

## بررسی شیوع آلودگی کنه های سخت (Ixodidae) خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) در منطقه سیستان، جنوب شرق ایران

کنجعلی، م.<sup>۱\*</sup>، نبوی، ر.<sup>۱</sup>، خدیری، ج.<sup>۲</sup>

دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۲۹ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۶

### خلاصه

جوجه تیغی ها پستاندارانی کوچک و شب زی هستند که نقش مهمی در انتقال عوامل بیماری زای مشترک انسان و دام دارند. مطالعه حاضر به منظور تعیین کمیت و تنوع گونه ای کنه های سخت خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) در بخش شهری و برون شهری سیستان، واقع در جنوب شرق ایران صورت گرفت. در این پژوهش قسمت های مختلف سطح بدن تعداد ۵۴ خارپشت (۲۴ نر و ۳۰ ماده) از لحاظ حضور کنه های سخت مورد بررسی قرار گرفته و بندپایان جمع آوری شده در ویال های حاوی اتانول ۷۰٪ و ۵٪ گلیسرین نگهداری شدند، سپس شناسایی نمونه ها با استفاده از کلید های تشخیصی مورفولوژیک انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از آزمون مربع کای و Fisher's exact tests و نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ استفاده گردید. طبق نتایج بدست آمده تعداد ۳۱ عدد از مجموع ۵۴ خارپشت مورد مطالعه (۵۷/۴٪) به کنه آلوده بودند. کل تعداد کنه های جدا شده ۲۶۲ عدد بود. تنوع گونه ای و شیوع آلودگی کنه های سخت شناسایی شده ریپی سفالوس تورانیکوس (۶۷/۵۶٪) و ریپی سفالوس سانگونیوس (۳۲/۴۴٪) تعیین گردید و میانگین تعداد کنه به ازای هر جوجه تیغی آلوده ۸/۴۵ عدد برآورد گردید. بر اساس نتایج به دست آمده فراوانی کنه های نر بیشتر از کنه های ماده (۲۰۱ کنه نر و ۶۱ کنه ماده) بود. از ۱۷۷ کنه ریپی سفالوس تورانیکوس، ۱۴۴ مورد (۸۱/۳۶٪) نر و ۳۳ مورد (۱۸/۶۴٪) ماده بودند و از ۸۵ کنه ریپی سفالوس سانگونیوس، ۷۳ مورد نر (۸۵/۸۸٪) و ۱۲ مورد (۱۴/۱۲٪) ماده بودند. آزمون Fisher's exact tests نشان داد که تفاوت نسبت جنسیتی بین دو گونه کنه مذکور از نظر آماری معنی دار نیست ( $P=0/۲۳$ ). اما از نظر موقعیت تشریحی اتصال کنه به بدن خارپشت، نتایج نشان داد که بیشترین میزان آلودگی به کنه سخت در ناحیه گوش (۴۵/۸٪) و کمترین میزان آلودگی در ناحیه دم (۸/۸٪) می باشد. آزمون مربع کای نشان داد که تفاوت شیوع آلودگی در بین چهار اندام مورد بررسی (گوش، سر و گردن، سطح پشتی، قاعده دم) از نظر آماری معنی دار است ( $P<0/۰۰۱$ ). نتایج این بررسی حاکی از آن است که خارپشت ها میزبان مناسبی برای کنه های سخت می باشند و می توانند نقش مهمی در گسترش انگل های خارجی و انتقال بیماری از منطقه ای به منطقه دیگر و از حیوانات حیات وحش به حیوانات خانگی و انسان ایفا کنند. لذا با توجه به پتانسیل این حیوانات به عنوان ناقل برخی عوامل بیماریزای مشترک انسان و دام مطالعات بیشتر جهت بررسی انگل های جوجه تیغی در نقاط مختلف ایران ضروری به نظر می رسد.

