Original article

Biodiversity and Geographical Distribution of the Ticks in Ahvaz, Southwest of Iran, 2018

Fatemeh Rajaei[1]
Babak Vazirianzadeh[2]
Hossein Hamidinejat[3]
Elham Jahanifard[4*]
Hossein Nasiri[5]

1- MSc in Medical Entomology and Vector Control, Infectious and Tropical Diseases Research Center, Health Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2- Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
3- Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
4- Assistant Professor, Infectious and Tropical Diseases Research Center, Health Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
5- PhD in Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

***Corresponding author:** Elham Jahanifard, Infectious and Tropical Diseases Research Center, Health Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Email: jahanifard-e@ajums.ac.ir

Received: 08 August 2019
Accepted: 30 September 2019

ABSTRACT

Introduction and purpose: Ticks as biological vectors and reservoirs of diseases, such as Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF), have an important role in the transmission of pathogens to humans and animals. In this regard, this study aimed to determine the biodiversity indices, distribution, and fauna of the vectors of CCHF in Ahvaz, Iran.

Methods: The tick samples were collected and identified from the head, ear, groin, under the tail, and around the rectum of cattle, sheep, and goats in spring and autumn. Biodiversity indices were calculated based on the host type. Moreover, the frequency map of the ticks was drawn using ArcGIS software (version 10.4).

Results: A total of 287 livestock were examined in this descriptive cross-sectional study. Overall, five species of tick were identified from three genera. Frequency rates of *Hyalomma marginatum, Hyalomma anatolicum*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus sanguineus,* and *Boophilus annulatus* were calculated as 21.25%, 2.5%, 61.25%, 11.25%, and 3.75%, respectively. According to the Shannon-Weiner index, the species diversity of the goat host was less than that of the hosts of cow and sheep. In addition, based on the Simpson index, the diversity of dominant species in the goat host was less than that of the other two hosts. Furthermore, the species richness index in sheep host was the highest among the hosts. However, the evenness index of the species based on the host type was calculated to be the highest equal to 0.789 for the host of the cow.

Conclusion: According to the obtained results, there was a relation between biodiversity indices and tick-borne diseases. The aforementioned relationship provides useful information in terms of preventing diseases transmitted by ticks.

Keywords: Abundance, Biodiversity, Crimean-congo hemorrhagic fever, Distribution, Hard ticks

▶ **Citation:** Rajaei F, Vazirianzadeh B, Hamidinejat H, Jahanifard E, Nasiri H. Biodiversity and Geographical Distribution of the Ticks in Ahvaz, Southwest of Iran, 2018. Journal of Health Research in Community. Autumn 2019;5(3): 61-72.

مقاله پژوهشی

بررسی تنوع زیستی و پراکندگی جغرافیایی کنه‌ها در اهواز، جنوب غربی ایران، سال ۱۳۹۷

فاطمه رجایی[۱]
بابک وزیریان‌زاده[۲]
حسین حمیدی نجات[۳]
الهام جهانی‌فرد[۴*]
حسین نصیری[۵]

۱. کارشناسی ارشد حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. استاد، گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳. استاد، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
۴. استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۵. دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: الهام جهانی‌فرد، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Email: jahanifard-e@ajums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۰۸

چکیده

مقدمه و هدف: کنه‌ها به‌عنوان ناقلین بیولوژیک و مخازن بیماری‌هایی مانند تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو، نقش مهمی در انتقال عوامل بیماری‌زا به انسان و حیوانات دارند. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف تعیین شاخص‌های تنوع زیستی، پراکندگی و فون ناقلین بیماری تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو در شهر اهواز در سال ۱۳۹۷ انجام شد.

روش کار: در مطالعه توصیفی- مقطعی حاضر کنه‌ها در دو فصل بهار و پاییز از سر، گوش، کشاله ران، زیر دم و اطراف مقعد بدن ۲۸۷ راس گاو، گوسفند و بز جمع‌آوری و شناسایی شدند. شاخص‌های زیستی بر حسب نوع میزبان محاسبه گردید. نقشه فراوانی کنه‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 10.4 ترسیم شد.

یافته‌ها: به‌طور کلی در این مطالعه پنج گونه کنه از سه جنس شناسایی شدند. فراوانی گونه‌های هیالوما مارژیناتوم، هیالوما آناتولیکوم، ریپی‌سفالوس بورسا، ریپی سفالوس سانگوینئوس و بوافیلوس آنولاتوس به‌ترتیب معادل ۲۱/۲۵، ۲/۵، ۶۱/۲۵، ۱۱/۲۵ و ۳/۷۵ درصد محاسبه گردید. با توجه به شاخص Shannon-Wiener، تنوع گونه‌ای میزبان بز از میزبان‌های گاو و گوسفند کمتر است. همچنین براساس شاخص Simpson، تنوع گونه‌های غالب در میزبان بز از دو میزبان دیگر کمتر می‌باشد. علاوه‌براین، شاخص غنای گونه‌ای در میزبان گوسفند از میزبان‌های دیگر بیشتر است؛ اما شاخص یکنواختی گونه براساس نوع میزبان، برای میزبان گاو دارای بیشترین مقدار بود و معادل ۰/۷۸۹ محاسبه شد.

نتیجه‌گیری: بر مبنای نتایج می‌توان گفت که بین شاخص‌های تنوع زیستی و بیماری‌های منتقل‌شونده توسط کنه‌ها ارتباط وجود دارد و این نتایج اطلاعات مفیدی را در راستای پیشگیری از بیماری‌های منتقل‌شونده توسط کنه‌ها در دسترس قرار می‌دهد.

کلمات کلیدی: تب هموراژیک کریمه- کنگو، پراکندگی، تنوع زیستی، فراوانی، کنه‌های سخت

◄ **استناد:** رجایی، فاطمه؛ وزیریان‌زاده، بابک؛ حمیدی نجات، حسین؛ جهانی‌فرد، الهام؛ نصیری، حسین. بررسی تنوع زیستی و پراکندگی جغرافیایی کنه‌ها در اهواز، جنوب غربی ایران، سال ۱۳۹۷. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۳۹۸؛۵(۳): ۷۲-۶۱.

مقدمه

کنه‌ها بندپایانی هستند که در دو خانواده کنه‌های سخت (ایکسودیده) و کنه‌های نرم (آرگازیده) طبقه‌بندی می‌شوند.

