

مرور و کلید شناسایی کنه‌های نهان استیگمای خانواده Galumnidae (Acari: Oribatida) در

ایران، به همراه گزارش جدید جنس *Cryptogalumna*

محمدعلی اکرمی

بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران؛ akrami@shirazu.ac.ir

<https://orcid.org/0000-0002-7561-9508>

چکیده: کنه‌های ارباتیید خانواده Galumnidae (Acari: Oribatida) از جمله کنه‌هایی هستند که در زیستگاه‌های مختلف، به ویژه خاک به وفور یافت شده و با تنوع گونه‌ای بالا و ویژگی‌های خاص زیستی خود نقش مهمی در تجزیه مواد آلی و زنجیره‌های غذایی اکوسیستم ایفا می‌کنند. در این مقاله فون کنه‌های ارباتیید خانواده Galumnidae ایران مرور شده است. نمونه‌های مورد بررسی در حدود ۱۰۰۰ عدد کنه به صورت اسلاید میکروسکوپی، متعلق به یک دوره سی و سه ساله از سال ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۲ از مناطق مختلف ایران هستند که تقریباً همگی آنها در مجموعه کنه‌شناسی بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز نگهداری می‌شوند. در این بررسی ۲۸ گونه از کنه‌های این خانواده متعلق به نه جنس *Pergalumna*, *Leptogalumna*, *Galumna*, *Cryptogalumna*, *Allogalumna*, *Acrogalumna* و *Pilogalumna* و *Psammogalumna* از نقاط مختلف ایران معرفی و کلیدی برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌ها ارائه شده است. جنس *Cryptogalumna* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فون، کنه‌های خز، اندام بالی شکل، خاک، پراکنش

مقدمه

کنه‌های خانواده Galumnidae Jacot, 1925 (Acari)، که جزء بالاراسته Acariformes، راسته Sarcoptiformes و زیرراسته Oribatida هستند، یکی از خانواده‌های مهم و متنوع کنه‌ها محسوب می‌شوند. این خانواده با داشتن بیش از ۶۰۰ گونه شناسایی شده در سراسر جهان (Subías, 2004; update 2024)، از تنوع زیستی زیادی برخوردار است و در زمره یکی از بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین خانواده‌های کنه‌ها است. افراد این خانواده انتشار جهانی داشته و در تمام قاره‌ها و مناطق جغرافیایی پراکنده هستند و ساکنان بیوتیپ‌های متنوع و جوامع گیاهی مختلف می‌باشند (Subías, 2004; 2024; Ermilov & Klimov, 2017). تحقیقات علمی نشان می‌دهد که این کنه‌ها، به دلیل ویژگی‌های خاص خود، از جمله توانایی سازگاری با محیط‌های مختلف، نقش کلیدی در فرایندهای اکولوژیکی دارند. کنه‌های این خانواده به‌واسطه داشتن تکتوم‌های بالمانند و شبیه به لاله گوش به نام پترومورف^۱ (PTM) در دو طرف بدن (شکل‌های ۱-۳) نه تنها در بین کنه‌های ارباتیید^۲، بلکه در دنیای کنه‌ها خاص و شاخص می‌باشند.

گران‌ژان (Grandjean, 1931; 1936; 1953; 1964) سهم زیادی در مطالعه کنه‌های گالومنیده دارد، وی با بررسی بسیار دقیق چند گونه از این کنه‌ها، تعدادی ویژگی ریخت‌شناسی را برای اهداف سیستماتیک برجسته نمود. در ادامه، تاکسونومی این خانواده توسط بالو (Balogh, 1961; 1972) به روز شد و در نهایت توسط بالو و بالو (Balogh & Balogh, 1988; Balogh, 1990; Balogh & Balogh, 1992a, 1992b) منجر به نگارش چند تک‌نگاشت شامل ویژگی‌های مختصر گونه‌ها و کلید شناسایی جنس‌های شناخته شده تا آن زمان و سپس کلید شناسایی جهانی تمامی گونه‌های گزارش شده (Balogh & Balogh, 2002) گردید. در یکی دو دهه گذشته، مطالعه کنه‌های این خانواده سرعت بیشتری گرفته و صدها گونه از نقاط مختلف جهان به دنیای علم معرفی شدند، ویژگی‌های تشخیصی چندین جنس و زیرجنس اصلاح شد، کلید شناسایی گونه‌های برخی جنس‌ها تهیه گردید و حتی اطلاعاتی در خصوص مراحل نابالغ این کنه‌ها ارائه شد (Norton & Behan-Pelletier, 2009; Ermilov & Klimov, 2017).

¹ Tectum

² Pteromorph

³ Oribatid mites

به طور کلی در کنه‌های این خانواده، پرودورسوم^۱ (PR) بدون لاملا بوده و در بیشتر موارد برآمدگی‌های نازک خطی شکل (خط اسکروتینی لاملائی، L) وجود دارد، توتوریوم^۲ به شکل یک برآمدگی خطی (خط اسکروتینی زیرلاملائی، S) تحلیل رفته است و یا اصلاً وجود ندارد. دورسوفراگما (D) و پلوروفراگما (P)^۳ وجود دارند. کلیسرها انبرک-دنداندار هستند. یوپاتیدی پالپ (acm) به سولنیدی متصل شده است. زیرسرواره^۴ یا همان قاعده شکمی گناتوزوما^۵ از نوع diarthric بوده، اما یک تکتوم چانه‌ای^۶ (SM) که به سمت جلو پیش‌رفتگی دارد مفصل‌بندی را می‌پوشاند. دیسیدیوم^۷ (dis) وجود دارد، اما کوستودیوم^۸ موجود نمی‌باشد. ناحیه روزنه‌دار پس‌مخرجی (Ap) در برخی گونه‌ها وجود دارد و در تعداد زیادی هم وجود ندارد. پدوتکتوم^۹ اول (Pd I) کوچک و استابولوم اول را نپوشانده است و پدوتکتوم دوم (Pd II) هم وجود دارد. بخشی یا تمام قاعده پترومورف غیر اسکروتینی بوده و یک لولای خطی (hin) ایجاد می‌کند و تعدادی از ماهیچه‌های پشتی-شکمی مسئول به حرکت در آوردن آن و گستراندن آن بر روی پاها و مخفی کردن آنها هستند، به‌ویژه زمانی که کنه مورد حمله قرار می‌گیرد. این پترومورف‌های بزرگ و متحرک همچنین باعث هدایت جریان هوا به سمت تراشه‌ها شده و به موجب آن، مانع از هدر رفت آب بدن می‌شوند. نوتوگاستر^{۱۰} (NG) دارای ۱۰ تا ۱۵ جفت مو یا محل مو، که یکی از موها روی پترومورف واقع شده است. سامانه اکتوتاکسیک^{۱۱} به صورت ۵-۱ جفت نواحی روزنه‌دار^{۱۲} (گاهی تعداد این نواحی افزایش یافته)، نواحی کیسه‌ای^{۱۳} یا لوله‌های کوچک و به ندرت وجود ندارد؛ بعضی از گونه‌ها یا جنس‌ها دارای ناحیه روزنه‌دار میانی (mp) یا منافذ پراکنده می‌باشند. صفحه‌های جنسی (GP) دارای ۶ جفت مو می‌باشند. برخی از کنه‌های Galumnidae دارای دوشکلی جنسی در ساختار نواحی روزنه‌دار نوتوگاستر، موهای پرودورسومی، شکل سنسیلوس یا همان موهای بوتریدیومی^{۱۴} (bs)، شکل و تعداد موهای مخرجی و کنار مخرجی و ... می‌باشند.

کنه‌های خانواده Galumnidae از نواحی قطبی تا گرمسیری انتشار داشته و به ویژه در ناحیه نئوتروپیکال (Neotropical region) در زیستگاه‌های خاکی و درختی جنگل‌های بارانی تنوع زیادی دارند. آنها عادات تغذیه‌ای متنوعی دارند، اما رژیم‌های غذایی پوسیده‌خواری و شکارگری در غالب این کنه‌ها مشاهده می‌شود. اعضای این خانواده در بقایای گیاهی یا لایه رویی خاک‌های جنگلی و همچنین در خاک مراتع به وفور یافت می‌شوند، در خاک‌های مناطق تروپیکال (Tropical) یا استوایی، همچنین در بقایا و زیستگاه‌های درختی جنگل‌های بارانی تنوع زیادی دارند، همچنین از زیستگاه‌های دیگری مثل خز، چمن، خاک برگ جنگل، برگ‌ها و چوب‌های در حال پوسیدن نیز گزارش شده‌اند و نقش مهمی در تجزیه و تبدیل مواد آلی به مواد مغذی قابل استفاده برای گیاهان دارند. به نظر می‌رسد این کنه‌ها زیست‌خوان‌های مرطوب را ترجیح می‌دهند، اما گاهی روی پوست درختان یا در لانه‌های جانوران نیز یافت می‌شوند (Evans et al., 1961; Hammer, 1973; Bayartogtokh & Akrami, 2014). تعداد اندکی از این کنه‌ها روی گیاهان دارای ارزش اقتصادی تغذیه می‌کنند. برای مثال، *Orthogalumna terebrantis* Wallwork از گیاه سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*)، که یک آفت مهم آبی در آب‌راه‌های نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری می‌باشد تغذیه می‌کند و در پهنک برگ تخم‌گذاری کرده و در آنجا افراد نابالغ تونل حفر کرده و تا بلوغ رشد می‌کنند و چنین خسارتی، برخی از سوسک‌ها را که در کنترل گیاه موثرتر از *O. terebrantis* هستند جذب می‌کند (Wallwork, 1965; Del Fosse et al., 1975). گزارش شده در ژاپن گونه‌ای از جنس *Galumna* به بذرهای گندم زمستانه بعد از کاشت آسیب می‌رساند (Suzuki, 1971)، و یا گونه *Galumna* (Berlese)

