتر از 30 جفت مو، صفحه اپیستوگاستری دارای 8 جفت مو (شکل 4).....

*hyalinus*

2- ب- ماده‌ها دارای موی  $st_4$  که یا روی صفحه پس‌سینه‌ای کوچک و یا روی جلد واقع شده است، صفحه جنسی در اشکال مختلف بجز مثلثی شکل.....

3.....

منتقل شدند (Krantz و همکاران، 2009). محلول اودمان شامل 87 قسمت الکل 70 درصد، پنج قسمت گلسیرین و هشت قسمت اسیداستیک می‌باشد که از مزایای ترکیب باز شدن پاهای کنه پس از افتادن به درون آن است که این امر بررسی‌های بعدی را تسهیل می‌کند. جهت شفاف‌سازی محتویات بدن، کنه‌های استخراج شده به درون لاکتوفنول منتقل شدند (Krantz و همکاران، 2009). پس از شفاف‌سازی کنه‌ها اقدام به تهیه اسلایدهای میکروسکوپی دائمی شد و برای شناسایی آن‌ها از منابع معتبر داخلی (حاجی‌زاده و همکاران، 1389) و خارجی (Hyatt، 1980؛ Masan، 2007؛ Faraji و همکاران، 2008؛ Bal و Özkan، 2009؛ Okassa و همکاران، 2009) به عنوان کلید استفاده گردید. همه‌ی نمونه کنه‌های مورد نظر در کلکسیون حشر شناسی گروه گیاهپزشکی دانشگاه ارومیه نگهداری می‌شود.

### محاسبه غنا، تنوع و غالبیت

**محاسبه غنای گونه‌ای:** غنای گونه‌ای یا تعداد گونه در یک جامعه یا در واحد سطح، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوع می‌باشد (اجتهادی و همکاران، 1388؛ Owen و Gaston، 2002):

$N$ : تعداد گونه‌ها

$R$ : غنای گونه‌ای

### محاسبه شاخص تنوع گونه‌ای (Schowalter، 1996)

#### 1- شاخص تنوع شانن- واینر

$$H = - \sum [p_i \times \ln p_i]$$

$H$ : شاخص تنوع شانن- واینر

$P_i$ : سهم افراد از گونه‌ی  $i$ ام نسبت به کل نمونه که به صورت  $P_i = n_i / N$  تعریف و محاسبه می‌شود.

$N$ : تعداد گونه‌ها

$n_i$ : تعداد گونه‌ی  $i$ ام

#### 2- شاخص تنوع سیمسون

$$D = \sum \{ [n_i(n_i - 1)] / [N(N - 1)] \}$$

$D$ : شاخص تنوع سیمسون

$n_i$ : تعداد افراد از گونه‌ی  $i$ ام در نمونه

$N$ : تعداد کل افراد در نمونه

**رده غالبیت (Domination class):** رده غالبیت کمیت گونه‌های مورد بررسی در اکوسیستم را بیان می‌کند که براساس فرمول زیر محاسبه می‌شود (Sobolewska و Pobozniak، 2011).

$$D = \frac{n_i}{N} 100\%$$

$D_i$ : غالبیت گونه‌ای خاص

$n_i$ : تعداد افراد گونه خاص

$N$ : مجموع تعداد افراد همه گونه‌ها

جهت محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و رده‌ی غالبیت کنه‌ها تعداد گونه‌ها و تعداد افراد هر گونه با توجه به زمان نمونه‌برداری در جدول مخصوصی ثبت شدند و از برنامه تحت آفیس Excel 2010 برای محاسبه فرمول‌های شاخص‌های تنوع شانن- واینر و شاخص تنوع سیمسون استفاده گردید.



فاقد برآمدگی‌های اسکلریتی بر روی صفحه‌ی پشتی و پیشین.....

4.....

4-الف-غشاء آرترودیال در قاعده انگشت متحرک دارای 1-2 زائده میله ای یا برس مانند، ماده‌ها دارای صفحات جنسی و مخرجی واضح، بخش ابتدایی پریترم عموماً پیچ خورده و زانوی پای یک معمولاً دارای دو موی شکمی..... (Macrochelidae)

-دارای 3 جفت مو بر روی صفحه مخرجی، موهای  $Mg_5-Mg_8$  کوتاه‌تر از فاصله بین شان، موی  $D_1$  بزرگتر و پهن‌تر از  $M_1$ ، عرض صفحه مخرجی بیشتر از درازای آن، صفحه سینه‌ای بدون نقوش ثانویه (شکل 6)

*olocelaeno melisi*.....

(9)

*Amblyseius meridionalis*

-دارای 4 جفت موی جلویی پهلویی رو صفحه پشتی، برخی از موهای پشتی هم اندازه یا بلندتر از موی  $J_1$ ، دارای موهای  $J_2$  و  $J_5$ ، موهای  $S_4$ ،  $Z_4$  و  $Z_5$  شلاقی نیستند، بیشتر موهای سطح پشتی به اندازه‌های مختلف و ریز نیستند (به جز  $J_5$  که ریز است) (شکل 10)

*Euseius sp.*.....

6-ب-صفحه جنسی گلابی شکل و صفحه مخرجی مثلثی، ساق و زانوی پای یک هر کدام دارای دو موی جلویی-کناری، دارای 3 جفت موی هیپوستومی، ساق پای یک معمولاً دارای 2 موی شکمی، زانوی پای 4 معمولاً دارای 2 موی عقبی کناری.....

(Laelapidae).....

-ضمائم هیپوستومی ریشکدار، کورنیکول اسکروتینی و توسعه یافته، موی  $J_1$  و  $J_4$  بر روی صفحه پشتی تقریباً مساوی، موی  $Z_5$  نرمال، پاها فاقد برآمدگی، فاقد موی  $px1$  بر روی صفحه پشتی، ساق پای سه دارای 8 مو، انگشت ثابت و متحرک کلیسر نرمال، زانوی 4 دارای ده مو، موهای سطح شکمی کم پشت (10 جفت کمتر)، پیلوس دنتیلیس باریک، صفحه جنسی پهن در محل دومین مو (شکل 11)

*Androlaelaps*.....

*casalis*

- پریترم بلند و حداقل به ناحیه کوسای پای یک، صفحه پشتی دارای شکل طبیعی، پنجه پای 4 دارای موهای ضخیمتر از حد معمول، برخی از موهای پودونوتال کشیده و دو برابر موهای اپیستونوتال، انگشت ثابت کلیسر دارای 12-14 دندان (شکل 12)

(12)

*Gaeolaelaps aculeifer*.....

- سطح پشتی ایدپوزوما فاقد موهای مترکم و زیاد، صفحه جنسی فاقد موهای اضافی تکی، زانو چهارم دارای 9 مو، پیلوی دنتیلیس کوتاه و مویی، تکتوم اره ای، موهای صفحه پشتی مویی شکل، انگشت ثابت کلیسر دارای سه دندان، تکتوم با دنداننه بندی طویل (شکل)

3-الف-صفحه سینه‌ای معمولاً با صفحه پس‌سینه‌ای ادغام شده و شامل 4 جفت مو، صفحه جنسی از صفحه مخرجی جدا شده و دارای فاصله، انگشت ثابت و متحرک کلیسر قوی، صفحه پشتی تقسیم شده، دارای 4-2 برآمدگی اسکلریتی بر روی صفحه

پش.....  
پیشین.....  
(Rhodacaridae).....

