

معرفی برخی از کنه‌های ارباتیید پتی کوئید (Acari: Oribatida: Ptyctima) استان

مازندران

محمدعلی اکرمی^۱، علیرضا صبوری^۲، کریم کمالی^۳ و عزیزخزای پاکدل^۲

۱- بخش گیاه‌پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ۲- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده‌ی علوم باغبانی و گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ۳- گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

Introduction of some ptyctimous oribatid mites (Acari: Oribatida: Ptyctima) of Mazandaran province

M. A. Akrami¹*, A. Saboori², K. Kamali³ and A. Kharazi-Pakdel²

1. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, 2. Department of Plant Protection, College of Horticultural Science and Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, 3. Department of Entomology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

چکیده

در بررسی تنوع زیستی کنه‌های راسته نهران استیگمایان (Acari: Oribatida) در استان مازندران طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۳، تعداد ۱۹ گونه متعلق به ۹ جنس و ۵ خانواده از کنه‌های ابتدایی گروه Ptyctima جمع‌آوری و شناسایی گردید. از این مجموعه، یک خانواده، ۴ جنس، یک زیرجنس و ۸ گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود که در ذیل با علامت ستاره مشخص شده است. در ضمن پراکنش هر گونه، کلید شناسایی خانواده‌ها، جنس‌ها، زیرجنس‌ها و گونه‌ها به همراه شکل‌های گونه‌های زیر ارائه شده است:

Archoplophora rostralis** (Willmann), *Mesoplophora (Parplophora)* pulchra** Sellnick, (Mesoplophoridae), *Oribotritia* berleseii** (Michael), *Paratritia* baloghi** Moritz (Oribotritiidae*), *Steganacarus (Steganacarus) spinosus** (Sellnick), *Atropacarus (Atropacarus) echinodiscus** (Mahunka), *A. (A.) ochraceus** (Niedbala), *Austrophthiracarus* pavidus** (Berlese) (Steganacaridae).

واژگان کلیدی: Ptyctima, Oribatida, تنوع زیستی، مازندران

Abstract

During 2000-2004, in the course of biodiversity survey of cryptostigmatic mites (Acari: Oribatida) in Mazandaran province, 19 species belonging to 9 genera and 5 families from ptyctimous mites were collected and identified, of which one family, 4 genera, one subgenera and 8 species marked by an asterisk are newly recorded from Iran. Furthermore, the distribution of each species and identification keys for families, genera, subgenera and species are presented together with the figures of the following species:

Archoplophora rostralis** (Willmann), *Mesoplophora (Parplophora) pulchra** Sellnick, (Mesoplophoridae), *Oribotritia* berleseii** (Michael), *Paratritia* baloghi** Moritz (Oribotritiidae*), *Steganacarus (Steganacarus) spinosus** (Sellnick), *Atropacarus (Atropacarus) echinodiscus** (Mahunka), *A. (A.) ochraceus** (Niedbala), *Austrophthiracarus* pavidus** (Berlese) (Steganacaridae).

Key words: Oribatida, Ptyctima, biodiversity, Mazandaran

مقدمه

کنه‌های راسته نهران استیگمایان یا اربیاتیدها یکی از فراوان‌ترین و مهمترین گروه بندپایان خاک به شمار می‌آیند و نقش مهمی در تجزیه‌ی مواد پوسیده‌ی گیاهی، تشکیل خاک و چرخش مواد و در نهایت حاصل‌خیزی خاک دارند (Behan-Pelletier, 1997; Labandiera *et al.*, 1997). در این میان، کنه‌های اربیاتید ابتدایی گروه^۱ Ptyctima در جمعیت‌های بالا در تمام محیط‌های خاک به ویژه نواحی جنگلی که حاوی مواد آلی و هوموس فراوان می‌باشد یافت می‌شوند. بیشتر این کنه‌ها دارای رژیم ماکروفیتوفاژی^۲ بوده و با کمک کلیسهای بزرگ خود از مواد گیاهی مرده تغذیه می‌کنند و برخی اختصاصاً چوب‌خوار بوده و با زندگی در بقایای گیاهی، دالان‌ها و حفرات نامنظمی در چوب‌های مرده ایجاد می‌کنند (Niedbala, 2001). آنها با تغذیه از بقایای گیاهی تجزیه شده، سطح قابل دسترس برای میکروارگانیسم‌ها را افزایش می‌دهند و لذا نقش مهمی در ایجاد هوموس^۳ از مواد چوبی، تجزیه‌ی سلولز و در نهایت چرخش منظم مواد آلی خاک دارند (Niedbala, 1992).

این کنه‌ها به جهت محافظت اعضای بدن به ویژه پاها از دشمنان طبیعی، قادر به خم کردن آسپیدوزوما^۴ (پرودورسوم) به زیر اپیستوزوما^۵ (نوتوگاستر) می‌باشند (حالت پتی‌کوئیدی)، بنابر این این کنه‌ها را Ptyctimous می‌نامند (شکل ۱). آنها متعلق به دو گروه جداگانه از کنه‌های اربیاتید اولیه می‌باشند. بالا خانواده‌های Protoplophoroidea (که فقط در مرحله‌ی بلوغ پتی‌کوئید هستند و در قسمت انتهایی^۶ نوتوگاستر دارای چند شیار عرضی مشخص می‌باشند) و Mesoplophoroidea (که در تمامی مراحل انتوزنی خود پتی‌کوئید بوده و قسمت شکمی بدن دارای صفحه شکمی مشخص می‌باشد و صفحات جنسی و مخرجی به صورت مجزا روی آن قرار دارند) متعلق به Enarthronota می‌باشند، در حالی که بالاخانواده‌های Euphthiracaroida و Phthiracaroida که هر دو به عنوان Euphthiracaroida شناخته شده‌اند و فقط در مرحله‌ی بلوغ پتی‌کوئید هستند و فاقد شیار عرضی در انتهای نوتوگاستر و فاقد صفحه‌ی

۱- Cohort

۲- Macrophytophagous

۳- Humification

۴- Aspidosoma

۵- Opisthosoma

۶- Pygidium

شکمی بوده و صفحات جنسی و مخرجی به هم پیوسته و بزرگ، پهن یا باریک می‌باشد، متعلق به *Mixonomata* می‌باشند (Niedbala, 2000).