¹ Prodorsum

² Tutorium

³ Dorsophragma & Pleurophragma

⁴ Subcapitulum

⁵ Gnathosoma

⁶ Mental tectum (= Hypostomatic tectum)

⁷ Discidium

⁸ Custodium

⁹ Pedotectum

¹⁰ Notogaster

¹¹ Octotaxic system

¹² Porose areas

¹³ Saccules

¹⁴ Sensillus (= bothridial setae)

formicarius یک مدفوع خوار^۱ اجباری روی مواد دفعی در دالان حشرات چوب خوار می باشد (Wallwork, 1958). تعدادی از گونه های Galumnidae هنگام شکار نماتدها مشاهده شده اند و ممکن است در کنترل آنها نقش داشته باشند. *Pergalumna omniphagous* Rockett & Woodring و *Pilogalumna cozadensis* Nevin هر دو در کشت های آزمایشگاهی به عنوان نماتد خوار شناخته شده اند و گونه اخیر همچنین از دم فیزی های که آهسته حرکت می کنند یا زخمی هستند تغذیه می کند (Rockett & Woodring, 1988; Walter, 1988; Walter et al., 1988). یک گونه از *Galumna* در کشت آزمایشگاهی از کرم های *Enchytraeidae* و دم فیزی ها تغذیه می کند (Wunderle, 1992).

برخی گونه های این خانواده نقش مهمی در چرخه زندگی سستوها یا کرم های نواری خانواده Anoplocephalidae داشته و به عنوان میزبان واسط در آلودگی های طبیعی و آزمایشگاهی گزارش شده اند (Stunkard, 1937; Denegri, 1993; Schuster et al., 2007; McAloon, 2004; Akrami et al., 2007). یکی از ناقلان اصلی کرم نواری گوسفند، *Moniezia expansa* است و *G. nigra* (Ewing) و *Pergalumna emarginata* (Banks) به عنوان میزبان های واسط مهمی در نقاط مختلف دنیا مطرح می باشند (Denegri, 1993). در آزمایش های مجزای آلودگی با استفاده از تخم ها یا اونکوسفرهای^۲ *M. expansa* سیستمی سرکوفیدهای کرم نواری از *P. nervosa* (Berlese) (Polec & Moskwa, 1994) و *G. gracilis* (Schuster et al., 2000) به دست آمدند.

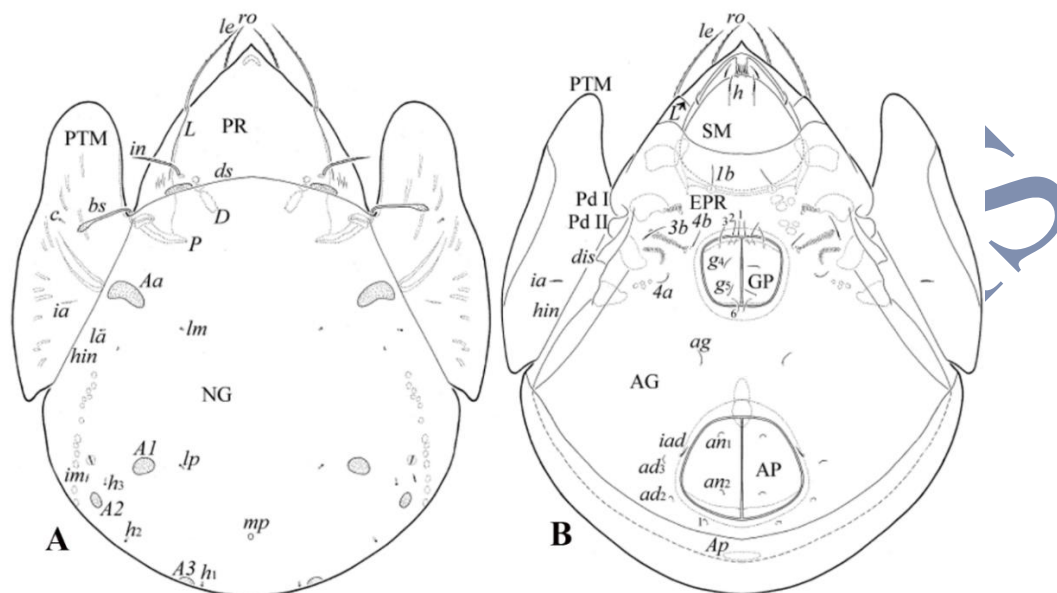
در مناطق مختلف دنیا گونه های بسیار زیادی از این خانواده گزارش و توصیف شده، ولی در ایران با وجود تنوع بسیار بالای جغرافیایی و آب و هوایی، تاکنون پژوهش جامع و تخصصی در خصوص کنه های خانواده Galumnidae به عنوان یکی از فراوان ترین و مهم ترین ریزندپایان خاک صورت نگرفته و به طور پراکنده و در قالب پایان نامه ها و رساله های دانشجویی گونه هایی از نقاط مختلف کشور گزارش شده اند. طبق منابع موجود، برای نخستین بار حاتمی (Hatami, 1991) این خانواده را با جنس *Pilogalumna* از مزارع یونجه اصفهان گزارش نموده است. در ادامه، فتحی پور (Fathipour, 1994)، خانجانی (Khanjani, 1996) و حداد ایرانی نژاد (Haddad Irani-Nejad, 1998) گونه های نامشخصی را متعلق به جنس های *Pergalumna* و *Allogalumna* گزارش نمودند. در نخستین پژوهش تخصصی بر روی کنه های این خانواده، ماهونکا و اکرمی (Mahunka & Akrami, 2001) چندین گونه جدید را که از شهرستان ابرکوه (استان یزد) جمع آوری شده بود توصیف کردند و در سال های بعد جنس ها و گونه های متعددی از نقاط مختلف کشور گزارش شدند (جدول ۱). هدف از این پژوهش، معرفی تمامی گونه های جمع آوری شده از کشور و ارائه کلید شناسایی برای تمایز جنس ها و گونه ها می باشد و از ارائه ویژگی های ریخت شناسی گونه ها (به جز گزارش جدید از ایران) خودداری شده است.

مواد و روش ها

کنه ها در تمام فصول سال به ویژه در بهار و تابستان از خاک انواع گیاهان جمع آوری شدند. جمع آوری، جداسازی، نگهداری، شفاف سازی و تهیه اسلاید میکروسکوپی از کنه ها به شیوه استاندارد (Walter & Krantz, 2009) انجام شده است. در این پژوهش، نمونه های مورد بررسی متعلق به یک دوره سی و سه ساله از سال ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۲ از نقاط مختلف ایران هستند که بیشتر آنها که متعلق به نگارنده و دانشجویان وی می باشند در مجموعه کنه شناسی بخش گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز نگهداری می شوند. نمونه های بررسی شده در حدود ۱۰۰۰ عدد کنه به صورت اسلاید میکروسکوپی می باشند. در مواردی که به اسلاید گونه دسترسی نبود، از اطلاعات چاپ شده در مورد آن گونه در مقالات یا پایان نامه ها استفاده شد. گونه برخی جنس ها به دلایل مختلف از جمله ناکافی بودن تعداد نمونه، کیفیت نامطلوب اسلاید، نیاز به زمان و منابع کافی برای بررسی و ... به صورت نامشخص و یا گونه نزدیک (sp. یا cf.) آورده شده است. برای جنس و گونه ای که نخستین بار از ایران گزارش می شود توضیح مختصری ارائه شده است. از دو منبع متعلق به نگارنده (Akrami, 2015a; Akrami & Saboori, 2021) به عنوان منابع جامع و اصلی در خصوص فون

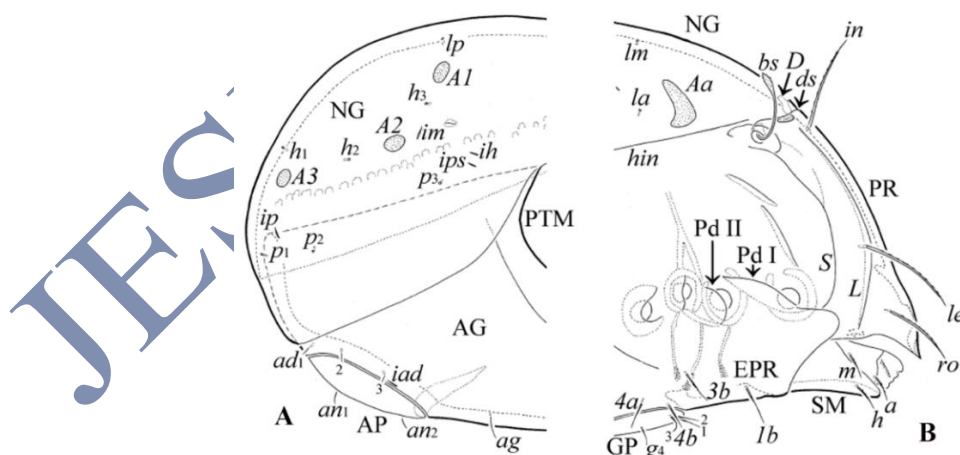
¹ Coprophage
² Oncospheres

اربیاتیدهای ایران به‌ویژه نقاط انتشار گونه‌ها در کشور استفاده شده است. برای اطلاع از مناطق انتشار گونه‌ها در دنیا، کاتالوگ سوییاس (Subías, 2004; 2024) قابل پیشنهاد می‌باشد. برای نامگذاری اندام‌ها و موهای بدن کنه‌های Galumnidae از علائم و اختصارات ارایه شده توسط Ermilov & Klimov (2017) استفاده شده است (شکل‌های ۱ و ۲).