**واژه های کلیدی:** کنه های سخت، خارپشت گوش بلند، سیستان، ایران.

۱. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۲. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

## مواد و روش کار

استان سیستان و بلوچستان در جنوب شرقی ایران قرار گرفته است و سیستان در شمال شرقی این استان واقع شده است. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۴۹۶۲.۶۱ و عرض جغرافیایی ۳۱.۰۳۸۵ می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی آلودگی کنه ای خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) در منطقه سیستان در فصول بهار و تابستان سال ۱۳۹۳ انجام گرفت. بدین منظور تعداد ۵۴ عدد جوجه تیغی گوش بلند بالغ (۳۰ عدد نر و ۲۴ عدد ماده) از سطح شهر و مزارع کشاورزی اطراف شهر زابل واقع در دشت سیستان جمع آوری شدند و در قفس به آزمایشگاه منتقل شدند. این حیوانات در اثر استنشاق گاز اتر مورد بیهوشی قرار گرفته و قسمت های مختلف سطح بدن آنها از لحاظ حضور کنه سخت مورد ارزیابی قرار گرفت. حیوانات پس از معاینه و جمع آوری انگل، به زیستگاه طبیعی خود بازگردانده شدند. انگل های خارجی یافت شده از هر جوجه تیغی به صورت مجزا در ویال های شیشه ای برچسب دار حاوی اتانول ۷۰٪ و ۵٪ گلیسرین نگهداری شد. نمونه های جمع آوری شده در آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل، پس از انجام مطالعات لازم با استفاده از استریومیکروسکوپ و با استفاده از کلید های تشخیصی معتبر شناسایی شدند. به منظور تشخیص جنس کنه ریپی سفالوس ویژگی های مورفولوژیک از قبیل ضمامه دهانی کوتاه، قاعده سر شش ضلعی، وجود چشم، وجود دو مهمیز در کوسکای زوج اول پاها، فرورفتگی ها و شیارهای سطح اسکوتوم و صفحات مخرجی در کنه نر مورد توجه است. به منظور تعیین گونه ویژگی های انتهای خلفی اسپیراکل و لب های خلفی منافذ تناسلی (در جنس ماده) - مهمیزهای قدامی، انتهای اسپیراکل و قطعه آدانال (در جنس نر) مورد بررسی قرار گرفت (حدادزاده و خضرائی نیا، ۱۳۷۷؛ Walker و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج بدست آمده از این مطالعه توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون آماری مربع کای (Chi-square) و Fisher's exact tests مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج

نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می دهد تعداد ۳۱ عدد از مجموع ۵۴ خارپشت مورد مطالعه به کنه آلوده (۵۷/۴٪) بودند. در مجموع ۲۶۲ کنه جدا گردید که به طور کلی یک جنس ریپی سفالوس و ۲ گونه ریپی سفالوس تورانیکوس (۶۷/۵۶٪) و ریپی سفالوس سانگونیوس (۳۲/۴۴٪) مورد شناسایی قرار گرفت. بنابراین کنه ریپی سفالوس تورانیکوس به عنوان کنه غالب خارپشت های منطقه شناسایی و میانگین تعداد کنه به ازای هر جوجه تیغی