مرفولوژی و تاکسونومی افراد این گروه به ویژه توسط Niedbala به طور دقیق مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل از تلاش‌های بی‌شمار او کمک مؤثری در رده‌بندی این گروه از کنه‌ها نموده است. برای اولین بار در سال ۱۳۵۱ محققین خارجی ۱۴ گونه از این کنه‌ها را از ایران جمع‌آوری کردند که ۳ گونه برای دنیا جدید بود (Niedbala, 1984; Niedbala, 1992). در ایران علیرغم انجام مطالعات فونستیک در سال‌های اخیر، اطلاعاتی از فون این کنه‌ها در کشور در دست نمی‌باشد به طوری که در لیست منتشر شده‌ی کنه‌های ایران تا آخر سال ۱۳۷۸ (Kamali *et al.*, 2001) فقط یک گونه از این گروه توسط محققین کشورمان گزارش شده است. در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ نیز فقط ۲ گونه دیگر به تعداد گونه‌های این گروه در ایران افزوده شد (Akrami & Saboori, 2001; Bayartogtokh & Akrami, 2000). در این تحقیق سعی شده که ۱۹ گونه اریباتید پتی‌کوئید جمع‌آوری شده از استان مازندران به طور خلاصه مورد مطالعه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع زیستی کنه‌های راسته‌ی نهران استیگمایان استان مازندران، نمونه برداری‌های متعددی در ماه‌های مختلف سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳ از خاک انواع گیاهان جنگلی، مرتعی، زراعی، باغی، علف‌های هرز و ... در شهرهای مختلف استان انجام شد (شکل ۲۸، جدول ۱). نمونه‌برداری به صورت تصادفی صورت گرفت و هر نمونه شامل ۲ تا ۴ بیلچه خاک به وزن تقریبی یک کیلوگرم بود. نمونه‌ها داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد و پس از ثبت مشخصات به آزمایشگاه کنه‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه تهران منتقل و برای استخراج نمونه‌های موجود در خاک از قیف برلیز^۱ استفاده شد. از مجموع کنه‌های جدا شده، کنه‌های راسته‌ی اریباتید تفکیک و برای شفاف‌سازی به محلول لاکتوفنل منتقل شد. پس از

۱- Berlese funnel

شفاف شدن کنه‌ها، به وسیله‌ی مخلوط فاور^۱ از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه گردید. از بین اسلایدهای تهیه شده، کنه‌های گروه *Ptyctima* جدا و با منابع موجود شناسایی شد و سپس جهت تأیید یا تشخیص نهایی به متخصص مربوطه ارسال گردید. شکل ۱ نمای کلی بدن یک کنه‌ی اربیاتید پتی‌کوئید را نشان می‌دهد.

تمام نمونه‌ها در موزه‌ی جانورشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران نگهداری می‌شود.

نتایج و بحث

در این پژوهش از گروه اربیاتیدهای پتی‌کوئید، ۱۹ گونه متعلق به ۹ جنس و ۵ خانواده از خاک مناطق مختلف استان مازندران مورد شناسایی قرار گرفت که خانواده‌ها با کلید زیر از هم تفکیک می‌شود:

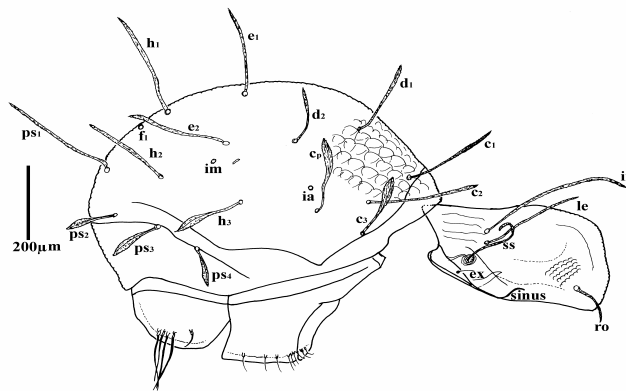
کلید شناسایی خانواده‌های کنه‌های اربیاتید پتی‌کوئید استان مازندران

- ۱- ناحیه جنسی - مخرجی^۲ از نوع براکی پیلین^۳ می‌باشد، یعنی صفحات جنسی و مخرجی نسبتاً کوچک و کم و بیش به صورت مجزا روی یک صفحه شکمی پهن قرار گرفته‌اند (شکل ۴)..... Mesoplophoridae
- ناحیه جنسی - مخرجی از نوع ماکروپیلین^۴ می‌باشد، یعنی صفحات جنسی و مخرجی نسبتاً بزرگ و به هم رسیده و تمام طول ناحیه‌ی شکمی را اشغال کرده؛ فاقد صفحه‌ی شکمی (شکل ۱۰).....
- ۲- ناحیه جنسی - مخرجی باریک و ۷ شکل می‌باشد، صفحات جنسی و مخرجی در هم ادغام شده، بدن در سطوح جانبی به مقدار زیادی فشرده شده است (بالا خانواده‌ی Eupthiracaroida)..... ۳

۱- Faur's medium
 ۲- Anogenital region
 ۳- Brachypylinae
 ۴- Macropylinae

- ناحیه جنسی - مخرجی پهن و عرض تقریباً U شکل می‌باشد، صفحات جنسی و مخرجی به هم نزدیک ولی درهم ادغام نشده، بدن در سطوح جانبی کمتر فشرده شده است (بالا خانواده‌ی Phthiracaroida) ۴

۳- صفحات ناحیه‌ی جنسی - مخرجی به طور کامل ادغام نشده‌اند، به طوری که صفحات مخرجی و کنار مخرجی بوسیله‌ی یک شیار مشخص جدا شده و صفحات جنسی و کنار جنسی ممکن است جدا و یا ادغام شده باشند، فاقد رابط سه گوش^۱ (شکل ۸) Oribotritiidae...
 - صفحات ناحیه جنسی - مخرجی به طور کامل ادغام شده‌اند، به طوری که صفحات جنسی با صفحات کنار جنسی و صفحات مخرجی با صفحات کنار مخرجی یکی شده، دارای حداقل یک رابط سه گوش Euphthiracaridae
 ۴- سطح بدن معمولاً دارای فرورفتگی یا برجستگی، شیارهای عقب پرودورسوم معمولاً وجود دارند، کارن^۲ جانبی پرودورسوم به ندرت طویل شده (شکل ۱۳) Steganacaridae
 - سطح بدن صاف و یا به صورت خیلی ظریف منقوط، هیچ شیاری در عقب پرودورسوم وجود ندارد، کارن جانبی پرودورسوم ممکن است طویل شده باشد (شکل ۲۷) Phthiracaridae



شکل ۱. نمای کلی بدن یک کنه‌ی اریباتید پتیکوئید.

Fig. 1. General view of a ptyctimous oribatid mite.

۱- Interlocking triangle
 ۲- Carina

خانواده‌ی Mesoplophoridae Ewing

از این خانواده دو جنس جمع‌آوری گردید که با کلید زیر از یکدیگر تشخیص داده می‌شوند:

- ۱- صفحات جنسی و منخرجی متصل به هم، دارای صفحات کنار منخرجی، دارای ۳ جفت موی منخرجی *Archoplophora*
- صفحات جنسی جدا از صفحات منخرجی، بدون صفحات کنار منخرجی، دارای ۲ تا ۴ جفت موی منخرجی *Mesoplophora*
- الف- دارای سه یا چهار جفت موی منخرجی *Mesoplophora (Parplophora)*
- ب- دارای دو جفت موی منخرجی *Mesoplophora (Mesoplophora)*

***Archoplophora rostralis* (Willmann)**

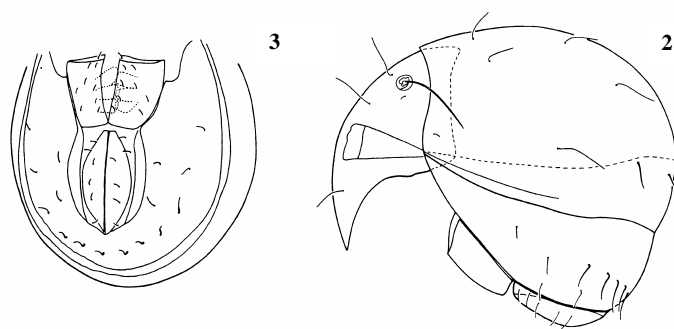
(شکل‌های ۲ و ۳)

