

بررسی میزان آلودگی به کنه‌های سخت در تک‌سمی‌های منطقه ترکمن صحرا، شمال شرق ایران

محمد رضا صداقت^۱، فرناز ملکی فرد^{۲*} و بیژن اسمعیل نژاد^۳

۱، ۲ و ۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد انگل‌شناسی، استادیار و دانشیار، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲)

چکیده

کنه‌ها یکی از مهم‌ترین انگل‌های خارجی می‌باشند که می‌توانند بر صنعت پرورش تک‌سمی‌ها در ایران و جهان از نظر اقتصادی تأثیرگذار باشند. هدف از این مطالعه، تعیین گونه‌های کنه‌های سخت تک‌سمی‌ها در منطقه ترکمن صحرا بود. این مطالعه در طی سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ در منطقه ترکمن صحرا صورت گرفت. در مجموع تعداد ۳۵۷ کنه سخت از ۲۴۰ رأس تک‌سمی جدا شد. کنه‌های سخت از سطح بدن تک‌سمی‌ها جدا شده و مورد شناسایی قرار گرفت. فراوانی آلودگی در این مطالعه ۴۲/۰۸ درصد (۱۰۱ رأس تک‌سمی شامل ۹۱ رأس اسب (۳۷/۹۱ درصد) و ۱۰ رأس الاغ (۴/۱۶ درصد) بود. بیشترین فراوانی آلودگی کنه‌های سخت در تک‌سمی‌های سه سال و بیشتر بود. ارتباط معنی‌داری بین فراوانی آلودگی کنه‌های سخت با گروه‌های سنی مختلف تک‌سمی‌ها وجود داشت. کنه‌های سخت شناسایی شده چهار گونه از سه جنس هیالوما، ری سفالوس و درماستور بودند، شامل هیالوما آناتولیکوم آناتولیکوم (۶۵/۲۶ درصد)، ری سفالوس بورس (۲۲/۱۲ درصد)، هیالوما مارژیناتوم (۱۰/۶۴ درصد) و درماستور مارژیناتوس (۱/۹۶ درصد) بودند. شاخص تعداد کنه به تک‌سمی‌ها ۳/۵۳ بود. فراوانی آلودگی کنه‌ای در فصول مختلف سال معنی‌دار بود و بیشترین میزان شیوع کنه‌ها در فصل بهار بود. نتایج این مطالعه نشان داد که آلودگی به کنه‌های سخت در تک‌سمی‌های منطقه شایع می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کنه سخت، تک‌سمی، ترکمن صحرا.

A survey of hard tick's infestation in equids of Turkman sahra, Northeast of Iran

Sedaghat Mohammadreza¹, Malekifard Farnaz^{2*} and Esmailnejad Bijan³

1, 2, 3. M.Sc. of Veterinary Parasitology, Assistant Professor and Associate Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, West Azarbaijan, Iran
(Received: Mar. 31, 2021 - Accepted: May 23, 2021)

ABSTRACT

Ticks are important ectoparasites in equids which causes economic losses in animal husbandry of Iran and worldwide. This study was aimed to determine frequency and species diversity of hard ticks in equids in Turkman sahra, Iran. 240 equids were randomly selected and examined from 2018-2019. Ixodid ticks were collected from body surface of examined animals and identified. Of all examined equids, 37.91% horses, and 4.16% donkeys were infested with a total number of 357 ixodid ticks. Tick indices (tick number per animal) were 3.53. The highest prevalence of hard ticks was found in ≥ 3 years-old equids in the region. There was significant difference between prevalence and different age groups of infested animals. Of all examined ticks (357), three genera including *Hyalomma* spp., *Rhipicephalus* spp. and *Dermacentor* spp. with four species. i.e. *Hyalomma anatolicum* (65.26%), *H. marginatum* (10.64%), *Rhipicephalus bursa* (22.12%) and *Dermacentor marginatus* (1.96%) were identified. Ixodid ticks' infestations occurred throughout the year with the highest prevalence in spring. There was significant difference between prevalence of hard ticks and seasons in this study. The results revealed that species diversity and ixodid ticks' infestations were prevalent in the equids of Turkman sahra, Iran.

Keywords: Ticks, Equids, Turkman sahra.

