



فصلنامه علوم محیطی، دوره هجدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹

۳۳-۴۴

مطالعه فون جورپایان خشکی‌زی استان چهارمحال و بختیاری

قاسم محمدی کاشانی* و عهدیه عابدینی

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۰

محمدی کاشانی، ق. و ع. عابدینی. ۱۳۹۹. مطالعه فون جورپایان خشکی‌زی استان چهارمحال و بختیاری. فصلنامه علوم محیطی. ۱۸(۱): ۳۳-۴۴.

سابقه و هدف: جورپایان خشکی‌زی بزرگ‌ترین زیرراسته در راسته جورپایان می‌باشند و به‌عنوان یکی از گروه‌های اصلی تجزیه‌کننده خاک، نقش مهمی در تسریع بازپرورش مواد گیاهی دارند. از آنجایی که تاکنون مطالعات بسیار کمی روی این تاکسون در جنوب‌غرب ایران انجام شده است، مطالعه حاضر بمنظور بررسی تنوع زیستی جورپایان خشکی‌زی در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. **مواد و روش‌ها:** از مکان‌هایی که به‌طور بالقوه ممکن است زیستگاه جورپایان خشکی‌زی باشند، در سراسر استان، نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در الکل ۹۶٪ نگهداری شدند، و برای بررسی‌های بیشتر به آزمایشگاه منتقل شدند. خرخاکی‌ها تشریح شدند و اسلایدهای میکروسکوپی از قطعات تشخیصی بدن آن‌ها در یوپارال تهیه شد. نمونه‌های تایپ یا توصیفات و تصاویر در مقالات اصلی برای شناسایی گونه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج و بحث: در این مطالعه به‌طور کلی ۱۰ گونه جورپای خشکی‌زی شناسایی شدند. از خانواده Eubelidae Budde-Lund, 1899 گونه *Armadillidium vulgare* Brandt, 1833 و از خانواده *Koweitoniscus tamei* Omer-Cooper, 1923 گونه *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1885 معرفی شدند. گونه‌های *Agabiformius lentus* Budde-Lund, 1885 و *Porcellio evansi* Omer-Cooper, 1923 از خانواده *P. mehrdadi* Kashani et al., 2017 و *P. sarii* Eshaghi, Kiabi, 2014، *Protracheoniscus major* Dolfuss, 1903 و *P. ehsani* Kashani, 2014، *Mongoloniscus persicus* Kashani, 2014 و *P. evansi* و *Porcellio mehrdadi* از خانواده Agnaridae Schmidt, 2003 شناسایی شدند. به جز گونه‌های *P. evansi* و *Porcellio mehrdadi* که اخیراً از این استان معرفی شده است، دیگر گونه‌ها برای فون استان ثبت جدید می‌باشند.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد که تنوع زیستی جورپایان خشکی‌زی در استان چهارمحال و بختیاری به‌نسبت بالا است و پژوهش‌های بیشتر، برای تخمین دقیق‌تری از تعداد گونه‌های خرخاکی در این استان ضرورت دارد.

واژه‌های کلیدی: جورپایان خشکی‌زی، تاکسونومی، چهارمحال و بختیاری، ایران.

مقدمه

جورپایان خشکی‌زی از زیرراسته Oniscidea، تنها گروه از سخت‌پوستان هستند که به‌طور حقیقی خشکی‌زی شده‌اند و در اشغال زیستگاه‌های متنوع خشکی بسیار موفق بوده‌اند (Broly et al., 2013)، از این‌رو به‌طور معمول بانام خرخاکی^۱ شناخته می‌شوند. این تاکسون با حدود ۳۸۰۰ گونه شناخته شده، نماینده بزرگترین گروه از راسته جورپایان می‌باشد (Schmalfuss, 2003).

اولین گزارش حضور جورپایان خشکی‌زی از ایران به‌وسیله Budde-Lund (1885) صورت گرفت که سه گونه خرخاکی را از ایران گزارش کرد: *Hemilepistus klugii* از تهران، *H. cristatus* از Serdscen (یک منطقه ناشناخته از ایران) و *Porcellio rubidus* از شیراز. پس از آن، گزارش گونه‌های جورپایان خشکی‌زی از ایران به‌طور عمده شامل مطالعات پراکنده‌ای بودند که توسط متخصصان این تاکسون صورت گرفتند. در این بین، مطالعه Schmalfuss (1986) منجر به معرفی ۱۳ گونه از این تاکسون از شمال ایران شد که شامل دو جنس و هفت گونه جدید بود.

با وجود اینکه در سال‌های اخیر مطالعات کمابیش زیادی روی فون جورپایان خشکی‌زی در ایران انجام گرفته است، هنوز بسیاری از منطقه‌های ایران مورد بررسی قرار نگرفته است. تا کنون حدود ۴۵ گونه خرخاکی از ایران گزارش شده است (Kashani, 2018) که نماینده بخش کوچکی از تنوع زیستی این تاکسون در کشور می‌باشد. تا پیش از این مطالعه، تنها دو گونه خرخاکی *Porcellio evansi* و *P. mehrdadi* از استان چهارمحال و بختیاری گزارش شده بود (Kashani et al., 2017). با توجه به قرار گرفتن این استان در محدوده رشته کوه‌های زاگرس مرکزی و تنوع زیستی غنی و کم‌نظیر گونه‌های جانوری در این منطقه، این پژوهش سعی دارد که به مطالعه و بررسی فون جورپایان خشکی‌زی این استان بپردازد.