طول پرودورسوم ۱۷۵ و طول و عرض نوتوگاستر به ترتیب ۱۹۲ و ۱۹۵ میکرومتر؛ پرودورسوم دارای خرطوم نوک تیز، موهای پرودورسومی صاف (فاقد مویچه) و ظریف، موهای بین لاملایی (in) تقریباً هم اندازه با موهای لاملایی (le) و هر دو طویل تر از موهای خرطومی (ro)، موهای برون حفره‌ای (ex) خیلی کوچک و نازک و حتی کوچک‌تر از قطر بوتریدیوم^۱، سنسیلوس مویی شکل، ضخیم و فاقد سر مشخص؛ نوتوگاستر دارای ۸ جفت مو با طول نابرابر، موهای c_3 خیلی کوچک و ظریف و نزدیک حاشیه‌ی جلویی نوتوگاستر قرار گرفته‌اند، موهای cp بزرگترین مو هستند، موهای c_{1-2} از حاشیه‌ی جلویی فاصله دارند، موهای e_1 و e_2 ضخیم؛ صفحات شکمی دارای ۹ جفت مو که ۵ جفت موهای عقبی ضخیم‌تر از ۴ جفت موهای جلویی هستند، دارای ۹ جفت موی جنسی با فرمول $1 + 8 + 3$ جفت موی منخرجی و ۳ جفت موی کنار منخرجی، صفحات جنسی چهار گوش، صفحات منخرجی و کنار منخرجی مجزا از هم می‌باشند. این جنس و گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

۱- Bothridium

مشخصات جمع آوری: این گونه در تاریخ ۱۳۷۹/۲/۲۹ از خاک درختان جنگلی در پارک جنگلی نور از ارتفاع ۱۷ متری از سطح دریا جمع آوری شد (جدول ۱، 6-a). با مراجعه به شکل ۲۸ و یافتن عدد ۶، طول و عرض جغرافیایی منطقه‌ی نمونه برداری شده مشخص می‌شود.

مناطق انتشار: این گونه تاکنون از آمریکای شمالی و جنوبی، کانادا، ناحیه خاور دور شوروی سابق، کره، ژاپن، جاوه و تایلند گزارش شده و از لحاظ انتشار گونه‌ای نیمه جهانی^۱ محسوب می‌شود (Balogh & Balogh, 1988; Niedbala, 2000).



شکل‌های ۲ و ۳. *A. rostralis*. ۲- نمای جانبی، ۳- سطح شکمی.

Figs 2-3. *A. rostralis*: 2. lateral view, 3. ventral view.

***Mesoplophora (Parplophora) pulchra* Sellnick**

(شکل‌های ۴ و ۵)

طول پرودورسوم ۱۷۰ و طول و ارتفاع نوتوگاستر به ترتیب ۲۲۰ و ۲۱۰ میکرومتر؛ موهای اسپیس^۲ و نوتوگاستر طویل بوده و به طور ظریف موجچه‌دار شده؛ موهای شکمی

۱- Semicosmopolitan

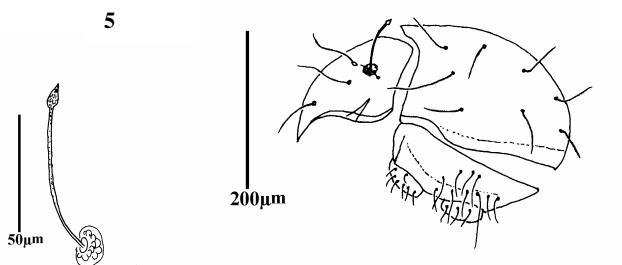
۲- Aspis

نازکتر و صاف بوده و تفاوت چندانی در طول آنها دیده نمی‌شود؛ سنسیلوس صاف و مویی شکل و در قسمت انتهایی ضخیم و چماقی؛ نوتوگاستر دارای ۸ جفت مو و صفحه‌ی شکمی دارای ۱۰ جفت مو؛ هر صفحه‌ی جنسی دارای ۷ مو که موها به صورت ۵ + ۲ مرتب شده‌اند؛ صفحات مخرجی دارای ۳ جفت مو می‌باشد. این زیرجنس و گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

گونه‌های این زیرجنس بیشتر با سوسک‌های خانواده‌ی Passalidae حالت همسفری^۱ دارند (Balogh & Balogh, 1992).

مشخصات جمع آوری: جدول ۱، ۶-a.

مناطق انتشار: این گونه از اروپا (فرانسه، ایتالیا، لهستان، مجارستان، بلغارستان، رومانی، آذربایجان و...)، شمال آفریقا، شوروی سابق، آمریکا و ژاپن گزارش شده است و از نظر انتشار گونه‌ای اروپائی و مدیترانه‌ای محسوب می‌شود (Balogh & Mahunka, 1983; Niedbala, 1985; Niedbala, 2002).



شکل‌های ۴ و ۵. *M. (P.) pulchra*، ۴- نمای جانبی، ۵- سنسیلوس.

Figs 4-5. *M. (P.) pulchra*: 4. lateral view, 5. sensillus.

***Mesoplophora (Mesoplophora) michaeliana* Berlese**

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 2-a، 5-b و 6-a.

مناطق انتشار: این گونه از ایتالیا (Balogh & Mahunka, 1983) و ایران (Akrami & Saboori,

2001) گزارش شده است.

خانواده‌ی Oribotritiidae Grandjean

صفحات مخرجی و کنار مخرجی همیشه جدا از هم ولی صفحات جنسی و کنار جنسی تماماً یا قسمتی جدا هستند؛ بدون رابط‌های سه گوش که صفحات مخرجی و جنسی را جدا می‌کند، اما دارای یک شیار کنار جنسی کاملاً مشخص؛ دارای ۵ تا ۱۱ جفت موی جنسی، ۲ تا ۴ جفت موی کنار جنسی، ۰ تا ۳ جفت موی مخرجی و ۲ تا ۴ جفت موی کنار مخرجی؛ پالپ‌ها ۳ تا ۵ بندی؛ بوتریدیوم‌ها بدون تراشول^۱ یا دارای تراشه‌های کوچک^۲، ناحیه‌ی شکمی به وسیله‌ی شیارهای جنسی- کنار جنسی^۳ و (یا) مخرجی- کنار مخرجی^۴ تقسیم شده و یا اینکه ادغام شدن صفحات جنسی و کنار جنسی همانند صفحات مخرجی و کنار مخرجی فقط در قسمتی صورت گرفته است. این خانواده برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. دو جنس و دو گونه از این خانواده در استان مازندران جمع‌آوری گردید که کلید شناسایی جنس‌ها به صورت زیر است:

- ۱- شیار بین صفحات جنسی و کنار جنسی (یا شیار anogenital) در تمام طول آن وجود دارد، زانوی پاهای چهارم دارای مو و سولنیدی. *Oribotritia*
- قسمتی یا تمام شیار بین صفحات جنسی و کنار جنسی وجود ندارد، زانوی پاهای چهارم فاقد مو و سولنیدی. *Paratritia*

۱- Tracheol
 ۲- Brachytrachea
 ۳- Genitoaggenital
 ۴- Anoadanal

***Oribotritia berlesei* (Michael)**

(شکل‌های ۹-۶)