جنس‌های هیالوما، ریپی‌سفالوس، درماسنتور، همافیزالیس و بوفیلوس متعلق به خانواده ایکسودیده هستند؛ درحالی که جنس‌های اورنیتودوروس و آرگاس به خانواده آرگازیده تعلق دارند [۱]. این بندپایان که انگل خارجی حیوانات هستند، به‌عنوان ناقلین عوامل ویروسی، باکتریایی، ریکتزیایی و تک‌یاخته‌ای شناخته شده‌اند و به‌طور عمده از نشخوارکنندگان به‌ویژه گاو، گوسفند و بز تغذیه می‌کنند؛ به همین دلیل به قسمت‌های مختلف بدن میزبان به‌ویژه قسمتی که پوست آن نازک باشد (مانند کشاله ران، بیضه‌ها، پستان‌ها، زیر شکم، زیر دم و داخل گوش) می‌چسبند که خود بیانگر نقش به‌سزای کنه‌ها در انتقال بیماری‌های مختلف به دام‌ها می‌باشد [۴-۲]. از علائم آلودگی شدید دام به کنه می‌توان به کم‌خونی، کاهش وزن و حتی مرگ اشاره کرد [۵].

علاوه‌براین تب لایم، ارلیشیوز، بابزیوز، تب لکه‌ای کوه‌های راکی، تب کریمه- کنگو، تب کیو، آنسفالیت کنه‌ای، تب کنه‌ای کلرادو و تولارمی بیماری‌هایی هستند که توسط کنه‌ها به انسان منتقل می‌شوند [۶]. تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو یک بیماری ویروسی حاد تب‌دار مشترک بین انسان و دام است که عامل این بیماری، ویروس‌های RNA دار (Ribonucleic Acid) از گروه آربوویروس‌ها، خانواده بنیاوریده و جنس نایروویروس می‌باشند [۷]. از علائم این بیماری می‌توان به تب، درد عضلانی ،ضعف، بی‌حالی، خونریزی و مرگ اشاره نمود [۱۰-۸]. عامل بیماری عمدتاً از طریق کنه‌های سخت یا تماس با خون و بافت‌های آلوده احشام انتقال می‌یابد [۱]. کنه‌هایی که مهم‌ترین ناقلین و مخازن بیماری می‌باشند، به‌طور عمده متعلق به خانواده ایکسودیده و جنس هیالوما هستند؛ به‌طوری که گونه‌های هیالوما مارژیناتوم، هیالوما آسیاتیکوم، هیالوما آناتولیکوم و هیالوما دورمداری از ناقلین قطعی تب کریمه- کنگو در ایران می‌باشند. گونه‌ای از جنس ریپیسفالوس به نام سانگوینئوس نیز به‌عنوان یکی دیگر از ناقلین مهم این بیماری برشمرده شده است [۱۱]. لازم به ذکر می‌باشد که ویروس عامل این بیماری در کنه‌های درماسنتور مارژیناتوس، هیالوما تریتیوم، هیالوما شولزه، همافیزالیس اینرمیس، همافیزالیس پونکتاتا، اورنیتودوروس لاهورنسیس و ریپی‌سفالوس بورسا به روش مولکولی شناسایی شده است [۱]. تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو در ۳۰ کشور در آفریقا، اروپای شرقی و آسیا (به‌ویژه بیشتر کشورهای همسایه ایران از جمله افغانستان، پاکستان، ترکیه و عراق) شایع می‌باشد. در حال حاضر این بیماری در ۲۶ استان از ۳۱ استان کشور ایران مانند سیستان و بلوچستان، خراسان، اصفهان، فارس و خوزستان با میزان مرگ و میر ۱۷/۶ درصد گزارش شده است [۱۰،۱۲،۱۳]. نرخ آلودگی به این بیماری در استان خوزستان در مناطق روستایی ۷/۳۵ درصد و در مناطق شهری ۳/۶۴ درصد ارزیابی شده است که طی سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۱۰ منجر به کشته‌شدن به‌ترتیب پنج و دو نفر گردیده است [۷]. در این راستا، مطالعات گسترده‌ای در مناطق مختلف ایران به‌منظور تعیین نوع میزبان و ترکیب گونه‌ای کنه‌ها انجام شده است. رمضانی و همکاران در شهرستان مشکین شهر، نه گونه از جنس‌های هیالوما، همافیزالیس، درماسنتور و ریپی‌سفالوس را گزارش نمودند. میزان آلودگی دام‌ها در این شهرستان معادل ۴۴ درصد برآورد شد [۱۴]. در این ارتباط، بررسی فراوانی و دینامیک فصلی کنه‌های سخت در استان اصفهان نشان داد که فراوان‌ترین گونه در انتهای فصل بهار و ابتدای فصل تابستان، هیالوما مارژیناتوم می‌باشد و فراوانی ریپی‌سفالوس سنگوئینوس در انتهای فصل بهار و زمستان قابل‌مشاهده است [۱۵]. همچنین در مطالعه‌ای در استان کردستان، فراوانی کنه‌ها در میزبان‌های گاو، گوسفند و بز به‌ترتیب معادل ۱۱/۳۳، ۵۵/۴۵ و ۶/۵۳ درصد به‌دست آمد و فراوان‌ترین گونه، ریپی‌سفالوس سنگوئینوس معرفی گردید [۱۶]. اسداللهی و همکاران نیز در سال ۲۰۱۴، هشت گونه کنه از چهار جنس را در استان خوزستان شناسایی نمودند که فراوان‌ترین آن‌ها کنه هیالوما آناتولیکوم (۳۹ درصد) بوده و کمترین فراوانی مربوط به گونه‌های بوافیلوس آنولاتوس و هیالوما دورمداری (۲ درصد) می‌باشد [۱۷].