خارپشت ها (*Hedgehogs*) که در زبان عامه مردم به جوجه تیغی معروفند، پستاندارانی کوچک و شب زی هستند که گستردگی جهانی دارند. این حیوانات شبگرد بوده و در مناطق سردسیر به خواب زمستانی می روند. دندانهای تیز و مخروطی آنها برای شکار مناسبند و از بی مهرگان، حشرات، عقرب ها و مهره داران کوچک نظیر مارمولک ها تغذیه می کنند. در ایران چهار گونه خارپشت اروپای شرقی (*Erinaceus concolor*)، خارپشت بیابانی (*Paraechinus aethiopicus*)، خارپشت ایرانی (*Paraechinus hypomelas*) و خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) زیست می کنند که همگی توان بالقوه در انتقال عوامل بیماریزای مشترک بین انسان و دام را دارند. خارپشت گوش بلند کوچک تر از خارپشت اروپای شرقی بوده و پوزه کشیده تر و نوک تیزی دارد. گوش هایش بسیار دراز و از خارهای پشت سر بلندتر است و در علفزارها، بوته زارهای حاشیه جنگل ها، باغ ها و مزارع کرمان، خراسان، سیستان، گلستان، تهران، اصفهان و خوزستان دیده شده است (Ziaei ; ۲۰۰۵، Firouz، ۲۰۰۸). این حیوان به عنوان میزبان طیف گسترده ای از انگل ها و پاتوژن های مختلف مطرح است. به عنوان مثال، بررسی لیشمانیازیس جلدی در ایران نشان داد که جوجه تیغی گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) می تواند میزبان مخزن برای انگل باشد (Yaghoobi و Javadian، ۱۹۹۶). از طرفی کک ها و کنه ها که به عنوان مهم ترین بندپایان آلوده کننده خارپشت ها در سراسر جهان مطرح هستند، از جمله ناقلین بسیاری از اجرام ریکتزایی بیماریزای مشترک بین انسان و خارپشت قلمداد می شوند، آلودگی شدید با انگل های خارجی به ویژه کنه می تواند علاوه بر ایجاد کم خونی و از دست دادن وزن، باعث انتقال بسیاری از عوامل بیماری زای ویروسی، باکتریایی و انگلی گردد (Skuballa و همکاران، ۲۰۱۰؛ Marie و همکاران، ۲۰۱۲). لذا مطالعه انگل های خارجی این گروه از پستانداران علاوه بر جنبه سلامت حیوان از لحاظ بیماریهای مشترک بین انسان و دام از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در ایران مطالعات اندکی در زمینه شناسایی انگل های خارجی این پستانداران صورت پذیرفته که جمعیت هدف همه آنها خارپشت اروپای شرقی (*Erinaceus concolor*) در مناطق شمال و شمال غربی کشور بوده است (Youssefi و همکاران، ۲۰۱۱؛ Nematollahi و همکاران، ۲۰۱۴؛ Hajipour و همکاران، ۲۰۱۵). مطالعه حاضر اولین مطالعه در زمینه شناسایی انگل های خارجی خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) در ایران می باشد.

آلوده ۸/۴۵ عدد برآورد گردید. از کل کنه های جمع آوری شده ۲۰۱ کنه نر و ۶۱ کنه ماده بودند، لذا فراوانی کنه های نر بیشتر از کنه های ماده بود. از ۱۷۷ کنه ریپی سفالوس تورانیکوس، ۱۴۴ مورد (۸۱/۳۶٪) نر و ۳۳ مورد (۱۸/۶۴٪) ماده بودند و از ۸۵ کنه ریپی سفالوس سانگوینوس، ۷۳ مورد نر (۸۵/۸۸٪) و ۱۲ مورد (۱۴/۱۲٪) ماده بودند. Fisher's exact tests نشان داد که تفاوت نسبت جنسیتی بین دو گونه کنه مذکور از نظر آماری معنی دار نیست ( $P=0/23$ ). اما از نظر موقعیت تشریحی اتصال کنه به بدن خاریشت، نتایج نشان داد که بیشترین میزان آلودگی به کنه سخت در ناحیه گوش (۴۵/۸٪) و کمترین میزان آلودگی در ناحیه دم (۸/۸٪) می باشد. آزمون مربع کای نشان داد که تفاوت شیوع آلودگی در بین چهار اندام مورد بررسی (گوش، سر و گردن، سطح پشتی، قاعده دم) از نظر آماری معنی دار است ( $P<0/001$ ). شیوع و توزیع آلودگی کنه ای در جداول ۱ و ۲ به تفکیک ارائه شده است.