* Corresponding author E-mail: f.malekifard@urmia.ac.ir

مقدمه

بندپایان با داشتن بیش از یک میلیون گونه (حدود سه‌چهارم تمام انواع جانوران) بزرگ‌ترین شاخه جانوری محسوب می‌شوند (Heydarpour *et al.*, 2010). بندپایان نظیر سایر انواع موجودات به زندگی در مناطقی که از نظر زیستی برای آن‌ها مناسب‌تر بوده است خو گرفته‌اند و حتی از نظر تکاملی نیز تغییرات متعددی در بدن آن‌ها برای تطابق با محیط‌زیست به وجود آمده است، به طوری که زمان وفور کنه‌ها در هر منطقه، همواره با انتشار برخی از امراض عفونی و از جمله امراض انگلی خونی در دام‌ها همراه بوده است (Heydarpour *et al.*, 2010). کنه‌ها از جمله انگل حیوانات وحشی می‌باشند و فقط (۱۰٪) آن‌ها از حیوانات اهلی (به‌ویژه گاو و گوسفند) تغذیه می‌کنند. به‌علاوه، با توجه به نقش این موجودات در انتقال مرحله به مرحله و اثری عوامل بیماری‌زا (باکتری، ویروس، تک‌یاخته، قارچ و کرم) به انسان و دام از اهمیت بهداشتی نیز برخوردار می‌باشند (Marquardt *et al.*, 2000)، زیرا در حدود ۲۴ بیماری قابل انتقال از طریق کنه‌ها به انسان و دام شناسایی شده‌اند (Heydarpour *et al.*, 2010).

خانواده کنه‌های سخت، انگل‌هایی هستند که در زیر راسته متاستیگماتا و راسته کنه‌سانان (آکارینا) از شاخه بندپایان قرار دارند (Wall & Shearer, 2001) و در سراسر دنیا پراکنده‌اند و خون تغذیه می‌کنند. تاکنون ۶۵۰ گونه و در حدود ۱۳ جنس در ۵ زیر خانواده از راسته آکارینا گزارش گردیده است (Wall & Shearer, 2001). آن‌ها انتقال‌دهنده‌های عوامل بیماری‌زای مختلفی از جمله ویروس‌ها، باکتری‌ها، ریکتزیاها و تک‌یاخته‌ها هستند. بیماری‌های منتقله توسط کنه‌ها مشکلات عمده‌ای برای سلامت بسیاری از حیوانات خانگی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری در سراسر دنیا ایجاد کرده است (Jongejan & Uilenberg, 2004).

بندپایان به دلیل تکثیر زیاد، نیاز به مواد غذایی و نیز خساراتی که از نظر بهداشتی و اقتصادی به صنعت دام‌پروری و کشاورزی وارد می‌آورند؛ بر اهمیت مطالعه بندپایان و مبارزه با آن‌ها می‌افزاید. کنه‌های نرم

خانواده آرگازیده^۱ هیچ‌یک از پیروپلاسم‌های انگل اسب را منتقل نمی‌کنند (Jongejan & Uilenberg, 2004). گونه‌های کنه سخت آلوده‌کننده تک‌سمی‌ها شامل هیالوما آناتولیکوم آناتولیکوم، هیالوما آسیاتیکوم آسیاتیکوم، هیالوما مارژیناتوم مارژیناتوم، هیالوما درومداری، ریپی سفالوس بورس، ریپی سفالوس سانگونیوس، درماستور مارژیناتوس، ریپی سفالوس (بوفیلوس) آنولاتوس، همافیزالیس سولکاتا می‌باشند (Guglielmone *et al.*, 2014).

