

مطالعه و مقایسه انواع روش‌های تشخیص آلودگی‌های انگل‌های خارجی در حیوانات آزمایشگاهی و استانداردهای شناسنامه بهداشتی حیوانات آزمایشگاهی

محمد عبدی‌گودرزی*^۱

۱- رئیس آزمایشگاه رفرانس کته‌شناسی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی.

*نویسنده مسئول مکاتبات: m.abdi@rvsri.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۲/۱۰/۳ پذیرش نهایی: ۹۳/۴/۳)

چکیده

تولید حیوانات آزمایشگاهی استاندارد مورد مصرف در تحقیقات پایه و پزشکی اهمیت زیادی دارد. با هدف مطالعه انگل‌های خارجی در حیوانات آزمایشگاهی پرورش یافته در بخش حیوانات آزمایشگاهی موسسه رازی با روش‌های مختلف مانند برس زدن، روش نمونه‌برداری با چسب اسکاچ از نواحی مختلف بدن، روش چسب سلوفان از ناحیه مخرجی (CTT) و نمونه‌برداری با اسکالپل (روش هضمی)، اقدام به نمونه‌برداری از حیوانات مختلف شد. به‌طور کلی با انجام ۹ مورد آزمایش تعداد ۱۴۲ نمونه از ۶ نوع حیوان آزمایشگاهی (موش معمولی، خرگوش، موش بلب/سی، خوکچه هندی، خوکچه هندی بدون مو و رات ویستار) بررسی شدند. علاوه بر آن با روش برس‌زدن اقدام به نمونه‌برداری از جوندگان جمع‌آوری شده از صحرا (راتوس راتوس) شد و در نتیجه مایت‌های خانواده لاپیده تعیین هویت شدند. در نتیجه بررسی‌های انجام شده از یک موش بیمار و دارای موربختگی تعدادی مایت جداسازی گردید. در خرگوش‌های بررسی شده، رات، موش و خوکچه هندی پرورش یافته آزمایشگاهی انگل‌های خارجی دیده نشد. با توجه به روش‌های مطالعه شده در این بررسی و روش‌های پیشنهاد شده در Sop بین‌المللی (روش کار استاندارد اپراتور)، روش CTT و نمونه‌برداری از ناحیه بین‌شانه‌ها، روش‌های مناسب برای کاربرد در تهیه شناسنامه بهداشتی حیوانات آزمایشگاهی پیشنهاد شدند.

کلید واژه‌ها: انگل‌های خارجی، حیوانات آزمایشگاهی، صحرا، غربالگری.

مقدمه

از هر گونه آلودگی داخلی و خارجی یعنی عاری از اجرام بیماریزا (SPF) باشند. گروهی از این عوامل انگل‌های خارجی هستند. معمول‌ترین انگل‌ها که فقط روی پوست خوکچه هندی پیدا می‌شوند و اختصاصی برای گونه (sp. Specific) هستند قابل انتقال به انسان یا

در مراکز تحقیقات تولید فرآورده‌های بیولوژیکی، تحقیقات دانشگاهی و تعیین سطح سلامت فرآورده‌های مصرفی انسانی و دامی، از حیوانات آزمایشگاهی استفاده می‌شود. حیوانات آزمایشگاهی مورد مصرف باید عاری

قرار می‌دهند تا از ایجاد آلودگی در کل گله جلوگیری شود (ACBA, 1999).

طبق گزارش Fremont & Bowman در سال ۲۰۰۳ انگل‌های خارجی خوکچه هندی شامل مایت‌های *Demodex caviae*, *Chirodiscoides caviae*, *Trixacarus caviae*, *Mycoptes musculus* و *Sarcoptes scabiei* و شپش‌های *Notoedres muris* و *Gliricola porcelli* و کک‌های *Gyropus ovalis* و *Ctenocephalides felis* و *Nosopsyllus fasciatus* و *Dermacentor spp.* می‌باشند (Fremont and Bowman, 2003).