با توجه به گزارشاتی مبنی بر حضور این ویروس، بیماری‌های منتقل‌شونده به وسیله کنه‌ها و اپیدمی‌های رخ‌داده در ایران و

آلودگی کشورهای همسایه آن مانند افغانستان، عراق، کویت، عمان، عربستان سعودی و امارات متحده عربی وجود دارد؛ از این رو تعیین پراکندگی و محدوده فعالیت جغرافیایی کنه‌ها، آگاهی از تنوع زیستی گونه‌ها و وجود آن‌ها در شهری مانند اهواز که علاوه بر حاشیه آن، افرادی که در مرکز شهر هستند نیز دام نگهداری می‌کنند و همچنین با توجه به وضعیت اپیدمیولوژیک بیماری‌های منتقل‌شونده به وسیله کنه‌ها می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار مسئولان قرار دهد [۱،۱۸،۱۹]. از آنجایی که گونه‌های مختلف کنه‌ها در انتقال بیماری‌های مختلفی نقش دارند، شناخت نوع گونه‌ها در هر منطقه و اطلاع از فراوانی آن‌ها در کنترل بیماری‌ها بسیار مهم می‌باشد. با توجه به اینکه اخیراً مطالعه‌ای در جهت تعیین تنوع زیستی و پراکندگی کنه‌های سخت اهواز انجام نشده است، پژوهش حاضر با هدف تعیین ترکیب گونه‌ای، تنوع زیستی، تعیین فراوانی گونه‌های جمع‌آوری‌شده و تعیین فراوانی دام‌های آلوده در شهر اهواز انجام شد.

روش کار

منطقه مورد مطالعه

استان خوزستان در جنوب غرب ایران قرار دارد و مرکز آن شهر اهواز می‌باشد. این شهر از شمال به شهرستان باوی، از شمال غرب به شهرستان حمیدیه و از جنوب به شهرستان کارون محدود شده است. طبق سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، این کلان‌شهر به‌عنوان هفتمین شهر پرجمعیت ایران محسوب می‌شود [۲۰]. اهواز در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۶۵ دقیقه طول شرقی در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۲ متر از سطح دریا واقع شده است. متوسط درجه حرارت در این شهر از ۴۸ درجه در تابستان تا ۴ درجه در زمستان متغیر می‌باشد. میزان بارندگی سالانه اهواز به‌طور متوسط معادل ۲۱۳ میلی‌متر بوده و بیشترین و کمترین میزان رطوبت نسبی در شهر اهواز به‌ترتیب ۶۵/۳ و ۲۸/۲ می‌باشد.

جمع‌آوری کنه‌ها

پژوهش توصیفی- مقطعی حاضر در سال ۱۳۹۷ طی دو فصل بهار و پاییز به‌صورت یک مرتبه در هر فصل انجام شد. براساس مطالعاتی که قبلا در ایران انجام شده است، ۱۷۵ راس گوسفند، ۷۵ راس گاو و ۳۷ راس بز مورد بررسی و نمونه‌برداری قرار گرفت. نمونه‌ها به‌صورت تصادفی از دو بخش اسماعیلیه و غیزانیه در ۱۱ منطقه اهواز (جدول ۱) بر حسب حضور دام در آن مناطق از دام‌هایی همچون گوسفند، گاو و بز جمع‌آوری گردیدند.

روش جداکردن و انتقال کنه‌ها

جداکردن کنه‌ها از روی بدن دام‌ها پس از مقیدکردن دام‌ها و جستجوی نواحی مختلف بدن مانند سر، گردن، گوش، کشاله ران، زیر دم و اطراف مقعد با استفاده از پنس صورت گرفت.

جدول ۱: مناطق نمونه‌گیری و موقعیت جغرافیایی آن‌ها در اهواز طی سال ۱۳۹۷

شماره	مناطق نمونه‌گیری	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	کانتکس	۳۱/۲۵۰۳۹۴	۴۸/۶۸۴۸۴۵
۲	روستای حلاف سه	۳۱/۵۶۷۵۷۹	۴۸/۶۲۹۸۲۱
۳	روستای حلاف یک	۳۱/۵۸۲۲۰۸	۴۸/۵۶۳۴۶
۴	مهدیس یک	۳۱/۲۶۵۹۰۹	۴۸/۶۹۵۵۴۵
۵	مهدیس دو	۳۱/۲۶۰۸۱	۴۸/۶۹۵۸۶۶
۶	کیان	۳۱/۴۱۲۸۰۱	۴۸/۸۲۰۷۶۵
۷	آهن افشار	۳۱/۳۳۱۵۴۳	۴۸/۶۳۸۷۶۱
۸	باهنر	۳۱/۳۰۰۶۴۷	۴۸/۶۸۶۳۹۸
۹	بروایه	۳۱/۲۶۰۸۱۲	۴۸/۶۹۵۸۶۴
۱۰	روستای سید هاشم	۳۱/۳۷۷۵۹۴	۴۸/۵۵۵۴۲۹
۱۱	غیزانیه کوچک	۳۱/۲۳۷۲۶	۴۹/۱۱۲۲۳۲

برای خارج‌کردن کنه‌های چسبیده به مواضع آلوده، ابتدا کنه‌ها با پنبه آغشته به کلروفرم بیحس شدند و سپس توسط پنس سر کج (به‌منظور اطمینان‌یافتن از اینکه کاپیتولوم کنه‌ها در پوست بدن حیوانات باقی نمانده است)، با زاویه ۴۵ درجه نسبت به بدن میزبان و در امتداد ضمائم دهانی آن‌ها جدا گردیدند. به‌منظور تهیه نقشه پراکندگی جغرافیایی نمونه‌های صیدشده، مختصات محل صید نمونه‌ها با استفاده از یک دستگاه موقعیت‌یاب جهانی ثبت گردید. کنه‌ها به تفکیک نوع دام، زمان و محل نمونه‌برداری در ظروف مخصوص نگهداری (حاوی ۷۰ درصد اتانول و ۵ درصد گلیسرین) قرار گرفتند و به آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز منتقل شدند و با استفاده از یک دستگاه استریو میکروسکوپ و کلید شناسایی معتبر تا سطح گونه مورد شناسایی قرار گرفتند [۲۱].

ترسیم نقشه پراکندگی و فراوانی

فراوانی نمونه‌های جمع‌آوری‌شده به تفکیک گونه و محل صید آن‌ها مشخص گردید. اطلاعات به‌دست‌آمده در فایل Excel آماده شدند و به نرم‌افزار ArcGIS 10.4 انتقال یافتند. نقشه فراوانی گونه‌های شناسایی‌شده به‌صورت نمودارهای دایره‌ای و براساس دهستان‌های شهرستان اهواز ترسیم گردید.

محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی

برای به‌دست‌آوردن تنوع زیستی بر حسب میزبان در شهر اهواز، شاخص‌های تنوع گونه‌ای Simpson و Shannon-Wiener، یکنواختی Pilo و غنای گونه‌ای Margalef مورد استفاده قرار گرفتند.

$$\text{Shannon- Wiener Index } (H) = -\sum pi \ln pi$$

$$\text{Simpson Index } (D) = ۱ - \Sigma (pi)^{۲}$$

Pi: فراوانی نسبی گونه i ام است که از تقسیم تعداد افراد گونه i ام بر تعداد کل افراد در نمونه به‌دست می‌آید. شاخص Shannon-Wiener تنوع زیستی همه گونه‌ها را نشان می‌دهد؛ درحالی که شاخص Simpson بر گونه‌هایی که غالب هستند، تأکید دارد [۲۲].