مطالعات مختلفی آلودگی تک‌سمی‌ها به کنه‌ها را در ایران گزارش نموده‌اند. در مطالعاتی توسط Davoodi (2014) و Khosravi *et al.* (2012) هیالوما آناتولیکوم را شایع‌ترین انگل اسب در مناطق مختلف ایران گزارش کرده‌اند. در مطالعه‌ای Malekifard *et al.* (2015) آلودگی الاغ‌های شهرستان ارومیه را به کنه‌ها گزارش نمودند. با توجه به بالا بودن جمعیت تک‌سمی‌ها در منطقه ترکمن‌صحرا، تنوع گونه‌ای کنه‌های سخت در ایران و نیز نقش برجسته این گروه از کنه‌ها در انتقال عوامل بیماری‌زای انسان و دام و اینکه اطلاعاتی از وضعیت زیستی آن‌ها در تک‌سمی‌های این منطقه از کشور در دست نیست. این مطالعه برای اولین بار به منظور ارزیابی میزان فراوانی آلودگی به کنه‌های سخت و تنوع گونه‌ای آن‌ها در منطقه ترکمن‌صحرا صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه ترکمن‌صحرا واقع در استان گلستان، در شمال شرق ایران و در مجاورت دریای خزر و دارای مرز مشترک با کشور ترکمنستان است. این منطقه دارای آب و هوای شبه مدیترانه‌ای بوده و آب و هوا از غرب به سمت شرق معتدل تر می‌شود. این منطقه شامل شهرستان‌های آق‌قلا، گمیشان، مراوه‌تپه، گناباد، بندر ترکمن و کلالة است که جهت تعیین میزان آلودگی به کنه‌های سخت مورد بررسی قرار گرفتند.

Table 2. Characteristics of infected equids with hard ticks in Turkman Sahra region

Animal	Age (%)		Sex (%)	
	3≤	3>	Male	Female
Horse	66 (72.52) $X^2=13.700, P=0.000$	25 (27.47)	42 (46.51) $X^2=0.164, P=0.686$	49 (53.84)
Donkey	9 (0.9) $X^2=5.362, P=0.021$	1 (0.1)	4 (0.4) $X^2=2.144, P=0.143$	6 (0.6)

در مجموع ۳۵۷ عدد کنه بالغ خانواده ایسکودیده از روی بدن ۱۰۱ رأس تکسمی جمع‌آوری شد. کنه‌های سخت جمع‌آوری شده شامل هیالوما، ریپی سفالوس و درماستور بودند. این سه جنس شامل ۴ گونه هیالوما آناتولیکوم آناتولیکوم (۶۵/۲۶ درصد)، هیالوما مارژیناتوم (۱۰/۶۴ درصد)، ریپی سفالوس بورسا (۲۲/۱۲ درصد) و درماستور مارژیناتوس (۱/۹۶ درصد) بود (جدول ۳). در این مطالعه بیشترین درصد آلودگی مربوط به هیالوما مارژیناتوم بود. هیالوما به‌خوبی به اکوسیستم‌های گرم و سرد عادت داشته و در مناطق آسیایی- جنوب شرقی اروپا و آفریقا پراکنده هستند. هیالوما آناتولیکوم فراوان‌ترین گونه در ایران بوده و در مناطق مختلف جغرافیایی گزارش شده است (Kamali et al., 2001). همچنین گزارش شده است که هیالوما آناتولیکوم آناتولیکوم شایع‌ترین کنه سخت در استان آذربایجان غربی است (Kamali et al., 2001). همچنین Malekifard et al. (2015)، هیالوما آناتولیکوم را فراوان‌ترین گونه آلوده‌کننده الاغ‌های شهرستان ارومیه معرفی نمودند.

بالا بودن میزان آلودگی به هیالوما در منطقه می‌تواند به‌علت مقاومت بالای این جنس به وضعیت آب‌وهوای منطقه باشد. این نتایج با نتایج مطالعات صورت گرفته توسط Davoodi et al. (2015) Malekifard et al. (2014) و Khosravi et al. (2012) مطابقت دارد که هیالوما آناتولیکوم را شایع‌ترین انگل تکسمی‌ها در مناطق مختلف ایران گزارش کرده‌اند. از آنجایی که هیالوما ناقل پاتوژن‌های مختلفی از جمله تیلریا آکویی و بابریا کابالی (Walker et al., 2003) است، بنابراین آلودگی با این کنه در انتقال پیروپلاسموزیس در تکسمی‌ها منطقه حائز اهمیت است. همچنین در این مطالعه کمترین آلودگی کنه شناسایی شده مربوط به درماستور مارژیناتوس بود. درماستور مارژیناتوس ناقل بابریا در تکسمی‌ها است (Heyman et al., 2010). در