یک نوع مایت خز با نام علمی *Cheyletiella parasitivorax* در خرگوش دیده شده است که ناحیه بین دو کتف را معمولاً آلوده می‌کند و علائم آن به شکل موربختگی (کنده شدن دسته مو) و اریتم پوستی بروز می‌کند. مایت دیگری در خرگوش به نام مایت گوش با نام علمی *Psoroptes cuniculi* گزارش شده است که در خرگوش‌های تحقیقاتی تا کنون دیده نشده است. این مایت در کانال خارجی گوش زندگی می‌کند و تولید دلمه‌های قهوه‌ای روشن و تیره در کانال خارجی گوش می‌کند. عفونت شدید با این مایت باعث حرکات خفیف سر در خرگوش می‌شود (Felasa, 2002).

مایت‌های مختلفی تحت عنوان کلی مایت‌های پوستی موش (*fur mites of mice*) در موش‌ها دیده شده است. *Myocoptes musculus* که در ناحیه تهیگاه و دنبالچه موش آلودگی ایجاد می‌کند و *Myobia musculi* و *Radfordia affinis* که هر دو در صورت و نواحی جلویی بدن موش ایجاد آلودگی می‌کنند. در صورت عفونت شدید باعث خارش شده و موها ضعیف شده،

سایر گونه‌های جانوری نیستند. معمول‌ترین انگل‌های شناخته شده عبارتند از *Trixacarus caviae* (*selenic mites*) که به آن مایت عامل جرب نیز اطلاق می‌شود و انگل *Chirodiscoides caviae* که یک عامل مایت خز (*fur mite*) نسبتاً بی‌ضرر است. دو وارته از مایت نیز روی سایر جانوران زندگی می‌کنند: *Cheyletiella parasitivorax* که مایت گوش در خرگوش بوده و *Psoroptes cuniculi* که یک مایت خز بی‌نهایت تحریک‌کننده است و بر روی سگ و گربه و سایر جانوران یافت می‌شود و باعث درماتیت در انسان نیز می‌شود. صرف‌نظر از موارد اندکی از عفونت توسط *Cheyletiella parasitivorax*، هیچ‌کدام از سایر مایت‌ها نمی‌توانند در انسان آلودگی ایجاد کنند. در هر حال، له شده دستگاه گوارش بعضی از این انگل‌ها باعث ایجاد التهاب و تحریک پوست انسان می‌شود. البته تمام انگل‌ها می‌توانند به راحتی از یک خوکچه هندی به حیوان اهلی در یک محل نگهداری منتقل شوند (ACBA, 1999; LYNX, 2006).

از آنجایی که بعضی از انگل‌ها ممکن است چند روز خارج از بدن میزبان زندگی کنند، ممکن است بسیاری از تخم‌های انگل‌ها برای مدت زمان طولانی به شکل بارور در محیط باقی بماند. به همین دلیل تمیز کردن و ضدعفونی کردن محل زندگی این حیوانات بی‌نهایت اهمیت دارد. حیوانات جدید نه تنها می‌توانند منشأ بیماری باشند، بلکه انگل‌های جدید را وارد جمعیت می‌کنند که این یک دلیل قانع‌کننده برای قرنطینه کردن می‌باشد. بعضی پرورش‌دهندگان، حیوانات جدید را از لحاظ انگل‌های موضعی در زمان قرنطینه مورد درمان

در مطالعه‌ای روی نمونه‌های *Rhombomys opimus* با تله زنده‌گیر، گونه کک *Xenopsylla nuttalli* با فراوانی ۷۵/۳ درصد نسبت به مایت *Ornithonissus bacoti* غالب بود. احتمالاً نقشی مهم در ایجاد درماتیت در *Rhombomys opimus* داشت (Tajedin et al., 2009).

انواعی از مایت جرب با اسامی علمی *Demodex criceti* در منفذ خروجی غده چربی، و *Demodex aurati* در فولیکول موی هامستر و جریبل دیده شده که باعث ایجاد عفونت می‌شوند (ACBA, 1999).