مواد و روش‌ها

بمنظور بررسی فون جورپایان خشکی‌زی استان چهارمحال و بختیاری، در دو مرحله در اواسط تابستان ۹۴ و اواخر

بهار ۹۵ نمونه‌برداری صورت گرفت. از آنجایی که جورپایان خشکی‌زی کمابیش در تمام زیستگاه‌های مرطوب و حتی دارای رطوبت پایین یافت می‌شوند با توجه شرایط زیستگاه و پوشش گیاهی منطقه زیستگاه‌های مناسب بالقوه از پیش تعیین شد و نمونه برداری از آن‌ها صورت گرفت. نمونه‌ها با دست جمع‌آوری و در محیط در الکل ۹۶٪ قرار داده شدند. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری به‌وسیله دستگاه GPS ثبت شد (جدول ۱) و اطلاعات مربوط به نوع زیستگاه و نوع پوشش گیاهی مناطق نمونه‌برداری، یادداشت شد. شماره مکان‌های نمونه‌برداری که در شکل ۱ و جدول ۱ نشان داده شده است، با شماره‌های نمایش داده شده در کروشه {} در بخش نمونه‌های مطالعه شده منطبق است. نمونه‌ها برای شناسایی به آزمایشگاه جانورشناسی گروه زیست‌شناسی دانشگاه زنجان منتقل شدند. تعداد و جنسیت نمونه‌ها مشخص و ثبت گردید. بمنظور مطالعات تاکسونومیک و شناسایی گونه‌ها، از بخش‌هایی از بدن که دارای ویژگی‌های تشخیصی می‌باشند، اسلایدهای دائمی در Euparal تهیه شد. تصاویر نمونه‌ها با استفاده از دوربین دیجیتال Olympus DP71 که روی استریومیکروسکوپ Olympus SZH10 نصب بود، گرفته شد. شناسایی گونه‌ها با مقایسه نمونه‌های جمع‌آوری شده با نمونه‌های تایپ^۲ و با بررسی توصیف‌ها و تصاویر مربوط به هر گونه در مقالات اصلی انجام شد.

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر به‌طور کلی ۱۰ گونه جورپای خشکی‌زی در استان چهارمحال و بختیاری یافت شد که متعلق به هشت جنس از چهار خانواده می‌باشند.

خانواده Eubelidae Budde-Lund, 1899

این خانواده در حال حاضر شامل بیش از ۲۵۲ گونه در ۴۸ جنس است (Schmalfuss, 2003). گردش در این خانواده عمومیت دارد. بدن آن‌ها نسبت به دیگر خانواده‌های گردشونده تحذب کمتری داشته و همین موضوع سبب گردش ناقص آن‌ها می‌شود. بیشتر گونه‌ها، دارای Sulcus arcuatus بر سطح پشتی اولین بند سینه

جدول ۱- ایستگاه‌های نمونه برداری در مطالعه حاضر
Table 1. Sampling localities in the present study