شکل ۱ - کنه بالغ از خانواده Galumnidae: A- سطح پشتی؛ B- سطح شکمی (c, la, lm, lp, h, p): موهای نوتوگاستری؛ ia, im, ip, ih, ips: منافذ نوتوگاستری؛ Aa, A1, A2, A3: نواحی روزنه‌دار؛ 1b, 3b, 4a, 4b: موهای اپیمری؛ ro, le, in, bs: موهای زیرسرورهای (اقتباس از Ermilov & Klimov, 2017)؛ h, m, a: موهای ناحیه پرودورسوم؛

Fig. 1. Adult mite of the family Galumnidae: A- Dorsal view; B- Ventral view (c, la, lm, lp, h, p: notogastral setae; ia, im, ip, ih, ips: notogastral lyrifissures; Aa, A1, A2, A3: porose areas; 1b, 3b, 4a, 4b: epimeral setae; ro, le, in, bs: prodorsal setae; h, m, a: subcapitular setae) (after Ermilov & Klimov, 2017)



شکل ۲ - کنه بالغ از خانواده Galumnidae: A- ناحیه جانبی بخش عقبی نوتوگاستر؛ B- ناحیه جانبی پرودورسوم و بخش جلویی نوتوگاستر (اقتباس از Ermilov & Klimov, 2017)

Fig. 2. Adult mite of the family Galumnidae: A- Lateral view of the posterior portion of notogaster; B- Lateral view of the prodorsum and anterior portion of notogaster (after Ermilov & Klimov, 2017)

نتایج

از ۲۹ جنس و بیش از ۲۴۰ گونهٔ این خانواده، تاکنون نه جنس *Galumna*, *Cryptogalumna*, *Allogalumna*, *Acrogalumna*, *Trichogalumna* و *Pilogalumna*، *Psamogalumna*، *Pergalumna*، *Leptogalumna* جمع‌آوری و شناسایی شده است (جدول ۱) که در پژوهش حاضر معرفی و کلیدی برای شناسایی جنس‌ها، زیرجنس‌ها و گونه‌ها ارائه می‌گردد. خواننده با مراجعه به منابع ذکر شده در جلوی نام هر گونه، به اطلاعات جمع‌آوری گونه مورد نظر (شامل تاریخ جمع‌آوری، زیستگاه، ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی) دست می‌یابد. لازم به ذکر است که وجود یا عدم وجود خطوط اسکروتینی L و S و موقعیت قرار گرفتن موی لاملایی نسبت به این خطوط؛ شکل موی بوتریدیومی (سنسیلوس) و بین لاملایی؛ کامل یا ناقص بودن شمیر پشتی نوتوگاستر (*ds*)؛ تعداد نواحی روزنه‌دار و به‌ویژه شکل ناحیه روزنه‌دار جلویی (*Aa*)؛ وجود یا عدم وجود موهای نوتوگاستری، منفذ میانی نوتوگاستر (*mp*) و نوتوتیشی (یا تعدد مو) در نواحی مخرجی و کنارمخرجی از جمله مهم‌ترین صفات متمایز کنندهٔ جنس‌های این خانواده می‌باشد. در ادامه فهرست تمام کنه‌های متعلق به خانواده Galumnidae که طی حدود سی و سه سال از ایران جمع‌آوری و گزارش شده‌اند ارائه می‌گردد (جدول ۱). در ادامه کلید شناسایی جنس‌ها و گونه‌ها آورده شده است.

جدول ۱- فهرست گونه‌های کنه‌های خانواده Galumnidae جمع‌آوری شده از ایران

Table 1. Checklist of galumnid mite species (Galumnidae), collected from Iran

No.	Species	References
1	<i>Acrogalumna lanceolata</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014	Bayartogtokh & Akrami (2014); Ebrahimi & Akrami (2015); Farzaneh & Akrami (2016); Iranpoor & Akrami (2016); Ahaniazad (2017); Akrami <i>et al.</i> (2018); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Akrami & Shahedi (2020)
2	<i>Allogalumna dentirostrata</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014	Bayartogtokh & Akrami (2014); Ebrahimi & Akrami (2015); Akrami & Keshavarz Jamshidian (2019); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Shahvand (2022)
3	<i>Allogalumna cf. integer</i> (Berlese, 1904)	Rajabi <i>et al.</i> (2015); Ebrahimi & Akrami (2015); Keshavarz Jamshidian <i>et al.</i> (2015)
4	<i>Allogalumna iranica</i> Akrami, 2015	Akrami (2015b)
5	<i>Allogalumna cf. pellucida</i> Wallwork, 1965	Iranpoor & Akrami (2016); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020)
6	<i>Cryptogalumna grandjeani</i> Balakrishnan & Haq, 1985	This study
7	<i>Galumna dimidiata</i> Engelbrecht, 1969	Pakyari & Kheradpir (2010); Kheradpir <i>et al.</i> (2007); Mortazavi <i>et al.</i> (2011); Hajizadeh <i>et al.</i> (2020)
8	<i>Galumna discifera</i> Balogh, 1960	Pakyari & Kheradpir (2010); Kheradpir <i>et al.</i> (2007); Khaleghabadian <i>et al.</i> (2013; 2016)
9	<i>Galumna divergens</i> Mahunka, 1995	Mortazavi <i>et al.</i> (2010)
10	<i>Galumna flabellifera</i> Hammer, 1958	Akrami & Keshavarz Jamshidian (2019); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Akrami & Shahedi (2020); Ramezani <i>et al.</i> (2023); Ordouni <i>et al.</i> (2023); Arbab & Akrami (2023); Akrami & Eskandari-Nasab (2025)
11	<i>Galumna granulimorpha</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014	Bayartogtokh & Akrami (2014)

12	<i>Galumna iranensis</i> Mahunka & Akrami, 2001	Mahunka & Akrami (2001); Akrami <i>et al.</i> , (2007); Akrami (2008); Lotfollahi & Haddad Irani-Nejad (2010); Behmanesh & Akrami (2012); Arabzadeh <i>et al.</i> (2012); Bayartogtokh & Akrami (2014); Ramezani & Mossadegh (2014); Rahbar Shahlan <i>et al.</i> (2014); Hashemi Khabir <i>et al.</i> (2014); Rajabi <i>et al.</i> (2014; 2015); Akrami & Behmanesh (2015); Ebrahimi & Akrami (2015); Iranpoor & Akrami (2016); Lotfollahi <i>et al.</i> (2016); Ahaniazad (2017); Taghizadeh <i>et al.</i> (2018); Akrami & Keshavarz Jamshidian (2019); Rahgozar <i>et al.</i> (2019); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Akrami & Shahedi (2020); Shahvand (2022); Ramezani <i>et al.</i> (2023); Akrami & Eskandari-Nasab (2025)
13	<i>Galumna karajica</i> Mahunka & Akrami, 2001	Mahunka & Akrami (2001); Akrami <i>et al.</i> , (2007); Hajian (2007); Akrami (2008); Bastan <i>et al.</i> (2008); Lotfollahi & Haddad Irani-Nejad (2010); Behmanesh & Akrami (2012); Majidi & Akrami (2013); Daneshnia & Akrami (2013); Khaleghabadian <i>et al.</i> (2013; 2016); Gheblealivand & Haddad Irani-Nejad (2014); Hashemi Khabir <i>et al.</i> (2014); Rajabi <i>et al.</i> (2014; 2015); Akrami & Behmanesh (2015); Ebrahimi & Akrami (2015); Keshavarz Jamshidian <i>et al.</i> (2015); Iranpoor & Akrami (2016); Azimi <i>et al.</i> (2016); Lotfollahi <i>et al.</i> (2016); Ahaniazad (2017); Taghizadeh <i>et al.</i> (2018); Akrami & Keshavarz Jamshidian (2019); Rahgozar <i>et al.</i> (2019); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Akrami & Shahedi (2020); Shahvand (2022); Arbab & Akrami (2023)
14	<i>Galumna rossica</i> Sellnick, 1926	Lotfollahi & Haddad Irani-Nejad (2010)
15	<i>Galumna tarsipennata</i> Oudemans, 1913	Akrami (2007); Hajizadeh <i>et al.</i> (2020)
16	<i>Galumna triangulata</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014	Bayartogtokh & Akrami (2014)
17	<i>Leptogalumna (Aegyptogalumna) mastigophora</i> (Al-Assiuty, Abd-el-Hamid, Seif & El-Deeb, 1985) (Syn. <i>Pilogalumna saboorii</i> Mahunka & Akrami, 2001)	Mahunka & Akrami (2001)
18	<i>Leptogalumna (Leptogalumna) sp.</i>	Arbab & Akrami (2023)
19	<i>Pergalumna granulistriata</i> Akrami, 2021	Akrami & Rajabi (2021)
20	<i>Pergalumna longisetosa</i> Balogh, 1960	Azimi <i>et al.</i> (2016)
21	<i>Pergalumna microtuberculata</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014	Bayartogtokh & Akrami (2014); Ebrahimi & Akrami (2015); Keshavarz Jamshidian <i>et al.</i> (2015); Rahgozar <i>et al.</i> (2019); Akrami & Shahedi (2020)