بخش حیوانات آزمایشگاهی موسسه رازی مسئول تولید حیوانات آزمایشگاهی مورد مصرف در طرح‌های تحقیقاتی سراسر کشور می‌باشد. بنابراین تعیین آلودگی و حفظ سلامتی حیوانات آزمایشگاهی این موسسه بسیار با اهمیت می‌باشد. در همین ارتباط انجام روش‌های تشخیصی غربالی که بر اساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی حیوانات آزمایشگاهی اروپا موسوم به FELASA تنظیم و ارائه می‌گردد، برای هر گروه از حیوانات ضروری است (Felasa, 2002; Felasa, 2013). بنابر این، در این مطالعه با روش‌های استاندارد انگل‌های خارجی حیوانات آزمایشگاهی موسسه بررسی شده و کارآیی روش‌ها ارزیابی می‌گردد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی بوده و در یک دوره زمانی ۶ ماهه روی حیوانات مورد پرورش در بخش تولید حیوانات آزمایشگاهی موسسه رازی انجام شد. گروه‌های مورد مطالعه به شرح زیر بود که به‌طور تصادفی از این گروه‌ها نمونه‌ها انتخاب شدند:

کم پشت می‌گردد و موربختگی، آلوپسی و درماتیت اولسراتیو دیده می‌شود. *Radfordia ensifera* در بخش پشتی گردن رات آلودگی ایجاد می‌کند (ACBA, 1999).

مایت جرب در رات با نام علمی *Notoedros muris* باعث جرب گوش می‌شود. علائم کلی شامل ضایعات پاپیلومایی روی گوش و پوزه بوده و ضایعات وزیکولی قرمز رنگ روی پاها و اندام تناسلی نیز دیده می‌شود. برای تشخیص حتماً باید لایه‌برداری عمقی پوست از کنار ضایعات انجام شود. مایت دیگری از راسته مزواستیگماتا در رات دیده می‌شود که به عنوان مایت خونخوار با نام علمی *Ornithonyssus bacoti* معروف است و در صورت آلودگی باعث ناتوانی، کم‌خونی، کاهش زاد و ولد و حتی گاهی اوقات مرگ می‌شود (Abai et al., 2002).

شپش *Polyplax spinulosa* نیز باعث آلودگی در رات بوده و جزء شپش‌های مکنده خون می‌باشد و ناقل نوعی تک‌یاخته به نام *Eperythrozoon muris* می‌باشد (Yang, 2009).

در مطالعه‌ای غربالی برای یافتن تخم کرم *Syphacia* در رات با روش چسب اسکاچ از ناحیه مخرجی رات (CTT)، به‌طور اتفاقی تمام رات‌های مورد آزمایش (۱۰۰ درصد) برای مایت *Chirodiscoides caviae* مثبت بودند. در همین مطالعه آلودگی به مایت مذکور در خوکیچه‌های هندی آزمایشگاهی، ۷۲ درصد گزارش شد. در کلنی موش‌های آزمایشگاهی در مطالعه مذکور آلودگی به این مایت دیده نشد (Harikrishnan et al., 2009).

۳- بلافاصله محلول در لوله مناسب درب‌پیچ دار تخلیه شد و برای بررسی انگل‌های خارجی به آزمایشگاه ارسال شد.

۴- برچسب مناسب شامل تاریخ نمونه‌برداری، نام حیوان، مشخصات حیوان و فرد نمونه‌بردار روی شیشه چسبانده شد. روش نمونه‌برداری نیز مشخص شد.

ب- روش کار نمونه‌برداری انگل‌های خارجی از روی خرگوش، موش، خوکچه هندی، هامستر و رات (با علائم بیماری) شامل هر نوع اریتم (قرمزی پوست)، آلوپسی (alopecia) (ریخته شدن مو) شکسته شدن موها که این علائم می‌تواند به همراه خارش و یا بدون خارش باشد (در این موارد علاوه بر اجرای روش شماره الف، روش شماره ب نیز اجرا شد).

۱- با استفاده از یک تیغ اسکالپل نمونه‌برداری به شرح زیر انجام شد.