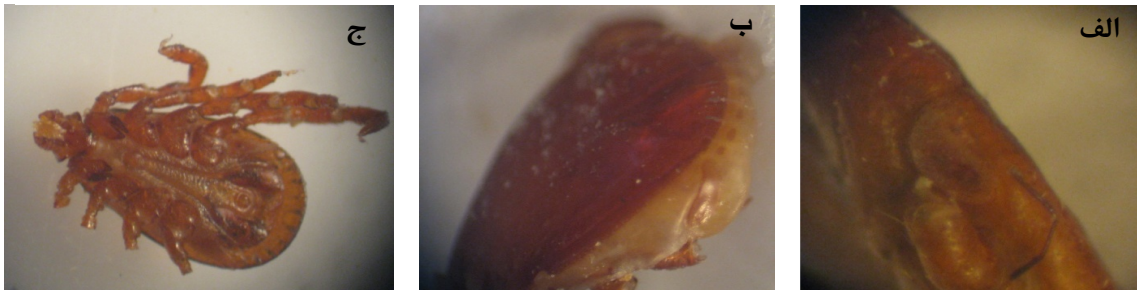
جدول ۱. شیوع آلودگی به کنه های سخت در ۵۴ خار پشت مورد مطالعه در منطقه سیستان

گونه کنه	تعداد کنه	شیوع آلودگی	کنه ماده	کنه نر
ریپی سفالوس تورانیکوس	۱۷۷	(۶۷/۵۶٪)	۳۳	۱۴۴
ریپی سفالوس سانگوینوس	۸۵	(۳۲/۴۴٪)	۱۲	۷۳

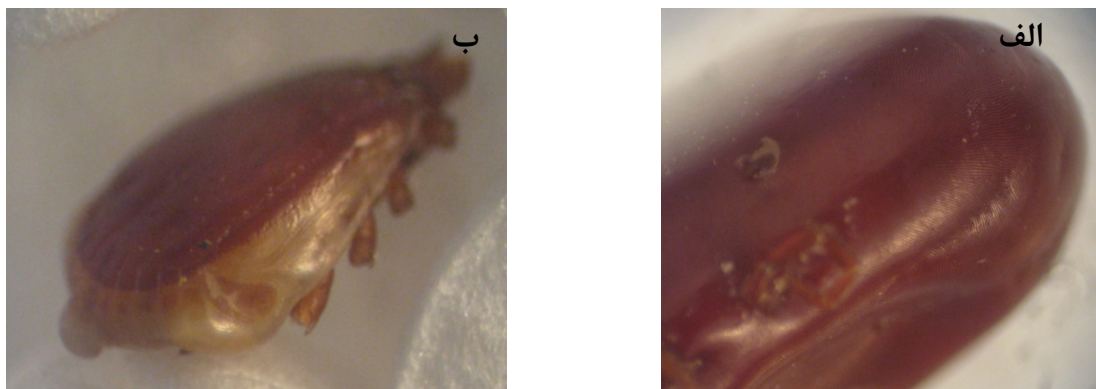
جدول ۲. توزیع آلودگی کنه ای در سطح بدن خاریشت های مورد مطالعه در سیستان

اندام آلوده به کنه			
گوش	سر و گردن	سطح پشتی بدن	قاعده دم
۱۲۰ (۴۵/۸٪)	۶۱ (۲۳/۳٪)	۵۸ (۲۲/۱٪)	۲۳ (۸/۸٪)

شکل ۱. الف) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس تورانیکوس (ماده) ب) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس تورانیکوس (نر) ج) نمای شکمی انتهایی خلفی ریپی سفالوس تورانیکوس صفحات انال (نر)



شکل ۲. الف) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس سانگوینوس (ماده) ب) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس سانگوینوس (نر)



شکل ۲. الف) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس سانگوینوس (ماده) ب) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس سانگوینوس (نر)

شکل ۲. ب) قطعه اسپیراکل ریپی سفالوس سانگوینوس (نر)