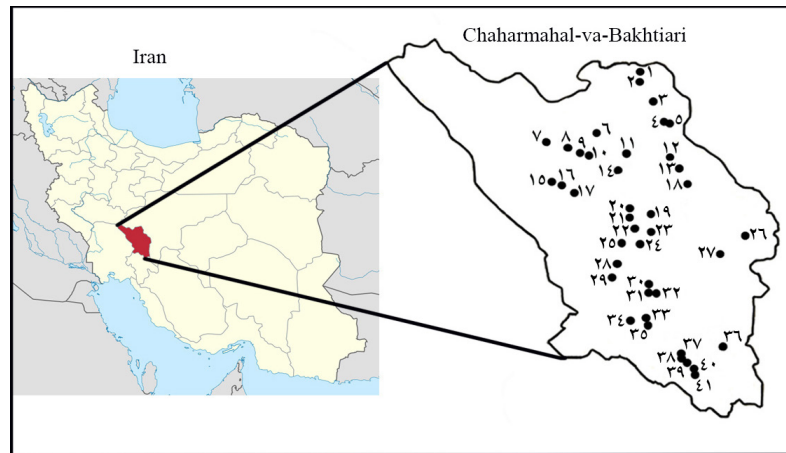
تاریخ نمونه برداری Sampling date	ارتفاع (متر) Elevation (meter)	موقعیت جغرافیایی Geographical coordination	شهر/روستا City/village	شماره ایستگاه Locality number
12.7.2015	2130	32°46.0'N, 50°44.5'E	Chadgan to Shahre Kord	1
13.7.2015	2030	32°43.0'N, 50°44.2'E	Yan-Cheshmeh to Chadgan	2
13.7.2015	2170	32°34.5'N, 50°49.1'E	Shahre Kord: Ben to Horeh	3
13.7.2015	1870	32°30.0'N, 50°53.2'E	Horeh to Saman: Ielbeigi village	4
13.7.2015	1870	32°29.1'N, 50°53.5'E	Horeh to Saman: Zamankhan Bridge	5
13.7.2015	2500	32°28.3'N, 50°30.2'E	Soodjan: Morghemalek village	6
18.6.2016	2350	32°23.3'N, 50°20.3'E	Farsan: Shahrakmeymeh village	7
18.6.2016	2400	32°25.3'N, 50°13.0'E	Farsan to Chelgerd	8
13.7.2015	2210	32°20.1'N, 50°27.0'E	Farsan to Chelgerd; Heydarbaba village	9
18.6.2016	2330	32°21.0'N, 50°24.2'E	Jonaghan to Farsan; Koank village	10
13.7.2015	2080	32°18.5'N, 50°39.4'E	Shouresjan to Farsan	11
18.6.2016	2080	32°17.2'N, 50°56.3'E	Shahre Kord to Farrokh Shahr	12
18.6.2016	2200	32°13.3'N, 50°59.1'E	Farrokh Shahr to Dastgerd- Emamzadeh	13
18.6.2016	2000	32°16.4'N, 50°37.0'E	Jonaghan to Farsan	14
14.7.2015	2275	32°12.1'N, 50°16.4'E	Chelgerd to Samsami	15
18.6.2016	2300	32°13.0'N, 50°14.4'E	Chelgerd to Dashti, Hajiabad village	16
14.7.2015	1900	32°09.4'N, 50°22.1'E	Chelgerd to Samsami	17
18.6.2016	2030	32°06.1'N, 50°59.1'E	Dastgerd-Emamzadeh	18
15.7.2015	2000	32°04.4'N, 50°47.0'E	Tashniz	19
15.7.2015	1960	32°04.3'N, 50°39.5'E	Ardal to Jonaghan	20
18.6.2016	2010	32°10.2'N, 50°39.2'E	Jonaghan	21
19.6.2016	1450	31°54.5'N, 50°36.1'E	Naghan to Sarkhoon, Dopolan village	22
19.6.2016	1700	31°54.2'N, 50°42.1'E	Naghan to Sarkhoon, Dehno village	23
19.6.2016	2350	31°57.0'N, 50°45.2'E	Naghan to Shahre Kord	24
19.6.2016	1900	31°58.1'N, 50°41.0'E	Ardal to Naghan	25
15.7.2015	2200	31°58.6'N, 51°17.2'E	Boroujen	26
15.7.2015	2220	31°52.0'N, 51°08.2'E	Gandoman, Hosseinabad village	27
19.6.2016	2000	31°49.2'N, 50°34.1'E	Naghan to Sarkhoon	28
19.6.2016	1470	31°44.5'N, 50°32.5'E	Sarkhoon	29
19.6.2016	1120	31°40.1'N, 50°44.2'E	Sarkhoon to Lordegan, Bouger	30
19.6.2016	1120	31°39.2'N, 50°46.4'E	Sarkhoon to Lordegan	31
19.6.2016	1070	31°40.1'N, 50°46.1'E	Sarkhoon to Lordegan: Mesen village	32
19.6.2016	1500	31°30.5'N, 50°43.3'E	Lordegan to Sardasht, Gousheh village	33
20.6.2016	1370	31°32.1'N, 50°38.0'E	Monj	34
20.6.2016	1470	31°32.1'N, 50°42.1'E	Lordegan to Monj	35
16.7.2015	2070	31°23.5'N, 50°07.2'E	Lordegan to Sisakht, Dehchenar village	36
20.6.2016	2200	31°20.0'N, 50°54.4'E	Lordegan to Atashgah Fall	37
16.7.2015	1380	31°15.2'N, 50°58.5'E	Lordegan to Atashgah Fall	38
20.6.2016	1875	31°19.3'N, 50°55.2'E	Lordegan to Atashgah Fall	39
20.6.2016	1620	31°36.3'N, 50°58.0'E	Lordegan to Atashgah Fall	40
16.7.2015	1460	31°16.2'N, 50°58.1'E	Lordegan to Atashgah Fall	41

(Ferrara *et al.*, 1991; Schmidt, 2003).

گونه *Koweitoniscus tamei* Omer-Cooper 1923

نمونه مطالعه شده: {۳۴} ♂. اندازه نمونه ۷ میلی‌متر، بدن به صورت محدب، دارای توانایی گرد شدن است (شکل ۲-ا)، سر با خط پیشانی در وسط ناپیوسته، Sulcus arcuatus در تمام طول حاشیه جانبی بند اول

می‌باشند (هرچند که به‌طور ثانویه در برخی جنس‌ها از بین رفته است). تازک، شاخک دو یا سه‌بندی است اما هیچ ساختار ویژه‌ای برای نگه‌داشتن شاخک در هنگام گرد شدن ندارند. در دم‌پاره، قطعه سیمپودیت^۳ پهن و صفحه‌ای شکل است، برون‌پاره بسیار کوچک شده و در بخش میانی حاشیه عقبی سیمپودیت قرار دارد



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری به همراه ایستگاه‌های نمونه برداری در مطالعه حاضر. شماره‌ها با شماره ایستگاه‌ها در جدول ۱ منطبق است

Fig. 1- Geographical position of the Chaharmahal-va-Bakhtiari Province in Iran along with the sampling localities in the present study. Locality numbers correspond to those given in Table 1.

رأس گرد شده یا دوزنقه ای با رأس بریده است. برون پاره پای شکمی اول و دوم با شش‌های داخلی هر یک با چند اسپیراکل^۷ و برون پاره‌های پای شکمی سوم تا پنجم بدون شش می‌باشند (Schmidt, 2003).

گونه *Armadillidium vulgare* Latreille, 1804

نمونه‌های مطالعه شده: {۳} ♂♂، {۴} ♀، {۱۴} ♂، {۲۳} ♂، که حداکثر اندازه بدن ۲۰ میلیمتر است. بدن به صورت محدب، دارای توانایی گرد شدن، رنگ بدن متغیر از قهوه‌ای روشن تا سیاه (شکل ۲- b)، شاخک درون بدن صاف، سر در جهت طولی فشرده شده، بند اول سینه بدون شیسما^۸، دارای حاشیه جانبی-عقبی مقعر و سه گوش می‌باشد.