22	<i>Pergalumna myrmophila</i> (Berlese, 1914) (Syn. <i>Pergalumna iunctiporosa</i> Bayartogtokh & Akrami, 2014)	Bayartogtokh & Akrami (2014); Farzaneh & Akrami (2016); Akrami & Keshavarz Jamshidian (2019); Morteza <i>et al.</i> (2023)
23	<i>Pergalumna cf. nervosa</i> (Berlese, 1914)	Keshavarz Jamshidian (?)
24	<i>Pergalumna persica</i> Akrami & Ebrahimi, 2013	Akrami & Ebrahimi (2013); Ebrahimi & Akrami (2015); Akrami <i>et al.</i> (2018)
25	<i>Pergalumna sistanbaluchestanica</i> Akrami, 2021	Akrami <i>et al.</i> (2021); Arbab & Akrami (2023); Ordouni <i>et al.</i> (2023); Akrami & Eskandari-Nasab (2025)
26	<i>Pilogalumna tenuiclava tenuiclava</i> (Berlese, 1908) (Syn. <i>Allogalumna boevi</i> Krivolutskaja, 1952)	Akrami (2007); Hajian <i>et al.</i> (2007); Bastan <i>et al.</i> (2008); Behmanesh & Akrami (2012); Akrami & Behmanesh (2015); Ebrahimi & Akrami (2015); Keshavarz Jamshidian <i>et al.</i> (2015); Iranpoor & Akrami (2016); Azimi <i>et al.</i> (2016); Akrami & Salehi Sarbizhan (2020); Akrami & Shahedi (2020); Shahvand (2022); Arbab & Akrami (2023); Ordouni <i>et al.</i> (2023); Morteza <i>et al.</i> (2023)
27	<i>Psammogalumna iranica</i> Akrami, Irani-Nejad & Mirzaie, 2011	Akrami <i>et al.</i> (2011)
28	<i>Trichogalumna</i> sp	Mortazavi <i>et al.</i> (2010); Hamidi <i>et al.</i> (2013)

کلید شناسایی جنس‌های خانواده Galumnidae ایران

- ۱- دارای ساختاری خارمانند در داخل بدن، عقب پترومورفها (که پس از شفاف‌سازی بدن قابل دیدن است) (شکل ۳)
Cryptogalumna grandjeani Balakrishnan & Haq, 1985 *Cryptogalumna*
- ۲- بدون ساختار خارمانند در قسمت عقب پترومورفها
- ۲- دارای خطوط اسکروتینی لاملائی (خطوط L) و خطوط اسکروتینی زیر لاملائی (خطوط S)
- ۳- بدون خطوط L، دارا یا بدون خطوط S
- ۳- نوتوگاستر بدون مو؛ از موهای نوتوگاستری فقط منافذ آنها وجود دارد
- ۴- بیشتر موهای نوتوگاستری کاملاً مشخص، کوتاه و مویی شکل *Trichogalumna*
Trichogalumna sp.
- ۴- موی لاملائی نسبت به خط L در موقعیت کناری قرار دارد: موهای لاملائی بین خطوط L و S قرار دارند *Galumna* ۱۰
- ۵- موی لاملائی نسبت به خط L در موقعیت میانی قرار دارد: موهای لاملائی بین خطوط L و L قرار دارند *Pergalumna* ۱۹
- ۵- دارای خطوط S
- ۹- بدون خطوط S
- ۶- بدون حفره میانی نوتوگاستر (mp) در ماده‌ها، ولی در نرها وجود داشته و به چند حفره کوچک‌تر (به صورت گروهی) تقسیم شده است؛ بدون موهای نوتوگاستر *Acrogalumna*
Acrogalumna lanceolata Bayartogtokh & Akrami, 2014
- ۶- حفره میانی نوتوگاستر (mp) در ماده‌ها و نرها وجود دارد یا ندارد، در صورت وجود هرگز تقسیم نشده است
- ۷- دارای موهای نوتوگاستری و مویی شکل *Leptogalumna*
- ۸- بدون موهای نوتوگاستری و فقط منافذ آنها مشخص است، ولی در صورت وجود، سنسیلوس مویی شکل نمی‌باشد
- ۲۴- *Allogalumna*

- ۸- پنجه پاها سه ناخنی *Leptogalumna (Aegyptogalumna)*
Leptogalumna (Aegyptogalumna) mastigophora (Al-Assiuty, Abd-el-Hamid, Seif & El-Deeb, 1985 (Syn. *Pilogalumna saboorii* Mahunka & Akrami, 2001)
 - پنجه پاها تک ناخنی *Leptogalumna (Leptogalumna)*
 ۹- دارای نئوتریشی در صفحات مخرجی و کنارمخرجی *Psammogalumna*
Psammogalumna iranica Akrami, Irani-Nejad & Mirzaie, 2011
 - بدون نئوتریشی در صفحات مخرجی و کنارمخرجی *Pilogalumna*
Pilogalumna tenuiclava tenuiclava (Berlese, 1908) (= *Allogalumna boevi* (Krivolutkaja, 1952)
 ۱۰- سر سنسیلوس پهن و چماقی
 ۱۱- سر سنسیلوس مویی، دوکی، سر نیزه‌ای و یا قدری متورم
 ۱۱- موی بین لاملایی بلند، به گونه‌ای که تا نزدیک محل رویش موی لاملایی می‌رسد؛ سر سنسیلوس گرد و تقریباً صاف؛ شیار پشتی نوتوگاستر محدب
Galumna discifera Balogh, 1960
 - فقط محل موی بین لاملایی وجود دارد و یا اینکه مو بسیار کوتاه است، به گونه‌ای که به سختی قابل دیدن است؛ سر سنسیلوس کشیده و در یک سمت دارای مویچه‌های ریز؛ شیار پشتی نوتوگاستر دو لایه، مستقیم و در وسط کمی مقعر
Galumna flabellifera Hammer, 1958
 ۱۲- موی بین لاملایی بلند، به ندرت کوتاه؛ موی لاملایی اغلب به طور ظریف مویچه‌دار و به ندرت صاف؛ *Aa* تقریباً گرد یا کمی بیضی شکل
 ۱۳- موی بین لاملایی بسیار کوتاه، به گونه‌ای که به سختی قابل دیدن است؛ موی لاملایی صاف؛ *Aa* بیضی کشیده و مورب
Galumna dimidiata Engelbrecht, 1969
 ۱۳- نوتوگاستر دارای حفره میانی؛ خرطوم گرد، بدون شیار یا برجستگی
 ۱۴- نوتوگاستر بدون حفره میانی؛ خرطوم شیاردار همراه با کارن مثلثی شکل
 ۱۵- سنسیلوس دراز، دوکی شکل یا باریک و مویی؛ شیار پشتی نوتوگاستر محدب
 ۱۷- سنسیلوس کوتاه، با سر نیزه‌ای و متورم؛ شیار پشتی نوتوگاستر کمی مقعر
 ۱۵- سنسیلوس دوکی شکل؛ منفذ *A3* بیضی منظم یا گرد
Galumna karajica Mahunka & Akrami, 2001
 ۱۶- شیار پشتی نوتوگاستر کامل؛ خط *L* کوتاه؛ موی خرطومی نامشخص؛ دارای دوشکلی جنسی؛ در ماده *A3* بیضی منظم و در نر *A2* و *A3* به هم پیوسته و تشکیل یک ناحیه منفذدار بیضی کشیده و بسیار طویل می‌دهد
Galumna rossica Sellnick, 1926
 - شیار پشتی نوتوگاستر در قسمت وسط وجود ندارد؛ خط *L* بلند؛ موی خرطومی کاملاً مشخص؛ دوشکلی جنسی وجود ندارد؛ *A2* و *A3* از هم جدا هستند، گرد یا بیضی
Galumna tarsipennata Oudemans, 1913
 ۱۷- سنسیلوس دارای مویچه‌های متراکم؛ موی بین لاملایی بلند، به گونه‌ای که به محل رویش موی خرطومی می‌رسد؛ تمام موهای پرودورسوم مویچه‌دار
Galumna iranensis Mahunka & Akrami, 2001
 - سنسیلوس دارای ۸-۹ مویچه بلند در حاشیه جانبی؛ موی بین لاملایی کوتاه، به محل رویش موی خرطومی نمی‌رسد؛ تمام موهای پرودورسوم صاف
Galumna divergens Mahunka, 1995
 ۱۸- کارن جانبی خرطوم بزرگ‌تر از کارن میانی؛ سر سنسیلوس کمی متورم، نوک آن به نقطه ختم نمی‌شود؛ *A2* بیضی کشیده؛ پترومورف و قسمت حاشیه نوتوگاستر دارای خطوط برجسته عرضی .
Galumna triangulata Bayartogtokh & Akrami, 2014