## بحث

خارپشت به عنوان میزبان طیف گسترده ای از عوامل بیماریزا مطرح است و می تواند نقش مهمی در پویایی انتقال برخی از عوامل بیماریزای مشترک انسان و دام ایفا کند. خارپشت ها روی زمین به جستجوی بی مهرگان و مهره داران کوچک جهت تغذیه می پردازند و به طور طبیعی در معرض انگل های خارجی خونخوار قرار می گیرند. با افزایش گرایش به نگهداری حیوانات خانگی در ایران، اخیراً نگهداری جوجه تیغی نیز به عنوان حیوان خانگی پر طرفدار در بعضی فرهنگ ها مطرح است و مهم ترین مساله ای که در این زمینه می بایست مورد توجه قرار گیرد، مسئله بیماری های مشترک بین حیوان و انسان است. با توجه به اهمیت این موضوع، انجام مطالعات بیشتر و ارتقای سطح آگاهی جهت حفظ سلامت حیوان و افراد در تماس با آن ضرورتی اجتناب ناپذیر دارد. علیرغم این موضوع تا کنون مطالعات اندکی در زمینه انگل های خارجی خارپشتهای ایران صورت پذیرفته که جمعیت هدف همه آنها خارپشت اروپای شرقی بوده است. همچنین مطالعات انجام گرفته از نظر جغرافیایی شمال و شمال غرب ایران را پوشش می دهند ( Youssefi و همکاران، ۲۰۱۱؛ Gorgani-Firouzjaee و همکاران، ۲۰۱۳؛ Nematollahi و همکاران، ۲۰۱۴؛ Hajipour و همکاران، ۲۰۱۵). مطالعه فعلی اولین مطالعه انجام شده در مورد آلودگی کنه ای خارپشت گوش بلند و در جنوب شرق ایران است. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که اکثر خارپشت های سیستان به کنه های ریپی سفالوس آلوده هستند و فون انگلی کنه ها در خارپشتهای سیستان شامل یک جنس با تنوع گونه ای ریپی سفالوس تورانیکوس (۶۷/۵۶٪) و ریپی سفالوس سانگونوس (۳۲/۴۴٪) می باشد (جدول ۱). جوجه تیغی به عنوان میزبان گونه های مختلف کنه ها گزارش شده است. نعمت الهی در سال ۲۰۱۴ در تبریز کنه های هیالوما آناتولیکوم اکسکواتوم و ریپی سفالوس تورانیکوس را از خارپشت اروپای شرقی (*Erinaceus concolor*) جداسازی کرد (Nematollahi و همکاران، ۲۰۱۴). در مطالعه دیگری در مناطق روستایی تبریز آلودگی این خارپشت با ریپی سفالوس اپندیکولاتوس گزارش شد (Azimi و Hasani، ۲۰۰۸) و در پژوهشی در ارومیه و تبریز از خارپشت اروپای شرقی (*Erinaceus concolor*) کنه های ریپی سفالوس تورانیکوس و هیالوما آناتولیکوم آناتولیکوم، جداسازی گردید (Hajipour و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین در سال ۲۰۱۱ در شمال ایران در گونه مذکور خارپشت کنه های ریپی سفالوس تورانیکوس و همافیزالیس

اینرمیس یافت شد (Youssefi و همکاران، ۲۰۱۱). در بررسی اپیدمیولوژیک آلودگی انگلی خارپشت اروپایی در بریتانیا، گونه ایکسودس هگزآگنوس گزارش شد (Gaglio و همکاران، ۲۰۱۰) و در فرانسه، خارپشت اروپایی با گونه ریپی سفالوس سانگونوس آلوده بود (Marie و همکاران، ۲۰۱۲). در مطالعه انگل های خارجی جوجه تیغی (*E. algirus*) در لیبی ریپی سفالوس اپندیکولاتوس شناسایی شد (Hosni و Maghrbi، ۲۰۱۴). با توجه به مطالب ذکر شده گونه ریپی سفالوس تورانیکوس از خارپشت های مناطق شمال و شمال غرب ایران هم گزارش شدند اما کنه های هیالوما، همافیزالیس و ایکسودس گزارش شده در موارد بالا در پژوهش حاضر یافت نشد. گونه ریپی سفالوس سانگونوس نیز به عنوان یکی از شایعترین کنه های خارپشت اروپایی در فرانسه معرفی شده ولی در ایران تا کنون این انگل مشاهده نشده بود که در مطالعه حاضر حضور این انگل در خارپشت گوش بلند (*Hemiechinus auritus*) در سیستان تایید می گردد.