از این رو به‌منظور بررسی غنای گونه‌ای براساس نوع میزبان از شاخص مارگالف استفاده شد که مقدار آن براساس فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

s: تعداد گونه‌های جمع‌آوری‌شده

N: تعداد کل افراد جمع‌آوری‌شده $DMg = (s-۱)/LN$

شاخص یکنواختی پیلو نشان‌دهنده توزیع فراوانی جمعیت گونه‌ها می‌باشد. این مقدار بین «۱-۰» قرار دارد که ۰= حداقل و ۱= حداکثر یکنواختی افراد بین گونه‌ها است[۲۲].

H: شاخص Shannon-Wiener

S: تعداد گونه‌های جمع‌آوری‌شده $(S)E = H/Ln$

یافته‌ها

در این مطالعه ۲۸۷ رأس دام (۱۷۵ رأس گوسفند، ۷۵ رأس گاو و ۳۷ رأس بز) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. از این تعداد دام، ۸۰ عدد کنه که همگی متعلق به کنه‌های سخت بودند از سطح بدن دام‌ها جدا شدند که به‌طور کلی پنج گونه کنه از سه جنس (ریپی‌سفالوس، هیالوما و بوفیلوس) بودند. در پژوهش حاضر فراوانی گونه‌های هیالوما مارژیناتوم، هیالوما آناتولیکوم، ریپی‌سفالوس بورسا، ریپی‌سفالوس سنگوئینوس و بوفیلوس آنولاتوس به‌ترتیب معادل ۲۱/۲۵، ۲/۵، ۶۱/۲۵، ۱۱/۲۵ و ۳/۷۵ درصد محاسبه گردید.

لازم به ذکر است که از میان ۱۷۵ رأس گوسفندی که در این مطالعه بررسی شدند، ۵۷ رأس آلوده به کنه سخت بودند. در این راستا، کنه ریپی‌سفالوس بورسا به میزان ۶۳/۲ درصد از ۳۶ رأس گوسفند جدا گردید. سه گونه هیالوما مارژیناتوم، ریپی‌سفالوس بورسا و بوفیلوس آنولاتوس از میزبان‌های بز و گاو جدا شدند.

بیشترین آلودگی در گاو و گوسفند نیز مربوط به ریپی‌سفالوس بورسا بود (جدول ۲).

در جدول ۳ فراوانی کنه‌های صیدشده در ۱۱ منطقه نمونه‌گیری در اهواز را نشان می‌دهد. باید خاطرنشان ساخت که از مناطقی مانند کانتکس، باهنر و آهن افشار، کنه‌ای صید نگردید. همچنین از روستای حلاف سه تنها کنه ریپی‌سفالوس سنگوئینوس و از مهدیس دو، کنه ریپی‌سفالوس بورسا جمع‌آوری شد. این درحالی است که کنه‌های هیالوما مارژیناتوم، ریپی‌سفالوس سنگوئینوس

جدول ۲: فراوانی گونه‌های مختلف کنه بر حسب میزبان در اهواز طی سال ۱۳۹۷

گونه	میزبان			کل
	بز	گاو	گوسفند	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
هیالوما مارژیناتوم	۱ (۲۰)	۸ (۴۴/۴)	۸ (۱۴)	۱۷ (۲۱/۲۵)
هیالوما آناتولیکوم	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۳/۵)	۲ (۲/۵)
ریپی‌سفالوس سنگوئینوس	۰ (۰)	۰ (۰)	۹ (۱۵/۸)	۹ (۱۱/۲۵)
ریپی‌سفالوس بورسا	۴ (۸۰)	۹ (۵۰)	۳۶ (۶۳/۲)	۴۹ (۶۱/۲۵)
بوفیلوس آنولاتوس	۰ (۰)	۱ (۵/۶)	۲ (۳/۵)	۳ (۳/۷۵)

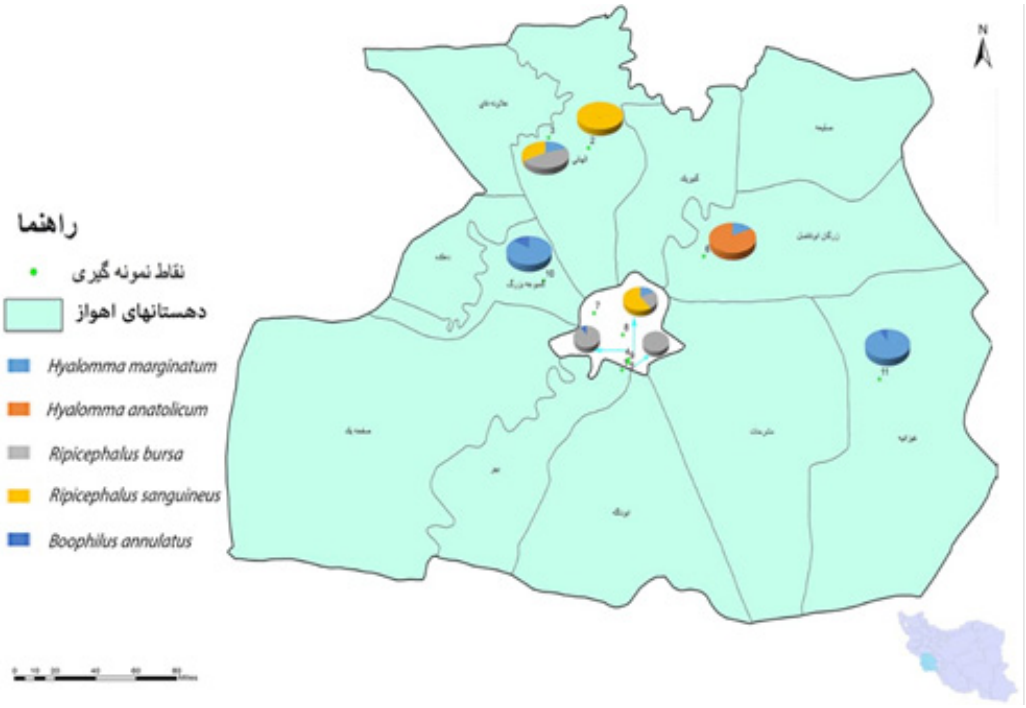
جدول ۳: فراوانی کنه‌های صیدشده بر حسب مناطق مورد مطالعه در اهواز طی سال ۱۳۹۷