-چهار جفت مو بر روی حاشیه صفحه پودونوتال، فاقد پیش پنجه بر روی پای یک، انتهای بدن گرد، دارای پنج جفت مو روی صفحه مخرجی (شکل 5)

*Rhodacarellus epigynialis*.....

3-ب-صفحه سینه‌ای معمولاً با صفحه پس‌سینه‌ای ادغام نشده، فاقد جفت موی چهارم بر روی جلد یا روی صفحه پس‌سینه‌ای، 4-ب-غشاء آرترودیال معمولاً وجود ندارد و در صورت وجود فاقد زوائد میله مانند یا برس مانند

5.....

5-الف-پنجه پای دو معمولاً در ناحیه انتهایی دارای 1 یا 2 موی قوی شده است به نحوی که این موها به خارهای قوی تبدیل شده‌اند، تمام صفحات در بخش شکمی توسعه یافته و به هم نزدیکی

(Pachylaelapidae).....

-پنجه پای دو دارای یک موی خار مانند، ساق پالپ دارای دو زائده مجزا که حداقل یکی از آنها نوک تیز است، طول صفحه پشتی کمتر از 700 میکرون (شکل 7)

*Pachylaelaps resiniae*.....

5-ب-پنجه پای دو بدون موهای خار مانند، صفحات در بخش شکمی از هم فاصله دار.....

6.....

6-الف-صفحه جنسی در ماده‌ها بریده، کمتر از 20 جفت مو روی صفحه پشتی، پای یک معمولاً متناسب با سایر پاها و کشیده نیست، ساق پای دو دارای 7 مو و ساق پای چهار دارای 6

(Phytoseiidae).....

- موی  $Z_3$  یا  $S_6$  یا هر دو وجود دارند، فاقد موی  $Z_6$ ، دارای 4 جفت مو قبل از صفحه جنسی- پریترم حداقل به ناحیه موهای  $J_1$  و  $J_3$  می‌رسد، اسپرماتکا فاقد بخش غشایی، صفحه سینه‌ای دارای دو جفت مو، صفحه مخرجی فاقد روزنه، صفحه پشتی دارای 5 جفت روزنه بزرگ، انگشت متحرک کلیسر فاقد دندان (شکل 8)

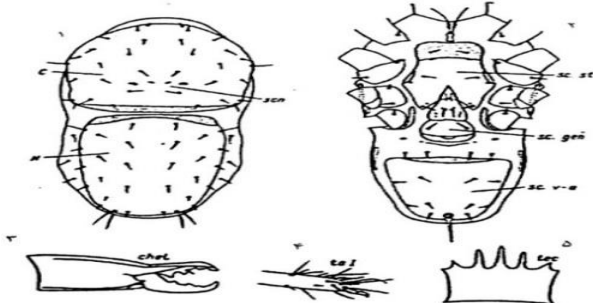
*Typhl*.....

*odromus bagdasarjani*

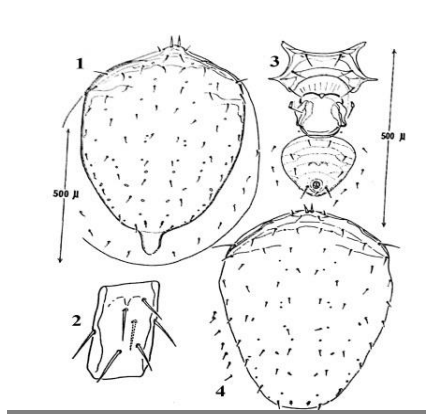
- دارای موی  $Z_3$  یا  $S_6$  - صفحه مخرجی دارای موی پیش مخرجی، دارای موی  $S_4$ ، دارای موی  $J_2$ ، موی  $Z_4$  کوتاه‌تر از فاصله بین  $Z_4$  و  $S_4$ ، موی  $Z_5$  کوتاه‌تر از پهنای صفحه پشتی، اسپرماتکا دارای کالیکس فجان مانند، صفحه پشتی صاف، انگشت متحرک کلیسر بدون دندان یا دارای یک دندان (شکل)



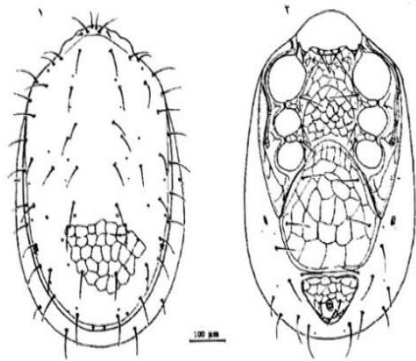
8- تکنوم 9- کلیسر 10- ساب کاپیتولوم 11- سطح شکمی اسکروتینی  
12- ران و زانو پالپ



شکل 5: کنه ماده *Rhodacarellus epigynialis* (اقتباس از Sheals, 1956)  
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- کلیسر 4- پنجه پای اول 5- تکنوم



شکل 6: کنه ماده *Holocelaeno melisi* (اقتباس از Krantz, 1957)  
1- سطح پشتی 2- صفحه جنسی 3- سطح شکمی 4- پای اول

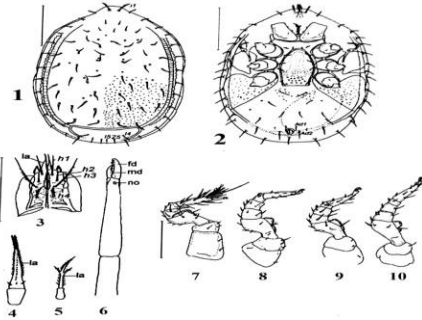


شکل 7: کنه ماده *Pachylaelaps resinae* (اقتباس از Masan, 2007)  
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی

13) *Cosmolaelaps lutegiensis*

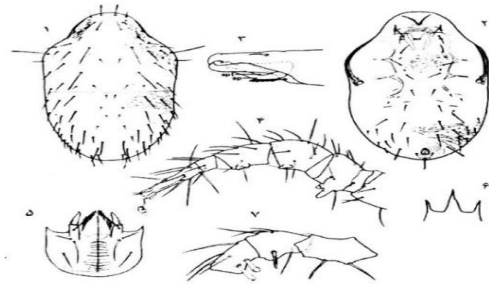
- صفحه پشتی دارای 39 جفت مو، صفحات سطح شکمی رشد کرده و طول بیشتر از عرض، یک جفت صفحه پیش سینه‌ای، پیلوس دنتیلیس کوتاه ظریف و نوک تیز، زانوی پای دو دارای خار کوتاه و گرد، روی زانو و ساق یک خار نوک تیز و روی پنجه دو تا سه خار، صفحه پس‌پایی کوتاه و باریک (شکل 14)