روش جمع‌آوری و نمونه‌گیری

این مطالعه، از زمستان سال ۱۳۹۷ تا زمستان سال ۱۳۹۸ در منطقه ترکمن صحرا، بر روی ۲۴۰ رأس تکسمی (۱۵۴ رأس اسب و ۸۶ رأس الاغ) صورت گرفت (جدول ۱). حیوانات از نظر سن (تعیین سن بر اساس وضعیت دندان‌های شیری و دائمی) به کمتر از سه سال و بالاتر یا مساوی سه سال دسته‌بندی شدند. سطح بدن حیوانات آلوده شامل گوش، پشت گردن، میان دو راه، بیضه‌ها، پستان و کشاله ران از نظر وجود آلودگی کنه‌ای در فصول مختلف بررسی و در صورت وجود، کنه‌ها از محل چسبیدن در امتداد ضمایم دهانی جدا شده و به میکرو تیوب‌های حاوی الکل ۷۰ درصد منتقل گردیدند. محل جدا کردن کنه از بدن دام، مشخصات حیوان (جنس، سن و آلودگی به کنه) در هر پرسش‌نامه و به تفکیک نوع دام ثبت شد. کنه‌های جمع‌آوری شده بعد از شمارش با استفاده از کلیدهای تشخیص شناسایی شدند (Estrada-Pena et al., 2004).

Table 1. Characteristics of studied equids in the Turkman Sahra region

Animal	Age		Sex	
	3≤	3>	Male	Female
Horse	93	61	69	85
Donkey	48	38	29	57
Total	139	99	98	142

تجزیه و تحلیل آماری

در این مطالعه، برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از برنامه SPSS (نسخه ۲۶) و آزمون t-test و مربع کای (χ²) و One Way ANOVA استفاده شد. سطح معنی‌دار، $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

در طی این مطالعه، از مجموع ۲۴۰ رأس تکسمی شامل ۱۵۴ رأس اسب و ۸۶ رأس الاغ مورد مطالعه، ۱۰۱ رأس تکسمی آلوده به کنه بودند. فراوانی آلودگی به کنه سخت در تکسمی‌های تحت مطالعه ۴۲/۰۸ درصد بود که شامل ۹۱ رأس اسب (۳۷/۹۱ درصد) و ۱۰ رأس الاغ (۴/۱۶ درصد) بودند. مشخصات تکسمی‌های مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج حاصل از بررسی فراوانی آلودگی به کنه‌ها در فصول مختلف در تک‌سمی‌های ترکمن‌صحرا در جدول ۴ آورده شده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، کنه‌های سخت در سراسر سال دیده شد که بیشترین میزان آلودگی در بهار و کم‌ترین میزان در زمستان ($P < 0.05$) بود (جدول ۴). این نتایج با نتایج مطالعات قبلی که نشان می‌داد بیشترین میزان آلودگی به کنه‌های سخت در شمال و شمال غرب ایران در فصل بهار بود، مطابقت داشت (Nabian *et al.*, 2007; Yakhchali & Hosseini, 2006). همچنین در این مطالعه میزان کنه‌ها بعد از فصل بارش و افزایش دما افزایش می‌یافت؛ بنابراین بارش باران به‌عنوان یک عامل مهم آب و هوایی که در تغییرات فصلی تعداد کنه‌ها مؤثر بود، می‌تواند شناخته شود. این نتایج با سایر مطالعات در ایران هم‌خوانی دارد (Yakhchali & Hosseini, 2006; Yakhchali & Hajihasanazadezarza, 2004; Yakhchali *et al.*, 2011). کنه‌ها از قسمت‌های مختلف بدن تک‌سمیان مورد مطالعه شامل گوش، میان‌دو راه، کشاله ران و روی بیضه یا پستان جدا شدند که بیش‌ترین محل چسبیدن مربوط به دم و کشاله ران بود (جدول ۵).