طول پرودورسوم ۶۰۹-۷۲۵، طول نوتوگاستر ۹۵۷-۱۲۱۸ و عرض نوتوگاستر ۳۰۵-۱۰۱۵ میکرومتر؛ آسپیس دارای یک کارن یا خط برجسته جانبی (lateral keel)؛ سنسیلوس مویی شکل که در انتها کمی ضخیم‌تر و پوشیده از مویچه‌های ریز است، موهای بین لاملایی و خرطومی در وسط پرودورسوم و لاملایی نزدیک بوتریدیوم در نیمه‌ی قاعده‌ای آسپیس قرار گرفته، موهای برون حفره‌ای مشخص، موهای بین لاملایی نسبتاً طویل بوده و به وسط فاصله‌ی بین موهای in و ro می‌رسد، نوتوگاستر دارای ۱۴ جفت موی طویل، c_1 تقریباً به درازای فاصله‌ی بین c_1-d_1 ، تفاوت زیادی در طول موهای c_1 و c_2 یا بین d_1 و d_2 مشاهده نمی‌شود، موها مستقیم بوده و یا به طور خیلی ظریف کمانی شده‌اند، موهای ps_1 نسبت به موهای ps_{2-3} پشتی هستند؛ دارای یک جفت غده‌ی جانبی اپیستوزومایی و ۵ جفت منفذ (lyrifissure) (*ips ap im ia* و *ih*)؛ شیارهای مخرجی - کنار مخرجی و جنسی - کنار جنسی به خوبی رشد کرده؛ شیار مشخصی صفحه‌ی جنسی را از کنار جنسی و مخرجی را از کنار مخرجی جدا می‌کند؛ پالپ‌ها ۵ بندی و پنجه‌ی پاها سه ناخنی ناهم‌شکل (*heterotridactylous*)؛ دارای ۸ جفت موی جنسی، ۲ جفت کنار جنسی، یک جفت مخرجی و ۳ جفت کنار مخرجی، پیران پاهای اول و دوم دارای یک مو و سوم و چهارم هر کدام دارای ۳ مو، دارای سولنیدی روی زانوی پای چهارم. این جنس و گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

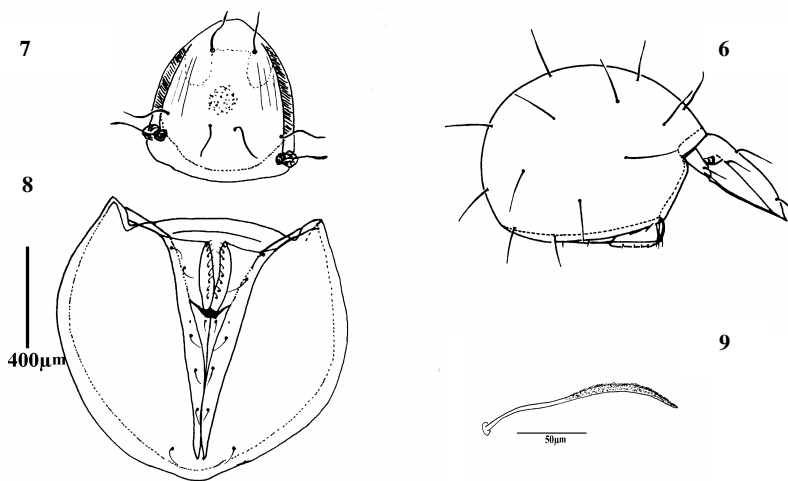
مناطق انتشار: این گونه برای اولین بار از ایتالیا گزارش شد و هم اکنون در اروپا انتشار

دارد (Balogh & Mahunka, 1983).

***Paratritia baloghi* Moritz**

(شکل‌های ۱۰ و ۱۱)

طول پرودورسوم ۱۶۰ و طول و ارتفاع نوتوگاستر به ترتیب ۳۰۰ و ۱۸۰ میکرومتر؛ آسپیس فاقد خط برجسته جانبی؛ سطح بدن منقوط؛ سنسیلوس در انتها به طور مشخص



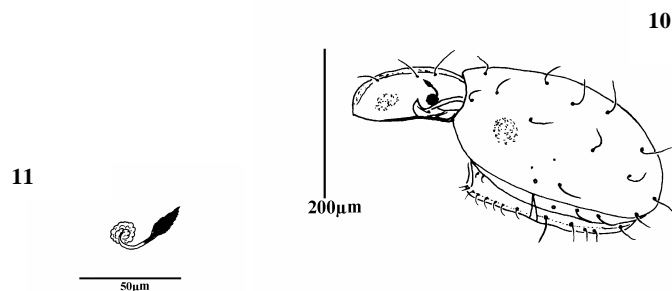
شکل‌های ۶-۹. *O. berlesei*. ۶- نمای جانبی، ۷- سطح پشتی پرودورسوم، ۸- سطح شکمی نوتوگاستر، ۹- سنسیلوس.

Figs 6-9. *O. berlesei*: 6. lateral view, 7. prodorsum (dorsal view), 8. notogaster (ventral view), 9. sensillus.

عریض و نیزه‌ای (نوک تیز) و به طور ظریف مویچه‌دار شده؛ موهای آسپیس تقریباً طول مساوی دارند، موی لاملایی هرگز به قاعده موی خرطوم نمی‌رسد؛ نوتوگاستر دارای ۱۵ جفت موی نسبتاً کوتاه، c_1 تقریباً به درازای نصف فاصله‌ی بین c_1-d_1 ؛ صفحات جنسی و کنار جنسی ادغام و شیار بین صفحات مخرجی و کنار مخرجی به خوبی نمایان است، فاقد شیار جنسی-مخرجی، دارای ۸ جفت موی جنسی، ۲ جفت کنار جنسی، ۲ جفت مخرجی و ۳ جفت کنار مخرجی؛ پالپ‌ها ۳ بندی و پنجه پاها تک ناخنی، پی‌ران سوم و چهارم هر کدام با ۲ مو، زانوی پای چهارم فاقد سولنیدی. این جنس و گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۱۴-b.

مناطق انتشار: این گونه از مجارستان گزارش شده است (Balogh & Mahunka, 1983).



شکل‌های ۱۰ و ۱۱. *P. baloghi*. ۱۰- نمای جانبی، ۱۱- سنسیلوس.

Figs 10-11. *P. baloghi*: 10. lateral view, 11. sensillus.

خانواده‌ی Euphthiracaridae Jacot

از این خانواده فقط یک جنس و گونه جمع‌آوری شد.

Rhysotritia ardua (C. L. Koch)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 3-c، 4-b، 6-d، 9، 10، 13-b و 15.

مناطق انتشار: گونه‌ای نیمه جهانی بوده و در اروپا، آسیا، آمریکای شمالی، شمال و شرق آفریقا انتشار دارد (Bayartogtokh & Akrami, 2000) و از ایران نیز گزارش شده است (Bayartogtokh & Akrami, 2000; Kamali *et al.*, 2001).