*Euanderolaelaps karawaiewi*



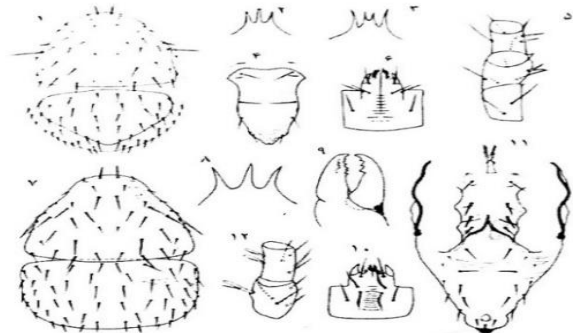
شکل 2: کنه ماده جنس *Urodiaspis sp.* (اقتباس از Bal و Özkan, 2009)

1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- گناتوزوما 4- اپیستوم 5- tritosternum 6- کلیسر 7- پای اول 8- پای دوم 9- پای سوم 10- پای چهارم



شکل 3: کنه ماده *Parasitus consanguineus* (اقتباس از Hyatt, 1980)

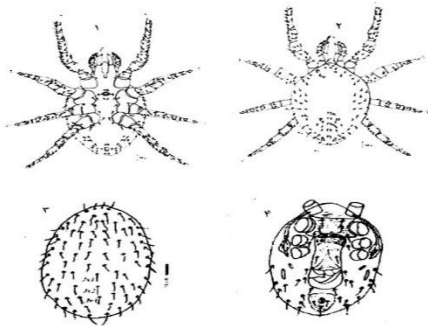
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- کلیسر 4- پای دوم 5- ساب کاپیتولوم 6- تکنوم 7- پیران، ران و زانوی پالپ



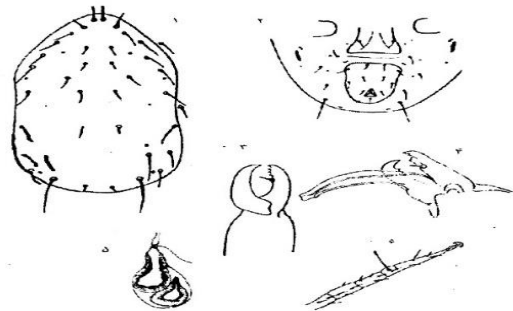
شکل 4: پوره سن دوم و کنه ماده *Parasitus hyalinsus* (اقتباس از Hyatt, 1980)

پوره: 1- سطح پشتی 2- تکنوم 3- صفحه سینه‌ای 5- پیران، ران و زانوی پالپ ساب کاپیتولوم 6- ساب کاپیتولوم کنه ماده: 7- سطح پشتی

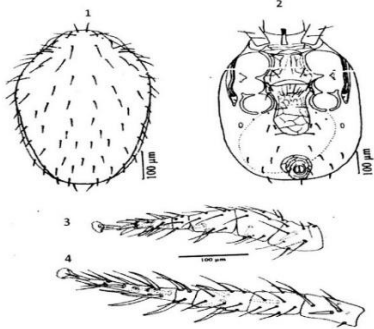




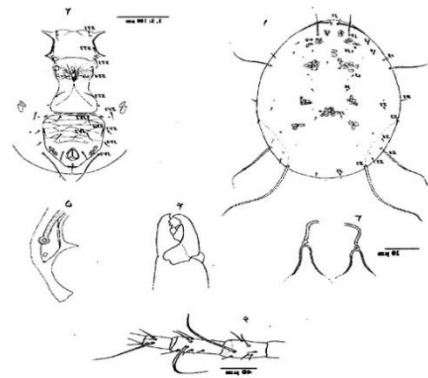
شکل 11: کنه ماده *Androlaelaps casalis* (اقتباس از Casanueva و همکاران، 1994)  
1-3- سطح پشتی 2-4 سطح شکمی



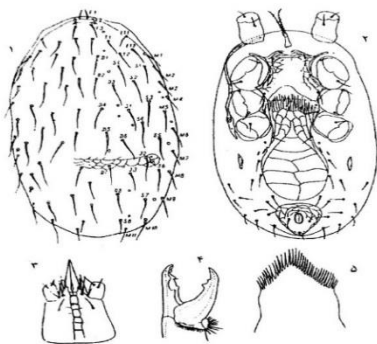
شکل 8: کنه *Typhlodromus bagdasarjani* (اقتباس از Arutunjan، 1977)  
1- سطح پشتی 2- صفحه شکمی- مخرجی 3- کلیسر 4- اسپریماتوداکتیل 5- اسپریماتکا 6- پای چهارم



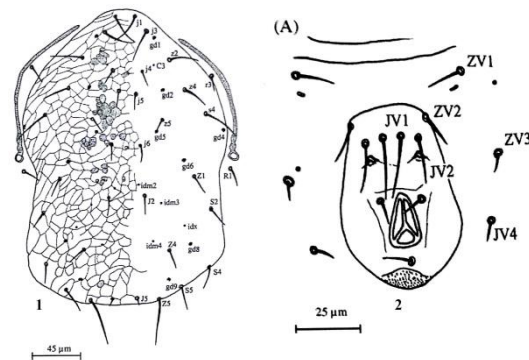
شکل 12: کنه ماده *Gaeolaelaps aculeifer* (اقتباس از Hughes، 1976)  
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- پای دوم 4- پای چهارم



شکل 9: کنه ماده *Amblyseius meridionalis* (اقتباس از Faraji و همکاران، 2008)  
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- اسپریماتکا 4- کلیسر 5- سوراخ تنفسی و پریترم 6- زانو، ساق و پنجه پای چهارم

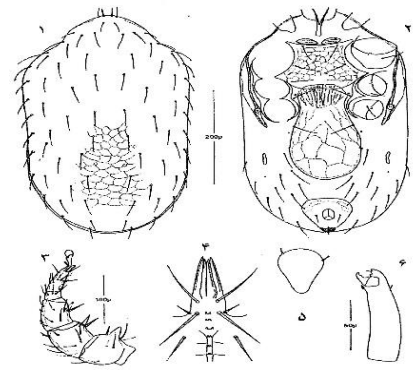


شکل 13: کنه ماده *Cosmolaelaps luteigenis* (اقتباس از حاجی‌زاده و همکاران، 1389)  
1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- سطح شکمی گناتوزوما 4- کلیسر 5- تکتوم



شکل 10: کنه جنس *Euseius* sp. (اقتباس از Okassa و همکاران، 2009)  
1- سطح پشتی 2- Ventrianal shield

**غناهی گونه‌ای:** طبق نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر تعداد 13 گونه (شامل 11 گونه شناسایی شده و دو گونه شناسایی نشده) از این راسته جمع‌آوری گردید. غناهی گونه‌ای 13 می‌باشد. بر طبق نتایج بدست آمده مقدار شاخص شانون واینر (جدول 1) در ماه‌های فروردین تا اسفندماه بین صفر تا 1/78 دارای نوسان بوده که بالاترین تنوع را در خردادماه و کمترین را در فصل زمستان دارد. با توجه به نتایج می‌توان پی برد که بالاترین غناهی گونه‌ای در ماه‌خرداد و پس از آن در اردیبهشت‌ماه می‌باشد. همچنین با توجه به (جدول شماره 1) مقدار شاخص سیمسون در ماه‌های فروردین تا آذر ماه بین 0/163 تا 0/357 (و در فصل زمستان برابر صفر بوده) که بالاترین و پایین‌ترین مقدار به ترتیب مربوط به ماه‌های شهریور و مهر بوده است.