این نکته باید مد نظر قرار گیرد که گونه های مختلف کنه ها به علت توانایی در انتقال عوامل بیماریزا از جمله تیلریا، باکتری ها (ریکتزیا، بورلیا) و ویروس ها اهمیت زیادی در پزشکی و دامپزشکی دارند. شایع ترین کنه یافت شده از خارپشت های گوش بلند سیستان ریپی سفالوس تورانیکوس می باشد که این انگل از نظر انتقال اجرام بیماریزای تیلریا، بائریا و ریکتزیاهای بیماریزا در حیوانات حائز اهمیت است (Walker، ۱۹۹۸؛ Parola و Raoult، ۲۰۰۱) و گونه ریپی سفالوس سانگونوس نیز به جهت انتقال اجرام ریکتزیایی مشترک بین انسان و دام واجد اهمیت است. این انگل ناقل ریکتزیا ماسیلیه می باشد که برای انسان بیماریزا بوده و spotted fever را ایجاد می کند. این عامل بیماریزا از ریپی سفالوس سانگونوس یافت شده از خارپشت های اروپای شرقی و خارپشت صحرایی (*Paraechinus aethiopicus*) و خارپشت آفریقایی (*Atelerix algirus*) جدا سازی شده است (Harrus و همکاران، ۲۰۱۰؛ Marie و همکاران، ۲۰۱۲؛ Khaldi و همکاران، ۲۰۱۲). در این مطالعه، از نظر موقعیت تشریحی اتصال کنه به بدن خارپشت، مشاهدات نشان داد که بیشترین تجمع آلودگی کنه سخت در ناحیه گوش (۴۵٪) و کمترین میزان آلودگی در ناحیه دم (۷۷٪، ۸٪) می باشد. به علاوه نسبت کنه های نر بیشتر از کنه های ماده بود. در بررسی فون کنه ای ایران توسط رهبری و همکاران نیز تعداد کنه های نر بیشتر از کنه های ماده گزارش شد (Rahbari و همکاران، ۲۰۰۷). اما در بررسی تنوع گونه ای کنه های دام های اهلی این منطقه ۲ جنس و ۹ گونه از جمله هیالوما

درومداری، هیالوما شولزه ای، هیالوما مارژیناتوم، هیالوما آناتولیکوم  
آناتولیکوم، هیالوما آناتولیکوم اکسکواتوم، هیالوما آسیاتیکوم  
آسیاتیکوم، ریپی سفالوس بورس، ریپی سفالوس تورانیکوس و ریپی  
سفالوس سانگوینوس گزارش شد و فراوانی کنه های هیالوما بیشتر  
از کنه ریپی سفالوس بود. تعداد کنه های نر نیز نسبت به کنه های  
ماده بیشتر بود (Ganjali و همکاران، ۲۰۱۴). از آنجایی که جوجه  
تینی ها کوچک و سر به راه هستند و به آسانی اهلی می شوند، برای  
هر نوع زندگی آپارتمانی مناسب هستند. اما ممکن است به عنوان

میزبان انگل های خارجی مانند کک ها و کنه ها، نقش مهمی  
در انتقال بیماری به حیوانات خانگی، حیات وحش و انسان ها بازی  
کنند. با توجه به نتایج مطالعه حاضر و مشاهده آلودگی نسبی بالا با  
کنه های ناقل اجرام ریکتریایی مخاطره آمیز برای سلامت انسان  
پیشنهاد می گردد در خصوص حضور این اجرام در کنه های موجود  
بر خارپشت های گوش بلند منطقه مطالعات تکمیلی صورت پذیرد.  
از این رو، تحقیقات بیشتری برای بررسی هجوم انگل های خارجی





## Prevalence of Hard Ticks (*Ixodidae*) Infesting the long-eared hedgehog (*Hemiechinus auritus*) in Sistan, Southeast of Iran

Ganjali, M.\*<sup>1</sup>, Nabavi, R.<sup>1</sup>, khedri, J.<sup>2</sup>.