این گونه دارای منشأ مدیترانه‌ای است که به وسیله فعالیت‌های انسانی به بیشتر نقاط جهان معرفی شده است (Schmalzfuss, 2003). توانایی سازش اکولوژیک بالای این گونه، آن را قادر ساخته تا در بسیاری از زیستگاه‌های روی خشکی ساکن شود و اکنون دارای پراکنشی جهان شمول می‌باشد. پراکنش وسیع این گونه در ایران در این اواخر به وسیله Kashani (2014a) گزارش شده است و در استان چهارمحال و بختیاری نیز در چند ایستگاه یافت شد. اما به طور کلی این گونه دارای پراکنش وسیع می‌باشد و گاهی به تعداد بسیار زیاد یافت می‌شود. به نظر می‌رسد که توانایی گرد شدن و داشتن تراشه‌های داخلی نقش مهمی در بقای

سینه امتداد دارد، برون پاره پای شکمی اول دارای طول و عرض یکسان است. پای سینه‌ای هفت با حاشیه شکمی مقعر می‌باشد.

این گونه تا کنون از عراق، سوریه، کویت و ایران گزارش شده است. Kashani (2014a) وجود این گونه را از جنوب و جنوب غربی ایران گزارش کرد. توانایی گرد شدن به آن‌ها اجازه می‌دهد تا در مقابل از دست دادن رطوبت مقاومت بالاتری داشته باشد که اجازه زیستن در زیستگاه‌های کمابیش خشک را برای این گونه فراهم می‌کند. این گونه در مطالعه حاضر در یک ایستگاه یافت شد.

خانواده *Armadillidiidae* Brandt, 1833

این خانواده شامل بیش از ۳۵۰ گونه شناخته شده در ۱۵ جنس می‌باشد، که به طور معمول به عنوان خرخاکی‌های گردشونده^۹ شناخته می‌شوند که دارای توانایی گرد شدن و شاخک درون می‌باشند. کمابیش بدن همه آن‌ها در مقطع عرضی محدب یا برآمده است. اتصال تنه به شکم پیوسته بوده و سطح پشتی بدن به خوبی رنگدانه دار و چشم‌ها متشکل از چندین اوماتیدی^۵ می‌باشد، اما گونه‌های ساکن غار نیز وجود دارد که بدون چشم و رنگدانه می‌باشند. شاخک‌ها کوتاه و قطور، شاخک اول، سه بندی، شاخک دوم با تاژک دو بندی است. برون پاره دم پاره صفحه ای شکل در قسمت عقبی بریده شده با دست‌های از تارهای حسی روی گوشه بیرونی می‌باشد. تلسون^۶ سه گوشه با

این گونه در زیستگاه‌های مختلف داشته است.

خانواده *Porcellionidae* Brandt & Ratzeburg, 1831

این خانواده شامل حدود ۴۰۰ گونه شناخته شده در ۱۹ جنس می‌باشد که توسط عدم توانایی گردش، شاخک دوم با تاژک دوبندی، وجود شش‌های داخلی تک اسپیراکلی روی برون‌پاره پای شکمی اول و دوم تعریف می‌شود. افراد این خانواده در مناطق وسیعی از زیستگاه‌ها شامل جنگل‌های بارانی معتدله تا محیط‌های خشک یافت می‌شوند (Schmidt, 2008).

گونه *Porcellionides pruinosis* Brandt, 1833

نمونه‌های مطالعه شده: {۷} ♀۱، {۱۸} ♂۱ و {۳۱} ♀♀۲، {۲۳} ♂۱ و {۲۸} ♀۱ و {۳۱} ♀♀۲، {۳۴} ♀♀۲، {۳۶} ♀۱، {۳۷} ♀۱، {۳۹} ♀♀۲. حداکثر اندازه ۱۵ میلی‌متر، به‌طور یکنواخت قهوه‌ای، دارای اتصال ناپیوسته سینه و شکم هستند (شکل ۱- c). سر با لوب‌های جانبی کوچک و بدون لوب میانی. خط پیشانی به‌خوبی توسعه یافته، خط فوق شاخکی مشخص و V-شکل. برون‌پاره پای شکمی اول در جنس نر دارای لوب بیرونی گرد است.

این گونه دارای منشأ مدیترانه‌ای است که به‌وسیله انسان به بیشتر نقاط جهان منتقل شده است. (Kashani et al. 2013) وجود این گونه را در غار گاکال در استان کهگیلویه و بویراحمد گزارش کردند و (Kashani 2014a) به پراکنش وسیع این گونه در ایران اشاره کرده است. در مطالعه حاضر نیز این گونه در چند زیستگاه بویژه در زیستگاه‌های دستکاری شده به‌وسیله انسان چون پارک‌ها، باغ‌ها و مزرعه‌ها یافت شد.

گونه *Porcellio evansi* Omer-Cooper, 1923

نمونه‌های مطالعه شده: {۲} ♀۱، {۸} ♀۱، {۹} ♂♂۳ و {۲۴} ♀♀۲، {۱۰} ♂۱، {۱۱} ♂۱ و {۵} ♀♀۲، {۳۴} ♀۱ و {۲۷} ♀۱، {۲۹} ♀۱، {۳۰} ♀♀۲، {۳۴} ♂۱ و {۳۵} ♀۱ و {۳۵} ♂۱. حداکثر اندازه بدن ۲۰ میلی‌متر، زردفام با رنگ‌دانه‌های متنوع، به‌طور معمول سر و قسمت پشتی شکم سیاه، دارای اتصال پیوسته سینه و شکم

هستند. سر با لوب‌های جانبی رشد یافته (شکل ۲-d)، لوب میانی با یا بدون شکاف در بخش میانی، سطح پشتی بدن دارای توپرکول^۱؛ برون‌پاره پای شکمی اول با لوب بیرونی کوتاه و گرد، درون‌پاره با رأس مستقیم و ردیفی از خارهای ریز در بخش رأسی است.