خانواده‌ی Steganacaridae Niedbala

خانواده‌ای ناهمگن^۱ می‌باشد، لذا تمام صفات مرفولوژیک زیر در حالات مختلف یافت می‌شوند؛ سطح بدن معمولاً بوسیله‌ی فرورفتگی و برآمدگی پوشیده شده است، معمولاً دارای شیارهایی در عقب پرودورسوم، کارن جانبی پرودورسوم به ندرت طویل شده و معمولاً از سینوس^۲ تجاوز نمی‌کند؛ موها به اشکال متفاوت صاف (فاقد مویچه)، خار شکل و یا تازک

۱- Heterogenous

۲- Sinus

مانند، گاهی عصایی، گریزی و یا برگ‌ی شکل اما اغلب پوشیده از خارهای ریز^۱ هستند، معمولاً دارای ۹ جفت موی جنسی، موی بین لاملایی گاهی ضخیم، خار شکل و یا باسیلی شکل، مویچه‌دار، پرورش و گاهی خیلی کوتاه و ظریف.

از این خانواده ۳ جنس، ۳ زیرجنس و ۹ گونه از استان مازندران جمع‌آوری شد که کلید شناسایی آنها به صورت زیر است:

- ۱- موی d روی ساق پای چهارم بلند و مستقل از سولنیدی (شکل ۱۲) [جنس *Steganacarus*]
۲
- موی d روی ساق پای چهارم کوتاه و با سولنیدی ادغام شده (شکل ۲۲) ۶
- ۲- کارن پستی حداقل در قسمتی از انتهای نوتوگاستر وجود دارد [زیر جنس (*Tropacarus*) S.]
۳
- نوتوگاستر فاقد کارن پستی [زیر جنس (*Steganacarus*) S.] ۴
- ۳- کارن پستی فقط در قسمت انتهایی نوتوگاستر وجود دارد *S. (T.) brevipilus*
- کارن در طول (امتداد) تمام قسمت نوتوگاستر وجود دارد *S. (T.) carinatus*
- ۴- ناحیه‌ی پستی پرودورسوم با نواحی جانبی ادغام شده *S. (S.) caelestis*
- ناحیه‌ی پستی پرودورسوم با نواحی جانبی ادغام نشده ۵
- ۵- نوتوگاستر دارای باشلق^۲ *S. (S.) inaestimabilis*
- نوتوگاستر فاقد باشلق *S. (S.) spinosus*
- ۶- دارای دو مو (an_1 و an_2) نزدیک حاشیه‌ی پاراکسیال صفحات مخرجی - کنار مخرجی (شکل ۲۳) *Austrophthiracarus (A. pavidus)*
- دارای چهار مو (ad_1 , an_1 , ad_2 و an_2) در یک ردیف نزدیک حاشیه‌ی پاراکسیال صفحه (شکل ۱۵) [جنس و زیر جنس (*Atropacarus*) (*Atropacarus*)] ۷
- ۷- کارن پستی پرودورسوم در انتها دو شاخه می‌باشد (شکل ۱۶) *A. (A.) ochraceus*
- کارن پستی پرودورسوم در انتها دو شاخه نمی‌باشد ۸

۱- Spicules

۲- Cowl

- ۸- سنسیلوس عصایی شکل *A. (A.) echinodiscus*
 - سنسیلوس داسی شکل *A. (A.) striculus*

Steganacarus (Tropacarus) brevipilus (Berlese)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۱۲.

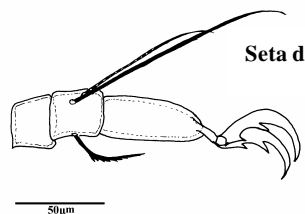
مناطق انتشار: این گونه از ایتالیا، لهستان، کریمه^۱، یونان، مجارستان، ترکیه و الجزایر گزارش شده است. در ایران در سال ۱۳۵۱ فردی بنام Dominiak این گونه را از ۲۰ کیلومتری جنوب سبزوار از روی خزّه جمع‌آوری کرد (Niedbala, 1992).

Steganacarus (Tropacarus) carinatus (C. L. Koch)

(شکل ۱۲)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۳-a، ۳-b، ۳-c، ۵-b، ۶-a، ۶-b، ۶-c و ۷ و ۱۱.

مناطق انتشار: این گونه از آلمان، انگلستان، رومانی، فرانسه، اسپانیا، لهستان، چکسلواکی سابق، شوروی سابق، ایتالیا، بلغارستان، یوگسلاوی سابق، یونان، ترکیه، سوریه و کشمیر گزارش شده و Dominiak آن را در ۱۵ کیلومتری جنوب چالوس از خزّه جمع‌آوری کرد (Niedbala, 1992). گونه‌ای پالئارکتیک^۲ (دنیای قدیم) بوده و در آسیای شرقی وجود ندارد و احتمالاً گزارش وجود آن از کشمیر به طور اتفاقی باشد (Niedbala, 2000).



شکل ۱۲. موی d روی ساق پای چهارم در گونه‌ی *S. (T.) carinatus*

Fig. 12. *S. (T.) carinatus*: tibia IV bearing seta d.

۱- Crimea

۲- Palaearctic

***Steganacarus (Steganacarus) caelestis* Niedbala**

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۵-b.

مناطق انتشار: این گونه را Dominiak در سال ۱۳۵۱ در ۲۰ کیلومتری جنوب سبزوار از ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح دریا جمع‌آوری و (Niedbala 1984) آن را به عنوان گونه‌ی جدید توصیف کرد.

***Steganacarus (Steganacarus) inaestimabilis* Niedbala**

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۳-c.

مناطق انتشار: این گونه را Dominiak در سال ۱۳۵۱ از جنگلی در ۱۵ کیلومتری جنوب چالوس جمع‌آوری و (Niedbala 1984) آن را به عنوان گونه‌ی جدید توصیف نمود.

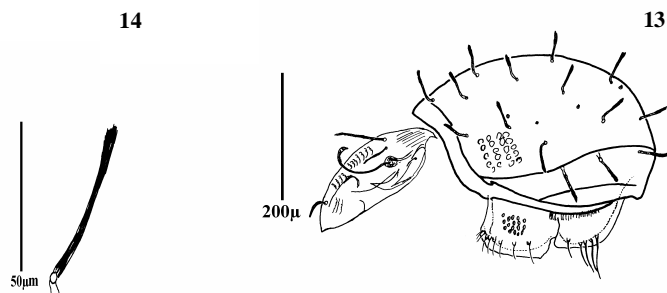
***Steganacarus (Steganacarus) spinosus* (Sellnick)**

(شکل‌های ۱۳ و ۱۴)

طول پرودورسوم ۳۰۰-۲۵۰، طول نوتوگاستر ۴۵۰-۴۰۰ و ارتفاع آن ۳۵۰-۳۳۰ میکرومتر؛ رنگ بدن زرد تا قهوه‌ای رنگ پریده؛ ناحیه‌ی پشتی پرودورسوم باریک و طولی‌تر از نواحی جانبی؛ سنسیلوس طولی، باریک، داسی شکل و پوشیده از خار؛ موهای پرودورسوم به جز موی برون حفره‌ای پوشیده از خارهای ستبر، $ex > ro > le > in$ ؛ نوتوگاستر دارای ۱۵ جفت موی طبیعی، ستبر و پوشیده از خار که به صورت عمود قرار گرفته‌اند، $c_1 < c_1-d_1$ ، موی c_1 نزدیک حاشیه‌ی جلویی، c_3 با کمی فاصله و c_2 در فاصله‌ی دورتر قرار گرفته است، موهای تحلیل رفته‌ی f_1 زیر موهای h_1 می‌باشد؛ دارای دو جفت منفذ ia و im ؛ صفحه‌ی جنسی - کنار جنسی با ۹ مو به فرمول ۳: (۲+۴)، صفحه‌ی مخرجی - کنار مخرجی با موهای نسبتاً طولی که ad_1 و ad_2 بلندترین موها می‌باشند. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۲-b، ۳-a، ۳-c و ۱۲.