- کارن جانبی خرطوم هم‌اندازه با کارن میانی؛ سر سنسیلوس دوکی، نوک آن به نقطه ختم می‌شود؛ A2 قدری بیضی؛ پترومورف و قسمت حاشیه نوتوگاستر بدون خطوط برجسته عرضی Galumna granulimorpha Bayartogtokh & Akrami, 2014
- ۱۹- شیار پشتی نوتوگاستر کامل؛ دارای چهار جفت ناحیه منفذدار ۲۰
- شیار پشتی نوتوگاستر در قسمت وسط قطع شده؛ دارای سه جفت ناحیه منفذدار ۲۳
- ۲۰- موی بین‌لاملایی کوتاه و یا بسیار کوتاه، به‌گونه‌ای که به سختی قابل دیدن است ۲۱
- موی بین‌لاملایی بلند و رشدیافته ۲۲
- ۲۱- پرودورسوم پوشیده از نواحی گرانوله و خطی؛ سنسیلوس دوکی با سر پهن؛ ناحیه منفذدار Aa دو قسمت، Aaa بزرگ و شبیه به کلید، Aap کوچک و گرد؛ نوتوگاستر دارای حفره میانی Pergalumna granulistriata Akrami, 2021
- پرودورسوم صاف، بدون نواحی گرانوله و خطی؛ سنسیلوس باریک با سر کمی متورم؛ Aa یک قسمتی، به شکل مثلث کشیده؛ نوتوگاستر بدون حفره میانی Pergalumna persica Akrami & Ebrahimi, 2013
- ۲۲- سنسیلوس باریک، سر آن کمی متورم؛ ناحیه اپیمری دارای برجستگی‌های کوچک و خطوط طولی؛ نواحی منفذدار A2 و A3 باریک و کشیده Pergalumna microtuberculata Bayartogtokh & Akrami, 2014
- سنسیلوس مویی‌شکل با سر بسیار باریک؛ ناحیه اپیمری بدون برجستگی و خطوط طولی؛ A2 و A3 بیضی‌شکل Pergalumna sistanbaluchestanica Akrami, 2021
- ۲۳- موهای کنارمخرجی ad_1 و ad_2 ضخیم و بسیار بلند، بلندتر از طول صفحه مخرجی؛ نواحی منفذدار نوتوگاستر کوچک و بیضی‌شکل Pergalumna longisetosa Balogh, 1960
- موهای ad_1 و ad_2 باریک و کوتاه؛ نواحی منفذدار نوتوگاستر بزرگ و گرد Pergalumna myrmophila (Berlese, 1914) (Syn. Pergalumna imctiporosa Bayartogtokh & Akrami, (2014)
- ۲۴- شیار پشتی نوتوگاستر کامل ۲۵
- شیار پشتی نوتوگاستر در قسمت وسط قطع شده ۲۶
- ۲۵- موی بین‌لاملایی خیلی بلند، به‌گونه‌ای که به محل رویش موی خرطوم می‌رسد؛ ناحیه منفذدار Aa به شکل مثلث کشیده Allogalumna dentirostrata Bayartogtokh & Akrami, 2014
- موی بین‌لاملایی بسیار کوتاه و گاهی به سختی قابل دیدن است؛ ناحیه منفذدار Aa گرد یا تا حدودی بیضی‌شکل Allogalumna cf. pellucida Wallwork, 1965
- ۲۶- سنسیلوس دارای سر متورم؛ موی لاملایی مویچه‌دار؛ منفذ im در ناحیه جانبی AI واقع شده Allogalumna cf. integer (Berlese, 1904)
- سر سنسیلوس خیلی کم متورم شده؛ موی لاملایی صاف؛ منفذ im در ناحیه جلویی-میانی AI قرار گرفته Allogalumna iranica Akrami, 2015

جنس *Cryptogalumna* Grandjean, 1957

تاکنون دو گونه از این جنس از اسپانیا و هندوستان گزارش شده است (Subías, 2004; 2024). در این جنس که برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود وجود یک برآمدگی داخلی (مشابه به آویزان بودن یک استلاکتیت از سقف غار) در دو طرف هیستروزوما (lateral protuberance, شکل ۳) در قسمت عقب اندام بالی‌شکل (پترومورف)، این جنس را از بقیه جنس‌های خانواده Galumnidae متمایز می‌کند (Grandjean, 1957). در این جنس دوشکلی جنسی وجود ندارد و قسمت عقب نوتوگاستر در هر دو جنس نر و ماده گرد می‌باشد. سطح بدن هم در قسمت پشتی و هم شکمی از نقاط و حفرات متراکمی پوشیده شده است. نوک خرطوم گرد، خط اسکروتینی

L وجود ندارد، اما خط S گاهی به صورت یک خط دراز و نازک که به سمت عقب خمیده مشاهده می‌شود. سنسیلوس یا همان موی بوتریدیومی به صورت دوکی‌شکل و چماقی با مویچه‌های متراکم می‌باشد. شیار پشتی نوتوگاستر (ds) و ناحیه منفذدار پس‌مخرجی (AP) وجود دارند. موهای نوتوگاستری به صورت ۱۰ جفت منفذ مشاهده می‌شود که یک جفت آن روی اندام‌های بالی‌شکل قرار گرفته است. سامانه ترشچی به صورت نواحی منفذدار بوده و نواحی کیسه‌ای وجود ندارند، ناحیه جلویی (Aa) به تعداد یک جفت است. منفذ میانی نوتوگاستر (mp) در هر دو جنس نر و ماده وجود دارد و به منافذ ریزتر تقسیم نشده است. اندام بالی‌شکل یا پترومورفها (PTM) دارای دو لوب می‌باشند. نوار قوسی‌شکل تیره‌رنگ جلوی صفحه جنسی و نئوتریشی در ناحیه مخرجی و کنارمخرجی وجود ندارد. منفذ کنارمخرجی (iad) نزدیک و در قسمت جانبی صفحه مخرجی واقع شده است. پنجه پاها دارای سه ناخن بوده و تغییراتی در ساختار موهای پاها دیده نمی‌شود. گونهٔ تایپ این جنس *Cryptogalumna cryptodonta* Grandjean, 1957 می‌باشد که از کشور اسپانیا جمع‌آوری شده است (Grandjean, 1957). دومین گونه متعلق به این جنس از کشور هندوستان توسط بالاک‌ریشنان و حق (Balakrishnan & Haq, 1958) از منطقه کرالا^۱ گزارش شده است.

گونهٔ *Cryptogalumna grandjeani* Balakrishnan & Haq, 1985 (شکل ۳)

مشخصات گونه: درازای بدن ۳۰۶-۳۴۴ (متوسط: ۳۲۷) و پهنا نوتوگاستر ۲۱۱-۲۲۸ (متوسط: ۲۱۷) میکرومتر؛ رنگ بدن قهوه‌ای روشن؛ تمامی سطح بدن (Cerotegument) چه در سطح پشتی و چه شکمی از نقاط متراکم بسیار ریز پوشیده شده است، نقاط نوتوگاستر ضخیم‌تر از پرودورسوم می‌باشند؛ موهای خرطومی (ro) نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند، اندازه آنها قدری بلندتر از فاصله بین آنها می‌باشد، موهای بین لاملایی (in) بسیار ریز به طوری که به سختی قابل دیدن است، موهای لاملایی (le) به اندازه یا قدری بیشتر از فاصله بین آنها می‌باشد، موهای خرطومی و لاملایی دارای مویچه‌های بسیار ریزی هستند؛ موهای بوتریدیومی (bs) دارای سر پهن و کشیده با مویچه‌های متراکم و ضخیم؛ خط اسکلوئینی S خیلی کم توسعه یافته و فقط نیمه عقبی آن قابل دیدن است؛ شیار پشتی نوتوگاستر در قسمت وسط مقعر می‌باشد؛ نواحی منفذدار AI ، Aa و $A3$ بدون حاشیه و مرز، $A2$ به صورت ۲-۳ جفت منفذ که کمی عقب‌تر از سطح منفذ میانی نوتوگاستر واقع شده است؛ ۱۰ جفت موی نوتوگاستری خیلی کوتاه که به سختی قابل دیدن است؛ پترومورفها منقوب با رگ‌بندی ضعیف؛ فرمول موهای ناحیه اپیمری (EPR) ۲، ۱، ۲، ۲ می‌باشد؛ صفحات جنسی (GP) دارای ۶ جفت مو ($g1-6$) که ۳ جفت آن در لبه جلویی صفحه قرار گرفته است، دارای یک جفت موی کنارجنسی (ag)، صفحه‌های مخرجی (AP) دارای دو جفت موی مخرجی ($an1-2$) و سه جفت موی کنارمخرجی ($ad1-3$)، موهای کنارمخرجی $ad1$ و $ad2$ در عقب صفحه مخرجی و $ad3$ در کنار منفذ کنارمخرجی (iad) قرار گرفته است، تمام موهای سطح شکمی بسیار کوتاه هستند؛ ناحیه منفذدار پس‌مخرجی کشیده می‌باشد؛ تمام پنجه‌ها سه‌ناختی ناهم‌شکل^۲ هستند.