Received: 19.06.2014

Accepted: 17.11.2014

### Abstract

Hedgehogs are small and nocturnal mammals which have an important role in the transmission of zoonotic agents. The present study aimed to quantify and determine the diversity of hard ticks of long-eared hedgehog (*Hemiechinus auritus*) in urban and suburban parts of Sistan, Southeast Iran. A total of 54 hedgehogs were collected and different parts of the body were precisely examined for hard ticks. The isolated arthropods were fixed and preserved in 70% alcohol with 5% Glycerine. Then they were identified using morphological diagnostic keys. Chi-square and Fisher's exact tests were used to statistical analysis of the data and Statistical comparisons were carried out using SPSS 18.0 statistical software. The results indicated that Out of 54 hedgehogs 31 hedgehogs (57.4%) were infested with ticks. A total of 262 ticks were collected. The occurrence and diversity of ticks on hedgehogs was (67.56%) with *Rhipicephalus turanicus* and (32.44%) with *Rh. sanguineus*, respectively. The average number of ticks per hedgehog was estimated at 8/45. The ratio of males was more than the female ticks (201 male and 61 female). Of 177 *Rh. turanicus* species 144 cases (81.36%) were males and 33 (18.64%) were female and of 85 *Rh. sanguineus* ticks, 73 cases were male (85.88%) and 12 (14.12%) were female. Fisher's exact tests showed that there were no significant differences between the sex of these two species ( $P = 0.23$ ). But results showed that the highest prevalence of hard ticks was in the ears (45.8%) and the lowest infection rates in the tail (8.8%). Chi-square test revealed significant differences among the studied limbs (ear, head and neck, the back, the base of the tail) ( $P < 0.001$ ). The results of this study suggest that Hedgehogs are a suitable host for hard ticks and may play an important role in the transmission of diseases from one region to another and from wildlife animals to domestic animals and human. Considering the potential of these animals as a reservoir of zoonotic pathogens further studies are needed to investigate the hedgehog parasites in different parts of Iran.

**Key words:** Hard ticks, Long-eared hedgehog, Sistan, Iran

1. Pathobiology Department, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zabol, Zabol, Iran.

2. Pathobiology Department, School of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

\*Corresponding author: [m.ganjali@uoz.ac.ir](mailto:m.ganjali@uoz.ac.ir)

به خاریشت ها و نقش آنها در انتقال بیماری در منطقه سیستان مورد نیاز است.

**حدادزاده، ح.؛** خضرائی نیا، پ. ۱۳۷۷ اصول تشخیص و اهمیت بهداشتی بندپایان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.

**Azimi Hasani, F., Hasani, B.** 2008. Survey of *Rhipicephalus appendiculatus* in hedgehogs in Tabriz, Iran. In proceedings: The 15th Iranian Veterinary Congress (ICV). Tehran, Iran.

**Firouz, E.** 2005. Hedgehog. In: The complete fauna of Iran. I.B. Tauris & Co Ltd, London, UK.

**Gaglio, G., Allen, S., Bowden, L., Bryant, M., Morgan, E.R.** 2010. Parasites of European hedgehogs (*Erinaceu seuropaeus*) in Britain: epidemiological study and coprological test evaluation. European Journal of Wildlife Research, **56**, 839–844. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0381-1>

**Ganjali, M., Dabirzadeh, M., Sargolzaie, M.** 2014. Species Diversity and Distribution of Ticks (Acari: Ixodidae) in Zabol County, Eastern Iran. Journal of Arthropod-Borne Diseases, **8**, 219–223. PMID: 26114136

**Gorgani-Firouzjaee, T., Pour-Reza, B., Naem, S., Tavassoli, M.** 2013. Ectoparasitic infestations of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Urmia city, Iran: First report. Veterinary Research Forum, **4**, 191 – 194.