(Schmalzfuss 1992) این گونه را از غرب و جنوب ایران گزارش کرد. (Kashani et al. 2017) در بازنگری جنس *Porcellio* در ایران نشان دادند که این گونه دارای پراکنش وسیع در ایران از جمله استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. در این مطالعه نیز این گونه در سراسر استان یافت شد.

گونه *Porcellio* Kashani, Abedini & Hatami, 2017 *mehrdadi*

نمونه‌های مطالعه شده: {۱۶} ♀♀۳، {۱۷} ♂♂۴ و {۳۳} ♀♀۷، {۳۳} ♂♂۶ و {۳۴} ♀۱ و {۳۴} ♀♀۳، {۳۸} ♂♂۳ و {۴۰} ♀♀۲ و {۴۱} ♂♂۷ و {۴۳} ♀♀۲ و {۴۳} ♂۱ و {۴۳} ♀۱. بدن پهن، حداکثر اندازه ۲۰ میلی‌متر، قهوه‌ای روشن تا خاکستری تیره. سر با لوب‌های جانبی رشد یافته چهارگوش (شکل ۲-e)؛ شاخک بلند و استوانه‌ای با تاژک دوبندی، طول بند اول سه برابر بند دوم. نرها با برون‌پاره دم‌پاره بلند و کشیده؛ ایسکیوم^۱ پای سینه ای هفتم دارای ناحیه خاردار روی سطح جلویی و حاشیه شکمی هستند.

(Kashani et al. 2017) این گونه را به‌عنوان گونه‌ای جدید از استان‌های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد معرفی کردند. این گونه حتی به‌صورت همجا با گونه *Porcellio evansi* در جنوب و جنوب‌غرب استان یافت می‌شود. از نظر زیستگاهی، این گونه مناطق با رطوبت نسبی بالاتر را در مقایسه با *P. evansi* ترجیح می‌دهد.

گونه *Agabiformius lentus* Budde-Lund, 1885

نمونه‌های مطالعه شده: {۲۰} ♂۱، {۲۱} ♂۱. بدن پهن و محدب، حداکثر اندازه ۱۰ میلی‌متر، رنگ بدن قهوه‌ای روشن با نقاط کم رنگ، حاشیه بندهای سینه‌ای و شکم روشن. سر با لوب‌های جانبی رشد یافته و چهارگوش، لوب

داخلی گرد شده است. این گونه دارای منشأ مدیترانه ای با پراکنش وسیع از مرکز اروپا تا آسیای میانه می‌باشد. (Kashani 2014a) پراکنش وسیع این گونه را در ایران گزارش کرد. از نظر اکولوژیک گونه‌ای با تحمل بالا است به طوری که در بسیاری از زیستگاه‌های دستکاری شده به وسیله‌ی انسان چون پارک‌ها، باغ‌ها و مزرعه‌ها، گاهی به تعداد زیاد یافت می‌شوند. از نظر اندازه، این گونه یکی از بزرگترین گونه‌ها در جنس *Protracheoniscus* می‌باشد و به دلیل داشتن تعداد زیاد افراد، می‌تواند نقش اکولوژیک مهمی به عنوان تجزیه‌کننده در خاک داشته باشد. این گونه، پراکندگی به نسبت وسیعی در استان داشته و از چندین ایستگاه جمع‌آوری شد.

گونه *Protracheoniscus ehsani* Kashani, 2014

نمونه‌های مطالعه شده: {۱۶} ♂♂۲ و ♀♀۶، {۲۴} ♂♂۱۱ و ♀♀۱۱، {۲۵} ♂♂۲، {۲۶} ♂♂۵ و ♀♀۶، {۳۰} ♂♂۵، {۳۱} ♂♂۳، {۳۲} ♂♂۶ و ♀♀۱۴، {۳۳} ♂♂۱۱ و ♀♀۱۳، {۳۵} ♂♂۵ و ♀♀۱۷. بدن باریک و دراز، حداکثر اندازه در نر ۸ میلیمتر و ماده ۱۱ میلیمتر؛ رنگ قهوه‌ای تیره، با نقاط روشن در بخش پشتی؛ سر با لوب میانی بزرگ و گرد که در مقایسه با لوب‌های کوتاه کناری جلوتر می‌رود. شاخک بلند و میله‌ای که از حاشیه عقبی بند سوم سینه عبور می‌کند (شکل ۳-ب). پای هفتم، کارپوس^{۱۱} دارای یک برآمدگی تیغه‌شکل در حاشیه پشتی، درون پاره پای شکمی اول در قسمت رأسی مجهز به دو ردیف تارچه‌های بلند است.

(Kashani 2014b) و (Eshaghi et al. 2015) این گونه را از بخش‌های مرکزی ایران گزارش کردند. در مطالعه حاضر این گونه در ایستگاه‌های متعددی در مناطق شمالی، مرکزی و جنوبی استان چهارمحال و بختیاری جمع‌آوری شد. این گونه از نظر اکولوژیکی بیشتر در زیستگاه‌های با رطوبت بالا همچون مجاورت جوی‌ها یا زیر سنگ‌ها و لابه‌لای خاک‌برگ‌ها که به طور مداوم مقداری رطوبت را حفظ می‌کنند، زندگی می‌کند.