شکل 14: کنه ماده *Euanderolaeps karawaiewi* (اقتباس از Costa, 1968)

1- سطح پشتی 2- سطح شکمی 3- پای دوم 4- سطح شکمی گناتوزوما  
5- sacculus foemineus 6- کلیسر

جدول 1: شاخص تنوع گونه‌ای شانون- واینر و سیمسون در راسته‌ی *Mesostigma* از ماه اسفند 1392 تا بهمن 93

شاخص تنوع سیمسون	شاخص تنوع شانون - واینر	ماه نمونه برداری
0/257	1/44	ماه فروردین
0/197	1/74	ماه اردیبهشت
0/180	1/78	ماه خرداد
0/200	1/72	ماه تیر
0/286	1/23	ماه مرداد
0/357	1/09	ماه شهریور
0/163	1/64	ماه مهر
0/321	1/12	ماه آبان
0/215	1/62	ماه آذر
0/00	0	ماه دی
0/00	0	ماه بهمن
0/00	0	ماه اسفند

جدول 2: بررسی رده غالبیت کنه‌های راسته *Mesostigma* در پردیس دانشگاهی دانشگاه ارومیه

رده غالبیت %	خانواده	گونه	ردیف
*24/24	Pachylaelapidae	<i>Pachylaelaps resinea</i>	1
20/29	Parasitidae	<i>Parasitus hyalinus</i>	2
18/42	Lealapididae	<i>Anderolaeps casalis</i>	3
16/51	Parasitidae	<i>Parasitus consanguineus</i>	4
12/17	Lealapididae	<i>Geolaeps aculeifer</i>	5
3/76	Lealapididae	<i>Cosmolaelaps lutegiensis</i>	6
0/99	Lealapididae	<i>Euanderolaeps karawaiewi</i>	7
0/99	Macrochelidae	<i>Holocaelaeno melisi</i>	8
0/99	Phytoseiidae	<i>Typhlodromus bagdasarijani</i>	9
0/66	Phytoseiidae	<i>Amblyseius meridionalis</i>	10
*0/33	Phytoseiidae	<i>Euseius</i> sp.	11
*0/33	Rhodacaridae	<i>Rhodacarus epigynialis</i>	12
*0/33	Urodinychidae,	<i>Urodiaspis</i> sp.	13

## بحث

### خانواده *Urodinychidae*

جنس *Urodiaspis* sp. (Berlese, 1916) برای فون آذربایجان غربی و شهر ارومیه جدید می‌باشد. برای اولین بار

در بررسی گونه غالب منطقه (جدول 2) مورد مطالعه گونه *Pachylaelaps resinea* از خانواده *Pachylaelapidae* با 24/24 درصد بیشترین فراوانی و گونه‌های 11، 12 و 13 کمترین فراوانی را در بین گونه‌های مورد مطالعه داشته‌اند.



جنس *Euseius* sp. را درویش‌زاده و کمالی (1388) در باغات انگور صیفی‌آباد خوزستان این گونه را جمع‌آوری و گزارش دادند که گونه *Euseius obtectus* برای فون کنه‌های ایران جدید بود. تاج‌میری و حاج‌زاده (1392) طی تحقیقاتی بر روی درختچه‌های تمشک در استان گیلان گونه *Euseius amissibilis* را جمع‌آوری و گزارش کردند. و همچنین روی علف‌های کف باغ‌های سیب در تبریز گزارش شده است (Rahmani و همکاران، 2010). همچنین شیروود بخشی و همکاران (1386) کنه *Euseius amissibilis* را به عنوان شکارگر روی درختان مرکبات در غرب مازندران گزارش دادند.

#### خانواده Lealapidae

گونه‌ی *Androlaelaps casalis* (Berlese، 1887) برای فون شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. کنه *A. casalis* پراکنش جهانی دارد و در اکثر زیستگاه‌ها یافت می‌شوند. این گونه اولین بار در ایران روی محصولات انباری کازرون جمع‌آوری و گزارش گردید (استوان، 1372). خانجانی (1375) از روی محصولات زراعی و مرتعی استان همدان، عابدی (1386) از روی مواد انباری از سلماس و حاجی‌زاده و همکاران (1389) از داخل بقایای کارخانه‌های برنج کوبی و خاک انبارهای برنج از استان گیلان جمع‌آوری و گزارش کردند. افراد این گونه از کنه‌های گروه بی‌استیگمایان و تخم آن‌ها تغذیه می‌کنند و همچنین در لانه پستانداران کوچک، پرندگان و مورچه مخملی نیز یافت می‌شوند (عابدی، 1386).

گونه‌ی *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini، 1888) شکارگر چندخوار است که از سایر کنه‌ها، حشرات و نماتدها کوچک تغذیه می‌کند. در اروپا، آسیا و آمریکای شمالی پراکنندگی وسیعی دارد. عضو دائمی فون خاک است و به ندرت در قسمت‌های هوایی گیاهان دیده می‌شود (صبوری و همکاران، 1388). استوان (1372) این گونه را از روی برنج و جو انباری و از روی سیب زمینی آلوده به کنه‌ی *Rhizoglyphus* sp. جمع‌آوری نموده و آن را در حال تغذیه از نماتد، حشرات و کنه‌های ریز مشاهده نمود. همچنین خانجانی (1375) این گونه را از مناطق استان همدان، موسوی (1382) از مزارع سیب زمینی ارومیه و عابدی (1386) از مواد انباری در مناطق مختلف شهرستان سلماس جمع‌آوری و گزارش نمودند. با توجه به اختلاف آب و هوایی مناطق مذکور به نظر می‌رسد که این گونه در اکثر مناطق کشور وجود دارد.

گونه *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak، 1971) برای فون شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. این گونه اولین بار توسط Shcherbak (1971) در کشور اکراین از بقایای پای درختان کاج جمع‌آوری و گزارش کرد. در ایران برای نخستین بار توسط حاجی‌زاده و همکاران (1389) از مناطق مختلف استان گیلان از پای درختان مختلف و توسط Taher و Shirdel (2015) روی آفتاب گردان در شهرستان خوی (فقطدر این شهر در استان) جمع‌آوری و گزارش شد.

گونه *Euandrolaelap karawaiiewi* (Berlese، 1903) که خانجانی (1375) این گونه را برای اوایل بار از همدان گزارش نمود. موسوی (1382) آن را از مزارع سیب‌زمینی ارومیه و حدادایرانی نژاد و همکاران (1382) از مزارع چغندرقتند میان‌دواب جمع‌آوری و گزارش کردند. طبق نتایج به‌دست آمده

Kazemi و همکاران (2016) جنس *Urodiaspis* و دو گونه‌ی *Urodiaspis pannonica* و *Urodiaspis tecta* در ایران از جنگل‌های ارسباران استان آذربایجان شرقی گزارش دادند.