۲- ابتدا حیوان مقید شد. برای جلوگیری از پنجه انداختن و یا گاز گرفتن حیوان از دستکش مخصوص استفاده شد.

۳- فرد دوم با استفاده از اسکالپل به موازات محل ضایعه یک لایه بسیار نازک (که معمولاً اپیدرم را شامل می‌شود) را به آرامی نمونه‌برداری کرد. نمونه طوری گرفته شد که در جای باقی‌مانده منظره خونریزی به شکل (سوزن سوزن شدن) دیده شد. این نمونه در یک ظرف درب‌پیچ دار با ذکر مشخصات بلافاصله به آزمایشگاه ارسال شد.

۴- بعد از ارسال نمونه در آزمایشگاه روش هضمی روی این نمونه انجام شد.

۱- تعداد ده سر خرگوش (روش بررسی: سواب پنبه ای)، ۲- دوازده سر خرگوش جنس نر (روش بررسی: سواب پنبه ای باچسب اسکاچ)، ۳- سی سر موش بالب/سی (Balb/c A nude) (روش بررسی: برس زدن)، ۴- سی سر خوکچه هندی سفید (روش بررسی: چسب اطراف مخرجی (CTT)، ۵- سی و شش سر خوکچه هندی بدون مو (روش بررسی: برس زدن)، ۶- دویست و چهل سر رات ویستار (روش بررسی: چسب اطراف مخرجی (CTT)، ۷- دو سر رات *Rattus rattus* (نمونه وحشی صید شده با تله زنده گیر از جنوب کرج در سال ۱۳۹۰ (روش بررسی: برس زدن)، ۸- یک سر موش مرده با علامت مو ریختگی (روش بررسی: چسب اسکاچ)، ۹- دوازده سر خرگوش جنس نر (تکرار گروه ۲) (روش بررسی: سواب پنبه ای با چسب اسکاچ).

روش نمونه‌برداری به‌طور کلی شامل بررسی حیوانات بدون علائم بیماری و حیوانات با علائم بیماری بود. جزئیات این مراحل به شرح زیر بود.

الف- نمونه‌برداری انگل‌های خارجی از خرگوش، موش، خوکچه هندی، هامستر و رات (بدون علائم بیماری):

۱- ابتدا حیوان مقید شد. برای جلوگیری از گاز گرفتن توسط حیوان از دستکش مخصوص استفاده شد.

۲- حیوان بر روی ظرف مناسب (پتری دیش بزرگ حدود ۲۰×۳۰ سانتی‌متر) نگه داشته شد و فرد دوم تمام سطوح بدن حیوان را برس زد. سپس درون پتری دیش آب مقطر به اضافه چند قطره فرمالین ریخته شد تا محلول ۱ تا ۲ درصد به دست آید.

خرگوش (تعداد ده سر) و سواب پنبه ای +چسب در دوازده سر خرگوش جنس نر، نتایج از نظر وجود مایت منفی بود. در بررسی تعداد سی سر موش بالب/سی (Balb/c A nude) با روش برس زدن نتایج از نظر وجود مایت منفی بود. در بررسی تعداد ۹۰ سر خوکچه هندی سفید با روش کاربرد چسب اطراف مخرجی (CTT) نیز نتیجه منفی به دست آمد. نتایج خوکچه هندی بدون مو و رات ویستار در جدول ۱ آمده است. در این مطالعه اقدام به استاندارد کردن روش برس زدن شد و به همین منظور دو سر رات *Rattus rattus* (نمونه وحشی صید شده با تله زنده گیر از جنوب کرج در سال ۱۳۹۰) بررسی شدند و تعداد ۳۰ عدد مایت از خانواده لاپیده (Laelapidae) از انواع نابالغ و بالغ جنس نر و ماده اثبات شدند (شکل‌های ۱ و ۲).