میانی بسیار بزرگ و گرد هستند (شکل ۲- f). شاخک‌ها کوتاه، تلسون مثلثی، برون پاره پای شکمی اول با لوب بیرونی بسیار کشیده با قسمت رأسی حاوی تورفتگی مشخص می‌باشند.

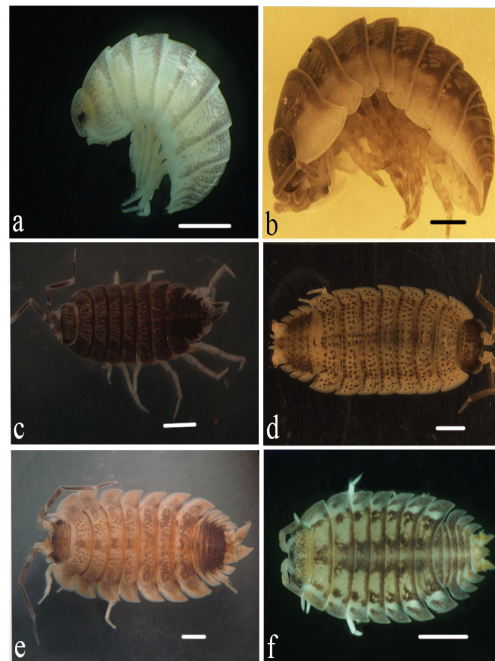
این گونه منشأ مدیترانه‌ای دارد و به وسیله فعالیت‌های انسانی به بیشتر نقاط جهان معرفی شده است. وجود این گونه توسط (Kashani et al. 2013) از غار گاکال در گچساران گزارش شده است. نمونه‌های یافت شده در مطالعه حاضر هیچ تفاوتی با نمونه‌های یافت شده از غار گاکال نشان نمی‌دهد، این امر بیان‌کننده این مطلب است که نمونه‌های داخل غار از نمونه‌های سطح‌زی منشأ گرفته‌اند. از نظر زیستگاه، اعضای این گونه در بسترهای با خاک نرم زندگی می‌کنند. شکل محدب آن‌ها همراه با لوب‌های کناری و میانی رشد یافته در سر و همچنین شاخک کوتاه از جمله سازش‌های تکاملی برای نخب زدن در داخل خاک می‌باشد (Schmalfus, 1984). این گونه در مطالعه حاضر تنها در دو ایستگاه در شرق استان یافت شد.

خانواده *Agnaridae* Schmidt, 2003

این خانواده شامل حدود ۴۰۰ گونه شناخته شده در ۱۴ جنس می‌باشد. فاقد توانایی گرد شدن، سطح پشتی صاف یا دانه‌دار یا پوشیده با توبرکول هستند. شاخک دوم با تاژک دوبندی، برون پاره پاهای شکمی اول تا پنجم با شش‌های داخلی تک اسپیراکلی می‌باشد (Schmidt, 2003).

گونه *Protracheoniscus major* Dolfuss, 1903

نمونه‌های مطالعه شده: {۱} ♂۱ و ♀♀۳، {۵} ♂♂۲ و ♀♀۱، {۶} ♀۱، {۷} ♀♀۹، {۱۲} ♀۱، {۱۳} ♀♀۳، {۱۴} ♂۱، {۱۵} ♀♀۳، {۱۸} ♀۱، {۱۹} ♀♀۲، {۲۰} ♀۱، {۲۳} ♂۱، {۲۵} ♀۱. حداکثر اندازه ۲۵ میلیمتر، با رنگ خاکستری تا قهوه‌ای تیره. سر با لوب‌های جانبی مشخص و لوب میانی که کمتر مشخص است (شکل ۳- a). حاشیه عقبی- جانبی بند اول سینه محدب، ارتباط سینه و شکم پیوسته است. در پای شکمی اول، برون پاره به صورت سه‌گوشه با لوب خارجی کمی تورفته و ردیفی از تارها، لوب



شکل ۲- a) *Koweitoniscus tamei*, نمای جانبی، b) *Armadillidium vulgare*، نمای جانبی، c) *Porcellionides pruinosus*، نمای پشتی، d) *Porcellio evansi*، نمای پشتی، e) *P. mehrdadi*، نمای پشتی، f) *Agabiformius lentus*، نمای پشتی. مقیاس: ۲ میلی‌متر.

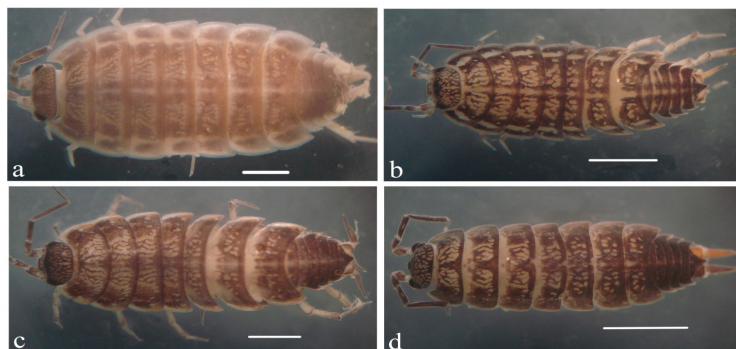
Fig. 2- a) *Koweitoniscus tamei*, lateral view; b) *Armadillidium vulgare*, lateral view; c) *Porcellionides pruinosus*, dorsal view; d) *Porcellio evansi*, dorsal view; e) *Porcellio mehrdadi*, dorsal view; f) *Agabiformius lentus*, dorsal view. Scale bars: 2mm.