مناطق مورد مطالعه	هیالوما مارژیناتوم	هیالوما آناتولیکوم	ریپی‌سفالوس بورسا	ریپی‌سفالوس سنگوئینوس	بوفیلوس آنولاتوس
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
کانتکس	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
روستای حلاف سه	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۱۰۰)	۰ (۰)
روستای حلاف یک	۵ (۱۹/۳)	۰ (۰)	۱۲ (۴۶/۱)	۹ (۳۴/۶)	۰ (۰)
مهدیس یک	۰ (۰)	۰ (۰)	۱۹ (۹۰/۵)	۰ (۰)	۲ (۹/۵)
مهدیس دو	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
کیان	۲ (۱۶/۶)	۱۰ (۸۳/۴)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
آهن افشار	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
باهنر	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
بروایه	۲۱ (۱۷/۴)	۰ (۰)	۲۹ (۲۴)	۷۱ (۵۸/۶)	۰ (۰)
روستای سید هاشم	۱۲ (۸۵/۱۷)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۱۴/۳)
غیزانیه کوچک	۱۴ (۹۳/۳)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۶/۷)

و ریپی‌سفالوس بورسا از بروایه صید گردیدند که ۵۸/۶ درصد از نمونه‌ها متعلق به گونه ریپی‌سفالوس سنگوئینوس بودند. کنه هیالوما آناتولیکوم نیز با بالاترین فراوانی (۸۳/۴ درصد) از منطقه کیان جمع‌آوری گردید (جدول ۳).

شکل ۱ نقشه پراکندگی کنه‌ها را نشان می‌دهد که گونه هیالوما مارژیناتوم فراوان‌ترین کنه در دهستان‌های غیزانیه و گمبوعه بزرگ می‌باشد؛ اما در بخش مرکزی اهواز، جنس ریپی‌سفالوس فراوانی بیشتری دارد.

جدول ۴ نتایج تعیین تنوع زیستی نمونه‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از شاخص‌های Simpson و Shannon-Wiener را نشان می‌دهد. براساس کنه‌های جمع‌آوری‌شده، شاخص‌های تنوع گونه‌ای Shannon-Wiener و Simpson به‌ترتیب معادل ۱/۳ و ۰/۷ به‌دست آمد. با توجه به شاخص‌های Shannon-Wiener و Simpson، تنوع گونه‌ای میزبان بز از میزبان‌های گاو و گوسفند کمتر می‌باشد؛ اما شاخص غنای گونه‌ای در میزبان گوسفند از میزبان‌های دیگر بیشتر است. باید خاطرنشان ساخت که بر مبنای



شکل ۱: نقشه پراکندگی و فراوانی کنه‌های صیدشده در اهواز در سال ۱۳۹۷

جدول ۴: محاسبه تنوع زیستی گونه‌ای کنه‌ها براساس نوع میزبان در اهواز طی سال ۱۳۹۷

نوع میزبان	شاخص Shannon-Wiener	شاخص Simpson	شاخص یکنواختی پیلو	شاخص مارگالوف
بز	۰/۵	۰/۳۲	۰/۷۲	۰/۶۲۱
گاو	۰/۸۶۷	۰/۷۹۹	۰/۷۸۹	۰/۶۹۱
گوسفند	۱/۰۹۲	۰/۵۵۴	۰/۶۷۸	۰/۹۹

نتایج، شاخص یکنواختی گونه براساس نوع میزبان برای میزبان گاو دارای بیشترین مقدار بود و معادل ۰/۷۸۹ محاسبه گردید.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر از پنج گونه کنه شناسایی‌شده، چهار گونه به‌عنوان ناقلین قطعی تب کریمه- کنگو معرفی شدند. لازم به ذکر می‌باشد که در مطالعات گذشته در تمامی گونه‌ها به‌جز بوافیلوس آنولاتوس، ویروس تب کریمه- کنگو به روش مولکولی شناسایی گردیده است [۱].

در مطالعه‌ای که شریفی‌نیا و همکاران در سال ۱۳۹۳ در شهرستان دره شهر استان ایلام انجام دادند، وجود کنه‌های هیالوما آناتولیکوم، هیالوما مارژیناتوم و ریپی‌سفالوس سنگوئینوس تأیید گردید. در این مطالعه تمام گونه‌های جنس هیالوما، آلوده به ویروس تب کریمه- کنگو بودند [۲۳]. آلودگی به ویروس تب کریمه- کنگو در کنه هیالوما مارژیناتوم در استان‌های اردبیل، گلستان، همدان، ایلام، خراسان جنوبی، قم و یزد گزارش شده است. همچنین آلودگی به ویروس تب کریمه- کنگو کنه هیالوما آسیاتیکوم در استان‌های آذربایجان شرقی، همدان، خراسان جنوبی، تهران و یزد به روش مولکولی مثبت گزارش گردیده است [۱]. در مطالعه حاضر نیز این دو گونه گزارش گردید که به دلیل وجود ناقلین بالقوه تب کریمه- کنگو، همجواری دو استان ایلام و خوزستان و امکان ورود دام آلوده به این استان و شهرهای مختلف آن لازم است هرچه سریع‌تر نسبت به آموزش و افزایش سطح آگاهی افراد در معرض خطر این بیماری اقدام نمود.

در این پژوهش سه جنس کنه مشاهده شد که همگی به خانواده ایکسودیده تعلق داشتند که به‌ترتیب ریپی‌سفالوس و پس از آن هیالوما دارای فراوانی بیشتری نسبت به جنس بوفیلوس بودند. همچنین، ریپی‌سفالوس بورسا فراوان‌ترین کنه در شهر اهواز بود و به‌عنوان کنه غالب در گوسفند، بز و گاو گزارش گردید.