#### خانواده Parasitidae

گونه *Parasitus consanguineous* (Voigts و Oudemans) (1902) را حاتمی (1370) در مزارع یونجه از اصفهان، بابک فرد (1386) روی درختان میوه از ریجاب و استوان (1372) از کازرون گونه‌های از این جنس را گزارش کردند. موسوی (1382) از مزارع سیب زمینی ارومیه گونه مذکور را گزارش نمودند.

گونه *Parasitus hyalinus* (Willmann، 1949) برای فون شهرستان ارومیه جدید است. این کنه برای اولین بار از ایران توسط حاتمی (1370) از مزارع یونجه اصفهان گزارش شد. همچنین احمدی (1375) از گرمسار و ورامین و جلائیان (1382) از باغ‌های میوه اصفهان و علیزاده و شیردل (1391) برای اولین بار از سلماس آن را جمع‌آوری و گزارش نمودند.

#### خانواده Rhodacaridae

گونه *Rhodacarus epigynialis* (Sheals، 1956) برای فون استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. این کنه از شکارگرهای فعال خاک بوده و از حشرات کوچک و دیگر بندپایان تغذیه می‌نماید (Evans، 1992). این گونه را خانجانی (1375) از همدان و بهارلو (1384) از اهواز جمع‌آوری و گزارش کرده‌اند.

#### خانواده Pachylaelapidae

گونه *Pachylaelaps resiniae* (Karg، 1971) برای فون شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. این گونه اولین بار توسط Karg (1971) از اروپا گزارش و توصیف شد. خانجانی (1375) این کنه را از روی شبدر وحشی از همدان و بابک فرد (1386) از درختان میوه منطقه ریجاب، طاهر و همکاران (1391) در خاک مزارع آفتاب گردان در شهرستان خوی (فقط از این شهر از استان) گزارش نمودند.

#### خانواده Phytoseiidae

گونه *Typhlodromus bagdasarjani* (Wainsein و Arutunjan، 1977) برای فون شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. این گونه را دانشور (1359) در کرمانشاه از روی سیب و به، نوذری (1371) از درختان سیب میوه دانه‌دار در شهریار و شیردل (1381) روی گیاهان مختلف از جمله برخی درختان میوه از استان آذربایجان شرقی جمع‌آوری و گزارش نمودند. این گونه همچنین تنها در شهرستان سلماس از توابع آذربایجان غربی توسط علیزاده و همکاران (1390) از شاخ و برگ درختان سیب، خاک و بقایای پوسیده باغات جمع‌آوری و گزارش نمودند.

گونه *Amblyseius meridionalis* (Berlese، 1914) برای فون شهرستان ارومیه جدید می‌باشد. این گونه برای اولین بار در ایران توسط Faraji و همکاران (2008) از خاک مناطق آمل جمع‌آوری و گزارش نمودند. این گونه همچنین تنها در شهرستان سلماس از توابع آذربایجان غربی توسط علیزاده و همکاران (1390) از شاخ و برگ درختان سیب، خاک و بقایای پوسیده باغات جمع‌آوری و گزارش نمودند.





از پژوهش حاضر تعداد 13 گونه از این راسته بدست آمد و غنای گونه‌های 13 می‌باشد. ساده‌ترین روش اندازه‌گیری تنوع، غنای گونه‌های است و مبنای محاسبه‌ی شاخص‌های اندازه‌گیری غنای گونه‌های بر اساس تعداد کل گونه‌ها و افراد موجود در یک منطقه می‌باشد (Magurran، 2004). واژه غنای گونه‌های اولین بار توسط مک ایننتاش در سال 1967 به‌کار برده شد. غنای گونه‌های یا همان تعداد گونه در یک جامعه یا در واحد سطح، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوع می‌باشد. تأثیر غنای گونه‌های بر تنوع کاملاً مشخص است چرا که جامعه‌های که تعداد بیشتری گونه داشته باشند تنوع بیشتری خواهد داشت (اجتهادی و همکاران، 1388؛ Owen و Gaston، 2002). مقدار شاخص شانن- واینر بین صفر تا 4/5 متغیر می‌باشد که بیشتر تحت تأثیر غنای گونه‌های بوده و افزایش تعداد گونه‌های جامعه افزایش می‌یابد. با وجود تنها یک گونه در نمونه و یا جامعه‌ای که تحت استرس (نظیر تخریب) باشد، مقدار این شاخص برابر صفر خواهد شد. حداکثر مقدار آن نیز زمانی حاصل می‌شود که همه گونه‌ها، تعداد افراد یکسانی داشته باشند (اجتهادی و همکاران، 1388؛ Krebs، 1999). شاخص شانن واینر (جدول 1) از دلایل تنوع گونه‌های بالا (غنای گونه بیشتر) می‌توان به شرایط آب و هوایی از جمله نور، حرارت و رطوبت، عوامل خاکی از جمله مقدار رطوبت و بافت خاک، عوامل زیستی که شامل روابط متقابل بین موجودات اشاره کرد (اردکانی، 1386؛ Krebs، 1999). در بین عوامل ذکر شده رطوبت و دما در تحقیق حاضر بیشتر مد نظر بوده و بیشترین تأثیر را در تنوع گونه‌های دارد، که معمولاً بالا بودن رطوبت خاک با افزایش غنای گونه‌های همراه است (Taylor و Wolters، 2005). کارهای Salmane (2000) تغییرات جمعیتی و تنوع زیستی کنه‌های خاکزی راسته میان استیگمای را در فصول مختلف سال در جنگل‌های سوزنی برگ لتونی نشان داد که جمعیت کنه‌ها از فصل بهار تا زمستان روند کاهشی داشته و تنوع زیستی آن‌ها تحت تأثیر دما و رطوبت تغییر می‌کند. همچنین Perez-Velazquez و همکاران (2011) اثر فصول خشک و پرباران را بر تنوع گونه‌های کنه‌های میان‌استیگمای در دو منطقه از مکزیک بررسی کردند، نتایج نشان داد در فصل بهار که دما و رطوبت مناسب است تنوع گونه‌های این کنه‌ها بیشتر از سایر فصول سال می‌باشد. که با نتایج این بررسی شباهت دارد. همچنین دما نقش خود را به‌صورت غیر مستقیم از طریق تأثیر بر مقدار غذا، شکارگر و یا از طریق تأثیر مستقیم بر فعالیت‌های زیستی کنه‌ها ایفا می‌نماید (Gergocs و Hufnagel، 2009) که با نتایج تحقیق حاضر منافاتی ندارد. تحقیقات Arjomandi و همکاران (2013) روی کنه‌های میان‌استیگمای کودزی نشان داد که حداکثر و حداقل مقدار شاخص شانن-واینر به ترتیب برابر 2/2 و صفر بوده که با نتایج تحقیق حاضر مخالفتی ندارد. اندازه‌گیری شاخص شانن- واینر (کندم و مو) در پژوهش امانی و همکاران (1394) روی تنوع زیستی خانواده Laelapidae در ماه‌های اسفند تا مرداد نشان داد که در شهرستان سامان بیشترین مقدار شاخص مربوط به ماه اردیبهشت و کمترین آن مربوط اسفند ماه و پس از آن در فروردین می‌باشد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد و دلیل تفاوت اندک در نتایج مربوط به تفاوت در عرض جغرافیایی و اقلیمی می‌باشد. مقدار شاخص سیمسون از صفر (تنوع کم) تا تقریباً یک (تنوع بالا) متغیر می‌باشد (Magurran، 1988؛ Krebs، 1999) و به‌شدت تحت تأثیر فراوانی نسبی گونه‌های غالب در نمونه بوده ولی به غنای گونه‌های حساسیت اندکی دارد (Magurran، 2004). همچنین با استفاده از شاخص