اطلاعات جمع‌آوری: ۵ نمونه؛ ۴ نمونه از این گونه از استان هرمزگان، شهرستان بندرعباس، بخش سیخوران (27°49'58.25"N, 56°28'26.60"E) در ارتفاع ۸۷۸ متری از سطح دریا از خاک زیر درختان انجیر (common fig, *Ficus carica* L., Moraceae) در تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۳ و همچنین از بخش بیخ (27°51'9.91"N, 56°28'26.82"E) در ارتفاع ۱۰۳۷ متری از سطح دریا از خاک پای درختان انگور (grape, *Vitis vinifera* L., Vitaceae) در تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۱۵ توسط زهرا اسکندری‌نسب؛ و یک نمونه از این گونه از استان سیستان و بلوچستان، شهرستان سراوان، شهر سیرکان (26°49'43"N, 62°37'44"E) در ارتفاع ۱۲۴۱ متری از سطح دریا از خاک زیر درختان انار (pomegranate, *Punica granatum* L., Lythraceae) در تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۱۰ توسط یاسر ارباب جمع‌آوری شد.

¹ Kerala

² Heterotridactyle



شکل ۳- کنه *Cryptogalumna grandjeani*: A- نمای پشتی، B- نمای شکمی (مقیاس: ۱۰۰ میکرومتر)
Fig. 3. *Cryptogalumna grandjeani*: A- Dorsal view, B- Ventral view (Scale: 100 μ m)

بمٹ

گونه‌های مختلف خانواده Galumnidae به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کنه‌های خاکریزی، اگرچه ممکن است از نظر اندازه، شکل ظاهری، تغذیه و زیستگاه متفاوت باشند، اما نقش بسیار مهمی در اکوسیستم‌های مختلف ایفا می‌کنند. آنها با تجزیه مواد آلی، به بازسازی و حفظ خاک کمک می‌کنند و از این طریق تأثیر مستقیمی بر حاصلخیزی خاک و چرخه مواد مغذی دارند. همچنین، این کنه‌ها به عنوان شکارچیان طبیعی سایر موجودات ریز در خاک عمل کرده و در کنترل جمعیت برخی آفات نقش دارند. برخی گونه‌ها نیز میزبان میانی کرم‌های انگل دام و نشخوارکنندگان و برخی حیوانات اهلی و وحشی هستند. این کنه‌ها در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان (که کشور ایران هم در همین شرایط آب و هوایی واقع شده) از تنوع گونه‌ای بیشتری برخوردارند. کنه‌های این خانواده با تنوع زیستی زیاد و نقش‌های مهم اکولوژیکی خود، یکی از عناصر کلیدی در حفظ تعادل زیستی خاک و دیگر زیستگاه‌های طبیعی به شمار می‌روند. با توجه به اهمیت این کنه‌ها، تحقیقات بیشتری در زمینه زیست‌شناسی، تنوع گونه‌ای، انگل‌شناسی و سایر نقش‌های اکولوژیکی آنها ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس جدول ۱، دو گونه ایرانی *Galumna karajica* و *Galumna iranensis* بیشترین پراکنش را در بین کنه‌های گالومنید در ایران داشته و از استان‌های شمال کشور مثل مازندران، البرز، زنجان، آذربایجان شرقی و غربی، اراک و خراسان رضوی، غرب کشور از کرمانشاه، استان‌های مرکزی و جنوبی نظیر یزد، فارس، کرمان، سیستان و بلوچستان، هرمزگان و خوزستان گزارش شده است. گونه نخست تاکنون فقط از ایران و گونه دوم افزون بر ایران از قفقاز نیز گزارش شده است (Subías, 2004). جداسازی سیستی‌سرکوبید کرم‌های نواری از این دو گونه (Akrami et al., 2007) نشان از قابلیت آن‌ها به‌عنوان ناقلین بالقوه سستوها و ایجاد بیماری در نشخوارکنندگان دارد. لازم به ذکر است که جنس *Cryptogalumna* که برای نخستین بار از ایران

و از جنوب استان سیستان و بلوچستان و همچنین استان هرمزگان گزارش می‌شود، بیشتر در نواحی اورینتال انتشار دارد (Subías, 2004; 2024) و جمع‌آوری آن از جنوب ایران تا حدودی نشان از تفاوت فون این منطقه با ناحیه پالتارکتیک و تشابه آب و هوایی و زیستگاهی این نقاط از کشور به‌ویژه با ناحیه اورینتال دارد. نمونه‌برداری‌های بیشتر در این منطقه و سایر نقاط جنوبی کشور و جمع‌آوری گونه‌های بیشتر، دانش ما را در خصوص دنیای پر رمز و راز جغرافیای جانوری افزایش خواهد داد و این مقاله می‌تواند مبنای خوبی برای پژوهش‌های بیشتر در زمینه کنه‌های Galumnidae در کشور باشد.

سپاسگاری

از داوران محترم که نظرات ارزشمند آنها در افزایش کیفیت مقاله حاضر موثر بوده و از دانشگاه شیراز به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات آزمایشگاهی برای انجام این پژوهش صمیمانه تشکر می‌گردد.

REFERENCES

- Ahaniazad, M.** (2017). *Fauna of mites of suborder Oribatida (excluding Astigmatina) in the southern half of East Azarbaijan province along with the morphological and molecular investigation of some of its species*. Ph.D. Thesis, University of Maragheh, Iran. [In Persian with English summary].
- Akrami, M. A.** (2007). Introduction of twelve species of brachypylina oribatid mites (Acari: Oribatida: Brachypylina), new record to the fauna of Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology* 9, 77–86.
- Akrami, M. A.** (2008). Introduction of poronotic oribatid mites of Mazandaran province, Northern Iran. In: Bertrand, M., Kreiter, S., McCoy, K. D., Migeon, A., Navajas, M., Tixier, M. S. & Vial, L. (eds) *Integrative Acarology. Proceeding of the 6th European Congress*. Montpellier, p. 15.
- Akrami, M. A.** (2015a). An annotated checklist of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Iran. *Zootaxa* 3963(4), 451–501. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3963.4.1>
- Akrami, M. A.** (2015b). A new species of *Allogalumna* (*Allogalumna*) (Acari, Oribatida, Galumnidae) from Iran, including a key to the all species of the genus. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 61(3), 205–224.
- Akrami, M. A. & Behmanesh, M.** (2015). Oribatid mites (Acari: Oribatida) of Shiraz township, Fars province, Iran. *Entomofauna* 36, 377–396.
- Akrami, M. A. & Ebrahimi, F.** (2013). A new species of the genus *Pergalumna* Grandjean, 1936 from Iran (Acari: Oribatida: Galumnidae). *Zoology in the Middle East* 59, 168–172.
- Akrami, M. A. & Eskandari-Nasab, Z.** (2025). Study of oribatid mites (Acari, Sarcoptiformes) of Hormozgan province, southern Iran, with new records. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics*. (In press)
- Akrami, M. A., Haddad Irani-Nejad, K. & Mirzaie, M.** (2011). A new species of the genus *Psammogalumna* Balogh (Oribatida: Galumnidae) from Iran. *Systematic and Applied Acarology* 16, 27–34.
- Akrami, M. A. & Keshavarz Jamshidian, M.** (2019). Oribatid mites (Acari: Oribatida) from Alborz Province: new records for the fauna of the province and Iran. *Entomofauna* 40, 465–474.
- Akrami, M. A. & Rajabi, M.** (2021). A new oribatid mite of the genus *Pergalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae) from north-west of Iran. *Persian Journal of Acarology* 10(2), 127–135.
- Akrami, M. A. & Saboori, A.** (2021). *Acari of Iran, vol. 2: Oribatid mites*. (2nd ed.). 558 pp. University of Tehran Press, Tehran. [In Persian].
- Akrami, M. A., Saboori, A. & Eslami, A.** (2007). Observations on oribatid mites (Acari: Oribatida) serving as intermediate hosts of *Moniezia expansa* (Cestoda: Anoplocephalidae) in Iran. *International Journal of Acarology*, 33(4), 365–369.