البته این گونه یکی از گونه‌های فراوان جنس ریپی‌سفالوس در ایران می‌باشد [۲۴]. میزان آلودگی ریپی‌سفالوس بورسا به ویروس تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو در استان‌های اردبیل، همدان، خراسان جنوبی و مازندران به‌ترتیب معادل ۱۳/۸، ۱/۲، ۰/۹ و ۲/۴ درصد گزارش شده است [۲۵]. در پژوهشی در استان گلستان، ۱۴ گونه از شش جنس شناسایی گردید که بیشترین فراوانی مربوط به جنس ریپی‌سفالوس و سپس هیالوما بود [۲۶]. در پارک طبیعی تندوره استان خراسان رضوی، شش گونه از چهار جنس جمع‌آوری شد که فراوان‌ترین آن‌ها مربوط به جنس درماسنتور بود [۲۷]. علاوه‌براین در شهرستان الشتر استان لرستان، ۱۰ گونه کنه متعلق به چهار جنس مشاهده شد که گونه ریپی‌سفالوس سنگوئینوس با ۴۳/۶۳ درصد فراوان‌ترین آن‌ها بود [۲۸]. در مطالعاتی که در مناطق مختلف ایران به‌منظور بررسی فون و ترکیب گونه‌ای کنه‌ها انجام شده است، گونه‌های غالب، متفاوت بودند که به نظر می‌رسد دلیل این تفاوت‌ها اختلاف در فصل، شرایط آب و هوایی و فاکتورهای اکولوژیکی در مناطق باشد.

کنه سخت ریپی‌سفالوس بورسا در سراسر کشور پراکنده است. سارانی و همکاران در سال ۱۳۹۳ این گونه را با فراوانی اندک و تنها در یک منطقه روستایی در استان گلستان گزارش کردند؛ اما در مطالعه حاضر این گونه با فراوانی بالای ۸۰، ۵۰ و ۶۳/۲ درصد به‌ترتیب از میزبان‌های گاو، بز و گوسفند صید گردید [۲۹]. علاوه‌براین، این کنه به‌عنوان غالب‌ترین گونه با شیوع ۲۱/۹ درصد در مناطق کوهستانی زاگرس مشاهده شده است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد [۳۰].

هیالوما مارژیناتوم و هیالوما آناتولیکوم انگل خارجی تمامی نشخوارکنندگان اهلی هستند [۳۱]. در این راستا از میان ۱۱ گونه‌ای که در استان مازندران گزارش شد، فراوانی کنه هیالوما مارژیناتوم معادل ۱ درصد بود [۲]. در مطالعه دیگری که در اصفهان انجام شد، بیشترین فراوانی مربوط به هیالوما آناتولیکوم (۸۵/۵ درصد) بود و پس از آن هیالوما مارژیناتوم (۸/۷ درصد) و ریپی‌سفالوس

سنگوئینوس (۶/۵ درصد) قرار داشتند [۱۵]. فاطمیان و همکاران نیز در سال ۲۰۱۸ فراوانی هیالوما مارژیناتوم و هیالوما آسیاتیکوم را در شهر بویراحمد به‌ترتیب معادل ۰/۱۲ و ۰/۳۷ درصد گزارش نمودند. در این راستا، هیالوما آسیاتیکوم (۰/۴۳ درصد) به میزان بیشتری از هیالوما مارژیناتوم (۰/۲۲ درصد) در شهر دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد مشاهده شد [۲۶]. در مطالعه حاضر کنه هیالوما مارژیناتوم به‌عنوان یکی از فراوان‌ترین گونه‌های شهر اهواز معرفی گردید. هیالوما مارژیناتوم به‌طور یکسانی از روی گاو و گوسفند و هیالوما آناتولیکوم تنها از روی میزبان گوسفند جمع‌آوری شد. در این راستا صوفی‌زاده و همکاران در سال ۱۳۹۷، هیالوما آناتولیکوم را از روی گاو و گوسفند و گونه هیالوما مارژیناتوم را از میزبان‌های گاو، بز و شتر صید نمودند [۱۷]. علت تفاوت در نوع میزبان و فراوانی کنه‌های جنس هیالوما با سایر مطالعات، علاوه بر تفاوت شرایط آب و هوایی می‌تواند ناشی از تفاوت در پوشش گیاهی، تعداد دفعات و فصل نمونه‌گیری باشد که این موارد اثر قابل‌توجهی بر نتایج مطالعه خواهند داشت. لازم به ذکر می‌باشد که آلودگی این گونه به ویروس تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو به روش مولکولی در استان‌های اردبیل، گلستان، همدان، ایلام، خراسان جنوبی، قم و یزد تأیید شده است [۱۲].

بر مبنای نتایج، کنه ریپی‌سفالوس سنگوئینوس با فراوانی ۱۱/۲۵ درصد سومین گونه پس از هیالوما مارژیناتوم می‌باشد. لازم به ذکر است که این کنه یکی از کنه‌های مهم در شمال ایران بوده و فراوانی آن در استان خوزستان معادل ۲۵/۴ درصد گزارش گردیده است [۲]. ناقل بیماری‌هایی مانند تب کیو، ارلیشیوز، تب بوتونوز و تب لکه‌ای نیز کوه‌های راکی می‌باشد [۲۳]. میزان آلودگی این کنه به ویروس تب کریمه- کنگو در استان‌های گلستان، همدان، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، مازندران و تهران به‌ترتیب معادل ۰/۷، ۲/۳، ۰/۹، ۳، ۲/۴ و ۲ گزارش شده است [۱]. در این راستا در مطالعاتی که در استان گلستان انجام شد، این گونه از میزبان‌هایی مانند گاو، گوسفند و بز صید گردید؛ اما در زابل از میزبان‌هایی مانند گوسفند و بز صید شد [۳،۲۶،۲۹]. این گونه در پژوهش حاضر تنها در گوسفند مشاهده شد.