مناطق انتشار: این گونه از لهستان، آلمان، چکسلواکی سابق، مجارستان، یوگسلاوی سابق، رومانی، شوروی سابق و ترکیه گزارش شده است (Balogh & Mahunka, 1983; Niedbala, 1992).



شکل‌های ۱۳ و ۱۴. *S. (S.) spinosus*. ۱۳- نمای جانبی، ۱۴- موی نوتوگاستری.
Figs 13-14. *S. (S.) spinosus*: 13. lateral view, 14. notogastral seta.

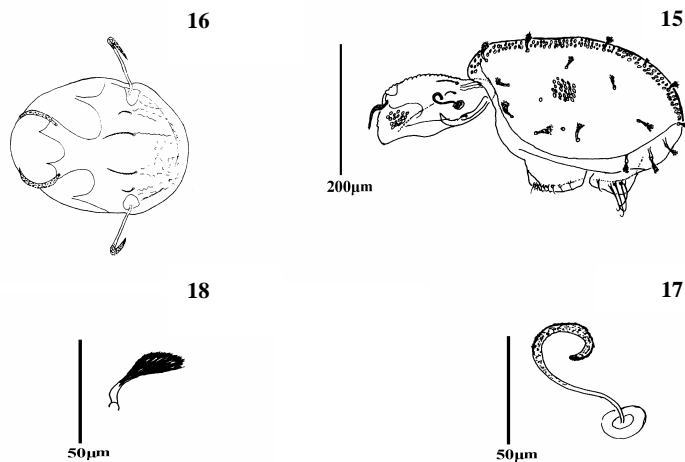
Atropacarus (Atropacarus) ochraceus (Niedbala)

(شکل‌های ۱۵-۱۸)

پرودروسوم به طول ۲۰۰، نوتوگاستر به طول ۳۰۰ و ارتفاع ۲۲۰ میکرومتر؛ رنگ بدن متمایل به زرد؛ کارن موجود در ناحیه‌ی پشتی پرودروسوم دو شاخه می‌باشد و هر قسمت انتهایی حاوی یک موی خرطوم‌ی است، نواحی جانبی کوتاه‌تر از ناحیه‌ی پشتی هستند؛ سنسیلوس داسی شکل و ضخیم و پوشیده از خار؛ موهای *le* و *in* خار شکل و پوشیده از خار، موی *ro* خیلی ضخیم، دندان‌دار و خمیده به سمت پایین، $ro > in > le > ex$ ؛ نوتوگاستر دارای ۱۶ جفت موی کوتاه با انتهای منگوله مانند (قلم مویی شکل)، $c_1 < c_1-d_1$ ، موهای c_1 و c_3 نزدیک حاشیه‌ی جلویی می‌باشند و c_2 کمی فاصله دارد؛ دارای دو جفت منفذ *ia* و *im*؛ صفحه‌ی جنسی-کنار جنسی با ۹ موی جنسی با فرمول ۳: ۶، صفحه‌ی منخرجی-کنار منخرجی با ۵ مو، موی ad_3 کوتاه و نزدیک به حاشیه‌ی پروکسیمال، موهای روی حاشیه پروکسیمال طویل و در قسمت انتهایی خمیده هستند. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۱۳-b.

مناطق انتشار: گرجستان و سوریه (Niedbala, 1992).



شکل‌های ۱۵-۱۸. *A. (A.) ochraceus*. ۱۵- نمای جانبی، ۱۶- سطح پشتی پرودورسوم، ۱۷- سنسیلوس، ۱۸- موی نوتوگاستری.

Figs 15-18. *A. (A.) ochraceus*: 15. lateral view, 16. prodorsum (dorsal view), 17. sensillus, 18. notogastral seta.

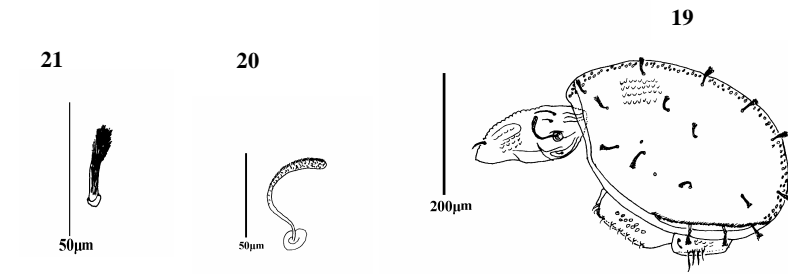
Atropacarus (Atropacarus) echinodiscus (Mahunka)

(شکل‌های ۱۹-۲۱)

طول پرودورسوم ۱۸۵، طول و ارتفاع نوتوگاستر به ترتیب ۲۸۵ و ۲۰۰ میکرومتر؛ رنگ بدن زرد؛ نواحی پشتی و جانبی پرودورسوم طویل و باریک؛ سنسیلوس طویل و داسی شکل با یک ساقه باریک و سر ضخیم پوشیده از خار؛ موهای بین لاملایی کوچک، خار شکل و مویچه‌دار، موهای خرطومی و لاملایی خار شکل و صاف، $in > ro > le > ex$ ؛ نوتوگاستر دارای ۱۶ جفت موی کوتاه، ضخیم با انتهای منگوله مانند و پوشیده از خار، $c_1 < c_1-d_1$ ، موهای ردیف c از حاشیه‌ی جلویی فاصله دارند، موی c_2 دورتر است؛ دارای دو منفذ ia و im ؛ صفحه‌ی جنسی - کنارجنسی دارای ۹ موی جنسی به فرمول ۳: ۶، صفحه‌ی مخرجی - کنارمخرجی دارای ۵ مو. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۱.

مناطق انتشار: این گونه تا کنون فقط از یونان گزارش شده است (Niedbala, 1992).



شکل‌های ۱۹-۲۱. *A. (A.) echinodiscus*. ۱۹- نمای جانبی، ۲۰- سنسیلوس، ۲۱- موی نوتوگاستری.

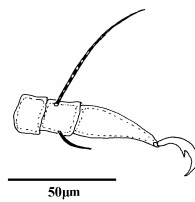
Figs 19-21. *A. (A.) echinodiscus*: 19. lateral view, 20. sensillus, 21. notogastral seta.

Atropacarus (Atropacarus) striculus (C. L. Koch)

(شکل ۲۲)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۱۳-b.

مناطق انتشار: این گونه از آلمان، رومانی، هلند، اسپانیا، دانمارک، لهستان، چکسلواکی سابق، یوگسلاوی سابق، یونان، شوروی سابق، آمریکا، کانادا، کره، ژاپن، هند، نپال و ویتنام گزارش شده است. در ایران نیز در سال ۱۳۴۸ شخصی بنام Michejda آن از رودبارک (گیلان) جمع‌آوری کرد. این گونه در مناطق Holarctic انتشار دارد (Niedbala, 1992; Niedbala, 2000).



شکل ۲۲. ادغام شدن موی d و سولنیدی در ساق پای چهارم گونه‌ی *A. (A.) striculus*.