**Hajipour, N., Tavassoli, M., Gorgani-Firouzjaee, T., Naem, S., Pourreza, B., Bahramnejad, K., Arjmand, J.** 2015. Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) as a Source of Ectoparasites in Urban-suburban Areas of Northwest of Iran. Journal of Arthropod-Borne Diseases, **9**, 98–103. PMID: 26114147

**Harrus, S., Perlman, A., Muncuoglu, K.Y., Morick, D., Baneth G.** 2010. Molecular detection of *Rickettsia massiliae*, *Rickettsia sibiricamon-golitimonae* and *Rickettsia conoriiiseaelensis* in ticks from Israel. Clinical Microbiology and Infectious Diseases, **17**, 176-179. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03224.x>

**Hosni, M.M., Maghrbi E.** 2014. Ectoparasites infestation of free-ranging hedgehog (*Etelerox algirus*) in north western Libya. Open Veterinary Journal, **4**, 12-15. PMID:26623333

**Khaldi, M., Socolovschi, C., Benyettou, M. Barech, G., Biche, M., Kernif, T., Raoult, D., Parola, P.** 2012. Rickettsiae in arthropods collected from the North African hedgehog (*Atelexis algirus*) and the desert hedgehog (*Paraechinus aethiopicus*) in Algeria. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, **35**, 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2011.11.007>

**Marie, J.L., Davoust, B., Socolovschi C., Raoult, D., Parola, P.** 2012. Molecular detection of rickettsial agents in ticks and fleas collected from a European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Marseilles, France. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, **35**, 77-79. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2011.11.005>

- Nematollahi**, A., Ashrafi Helan, J., Golezardy, H., Zaboli, N., Nouruzi, M., Azari, M. 2014. Parasitic Fauna of East European Hedgehog (*Erinaceus concolor*) and Their Pathological Aspects in Iran. *Advances in Zoology and Botany*, **2**, 1-5. <https://doi.org/10.13189/azb.2014.020101>
- Parola**, P., Raoult, D. 2001. Ticks and Tick borne bacterial disease in the humans: an emerging infectious threat. *Clinical Infectious disease*, **32**, 897- 928. <https://doi.org/10.1086/319347>
- Rahbari**, S., Nabian, S., Shayan, P. 2007. Primary report on distribution of tick fauna in Iran. *Journal of Parasitology Research*, **101**, 175– 177. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0692-7>
- Skuballa**, J., Petney, T., Pfaffle, M., Taraschewski, H. 2010. Molecular detection of *Anaplasma phagocytophilum* in the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) and its ticks. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **10**, 1055-1057. <https://doi.org/10.1089/vbz.2009.0150>
- Walker**, D.H. (Ed).1988. *Biology of Rickettsial Diseases*. Boca Raton, CRC Press, Inc., 46-164.
- Walker**, A.R., Bouattour, A., Camicas, J.L., Estrada-Peña, A., Horak, IG., Latif, AA., Pegram, R.G., Preston, PM. 2007. *Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species*. Bioscience Reports, Edinburgh Scotland, UK.
- Yaghoobi-Ershadi**, M.R., Javadian, E. 1996. Epidemiological study of reservoir hosts in an endemic area of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Iran. *Bulletin of the World Health Organization*, **74**, 587-590. PMID: 9060218
- Youssefi**, M.R., Rahimi, M.T., Hosseini, S.M., Darvishi, M.M. 2011. First report of *Rhipicephalus turanicus* from hedgehog (*Erinaceus concolor*) in north of Iran. *Journal of Zoology*, **6**, 401–403.
- Ziaei**, H. 2008. *A field guide to the mammals of Iran*. 1<sup>st</sup> Ed, Iran Wildlife Center, Tehran,