باید خاطرنشان ساخت که تنوع زیستی براساس شاخص Simpson بین "۱-۰" می‌باشد که ۰ بیان‌کننده تنوع زیستی نامحدود و ۱ نشان‌دهنده عدم وجود تنوع زیستی است. مقدار شاخص Shano-Weiner نیز بین "۵-۰" بود (که غالباً بین ۳/۵-۱/۵ می‌باشد) [۲]. در این مطالعه تنوع زیستی براساس شاخص Simpson معادل ۰/۷ محاسبه گردید که این مهم حاکی از آن است که تنوع گونه‌های غالب در شهر اهواز پایین می‌باشد. میزان شاخص Shannon-Wiener نیز برابر با ۱/۳ بود. این امر نشان از آن دارد که تنوع گونه‌ای در شهر اهواز اندک می‌باشد. در این راستا، صوفی‌زاده و همکاران در سال ۱۳۹۷ تنوع زیستی کنه‌های سخت را براساس میزبان بررسی کردند که تنوع گونه‌ای در میزبان شتر بالاتر از سایر میزبان‌ها بود. بر مبنای نتایج، غنای گونه‌ای برای میزبان‌های شتر، گاو و گوسفند یکسان بود؛ اما براساس شاخص Simpson، تنوع گونه‌های غالب در میزبان بز، کمتر از سایر میزبان‌های مهم به‌دست آمد [۲۶]. هرگونه تغییر در تنوع گونه‌ای در یک جامعه به‌ویژه در بیماری‌های منتقل‌شونده توسط ناقلین مانند لایم، وست نایل، تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو و غیره می‌تواند بر تعیین سطح آلودگی و بیماری تأثیر بگذارد که این موضوع براساس مبحثی به نام رقت اثر (Dilution Effects) مطرح می‌گردد. به این صورت که حضور یک میزبان مهره‌دار به‌عنوان میزبان ناسازگار که ظرفیت اندکی برای آلوده‌کردن میزبان‌های خونخوار دارد، می‌تواند خطر بیماری را کاهش دهد [۳۲،۳۳].

در مطالعه حاضر تنوع Shannon-Wiener محاسبه‌شده برای میزبان گوسفند بیشتر بود. همچنین این میزبان غنای گونه‌ای بالاتری نسبت به سایر میزبان‌ها داشت. لازم به ذکر است که مقدار غالب‌بودن و یکنواختی محاسبه‌شده در میزبان گوسفند به‌ترتیب بالاتر و کمتر از میزبان بز بود. مقدار عددی تنوع، همواره تابعی از نوسانات غنا، غالب‌بودن و یکنواختی می‌باشد که افزایش غنا

و یکنواختی و کاهش غالب‌بودن در مجموع موجب افزایش عددی تنوع (Shannon) می‌شود. اگرچه در این مطالعه مقدار غالب‌بودن و یکنواختی در میزبان گوسفند به‌ترتیب بیشتر و کمتر از میزبان بز بود و به ظاهر تنوع در میزبان بز می‌بایست بیشتر از گوسفند محاسبه می‌شد؛ اما غنای گونه بیشتر در گوسفند نسبت به بز، تأثیر بیشتری نسبت به غالب‌بودن و یکنواختی بر میزان تنوع داشت [۳۴،۳۵]. از سوی دیگر، با توجه به وفور بالای گوسفند در بین دام‌هایی که ساکنین این شهر نگهداری می‌کنند و آلودگی آن‌ها به کنه‌های مهمی که اهمیت پزشکی دارند، به پایش فعال این دام به‌عنوان میزبان پرخطر و کنترل آن‌ها در صورت آلودگی به کنه نیاز می‌باشد. علاوه‌براین لازم است از طریق آموزش دامداران، کارگران کشتارگاه‌ها و گروه‌های در معرض خطر نسبت به پیشگیری از این بیماری ویروسی اقدام نمود.

آگاهی از پراکندگی و فراوانی کنه‌ها می‌تواند به‌عنوان یک مبحث کلیدی در اپیدمیولوژی بیماری‌های منتقل‌شونده توسط کنه‌ها مطرح گردد. شایان ذکر می‌باشد که فون گزارش‌شده از شهر اهواز به‌گونه‌ای است که پنج گونه از چهار کنه شناسایی‌شده به‌عنوان ناقلین اصلی تب کریمه- کنگو در ایران تأیید شده‌اند؛ از این رو مطالعه حاضر به دلیل گزارش گونه‌های مفید ناقل بیماری می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار مسئولان بهداشتی قرار دهد تا عملکرد بهتری در پیشگیری و کنترل بیماری ویروسی تب کریمه- کنگو داشته باشند. بیشتر کنه‌های شناسایی‌شده در این مطالعه علاوه بر انتقال بیماری‌های انگلی، ناقلین اصلی تب خونریزی‌دهنده کریمه- کنگو در قسمت‌های مختلف ایران بودند؛ از این رو پیشنهاد می‌گردد با توجه به ارتباط بین تنوع زیستی کنه‌ها و پراکندگی بیماری‌های منتقل‌شونده توسط آن‌ها و همچنین وفور دام و عادات مردم این شهر به نگهداری احشام، مطالعه گسترده‌تری براساس موقعیت‌های جلگه‌ای و کوهستانی استان خوزستان طی یک سال به‌منظور تعیین فعالیت زمانی کنه‌ها و نیز تعیین شاخص‌های تنوع زیستی بین جوامع براساس موقعیت مکانی صورت گیرد. همچنین انجام مطالعات مولکولی جهت بررسی آلودگی کنه‌ها با توجه به وضعیت بیماری در این منطقه ضروری به نظر می‌رسد.

قدردانی

مقاله حاضر بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم فاطمه رجایی می‌باشد که در مرکز بیماری‌های عفونی- گرمسیری دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز به شماره OG-۹۶۱۴۷ و کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1396.1084 تصویب گردیده است.

References

1. Telmadarraiy Z, Chinikar S, Vatandoost H, Faghihi F, Hosseini-Chegeni A. Vectors of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in Iran. J Arthropod Borne Dis 2015; 9(2):137-47.
2. Pazhoom F, Shayan P, Bakhshani A. Ticks fauna of sheep and goats in some suburbs of Mazandaran province, Iran. Iran J Vet Med 2015; 8(4):275-9.
3. Ganjali M, Dabirzadeh M, Sargolzaie M. Species diversity and distribution of ticks (Acari: Ixodidae) in Zabol County, Eastern Iran. J Arthropod Borne Dis 2014; 8(2):219-23.
4. Service MW. Medical entomology for students. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2008.
5. Shemshad K, Rafinejad J, Kamali K, Piazak N, Sedaghat MM, Shemshad M, et al. Species diversity and geographic distribution of hard ticks (Acari: Ixodoidea: Ixodidae) infesting domestic ruminants, in Qazvin Province, Iran. Parasitol Res 2011; 110(1):373-80.
6. Wesołowski R, Woźniak A, Mila-Kierzenkowska C. The importance of tick-borne diseases in public health. Med Biol Sci 2014; 28(1):51-5.