## منابع

1. آهنگران، ی.؛ افشاری، ع.؛ صبوری، ع. ر. و کاظمی، ش.، 1391. فون کنه‌های خاکزی و کودزی بالاخانواده Evidioidea در شهرستان نوشهر. مجله‌ی تاکسونومی و بیوسیس‌ماتیک. شماره 4، سال 12، صفحات 1 تا 16.

سیمسون می‌توان به‌میزان یکنواختی پی‌برد به‌طوری که اعداد نزدیک به صفر بیانگر کمترین یکنواختی و اعداد نزدیک به یک بیشترین یکنواختی را نشان می‌دهند (Magurran، 1988؛ Krebs، 1999). طبق (جدول 1) دلیل بالا بودن شاخص سیمسون در شهریور ماه در واقع وجود یک گونه غالب در نمونه‌های گرفته شده در آن ماه نسبت به سایر ماه‌ها بوده است و در شهریور ماه بیشترین یکنواختی را دارد. تحقیقات پورکشکولی‌فشقایی (1394) روی تنوع زیستی تریپس‌ها در سه ماه اول سال در ارومیه روی گیاهان نعنای و یونجه زرد نشان داد که بیشترین مقدار شاخص سیمسون در ماه فروردین نسبت به اردیبهشت و خرداد بوده است که با نتایج تحقیق حاضر در سه ماه اول سال مطابقت دارد. ضمناً عدد صفر در ماه‌های زمستان می‌تواند بدلیل زمستان‌گذرانی کنه‌ها در اعماق پایین‌تر از عمق نمونه‌برداری در کار حاضر و یا عدم فعالیت بیولوژیکی آن‌ها در این ماه‌های سرد باشد. اندازه‌گیری شاخص سیمسون (درخت مو) در پژوهش امانی و همکاران (1394) روی تنوع زیستی خانواده Laelapidae در ماه‌های اسفند تا مرداد نشان داد که در شهرستان سامان این شاخص از ماه اردیبهشت تا تیر ماه روند افزایشی و در مرداد با اندکی کاهش همراه است که با نتایج این تحقیق تنها در شروع یک ماه زودتر روند افزایشی بوده که نشان از متفاوت بودن شرایط آب و هوایی در دو منطقه می‌باشد. در واقع شاخص شانن- واینر بیشتر تحت تأثیر غنای گونه‌های، اما شاخص سیمسون تحت تأثیر فراوانی گونه‌های غالب قرار می‌گیرد (Magurran، 2004؛ Krebs، 1999). که با نتایج تحقیق حاضر کاملاً مطابقت دارد. در پژوهش رامرودی و همکاران (1394) در بین 190 کنه جمع‌آوری شده در مناطق زراعی گونه *G. aculeifer* بیشترین فراوانی نسبی و گونه‌های *Cosmolaelaps praesternalis*، *C. lutegiensis* و *C. vacua* در مراحل بعدی قرار داشتند. که با نتایج تحقیق حاضر مبنی بر فراوانی بالای گونه *G. aculeifer* مطابقت داشته اما به دلیل متفاوت بودن منطقه و گونه‌ها در سایر موارد اختلافاتی از نظر وجود و یا فراوانی گونه‌ها به چشم می‌خورد. و به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان چنین بیان کرد که به‌دلیل وابسته بودن شاخص شانن واینر به غنای گونه‌های در ماه‌هایی که تعداد گونه‌ها بیشتر و فراوانی گونه‌ها به هم نزدیکتر است مقادیر این شاخص بالاتر است که در این تحقیق به ترتیب خرداد، اردیبهشت و تیر ماه بالاترین مقدار را دارا بوده و به دلیل شرایط محیطی مناسب در این ماه‌ها می‌باشد. بنابراین در منطقه مورد مطالعه شروع فعالیت کنه‌ها از اوایل فروردین ماه و خاتمه فعالیت آنها آذر ماه بوده و بیشترین فعالیت را در ماه خرداد دارا می‌باشد. همچنین با توجه به شاخص سیمسون که به فراوانی گونه غالب وابسته است در ماه‌هایی که یک یا چند گونه محدود در منطقه به صورت غالب وجود داشته باشد و تقریباً محیط یکنواختی را از لحاظ نوع گونه داشته باشیم بالاترین مقدار را دارا می‌باشد و در ماه شهریور که چهار گونه وجود داشته و گونه *Anderolaelaps casali* بیشترین فراوانی را دارد بالاترین مقدار و یکنواختی را نسبت به سایر ماه‌ها به خود اختصاص داد.