- Akrami, M. A. & Salehi Sarbizhan, A. R.** (2020). Oribatid mites (Acari: Oribatida) of Jiroft County, Kerman province, Iran: Introduction of fifty-six species, new records for the fauna of the province. *Munis Entomology and Zoology* 15(1), 73–84.
- Akrami, M. A. & Shahedi, A.** (2020). Oribatid mites (Acari: Oribatida) of Taft County, Yazd province of Iran with new records. *Persian Journal of Acarology* 9(2), 141–160. <https://doi.org/10.22073/pja.v9i2.58955>
- Akrami, M. A., Ordouni, F. & Ramroodi, S.** (2021). A new species of *Pergalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae) from southeastern Iran, including a key to all species of the genus from the Palaearctic region. *Systematic and Applied Acarology* 26(2), 379–394.
- Akrami, M. A., Mostowfizadeh-Ghalamfarsa, R., Ebrahimi, F. & Moazeni, M.** (2018). Molecular detection of *Moniezia* spp. (Cestoda) in *Pergalumna persica* (Acari: Oribatida) in Iran. *Systematic and Applied Acarology* 23(10), 1931–1939.
- Arabzadeh, Z., Gheibi, M., Ostovan, H. & Shabani, S.** (2012). Investigation of fauna of mites associated with apple bark beetles in Fars science and research center. *Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress Shiraz*, p. 426.
- Arbab, Y. & Akrami, M. A.** (2023). Oribatid mites (Acari, Sarcoptiformes) of Sistan and Baluchestan province, Iran, with new records. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics* 9(4), 761–774. <https://doi.org/10.52547/jibs.9.4.761>
- Azimi, N., Lotfollahi, P., Mohammad-Dustar-Sharaf, M. & Zargarani, M. R.** (2016). Species diversity of edaphic oribatid mites (Acari: Oribatida) of Arasbaran forest, north of East Azerbaijan Province. *Plant Protection Journal (Islamic Azad University, Shiraz Branch)* 8(1), 15–27. [In Persian with English summary].
- Balakrishnan, M. M. & Haq, M. A.** (1985). A new species and a sub-species of Galumnidae (Oribatei) from Kerala, India. *Acarologia* 26(2), 201–204.
- Balogh, J.** (1961). Identification keys of world Oribatid (Acari) families and genera. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 7, 243–344.
- Balogh, J.** (1972). *The oribatid genera of the world*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Balogh, J.** (1990). *Oribatid mites of the Neotropical region II*. Amsterdam, Elsevier.
- Balogh, J. & Balogh, P.** (1988). *Oribatid mites of the Neotropical region I*. Amsterdam, Elsevier.
- Balogh, J. & Balogh, P.** (1992a). *The oribatid mite genera of the world (Vol. I)*. 263pp. 375pp. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- Balogh, J. & Balogh, P.** (1992b). *The oribatid mite genera of the world (Vol. II)*. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- Balogh, J. & Balogh, P.** (2002). *Identification keys to the oribatid mites of the extra Holarctic regions. Vols. 1-2*. Budapest, Well Press.
- Bastan, S. R., Akrami, M. A., Saboori, A. & Vafaei Shoushtari, R.** (2008). Introduction of some brachypylina oribatid mites (Oribatida: Brachypylina) of Arak region, Markazi province, Iran. *Proceeding of the 18th Iranian Plant Protection Congress Hamadan*, p. 261.
- Bayartogtokh, B. & Akrami, M. A.** (2014). The soil mite family Galumnidae of Iran (Acari: Oribatida). *Journal of Natural History* 48(15–16), 881–917.
- Behmanesh, M. & Akrami, M.A.** (2012). Introduction of some poronotic oribatid mites from Shiraz township, Fars province, southern Iran. *Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress Shiraz*, p. 493.
- Daneshnia, N. & Akrami, M. A.** (2013). Mites (Acari) associated with the fig trees (*Ficus carica* L.) in Estahban (Fars province), Iran. *Persian Journal of Acarology* 2(3), 539–541. <https://doi.org/10.22073/pja.v2i3.10048>
- Del Fosse, E. S., Cromroy, H. L. & Habek, D. H.** (1975). Determination of the feeding mechanism of the waterhyacinth mite. *Hyacinth Control Journal* 13, 53–55.
- Denegri, G. M.** (1993). Review of oribatid mites as intermediate hosts of tapeworms of the Anoplocephalidae. *Experimental and Applied Acarology* 17, 567–580.

- Ebrahimi, F. & Akrami, M. A.** (2015). Oribatid mites (Acari: Oribatida) associated with pastures of Shiraz township, Fars province, Iran. *Linzer biologische Beiträge* 47(1), 491–503.
- Ermilov, S. G. & Klimov, P. B.** (2017). Generic revision of the large-winged mite superfamily Galumnoidea (Acari, Oribatida) of the world. *Zootaxa* 4357(1), 1–72.
- Evans, G. O., Sheals, J. G. & MacFarlane, D.** (1961). *The terrestrial Acari of the British Isles: An introduction to their morphology, biology, and classification. Vol. I, Introduction and biology.* London, British Museum (Natural History).
- Farzaneh, T. & Akrami, M. A.** (2016). Oribatid mites (Acari: Oribatida) of Mashhad township, Razavi Khorasan province, Iran. *Linzer biologische Beiträge* 48(1), 395–403.
- Fathipour, Y.** (1994) *Faunal study of soil mites in the fruit orchards of the vicinity of Tabriz and changes in the population and abundance of important species.* MSc Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. [In Persian].
- Gheblealivand, S. S. & Haddad Irani-Nejad, K.** (2014). Introducing some of Arasbaran region's oribatid mites (Acari: Oribatida), with new records for Iran's and East Azerbaijan province fauna. *Persian Journal of Acarology* 3(3), 241–247
- Grandjean, F.** (1931). Observations sur les Oribates (2e série). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 3(2), 651–665.
- Grandjean, F.** (1936). Observations sur les Oribates (10e série), *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 8(2), 246–253.
- Grandjean, F.** (1953). Observations sur les Oribates (27e série), *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 25(2), 469–476.
- Grandjean, F.** (1957). Galumnidae sans carènes lamellaires (Acariens, Oribates). 2e série. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 82(1), 57–71.
- Grandjean, F.** (1964). Nouvelles observations sur les Oribates (3e série). *Acarologia* 6, 170–198.
- Haddad Irani-Nejad, K.** (1998). *Cotton mite fauna in Moghan plain and evaluating the effects of morphological characteristics of some cotton varieties on biological reactions of the two-spotted spider mite Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae).* Ph.D. Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. [In Persian].
- Hajian, M. J.** (2007). *Faunistic study of cryptostigmatic mites (Acari: Oribatida) in Firoozabad (Fars province).* MSc thesis, Islamic Azad University, Arak branch, Arak, Iran. [In Persian with English summary].
- Hajian, M. J., Akrami, M. A. & Saboori, A.** (2007). Introduction of oribatid mites of Firoozabad, Fars province, Iran. *Proceeding of the 4th African Acarology Symposium, Yasmine Hammamet, Tunisia*, p. 7.
- Hajizadeh, J., Ramzi, S. & Daghighi, E.** (2020). Introduction and identification key of oribatid mites (Acari: Oribatida) related to tea plant in Iran. *Plant Pest Research* 9(4), 39–55. ([In Persian with English summary].
- Hamidi, P., Ostovan, H., Kamali, K. & Ahadiyat, A.** (2013). Fauna of mites associated with ornamental plants in Tehran, Iran. In: Joharchi, O. & Saboori, A. (eds), *The 2nd International Persian Congress of Acarology*, Karaj, Iran, p. 14.
- Hammer, M.** (1973). Oribatids from Tongatapu and Eua, the Tonga Islands, and from Upolu, Western Samoa. *Biologiske Skrifter Kongelige Danske Videnskabernes Selskab* 20, 1–70.
- Hashemi Khabir, Z., Haddad Irani-Nejad, K., Khanjani, M. & Moghaddam, M.** (2014). Introduction of oribatid mite (Acari: Sarcoptiformes: Oribatida) fauna in pastures of West Azarbaijan province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research* 11(2), 117–136. [In Persian].
- Hatami, B.** (1991). Report of two species and four genera of mites (Acari) in Isfahan alfalfa fields. *Proceeding of the 10th Iranian Plant Protection Congress Kerman*, p. 86.
- Iranpoor, A. & Akrami, M. A.** (2016). Oribatid mites (Acari: Oribatida) from the biosphere reserve Dasht-e Arjan and Parishan, and Chehel Cheshmeh region (Fars Province), Iran. *Persian Journal of Acarology* 5(3), 189–205.