7. Sharififard M, Alavi SM, Salmanzadeh S, Safdari F, Kamali A. Epidemiological survey of crimean-congo hemorrhagic fever (CCHF), a fatal infectious disease in Khuzestan province, southwest Iran, during 1999-2015. Jundishapur J Microbiol 2016; 9(5):e30883.
8. Spengler JR, Bergeron E, Rollin PE. Seroepidemiological studies of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in domestic and wild animals. PloS Negl Trop Dis 2016; 10(1):51-5.
9. Mostafavi E, Bagheri Amiri F, Khakifirouz S, Esmaeili S, Kazemi Lomedasht F. Serologic survey of Crimean-Congo haemorrhagic fever among sheep in Ardabil province, North West, Iran. J Med Microbial Infect Dis 2016; 4(1-2):16-9.
10. Farhadpour F, Telmadarraiy Z, Chinikar S, Akbarzadeh K, Fakoorziba MR, Moemenbellah-fard M. Molecular detection of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) virus in tick species collected from livestock in Marvdasht, Fars province during 2012-2013. Armaghane Danesh 2015; 19(12):1049-57 (Persian).
11. Elyasi A, Jahanifard E, Sharififard M, Rajaei F, Hosseini-Vasoukolaei N, Ghofleh Maramazi H. Geographical distribution of five major tick vectors of Crimean-Congo hemorrhagic fever in Iran, 2003-2017 (A review article). J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28(166):231-45 (Persian).
12. Shayeghi M, Piazak N, Yazdi F, Abolhasani M. Geographical distributation of soft and hard ticks in Mazandaran provicne. J Sch Public Health Instit Public Health Res 2005; 3(3):49-56 (Persian).
13. Tahmasebi F, Ghiasi SM, Mostafavi E, Moradi M, Piazak N, Mozafari A, et al. Molecular epidemiology of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus genome isolated from ticks of Hamadan province of Iran. J Vector Borne 2010; 47(4):211-6.
14. Ramezani Z, Chavshin AR, Telmadarraiy Z, Edalat H, Dabiri F, Vatandoost H, et al. Ticks (Acari: Ixodidae) of livestock and their seasonal activities, northwest of Iran. Asian Pac J Trop Dis 2014; 1(4):754-7.
15. Noaman V, Abdigoudarzi M, Nabinejad AR. Abundance, diversity, and seasonal dynamics of hard ticks infesting cattle in Isfahan Province, Iran. Arch Razi Instit 2017; 72(1):15-21.
16. Banafshi O, Hanafi-Bojd AA, Karimi M, Faghihi F, Beik-Mohammadi M, Gholami S, et al. Tick ectoparasites of animals in borderline of Iran-Iraq and their role on disease transmission. J Arthropod Borne Dis 2018; 12(3):252.
17. Asadollahi Z, Jalali MR, Alborzi A, Hamidinejat H, Boroujeni MP, Sazmand A. Study of cattle ixodid ticks in Khoozestan province, south-west of Iran. Acarina 2014; 22(2):157-60.
18. Azizi S, Yakhchali M. Transitory lameness in sheep due to *Hyalomma* spp. infestation in Urmia, Iran. Small Rumin Res 2006; 63:262-4.
19. Chhillar S, Chhilar JS, Kaur H. Investigations on some hard tiks (Acari: Ixodidae) infesting domestic buffalo and cattle from Haryana, India. J Entomol Zool Stud 2014; 2(4):99-104.
20. Salname Amari. Office of the head, public relations and international cooperation. Tehran: Statistical Center of Iran; 2018. P. 935.
21. Walker AR. Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species. Edin-burgh: Bioscience Reports; 2003.
22. Magurran AE. Measuring biological diversity. New Jersey: John Wiley & Sons; 2013.
23. Sharifinia N, Rafinejad J, Hanafi-Bojd AA, Chinikar S, Piazak N, Baniardalan M, et al. Hard ticks (Ixodidae) and Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in south west of Iran. Acta Med Iran 2015; 53(3):177-81.
24. Rahbari S, Nabian S, Shayan P. Primary report on distribution of tick fauna in Iran. J Parasi-tol Res 2007; 101(2):175-7.
25. Telmadarraiy Z, Moradi AR, Vatandoost H, Mostafavi E, Oshaghi MA, Zahirnia AH, et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever: a seroepidemiological and molecular survey in Bahar, Hama-dan province of Iran. Asian J Anim Vet Adv 2008; 3(5):321-7.
26. Sofizadeh A, Telmadarraiy Z, Rahnama A, Gorganli-Davaji A, Hosseini-Chegeni A. Hard tick species of livestock and their bioecology in Golestan province, north of Iran. J Arthropod Borne Dis 2014; 8(1):108-16.
27. Razmi GR, Ramoon M. A study of tick fauna in Tandoureh National Park, Khorasan Razavi province, Iran. Acarina 2012; 20(1):62-5.
28. Davari B, Alam FN, Nasirian H, Nazari M, Abdigoudarzi M, Salehzadeh A. Seasonal distribution and faunistic of ticks in the Alashtar county (Lorestan Province), Iran. Pan Afr Med J 2017; 27:284-99.
29. Sarani M, Telmadarraiy Z, Moghaddam AS, Azam K, Sedaghat MM. Distribution of ticks (Acari: Ixodidae) infesting domestic ruminants in mountainous areas of Golestan Province, Iran. Asian

Pac J Trop Biomed 2014; 4:246-51.
30. Nabian S, Rahbari S. Occurrence of soft and hard ticks on ruminants in Zagros mountainous areas of Iran. Iran J Arthropod Borne Dis 2008; 2:16-20.
31. Hosseini-Chegeni A, Hosseini R, Tavakoli M, Telmadarraiy Z, Abdigoudarzi M. The Iranian *Hyalomma* (Acari: Ixodidae) with a key to the identification of male species. Persian J Acarol 2013; 2(3):503-92.
32. Schmidt KA, Ostfeld RS. Biodiversity and the dilution effect in disease ecology. Ecology 2001; 82(3):609-19.
33. Johnson PT, Thieltges DW. Diversity, decoys and the dilution effect: how ecological com-munities affect disease risk. J Exp Biol 2010; 213(6):961-70.
34. Fazeli-Dinan M, Asgarian F, Nikookar SH, Ziapour SP, Enayati A. Defining and comparison of biodiversity components of hard ticks on domestic hosts at Highland, Woodland and Plain in Northern Iran. Trop Biomed 2019; 36(1):114-30.
35. Nikookar SH, Moosa-Kazemi SH, Oshaghi MA, Vatandoost H, Yaghoobi-Ershadi MR, Enayati AA, et al. Biodiversity of culicid mosquitoes in rural Neka township of Mazandaran province, northern Iran. J Vector Borne Dis 2015; 52(1):63.