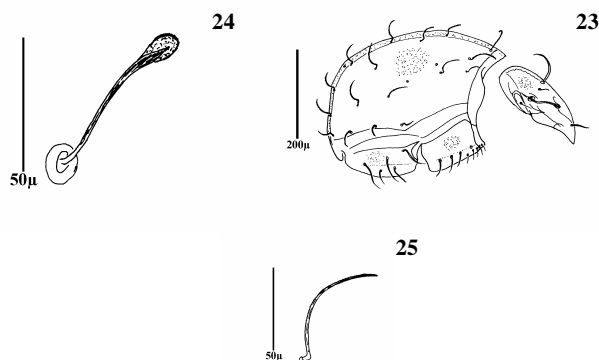
Fig. 22. *A. (A.) striculus*: tibia IV bearing fused seta d and solenidion.

Austrophthiracarus pavidus (Berlese)

(شکل‌های ۲۳-۲۵)

طول پرودورسوم ۱۸۰-۳۵۰، طول نوتوگاستر ۶۰۰-۲۵۰ و ارتفاع آن ۴۹۰-۱۹۰ میکرومتر؛ رنگ بدن زرد و سطح بدن منقوط؛ نواحی پشتی و جانبی پرودورسوم ادغام نشده‌اند، کارن جانبی به سینوس می‌رسد؛ موهای le کوتاه و موهای ro از نوک خرطوم فاصله دارند، سنسیلوس دارای ساقه‌ی باریک و در انتها بادکرده و گرد، موی in بزرگترین موی پرودورسومی است و ضخیم می‌باشد، $le > ex > ro > in$ ؛ نوتوگاستر دارای ۱۷ جفت موی نسبتاً بزرگ، داسی شکل و پوشیده از خارهای ریز (نئوتریشی gastronic)، موی c_1 کوتاه‌تر از فاصله‌ی بین موهای c_1 و d_1 است، صفحات جنسی - کنارجنسی دارای ۹ جفت موی جنسی که در ۲ ردیف مرتب شده‌اند، موهای g_{7-9} از حاشیه‌ی پاراکسیال صفحه دور شده؛ موی g_6 دور از حاشیه و بالای g_4 قرار گرفته، دو مو (an_1 و an_2) نزدیک حاشیه‌ی پاراکسیال صفحات منخرجی - کنارمنخرجی وجود دارد، موهای کنار منخرجی از حاشیه‌ی پاراکسیال صفحات فاصله دارند و تمام این موها نرمال هستند، موی ad_1 بزرگ‌تر از موهای منخرجی است، موی d روی ساق پای چهارم کوتاه و با سولنیدی یکی شده است. این جنس و گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 3-a، 4-a و 6-b.



شکل‌های ۲۳-۲۵. *A. pavidus*. ۲۳- نمای جانبی، ۲۴- سنسیلوس، ۲۵- موی نوتوگاستری.

Figs 23-25. *A. pavidus*: 23. lateral view, 24. sensillus, 25. notogastral seta.

خانواده‌ی Phthiracaridae Perty

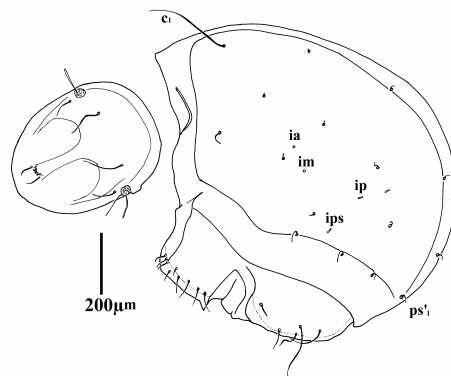
خانواده‌ای تک جنسی (Monotypic) بوده و فقط دارای جنس *Phthiracarus* می‌باشد. چهار گونه از این خانواده در استان مازندران جمع‌آوری شد که کلید شناسایی آنها در زیر آمده است:

- ۱- نوتوگاستر دارای چهار جفت منافذ (ip, im, ia و ips) (شکل ۲۶)..... *P. baloghi*
- ۲- نوتوگاستر دارای دو جفت منافذ (im و ia) و به ندرت ۳ جفت.....
- ۲- تمام موهای نوتوگاستر به طور یکنواخت نازک و صاف هستند..... *P. lentulus*
- تمام موهای پشتی نوتوگاستر و یا برخی از آنها درشت و کلفت‌تر از سایر موهای نوتوگاستر هستند.....
- ۳- تمام موهای پشتی نوتوگاستر کلفت‌تر از سایر موهای نوتوگاستر..... *P. furvus*
- فقط موهای e_1 , h_1 و ps_1 کلفت‌تر از سایر موهای نوتوگاستر (شکل ۲۷)..... *P. incredibilis*

***Phthiracarus baloghi* Feider & Suci**

(شکل ۲۶)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، ۴-ا.

شکل ۲۶. منافذ نوتوگاستری در گونه‌ی *Ph. baloghi*.Fig. 26. *Ph. baloghi*: notogastral lyrifissures.

مناطق انتشار: از لحاظ انتشار گونه‌ای Oriental Mediterranean می‌باشد. این گونه از رومانی، یونان، ترکیه و شوروی سابق گزارش شده است. همچنین Dominiak در سال ۱۳۵۱ این گونه را در ۲۰ کیلومتری جنوب سبزوار از برگ‌های در حال پوسیدن و در ۱۵ کیلومتری جنوب چالوس از خزه جمع‌آوری کرد (Niedbala, 1992).

Phthiracarus lentulus (C. L. Koch)

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 5-a، 5-b، 5-c، 8 و 15.

مناطق انتشار: این گونه از آلمان، اسپانیا، دانمارک، لهستان، چکسلواکی سابق، بلغارستان، یوگسلاوی سابق، یونان، شوروی سابق، الجزایر، کره، آنگولا، آمریکا و کانادا گزارش شده است. گونه‌ای نیمه جهانی بوده و در ناحیه Holarctic انتشار دارد (Niedbala, 1992; Niedbala, 2001). این گونه از ایران نیز گزارش شده است (Bayartogtokh & Akrami, 2000).

Phthiracarus furvus Niedbala

مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 6-a.

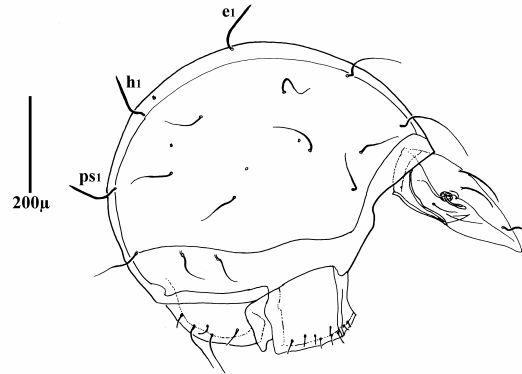
مناطق انتشار: این گونه از شوروی سابق گزارش شده است. در ایران Dominiak در سال ۱۳۵۱ آن را از جنگلی در ۱۵ کیلومتری جنوب چالوس جمع‌آوری کرد (Niedbala, 1992). از ماسوله نیز جمع‌آوری و گزارش شده است (Akrami & Saboori, 2004).