ج - روش نمونه برداری با چسب سلوفان از ناحیه مخرجی (Peri-anal Cellophane Tape Test; CTT) این روش برای بررسی وجود مایت *Chirodiscooides caviae* در رات و خوکچه هندی انجام می شود، و مدت‌ها این مایت به عنوان مایت اختصاصی در خوکچه هندی مطرح بوده است ولی در مطالعه‌ای جدید ۱۰۰ درصد از موش‌های رات آلوده به این مایت گزارش شده است (Harikrishnan, 2009). به همین دلیل در این مطالعه نیز از این روش استفاده شد.

یافته‌ها

در بررسی انجام شده روی تعداد ده سر موش با روش نمونه برداری با چسب اسکاچ، در یک موش نوعی مایت به نام مایکوپتیس موسکولینوس تشخیص داده شد. در بررسی انجام شده سواب از ناحیه گوش

جدول ۱- تعداد و نوع حیوان آزمایش شده، روش آزمایش و نتایج بدست آمده

نتایج	تعداد لام تهیه شده	روش مطالعه	تعداد و نوع حیوان بررسی شده
مایتهای مختلف دیده شد، مایکوپتیس موسکولینوس تشخیص داده شد	ده عدد	چسب اسکاچ	یک سر موش مرده (علامت موریختگی) سال ۸۷
آلودگی منفی	ده عدد	سواب پنبه‌ای	سواب از گوش خرگوش
آلودگی منفی	۲۴ عدد	سواب پنبه ای + چسب	دوازده سر خرگوش جنس نر سال ۸۸
آلودگی منفی	---	روش برس زدن	موش Balb/c A nude سالن ۳، پانزده قفس نمونه برداری شد، از هر قفس دو سر، جمع سی سر. سال ۸۹
آلودگی منفی	۳۰ عدد	چسب اطراف مخرجی (CTT)	خوکچه هندی سفید، سی قفس (از هر کدام سه سر) نود سر (سی سر به طور اتفاقی آزمایش شد) سال ۸۹
آلودگی منفی	---	روش برس زدن	خوکچه هندی (بدون مو) سی و شش قفس (از هر کدام یک سر آزمایش شد) سال ۸۹

ادامه جدول ۱			
نتایج	تعداد لام تهیه شده	روش مطالعه	تعداد و نوع حیوان بررسی شده
آلودگی منفی	۲۴ عدد	سواب پنبه ای + چسب	سواب از گوش خرگوش سری اول (سال ۸۸) دوازده سر خرگوش جنس نر (سالن ۴)
۳۰ عدد، مایت‌های تشخیص داده شده انواع نابالغ و بالغ جنس نر و ماده از خانواده لایپیده (Laelapidae)	۱۴ اسلاید تهیه شد که شمارش ۳۰ عدد مایت را نشان داد.	روش برس زدن	دو سر رات <i>Rattus rattus</i> (صید شد شده با تله زنده گیر) جنوب کرج (نمونه وحشی) سال ۱۳۹۰
آلودگی منفی	۳۰ عدد	چسب اطراف مخرجی (CTT)	رات ویستار (۳۰ قفس) (هر قفس هشت سر) شامل دویست و چهل رات (هر قفس ۱ رات آزمایش شد)
۲ مورد مثبت، ۷ مورد منفی	۱۴۲ اسلاید (لام آزمایشگاهی)	۵ روش استاندارد (۹ مورد)	جمع موارد



شکل ۱- مایت‌های جمع‌آوری شده از رات با روش برس زدن و شناور سازی بر روی آب (درشتنمایی $\times 400$).



شکل ۲- مایت از خانواده لایپیده جمع‌آوری شده از رات با روش برس زدن پس از موته کردن بر روی لام (درشتنمایی $\times 400$).

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی‌های انجام شده روی حیوانات آزمایشگاهی در ۸ گروه از نظر وجود مایت، نتایج منفی به دست آمد که این امر نشان‌دهنده پرورش عاری از انگل‌های خارجی در شرایط آزمایشگاهی خاص می‌باشد. وجود آلودگی در یک مورد موش تلف شده (مایکوپتیس موسکولینوس) ممکن است پس از مرگ ایجاد شده باشد. در مطالعه‌ای موازی که به منظور ارزیابی روش مطالعه انجام شد، با تله زنده گیر اقدام به جمع‌آوری جوندگان صحرایی در منطقه جنوب کرج (اشتهارد، ابتدای جاده قشلاق تپه) گردید و با روش برس زدن انگل‌های خارجی مطالعه شدند. این مطالعه صحرایی به این دلیل انجام شد که کفایت روش برس زدن در کسب نتایج را ارزیابی نموده و وجود موارد منفی در حیوانات آزمایشگاهی با وجود انجام روش صحیح مورد تایید قرار گیرد.