2. امانی، م.؛ خواجه‌علی، ج.؛ نوربخش، ف.؛ جوهرچی، ا. و سبزی‌علیان، م.ر.، 1394. بررسی تنوع زیستی کنه‌های خاکزی خانواده (Acari: Mesostigmata) Laelapidae در زمین‌هایی با کاربرد متفاوت در شهرستان‌های شهرکرد و سامان. مجله بوم‌شناسی کاربردی. شماره 4، سال 13، صفحات 89 تا 98.
3. آل‌ابراهیم، م.ت.، 1389. مطالعه‌ی تنوع زیستی در بهار و تراکم علف مرز گیاهان باغ سبزواری. همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد. دومین همایش. صفحات 460 تا 467.
4. اجتهادی، ح.؛ سپهری، ع. و عکافی، ح.ر.، 1388. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، 288 صفحه.
5. احمدی، ک.، 1375. بررسی فون کنه‌های خانواده‌ی Parasitidae در گرمسار و ورامین و بررسی جنبه‌هایی از بیولوژی گونه غالب در منطقه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. 143 صفحه.
6. اردکانی، م.ر.، 1386. اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران، 340 صفحه.
7. استوان، ه.، 1372. بررسی فون‌زیستیک کنه‌های انباری کازرون و بیولوژی گونه‌های مهم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. 172 صفحه.
8. بابانین، ا.؛ سراج، ع. ا. و نعمتی، ع. ر.، 1388. کنه‌های خانواده‌ی (Acari: Mesostigmata) Laelapidae در شهرکرد. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه 328.
9. بابکفرد، ا.، 1386. مطالعه فون کنه‌های گیاهی درختان میوه منطقه ریجاب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه ارومیه. 127 صفحه.
10. بلوچ شهریاری، ن.؛ حاجی‌زاده، ج. و اسدی، م.، 1391. معرفی و کلید شناسایی کنه‌های خانواده (Acari: Laelapidae) Mesostigmata شهرستان جیرفت. مجله تحقیقات آفات گیاهی. سال 2، شماره 2، صفحات 21 تا 32.
11. بهارلو، م.، 1384. فون کنه‌های خاکزی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز. 382 صفحه.
12. پورکشکولی‌فشفایی، م.، 1394. شناسایی و بررسی تنوع زیستی بال ریشکداران در استان آذربایجان غربی و شبیه‌سازی رشد جمعیت تریپس غربی گل روی چهار رقم خیار در شرایط آزمایشگاهی. پایان‌نامه دکتری حشره‌شناسی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه ارومیه. 171 صفحه.
13. تاج‌میری، پ. و حاجی‌زاده، 1392. معرفی بخشی از فون کنه‌های میان‌استیگما (Acari: Mesostigmata) روی درختچه‌های تمشک (*Rubus spp.*) در حوزه مرکزی استان گیلان. پژوهش‌های کاربردی در گیاهپزشکی. سال 2، شماره 1، صفحات 15 تا 25.
14. جلانیان، م.، 1382. فون کنه‌های Mesostigmata در باغ‌های میوه غرب اصفهان با تاکید بر خانواده‌ی Phytoseiidae و بررسی تغییرات فصلی کنه‌ی شکارگر *Typhlodromus isfahanicus* sp. Nov. (Acari: Phytoseiidae). پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان. 171 صفحه.
15. حاتم‌ی، ب.، 1370. معرفی چند کنه خاکزی از مزارع یونجه اصفهان. مجله علوم و صنایع کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. سال 5، شماره 2، صفحات 167 تا 175.
16. حاجی‌زاده، ج.؛ فرجی، ف. و رفعتی‌فرد، م.، 1388. معرفی و کلید شناسایی هشت گونه از خانواده‌ی (Acari: Mesostigmata) در استان گیلان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال 16، شماره 3، صفحات 1 تا 9.
17. حاجی‌زاده، ج.؛ فرجی، ف. و رفعتی‌فرد، م.، 1389. کنه‌های خانواده (Acari: Mesostigmata) Laelapidae گیلان، شامل چهار گونه جدید برای ایران و کلید شناسایی گونه‌های گیلان. نشریه حفاظت گیاهان، سال 24، شماره 2، صفحات 196 تا 206.
18. حدادایرانی نژاد، ک.؛ حاجی‌قنبر، ح. ر. و طالبی چایچی، پ.، 1382. معرفی برخی از کنه‌های میان‌استیگمایان (Acari: Mesostigmata) مزارع چغندر میاندواب. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال 10، شماره 2، صفحات 147 تا 158.
19. خانجانی، م.، 1375. بررسی فون کنه‌های گیاهان Fabaceae و کارایی چند شکارگر روی کنه‌های تارتن در همدان. رساله دکتری حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. 431 صفحه.
20. دانشور، ه.، 1359. گونه‌های از کنه‌های شکارگر شمال و غرب ایران. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی. سال 50، صفحات 87 تا 96.
21. رامرویدی، س.؛ حاجی‌زاده، ج. و کریمی ملاطی، آ.، 1394. بررسی فون و تنوع زیستی کنه‌های خاکزی خانواده (Acari: Mesostigmata) Laelapidae در جنوب استان گیلان. مجله تحقیقات آفات گیاهی. سال 5، شماره 2، صفحه 73 تا 84.
22. شیرودبخشی، م.؛ استوان، ه.؛ آقاچازاده، س. و فرجی، ف.، 1386. مقاله کوتاه علمی: گزارش کنه *Euseius amissibilis* (Acari: Phytoseiidae) از باغ‌های مرکبات غرب مازندران. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران. سال 27، شماره 2، صفحات 35 تا 36.
23. صبوری، ع. ر.؛ فرجی، ف. و زاهدی گلپایگانی، آ.، 1388. کنه‌های گلخانه (شناسایی، زیست‌شناسی و کنترل). انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. 289 صفحه.
24. طاهر، ه.؛ شیردل، د.؛ عظامهر، ا. و عدل‌دوست، ح.، 1391. فون کنه‌های راسته‌ی میان‌استیگمایان (Acari: Mesostigmata) در مزارع آفتابگردان شهرستان خوی استان آذربایجان غربی. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. شیراز. جلد 1، 465 صفحه.
25. عابدی، ل.، 1386. بررسی فون‌زیستیک کنه‌های انباری شهرستان سلماس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک. 161 صفحه.
26. عزیززاده، ص.؛ شیردل، د.؛ عدلدوست، ح. و عظامهر، ا.، 1390. فون کنه‌های خانواده Phytoseiidae در باغات سیب سلماس در استان آذربایجان غربی. نخستین کنگره کنه‌شناسی ایران. صفحه 3.
27. عزیززاده، ص. و شیردل، د.، 1391. در باغ‌های سیب منطقه سلماس (Acari: Mesostigmata) معرفی برخی از کنه‌های راسته‌ی میان‌استیگمایان استان آذربایجان غربی، ایران. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. شیراز. سال 1، 497 صفحه.
28. فرحبخش، ق.، 1340. فهرست آفات نباتات و فرآورده‌های کشاورزی ایران. نشریه شماره یک. انتشارات سازمان نباتات و زراعت کشاورزی.
29. کاظمی، ش.؛ کمالی، ک. و فتحی پور، ی.، 1384. تنوع گونه‌های کنه‌های خاکزی بالاخانواده‌ی (Acari: Uropodoidea)