میله‌ای که از حاشیه عقبی بند دوم سینه عبور می‌کند. درون پاره پای شکمی در قسمت رأسی خمیده به سمت بیرون مجهز به خارهای کوتاه. برون پاره پای شکمی اول با لوب بیرونی کوتاه با حاشیه خلفی بریده می‌باشد. این گونه به‌عنوان گونه بومی ایران به‌وسیله Eshaghi *et al.* (2015) از غرب ایران توصیف و گزارش شد. از نظر زیستگاهی این گونه در مکان‌های با رطوبت کمابیش بالا مانند بین

گونه Eshaghi Kiabi & Kashani, 2015

Protracheoniscus sarii

نمونه‌های مطالعه شده: {۴۰} ♂♂، {۴۲} ♂♂ و ♀♀. بدن باریک و دراز، حداکثر اندازه در نر و ماده ۷ میلی‌متر. رنگ قهوه‌ای روشن با نقاط روشن در بخش پشتی. سر دارای لوب‌های کناری بسیار کوتاه که در مقایسه با لوب میانی گرد سر جلوتر نمی‌رود (شکل ۳- c). شاخک بلند و



شکل ۳- a) *Protracheoniscus major*، نمای پشتی، b) *P. ehsani*، نمای پشتی، c) *P. sarii*، نمای پشتی، d) *Mongoloniscus persicus*، نمای پشتی. مقیاس: ۲ میلی‌متر.

Fig. 3- a) *P. major*, dorsal view; b) *P. ehsani*, dorsal view; c) *Protracheoniscus sarii*, dorsal view; d) *Mongoloniscus persicus*, dorsal view. Scale bars: 2mm.

Eubelidae هر کدام با یک گونه، ترکیب گونه‌ای موجود در استان چهارمحال و بختیاری را تشکیل می‌دهند. در ترکیب گونه‌ای جورپایان خشکی زی در این استان تعدادی از گونه‌های با تحمل اکولوژیک بالا از جمله *Porcellio evansi*, *Mongoloniscus persicus* و *Protracheoniscus major* و یا گونه‌های معرفی شده به ایران مانند *Armadillidium* و *Agabiformius* و *Porcellionides pruinosus vulgare* وجود دارند. در حالی که اکثر گونه‌های یافت شده در این مطالعه زیستن در زیستگاه‌های مرطوب را ترجیح می‌دهند، برخی چون *Koweitoniscus tamei* برای زیستن در بیوتوپ‌های^{۱۲} خشک‌تر سازش یافته‌اند. مطالعه حاضر مشخص کرد که استان چهارمحال و بختیاری با وجود وسعت کمابیش کم، از نظر تنوع جورپایان خشکی زی دارای تنوع به نسبت بالایی می‌باشد که با مطالعات انجام شده روی تاکسون‌های دیگر از جمله سوسمارها و دوجورپایان مطابقت دارد.

سپاسگزاری

از آقای محمد آشوری و خانم زهرا حاتمی که در جمع‌آوری نمونه‌ها و مطالعات صحرایی کمک بسیاری نمودند، صمیمانه تشکر می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

- ¹ Woodlice
- ² Type material
- ³ Sympodite
- ⁴ Pillbugs
- ⁵ Ommatidium
- ⁶ Telson
- ⁷ Spiracle
- ⁸ Schisma
- ⁹ Tubercle
- ¹⁰ Ischium
- ¹¹ Carpus
- ¹² Biotopes

خاک‌برگ‌های نزدیک رودها یا در کنار جوی آب در داخل باغ‌ها زندگی می‌کند. این گونه تنها در دو ایستگاه در جنوب استان یافت شد.

گونه *Mongoloniscus persicus* Kashani, 2014

نمونه‌های مطالعه شده: {۲۲} ♀ ۱. حداکثر اندازه ۶ میلی‌متر؛ رنگ قهوه‌ای روشن با نقاط روشن روی بدن. بدن در بخش پشتی پوشیده با توپرکول. سر دارای لوب‌های کناری و میانی رشد یافته، پیشانی دارای شکافی در بخش میانی (شکل ۳-d). شاخک از حاشیه عقبی بند اول سینه عبور می‌کند اما به حاشیه عقبی بند دوم نمی‌رسد؛ برون‌پاره پای شکمی اول، دارای یک تورفتگی کم و بیش عمیق در حاشیه خلفی، پای حرکتی هفتم، Ischium در حاشیه شکمی مقعر می‌باشند. این گونه در این اواخر به‌وسیله (Kashani 2014a) از بخش‌های مرکزی و غرب ایران توصیف شد. در حال حاضر این گونه بومی ایران است و از نظر اکولوژیک بیشتر در ارتباط با زیستگاه‌های انسانی یافت می‌شود که نشان‌دهنده توانایی بالای این گونه در سازش به زیستگاه‌های مختلف و دلیل پراکنش وسیع آن در ایران می‌باشد. در مطالعه حاضر تنها یک ماده از یک ایستگاه در ناحیه مرکزی استان چهارمحال و بختیاری یافت شد. به دلیل پراکنندگی گونه *Mongoloniscus persicus* در استان‌های همجوار و شباهت ظاهری، این نمونه ماده متعلق به گونه *Mongoloniscus persicus* تشخیص داده شد.

نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر دانش ما در مورد جورپایان خشکی زی ایران افزایش چشمگیری داشته است اما هنوز هم دانسته‌های ما از این تاکسون بسیار کم است. در این مطالعه به‌طور کلی ۱۰ گونه جورپای خشکی زی شناسایی شد. خانواده Agnaridae با داشتن دو جنس و چهار گونه، خانواده Porcellionidae با سه جنس و چهار گونه و خانواده‌های Armadillidiidae

منابع

Broly, P., Deville, P. and Maillet, S., 2013. The origin of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Evolution and Ecology*, 27, 461–476.

Budde-Lund, G., 1885. *Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta*. Copenhagen. 319 p.

- Eshaghi, B., Kiabi, B.H. and Kashani, G.M., 2015. The agnarid terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea, Agnaridae) of the province of Qazvin, Iran, with a description of a new species. *ZooKeys*. 440, 45–56.
- Ferrara, F., Paoli, P. and Taiti, S., 1991. Morphology of the pleopodal lungs in the Eubelidae (Crustacea, Oniscidea). In P. Juchault and J. I. Mocquard (eds.): the Biology of Terrestrial Isopods III. (Proceedings of the Third International Symposium on the Biology of Terrestrial Isopods). pp. 9–16.
- Kashani, G.M., 2014a. New records of terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea) from Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*. 10, 77–78.
- Kashani, G.M., 2014b. Description of two new species and redescription of one species of agnarid terrestrial isopods (Oniscidea, Agnaridae) from western Iran. *ZooKeys*. 440, 45–56.
- Kashani, G.M., 2018. A preliminary checklist of terrestrial isopods (Isopoda; Oniscidea) from Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*. 14(2), 123–130.
- Kashani, G.M., Abedini, A. and Hatami, Z., 2017. Terrestrial isopods of the genus *Porcellio* Latreille, 1804 (Isopoda, Oniscidea) in Iran, with a description of a new species. *Zootaxa*. 4311(1), 129–136.
- Kashani, G.M., Malekhosseini, M. and Sadeghi, S., 2013. First recorded cave-dwelling terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea) in Iran with a description of a new species. *Zootaxa*. 3734, 591–596.
- Schmalfuss, H., 1986. Landasseln aus Nord-Iran (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Senckenbergiana Biologica*. 66, 377–397.
- Schmalfuss, H., 1992. The terrestrial isopod genus *Porcellio* in western Asia (Oniscidea, Porcellionidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A*. 475, 1–45.
- Schmalfuss, H., 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A*. 654, 1–341.
- Schmidt, C., 2003. Contribution to the phylogenetic system of the Crinocheta (Crustacea, Isopoda). Part 2. (Oniscoidea to Armadillidiidae). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin, Zoosystematics and Evolution*. 79(1), 3–179.
- Schmidt, C., 2008. Phylogeny of the terrestrial Isopoda (Oniscidea): a review. *Arthropod Systematics and Phylogeny*. 66(2), 191–226.





Environmental Sciences Vol.18/ No.1/ Spring 2020

33-44

The terrestrial isopod fauna of Cheharmahal-va-Bakhtiyari Province

Ghasem Mohammadi Kashani* and Ahdiyeh Abedini

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Received: 2018.04.19 Accepted: 2019.12.01

Mohammadi Kashani, G. and Abedini, A., 2020. The terrestrial isopod fauna of Cheharmahal-va-Bakhtiyari Province. *Environmental Sciences*. 18(1): 33-44.

Introduction: Terrestrial isopods constitute the largest suborder in the order Isopoda and, as one of the main groups of soil decomposers, have an important role in acceleration of plant material recycling. Due to the shortage of studies on this taxon in southwestern Iran, the present study was carried out for the evaluation of terrestrial isopods biodiversity in Cheharmahal-va-Bakhtiyari Province.

Material and methods: Sampling was performed throughout the province wherever potentially appropriate habitat for isopods existed. The collected specimens were preserved in 96% ethanol, and were then transported to the laboratory for further investigations. The isopods were dissected and micro-preparations of their diagnostic characters were slide-mounted in Euparal. Type material or original descriptions and illustrations of the species were used for species identification.

Results and discussion: In the present work, totally 10 terrestrial isopod species were identified. *Koweitoniscus tamei* Omer-Cooper, 1923 from the family Eubelidae Budde-Lund, 1899 and *Armadillidium vulgare* Latreille, 1804 from the family Armadillidiidae Brandt, 1833 were reported. The species *Agabiformius lentus* Budde-Lund, 1885, *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1833, *Porcellio evansi* Omer-Cooper, 1923 and *P. mehrdadi* Kashani *et al.*, 2017 belonging to the family Porcellionidae Brandt & Ratzeburg, 1831 and *Protracheoniscus major* Dolfuss, 1903, *P. ehsani* Kashani, 2014, *P. sarii* Eshaghi, Kiabi & Kashani, 2015 and *Mongoloniscus persicus* Kashani, 2014 belonging to the family Agnaridae Schmidt, 2003 were identified. All species except *Porcellio evansi* and *P. mehrdadi* that were recently reported are new records for the province.

Conclusion: The present study indicated that biodiversity of terrestrial isopods is relatively high in the province

*Corresponding Author. *Email Address:* kashani_gm@znu.ac.ir

of Cheharmahal-va-Bakhtiyari, and further research is essential for more precise estimation of the number of terrestrial isopod species in the province.

Keywords: Terrestrial isopods, Taxonomy, Cheharmahal-va-Bakhtiyari, Iran.