جوندگان جمع‌آوری شده گونه *راتوس راتوس* بودند که با روش برس زدن تعداد ۳۰ عدد مایت روی لام مونته شدند. با توجه به تعداد ۲ سر رات جمع‌آوری شده و زمان نگهداری در تله و زمان انتقال به آزمایشگاه و تلفات نمونه‌های مایت، در زمان برس زدن جمع‌آوری تعداد ۳۰ عدد مایت نشان‌دهنده عفونت شدید در رات‌های صحرایی به تعداد حداقل ۳۰۰ عدد مایت در رات‌های جمع‌آوری شده تخمین زده می‌شود. پس از بررسی لام‌های تهیه شده مایت‌ها از راسته مزوآستیگماتا (خانواده لاپیده) (Family: Laelapidae) بودند (شکل ۱ و ۲).

تشخیص انگل‌های خارجی خوکیچه مانند *Chirodiscoides* و *Cavy lice* و *Trixacarus caviae*

با روش‌های تهاجمی یعنی برداشت بخشی از پوست با اسکالپل به نحوی است که خون مشاهده شود. چنین روشی باعث آزار حیوان و در ضمن معدوم کردن حیوان پس از نمونه‌برداری است که هزینه بالایی دارد. چنین روشی در این مطالعه به شکل محدود از هر نوع حیوان (خوکیچه هندی، خرگوش، موش و رات) فقط یک سر انجام شده است و سپس با روش هضمی نمونه آماده شده و با میکروسکوپ بررسی و هیچ نوع آلودگی به انگل‌های خارجی مورد نظر دیده نشده است.

با توجه به اهمیت روش تهاجمی در تشخیص انگل‌های خارجی، حتماً باید در شناسنامه بهداشتی حیوانات تولیدی در بخش حیوانات آزمایشگاهی به کار برده شود و در مورد هر گروه تولیدی که برای عرضه به بخش‌های مصرف‌کننده آماده می‌شوند به‌طور تصادفی از هر گروه ۵۰ سری، ۳ سر حیوان با روش مورد ذکر نمونه‌برداری و نتایج در جدول مخصوص و شناسنامه بهداشتی تذکر داده شود.

در مطالعه‌ای که توسط Nemati در خوزستان انجام شده نیز از خانواده Laelapidae گونه *Laelaps nuttalli* Hirst از *Rattus rattus* گزارش شده است (Nemati, 1999). همچنین توسط همین شخص L. Sp. از روی موش خانگی *Mus musculus* گزارش شده است که این نتایج نشان‌دهنده سودمند بودن و کارایی روش پیشنهادی برس زدن (-Brushing above water formalin jar) در بررسی حاضر می‌باشد.

اعضای خانواده Laelapidae در حدود ۳۰ تا ۴۰ جنس طبقه‌بندی می‌شوند و اعضای این خانواده در ایران بیشتر از لانه مورچه و از روی منابع گیاهی جمع‌آوری شده‌اند (Kamali, 2001).

آلوده به *O. bacoti* دیده شده است (Abai et al., 2002).

با توجه به مجموعه فوق، استفاده از برنامه نظارت بهداشتی منظم که شامل تشخیص افتراقی مایت‌ها و سایر انگل‌های خارجی چونندگان می‌باشد، پیشنهاد می‌گردد تا در صورت وجود آلودگی بلافاصله جانوران آلوده از جانوران سالم جدا شوند و علاوه بر تنظیم شناسنامه بهداشتی برای حیوانات تولید شده، از ورود جانوران عفونی به کلنی جانوران سالم جلوگیری شود.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی مصوب و با حمایت مالی موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی انجام شده است. نویسنده مراتب تشکر خود را از پرسنل بخش حیوانات آزمایشگاهی دارد که امکان انجام این تحقیق را فراهم نمودند. هم‌چنین از همکاران بخش انگل‌شناسی به دلیل همکاری در آزمایشگاه و فعالیت‌های صحرائی تشکر می‌شود.