49. **Krantz, G.W., 1957.** A Review of the genus *Holocelae* Berlese, 1910 (Acarina: Macrochelidae). Oregon State University, Corvallis. 89 p.
50. **Krantz, G.W. and Walter, D.E., 2009.** A manual of acarology. Third Edition, Texas Technology University Press, Texas, USA, 807 p.
51. **Krebs, C.J., 1999.** Ecological methodology. 2nd Ed. Addison-Welsey Education Publishers, Inc.
52. **Lindquist, L.; Krantz, G.W. and Walter, D.E., 2009.** Order mesostigmata. A manual of acarology. Texas Tech University Press. Vol. 30, pp: 124-232.
53. **Magurran, A.E., 1988.** Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd. Publishing, London. First ed. 179 p.
54. **Magurran, A.E., 2004.** Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford, UK. 256 p.
55. **Masan, P., 2007.** A review of the family Pachylaelapidae in Slovakia, with systematic and ecology of European species (Acari: Mesostigmata: Pachylaelapidae). Institute of Zoology Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 247 p.
56. **Noruzzadeh, S.; Rashed Mohasel, M.H.; Nassiri Mahallati, M.; Koocheki, A. and Abbas poor, M., 2009.** Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in wheat fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. Iranian Journal of Field Crop Research. Vol. 6, pp: 471-485.
57. **Okassa, M.; Tixier, M.S.; Cheval, B. and Kreiter, S., 2009.** Molecular and morphological evidence for a new species status within the genus *Euseius* (Acari: phytoseiidae). Journal of Zoology. Vol. 87, pp: 689-698.
58. **Owen, P.L. and Gaston, K., 2002.** Functional dinctional (FD). Species richness and community composition. Ecology Letters. Vol. 5, No. 3, pp: 402-411.
59. **Perez-Velazquez, D.; Castano-Meneses, A.; Callejas-Chavero, G.A. and 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. Vol. 6, pp: 255-259.
60. **Pobozniak, M. and Sobolewska, A., 2011.** Biodiversity of thrips species (thysanoptera) on flowering herbs in Cracow, Poland. Journal of plant protection research. Vol. 51, pp: 393-398.
61. **Rahmani, H.; Kamali, K. and Faraji, F., 2010.** Predatory mite fauna of Phytoseiidae of northwest Iran (Acari: Mesostigmata). Turkish Journal of Zoology. Vol. 34, pp: 497-508.
62. **Salmans, I., 2000.** Investigations of the seasonal dynamics of Gamasina mites (Acari, Mesostigmata) in the pine forests of Latvia. Ekologia, Bratislava. Vol. 19, pp: 245-252.
63. **Schowalter, T., 1996.** Insect ecology: an ecosystem approach. Oregon University Publishing. 479 p.
64. **Shcherbak, G.I., 1971.** New species of gamasid from the genus *Hypoaspis* Canestrini Acarina, Gamasoidea. Vestnik Zoologii, Ukraine. Vol. 5, pp: 76-79.
65. **Sheals, J.G., 1956.** A revision of the British species of *Rhodacarus* Oudemans and *Rhodacarellus* Willmann (Acari: Raphinathidae). Annals and Magazine of Natural History. Vol. 13, pp: 298-304.
66. **Taher, H. and Shirdel, D., 2015.** Fauna of *Acari* belonging to the order Mesostigmata in sunflower fields of the city of Khoy, West Azerbaijan province. James Publications Journals. Vol. 116, pp: 99-108.
67. **Taylor, A.R. and Wolters, V., 2005.** Responses of oribatid mite communities to summer drought. Soil Biology and Biochemistry. Vol. 37, No. 11, pp: 2117-2130.
68. **Walter, D.E. and Proctor, H.C., 1999.** Mites: Ecology, evolution and behaviour. University of New South Wales Press and Wallingford. CABI Publishing. 322 p.
- Mesostigmata) در منطقه تهران. مجله علوم کشاورزی ایران. سال 36، شماره 4، صفحات 885 تا 894.
30. **موسوی، س.ح.، 1382.** بررسی فون کنه‌های سیب زمینی شهرستان ارومیه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشرشناسی کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران. 120 صفحه.
31. **میرفخرایی، ش.، 1373.** بررسی فونستیک کنه‌های خانگی و بیولوژی گونه‌های غالب در ارومیه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس تهران. 167 صفحه.
32. **نوذری، ج.، 1371.** بررسی فون کنه‌های درختان میوه دانه‌دار و مطالعه بیولوژی گونه‌های مهم زیان‌آور آن در شهرستان شهریار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشرشناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز. 238 صفحه.
33. **Arjomandi, E.; Kazemi, Sh. and Afshari, A., 2013.** Fauna and diversity of the manure-inhabiting Mesostigmata (Acari) in Kerman County, South Eastern Iran. Persian Journal of Acarology. Vol. 2, No. 2, pp: 253-263.
34. **Arutunjan, E.S., 1977.** Identification manual of phytoseiid mites of agricultural crops of the Armenian. Zoology Institut, Armenia. 177 p.
35. **Barrios, E., 2007.** Soil biota, ecosystem services and land productivity. Ecological. Economics. Vol. 64, pp: 269-285.
36. **Bal, D.A. and Özkan, M., 2009.** A new uropodine mite of the genus *Urodiaspis* Berlese, 1916 (Acarina, Mesostigmata) from Turkey. Munis Entomology & Zoology. Vol. 4, No. 2, pp: 333-339.
37. **Bedano, J.C.; Cantú, M.P. and Doucet, M.E., 2005.** Abundance of soil mites (Arachnida: Acari) in natural soil of central Argentina. Zoological Studies. Vol. 44, pp: 505-512.
38. **Brevault, T.; Bikay, S.; Malde, J. M. and Naudin, K., 2007.** Impact of a no-till with mulch soil management strategy on soil macrofauna communities in a cotton cropping system. Soil & Tillage Research. Vol. 97, pp: 140-149.
39. **Casanueva, M.E.; Berrios, A.M.; Peredo, A.A. and Martinez, R.L., 1994.** Acaros asociados a equinos estabulados *Androlaelaps casalis* (Berlese), *Haemogamasus horridus* Michael y *Proctolaelaps pygmaeus* (Muller), primer registro para Chile y descripción de los machos (Acari: Mesostigmata). Journal Zoologia. Vol. 58, pp: 61-69.
40. **Costa, M., 1968.** Little know and new litter inhabiting Laelapid mites (Acari: Mesostigmata) form Israel. Israel Journal of Zoology. Vol. 17, pp: 1-30.
41. **Evans, G.O., 1992.** Principles of acarology. CAB International. Cambridge. 563 p.
42. **Faraji, F.; Sakenin-Chelav, H.; Kamali, K. and McMurtry, J.A., 2008.** Four new species records of Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) for Iran, and description of variability in the spermatheca of *Typhlodromus barkeri*. Systematic and Applied Acarology. Vol. 13, pp: 123-132.
43. **Gergocs, V. and Hufnagel, L., 2009.** An application of oribatid mites as indicators. Applied Ecology and Environmental Research, Vol. 7, No. 1, pp: 79-98.
44. **Hyatt, K.H., 1980.** Mites of the subfamily Parasitinae (Mesostigmata: Parasitidae) in the British Isles. Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology. Vol. 38, No. 5, pp: 237-375.
45. **Hughes, A.M., 1976.** The mite of stored food and houses. Ministry of agriculture, Fisheries and Food, Technical bulletin, London. 400 p.
46. **Karg, W., 1971.** Acari (Acarina), Milben Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes) Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. Die Tierwelt Deutschlands. Vol. 59, pp: 1-475.
47. **Kazemi, Sh.; Mohammad-Dustar-sharaf, M. and Saberi, S., 2016.** Mites of the families Trachyuropodidae Berlese and Urodiaspididae Trägårdh (Acari: Mesostigmata: Uropodina) from Iran. Persian Journal of Acarology. Vol. 5, No. 3, pp: 207-218.
48. **Koocheki, A.; Nassiri Mahallati, M.; Tabrizi, L.; Azizi, G. and Jahan, M., 2007.** Assessing species and functional diversity and community structure for weeds in wheat and sugar beet in Iran. Iranian Journal of Field Crop Research. Vol. 1, pp: 105-129.