Phthiracarus incredibilis Niedbala

(شکل ۲۷)

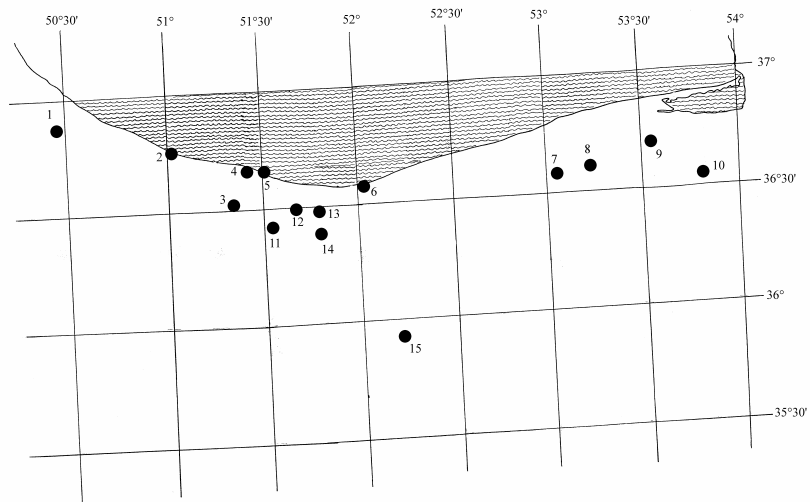
مشخصات جمع‌آوری: جدول ۱، 2-a، 6-b، 7 و 14-a.

مناطق انتشار: این گونه از شوروی سابق گزارش شده است. در ایران Dominiak در سال ۱۳۵۱ آن را از برگ‌های در حال پوسیدن در ۲۰ کیلومتری جنوب سبزوار و از خزه در ۱۵ کیلومتری جنوب چالوس جمع‌آوری کرد (Niedbala, 1992).



شکل ۲۷. موقعیت موهای نوتوگاستری در گونه‌ی *Ph. incredibilis*.

Fig. 27. *Ph. incredibilis*: notogastral setae.



شکل ۲۸. نقشه‌ی محل‌های نمونه‌برداری در استان مازندران. برای اطلاعات مربوط به کد، به

جدول ۱ رجوع کنید.

Fig. 28. The map of sampling locations in Mazandaran province. See table 1 for cods.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به نمونه‌برداری در استان مازندران.

Table 1. Sampling information in Mazandaran province.

Code on the map (fig. 28)	2 th code	Altitude (m)	Habitat	Sampling date	Sampling location
1	-	?	soil of forest trees	9 Apr. 2004	Ramsar, Javaherdeh road
2	a	-20	soil under citrous fruits	"	Nashtarood
	b	"	soil of forest trees	"	"
3	a	?	Soil under cypress trees	10 Apr. 2004	Beginning of the Kandeloo road (2 km.)
	b	"	moss and litter around river	"	Chaloos road (185 km. after Tehran)
	c	"	moss and litter of forest trees	"	"
4	a	88	soil of forest trees	14 Sep. 2003	Chaloos (Namak-Abrood)
	b	"	soil	1 Nov. 2004	Chaloos
5	a	19	moss and litter	17 Jul. 2003	Nowshahr
	b	"	soil of forest trees	4 Jun. 2004	Nowshahr (Sisangan park)
	c	"	soil	May 2004	Nowshahr
6	a	-17	soil of forest trees	19 May 2000	Noor
	b	"	"	6 Dec. 2001	"
	c	"	"	11 Apr. 2004	"
	d	"	soil	30 Oct. 2003	"
7	-	52	soil	May 2004	Sari
8	-	42	straw of wheat	Jun. 2004	Soorak (Asram village)
9	-	1	soil under cypress trees	"	Behshahr
10	-	1550	soil of pasture	30 Sep. 2004	Behshahr (Aftalet village)
11	-	1700	soil of grass around spring	10 Apr. 2004	Diwcheshme (10 km. before Kandeloo)
12	-	1823	soil of forest trees	29 Sep. 2000	Nowshahr (Koliak village)
13	a	1615	soil of forest trees	10 Apr. 2004	Kodir village
	b	1630	soil of conifers	"	Royan road to Firoozkola, after Kodir
14	a	1663	soil of forest trees	"	Firoozkola village
	b	?	soil	May 2004	Amol
15	-	3625	soil	"	Amol (Larijan)

سپاسگزاری

از آقای دکتر Wojciech Niedbala (دانشگاه Mickiewicz لهستان) که در تشخیص و تأیید نمونه‌ها ما را یاری دارند سپاسگزاری می‌گردد. این پژوهش با استفاده از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران انجام گردید (طرح نوع ششم) که بدین وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

- Akrami, M. A. & Saboori, A.** (2001) Introduction of three families of oribatid mites (Acari: Oribatida), new record to the fauna of Iran. *Iranian Journal of Agricultural Science* 32, 807-813. [In Persian with English summary].
- Akrami, M. A. & Saboori, A.** (2004) Report of thirteen species of macropyline oribatid mites (Acari: Oribatida), new to the fauna of Iran. *Iran Agricultural Research* 23, 111-117.
- Balogh, J. & Balogh, P.** (1988) *Oribatid mites of the Neotropical region I*. 335 pp. Academiai Kiado.
- Balogh J. & Balogh, P.** (1992) *The oribatid mites genera of the world*. Vols I & II, 263 + 375 pp. The Hungarian National Museum Press.
- Balogh, J. & Mahunka, S.** (1983) *Primitive oribatids of the Palaearctic region*. 372 pp. Academiai Kiado.
- Bayartogtokh, B. & Akrami, M. A.** (2000) Oribatid mites (Acari: Oribatida) from Iran, with descriptions of two new species. *Journal of the Acarological Society of Japan* 9, 129-145.
- Behan-Pelletier, V. M.** (1999) Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. *Agriculture Ecosystems and Environment* 74, 411-423.
- Kamali, K., Ostovan, H. & Atamehr, A.** (2001) *A catalog of mites & ticks (Acari) of Iran*. 192 pp. Islamic Azad University Scientific Publication Center.
- Labandeira, C. C., Philips, T. L. & Norton R. A.** (1997) Oribatid mites and the decomposition of plant tissues in Paleozoic coal-swamp forests. *Society for Sedimentary Geology* 12, 319-353.
- Niedbala, W.** (1984) Phthiracaridae (Acari, Oribatida) nouveaux d'Asie occidentale. *Annales Zoologici* 38, 225-241.

- Niedbala, W.** (1985) Essai critique sur *Mesoplophora* (Acari, Oribatida, Mesoplophoridae). *Annales Zoologici* 39, 93-117.
- Niedbala, W.** (1992) *Phthiracaroida (Acari, Oribatida), systematic studies*. 612 pp. Polish Scientific Publishers, Warszawa.
- Niedbala, W.** (2000) *The ptyctimous mites fauna of the Oriental and Australian regions and their centres of origin (Acari: Oribatida)*. 493 pp. Wroclaw, Poland.
- Niedbala, W.** (2001) *Study on the diversity of ptyctimous mites (Acari, Oribatida) and quest for centers of its origin: the fauna of the Ethiopian region*. 245 pp. Upper Silesian Museum, Bytom.
- Niedbala, W.** (2002) *Ptyctimous mites (Acari, Oribatida) of the Nearctic region*. 261 pp. Upper Silesian Museum, Bytom.