در مطالعه‌ای توسط Wilamowski و همکاران که روی چونندگان و انگل‌های آنها در فلسطین اشغالی در سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۹ انجام شده، علاوه بر گزارش کک و شپش و انواع بیماری‌های کرمی مایت‌های *Laelaps echidninus* و *Laelaps nuttalli* از روی *Ornithonyssus bacoti* گزارش شده است (Wilamowski et al., 2002). در گزارش دیگری در سال ۲۰۰۹ از انگل‌های خارجی بندپایان مطالعه شده در *R. rattus* و *R. norvegicus* از دو ناحیه در هاوایی، دو گونه کک و ۴ گونه مایت با نام‌های علمی *O. bacoti*، *Laelaps echidninus nuttalli* و *Allodermanyssus sanguinus* جمع‌آوری شده است که *O. bacoti* و *Allodermanyssus sanguinus* در *R. rattus* دیده شده است (Yang et al., 2009).

در گزارشی توسط Abai و همکاران یک مورد عفونت انسانی مربوط به آلودگی به *O. bacoti* گزارش شده است که در محل زندگی فرد مذکور، *R. rattus*

منابع

- Abai, M.R., Motabar, M., Vatandoost, H. and Javadian, E. (2002). The first case report of rat mite dermatitis due to *Ornithonyssus bacoti* in Southern I. R. Iran Abstracts and Posters.
- ACBA. (1999). American cavy breeders Association, Care of Guinea Pigs. Available in: www.acbaonline.com
- Felasa. (2002). Recommendation for the health monitoring of rodent and rabbit colonies in breeding and experimental units, Lab. Animals Ltd. Lab. Animals (36), pp: 20-42
- Felasa. (2013). Approved Health Monitoring Report, Felasa Working Group on Animal Health (parasitological infections). Available in: www.felasa.eu
- Fremont, J.J. and Bowman, D.D. (2003) Parasites of Guinea Pigs. Available in: www.Ivis.Org
- Harikrishnan, V. S. (2009) Incidence of *Chirodiscoides caviae* in laboratory rats- Screening, Identification and Treatment. Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science, 36(2): 147-153.
- Kamali, K., Ostovan, H. and Atamehr, A. (2001) A catalog of mites and ticks (Acari) of Iran, Islamic Azad University, Scientific Publication Center, 192 pp.
- LYNX Guinea. (2006). A medical care guide for Guinea pigs, Home medical reference, parasites. Available in: <http://www.guinealynx.info/parasites.html>

-
- Nemati, A.R. (1999). A faunistic survey of Laelapidae (Acari: Mesostigmata) mites in Ahwaz Region. M. Sc. thesis, College of Agric., Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran, 195 pp.
 - SOP (Standard operating procedures) (2013). Comparative Medicine Laboratory animal facilities, SOP for animal Health monitoring program conventional facility, SOP for animals. Available in: <http://www.mcgill.ca>
 - Tajedin, L. *et al.* (2009) Study on ectoparasites of *Rhombomys opimus*, the main reservoir of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis in endemic foci in Iran. Iranian Journal of Arthropod-Borne Disease, 3(1): 41-45.
 - Wilamowski, A., Moran, S. and Greenburg, Z. (2002). Commensal rodents and their parasites in Israel.
 - Yang, P. *et al.* (2009) Ectoparasitic arthropods occurring on *Rattus norvegicus* and *Rattus rattus* collected from two properties on the Island of Oahu, Hawaii (Acarina, Siphonaptera and Anoplura), Proceeding of Hawaiian Entomological Society 41: 53-56.

Archive of SID