- Keshavarz Jamshidian, M., Saboori, A., Akrami, M. A. & Van Straalen, N. M.** (2015). Oribatid mite communities in contaminated soils nearby a lead and zinc smelting plant in Zanjan, Iran. *Systematic and Applied Acarology* 20(3), 251–262. <https://doi.org/10.1002/etc.3548>
- Khaleghabadian, Z., Sadeghi Namaghi, H., Ardeshir, F., Akrami, M. A., Paktinat Saeed, S. & Hatefi, S.** (2013). Sarcoptiformes mites associated with stored food products in Mashhad, Iran. In: Joharchi, O. & Saboori, A. (eds), *The 2nd International Persian Congress of Acarology*, Karaj, Iran, p. 20.
- Khaleghabadian, Z., Sadeghi Namaghi, H., Ardeshir, F., Akrami, M. A. & Hatefi, S.** (2016). Introduction of Astigmata and oribatid mites associated with stored food products in Mashhad County. *Journal of Plant Protection* 30(2), 242–250. [In Persian]
- Khanjani, M.** (1996). *Mites (Acari) associated with Fabaceae plants in Hamedan province and functional responses of Anystis baccarum (L.) and Erythraeus sp. to developmental stages of Tetranychus turkestanii (U. & N.)*. Ph.D. Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. [In Persian].
- Kheradpir, N., Pakyari, H. & Soomi, F.** (2007). Two new species for the oribatid mites of eastern Tehran. *Proceeding of the 4th African Acarology Symposium, Yasmine Hammamet, Tunisia*, p. 6.
- Lotfollahi, P. & Haddad Irani-Nejad, K.** (2010). Thirty-seven species of oribatid mites (Acari: Sarcoptiformes: Oribatida) from East Azerbaijan province of Iran with new five genera and six species for Iran fauna. *Munis Entomology and Zoology* 5, 845–858.
- Lotfollahi, P., Movahedzade, E. & Valizadeh Kamran, R.** (2016). Oribatid mites from Marand region, East Azarbaijan province, with one new subgenus for the mite fauna of Iran. *Proceeding of the 22nd Iranian Plant Protection Congress, Karaj*, p. 502.
- Mahunka, S. & Akrami, M. A.** (2001). Galumnatid mites from Iran (Acari: Oribatida). *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici*, 93, 231–237.
- Majidi, M. & Akrami, M. A.** (2013). Mites associated with the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Larestan (Fars province), southern Iran. *Persian Journal of Acarology* 2(2), 335–339. <https://doi.org/10.22073/pja.v2i2.10036>
- McAloon, F. M.** (2004). Oribatid mites as intermediate hosts of *Anoplocephala manubriata*, cestode of the Asian elephant in India. *Experimental and Applied Acarology* 32, 181–185.
- Mortazavi, S., Hajizadeh, J., Akrami, M. A. & Rafati Fard, M.** (2010). Two families, nine genera and two species, new records of oribatid mites (Acari: Oribatida) for Iran fauna. *Proceeding of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Tehran*, p. 327.
- Mortazavi, S., Hajizadeh, J., Akrami, M. A. & Rafati Fard, M.** (2011). Introduction of thirty-two species of Brachypylina oribatid mites (Acari: Oribatida: Brachypylina), new records for the fauna of Guilan province (Iran). *Linzer Biologische Beiträge*, 43, 783–792.
- Morteza, T., Hakimitabar, M., Akrami, M. A. & Davari, M.** (2023). Oribatid mites (Acari: Oribatida) associated with raspberry shrubs in Iran. *4th Iranian International Congress of Entomology, Kermanshah*, p. 66.
- Norton, R. A. & Behan-Pelletier, V. M.** (2009). Suborder Oribatida. In: Krantz, G. W. & Walter, D. E. (eds) *A manual of Acarology*. (3rd ed). Texas Tech University Press, Texas, USA. pp. 430–564.
- Ordouni, F., Ramroodi, S., Akrami, M. A. and Rakhshani, E.** (2023). Oribatid mites (Acari: Oribatida) from southeastern Iran, with supplementary description of *Verachthonius* cf. *laticeps* (Brachychthoniidae). *Persian Journal of Acarology* 12(2), 173–188. <https://doi.org/10.22073/pja.v12i2.75578>
- Pakyari, H. & Kheradpir, N.** (2010). Investigating some of mite of the order Cryptostigmata in the forest park of Sorkheh- Hesar, Tehran, and report of five species from Iran. *Journal of Biological Knowledge of Iran* 4(2), 1–8. [In Persian]
- Polec, W. & Moskwa, B.** (1994). The development of the early larval forms of *Moniezia expansa* under laboratory conditions. *Wiadomosci parazytologiczne* 40, 153–57.
- Rahbar Shahlan, F., Shirdel, D. & Bagheri, M.** (2014). Mite fauna of poplar and elm trees in green landscape of Tabriz, East Azarbaijan province. *Proceeding of the 21th Iranian Plant Protection Congress, Urmia*, p. 972.

- Rahgozar, M., Irani-Nejad, K. H., Zargaran, M. R., & Saboori, A.** (2019). Biodiversity and species richness of oribatid mites (Acari: Oribatida) in orchards of East Azerbaijan province, Iran. *Persian Journal of Acarology*, 8(2), 147–159. DOI:https://doi.org/10.22073/pja.v8i2.43052
- Rajabi, M., Rahmani, H., Akrami, M. A. & Tarasi, J.** (2014). Oribatid mites (Acari: Sarcotiformes: Cryptostigmata) fauna of Zanjan County. *3rd Integrated Pest Management Conference, Kerman*, p. 610.
- Rajabi, M., Rahmani, H. & Akrami, M. A.** (2015). Faunistic survey of oribatid mites of Zanjan township. *Iranian Journal of Plant Protection Science* 46(1), 9–18. [In Persian].
- Ramezani, L. & Mossadegh, M. S.** (2014). Faunal study of cryptostigmatic mites (Acari: Oribatida) of Ahvaz, with introducing of two species, new records for Iran fauna. *Journal of Plant Protection* 37(1), 69–79. [In Persian with English summary].
- Ramezani, L., Gheyarani, M., Akrami Abarghuie, M. A. & Zandi Sohani, N.** (2023). Biodiversity of cryptostigmatic mites in Qarasu river in Kermanshah province. *Proceeding of the 3rd National Conference on Agricultural Industry and Commercialization, Ahvaz*, 7 pp.
- Rockett, C. L. & Woodring, J. P.** (1966). Oribatid mites as predators of soil nematodes. *Annals of the Entomological Society of America* 59, 669–671.
- Schuster, R., Coetzee, L. & Putterill, J. F.** (2000). Oribatid mites (Acari, Oribatida) as intermediate hosts of tapeworms of the family Anoplocephalidae (Cestoda) and the transmission of *Moniezia expansa* cysticercooids in South Africa. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 67, 49–55.
- Shahvand, J.** (2022). *Study of cryptostigmatic mite fauna in Sepidan city, Fars province*. MSc Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran. [In Persian with English summary].
- Stunkard, H. W.** (1937). The life cycle of *Moniezia expansa*. *Science* 86, 312.
- Subías, L. S.** (2004). Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles). *Graellsia*, 60, 3–305. Update [Internet] 2024. http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf
- Suzuki, K.** (1971). Fruit-attacking oribatid mites. *Atypus* 57, 13–14.
- Taghizadeh, S., Bagheri, M. & Ahaniazad, M.** (2018). Faunistic survey of Oribatid mites (Acari: Oribatida) of orchard and crop field in Amol region, Iran. *Proceedings of the 23rd Iranian Plant Protection Congress, Gorgan, Iran*, p. 1599.
- Wallwork, J. A.** (1958). Notes on the feeding-behaviour of some forest soil Acarina, *Oikos* 9, 260–271.
- Wallwork, J. A.** (1965). A leaf-boring galumnoid mite (Acari: Cryptostigmata) from Uruguay. *Acarologia* 7(4), 758–764.
- Walter, D. E.** (1988). Nematophagy by soil arthropods from the shortgrass steppe, Chihuahuan Desert and Rocky Mountains of the central United States. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 24, 307–316.
- Walter, D. E. & Krantz, G. W.** (2009). Collecting, rearing and preparing specimens. In Krantz, G. W. & Walter, D. E. (eds). *A manual of Acarology*. (3rd ed). Texas Tech University Press, Texas, USA. pp. 83–96.
- Walter, D. E., Hunt, H. W. & Elliott, E. T.** (1988). Guilds or functional groups? An analysis of predatory arthropods from a shortgrass steppe soil. *Pedobiologia* 31, 247–260.
- Wunderle, I.** (1992). Die Oribatiden-Gemeinschaften (Acari) der verschiedenen habitate eines Buchenwaldes. *Carolinea (Karlsruhe)* 50, 79–144.

A review and identification key of oribatid mites of the family Galumnidae (Acari: Oribatida) in Iran, with a new record of the genus *Cryptogalumna*

Mohammad Ali Akrami

Department of Plant Protection, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. akrami@shirazu.ac.ir; <https://orcid.org/0000-0002-7561-9508>

Abstract

Oribatid mites of the Galumnidae family (Acari: Oribatida) are among the mites that are found abundantly in different habitats, especially in the soil, and with their high species diversity and special biological characteristics, they play an important role in the decomposition of organic materials and ecosystem food chains. In this paper, the oribatid mite of the Galumnidae family of Iran has been reviewed. The examined samples belong to a period of 33 years from 1991 to 2023, from different regions of Iran. Examined samples were about 1000 individual mites in the form of microscope slides are kept in the Acarological collection of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Iran. In this review, 28 species of mites of this family belonging to nine genera including *Acrogalumna*, *Allogalumna*, *Cryptogalumna*, *Galumna*, *Leptogalumna*, *Pergalumna*, *Psammogalumna*, *Pilogalumna* and *Trichogalumna* from different parts of Iran were introduced and a key to identify the genera and species was presented. The genus *Cryptogalumna* is reported for the first time from Iran.

Keywords: Fauna, moss mites, pteromorph, soil, distribution

JESI Accepted