مطالعه‌هایی Nabian *et al.* (2007) و Rahbari *et al.* (2008) توانستند درماستور مارژیناتوس را از مناطق کوهستانی ایران شناسایی کنند. در این مطالعات آلودگی به درماستور مارژیناتوس در تمام طول سال دیده شد (Rahbari *et al.*, 2007; Nabian *et al.*, 2008). در این مطالعه، میزان آلودگی به کنه در حیوانات ماده بیشتر دیده شد ولی بررسی آماری این داده‌ها حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌داری در فراوانی آلودگی به کنه‌ها در جنس‌های مختلف دام بود (جدول ۲). این نتایج با نتایج مطالعه Khosravi *et al.* (2012) در مورد آلودگی به کنه در تک‌سمیان منطقه جنوب ایران هم‌خوانی دارد. در مطالعه‌ای دیگر، Malekifard *et al.* (2015) در بررسی کنه‌های الاغ‌های شهرستان ارومیه نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین فراوانی آلودگی به کنه‌ها و جنس دام وجود نداشت. در مطالعه حاضر آلودگی به کنه‌ها در تک‌سمی‌های سه سال و بیشتر از سه سال بیشتر ($P < 0.05$) دیده شد (جدول ۲) که نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در فراوانی آلودگی به کنه‌ها در سن‌های مختلف دام بود که این نتایج با نتایج Malekifard *et al.* (2005) هم‌خوانی داشت.

Table 3. Number of ticks collected from the bodies of equids studied by sex

Tick species	Male Tick (%)			Female (%)			Total
	Horse	Donkey	Total	Horse	Donkey	Total	
<i>Hyalomma anatolicum anatolicum</i>	75	28	103	89	41	130	233 (65.26)
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	19	9	28	9	1	10	38 (10.64)
<i>Rhipicephalus bursa</i>	32	16	48	23	8	31	79 (22.12)
<i>Dermacentor marginatus</i>	2	1	3	2	2	4	7 (1.96)
Total	83	24	153 (48.11)	65	27	165 (51.88)	357 (100)

Table 4. Tick's infestation rate in different seasons of the year in the equids of Turkman Sahra region

Season	Species diversity of hard ticks identified											
	<i>Hyalomma anatolicum anatolicum</i>			<i>Rhipicephalus bursa</i>			<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>			<i>Dermacentor marginatus</i>		
	Horse	Donkey	Total	Horse	Donkey	Total	Horse	Donkey	Total	Horse	Donkey	Total
Spring	128	58	186 (79.82)	44	19	63 (79.74)	19	9	28 (73.68)	4	3	7 (100)
Summer	28	11	39 (16.73)	11	5	16 (20.25)	7	1	8 (21.05)	0	0	0 (0)
Autumn	6	0	6 (2.57)	0	0	0 (0)	2	0	2 (5.26)	0	0	0 (0)
Winter	2	0	2 (0.85)	0	0	0 (0)	0	0	0 (0)	0	0	0 (0)
Total	164	69	233	55	24	79	28	10	38	4	3	7

Table 5. Number of ticks clinging to different parts of the body of equids in the Turkman Sahra region.

Tick species	Areas of the body (%)						
	Groin	Testes	Udder	Tail	Rectogenital	Ear	
<i>Hyalomma anatolicum anatolicum</i>	20.7	11.4	10.3	43.1	4.3	10.2	
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	25	2.9	10.8	49.6	5.3	6.4	
<i>Rhipicephalus bursa</i>	14.7	7.4	8.7	55.3	3.7	10.2	
<i>Dermacentor marginatus</i>	23.4	5.1	9.3	43.4	8.4	10.4	

کنه‌های ایکسودیته در منطقه ترکمن صحرا بود. علاوه براین، با توجه به بالا بودن میزان آلودگی کنه‌ای، احتمال افزایش انتقال بیماری‌های حاصل از کنه‌ها به این حیوانات در منطقه وجود دارد.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ارومیه که با تصویب و حمایت مالی امکان انجام مطالعه را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

بالا بودن میزان آلودگی این نواحی می‌تواند به علت آن باشد که کنه‌ها مکان‌های مرطوب، گرم و مخفی همراه با شبکه عروقی وسیع و پوست نازک را ترجیح می‌دهند (Muchenje *et al.*, 2008). در مطالعه ای Verrismo *et al.* (2002)، ارتباط بین ضخامت پوست و طول موها با تعداد کنه‌ها را بیان نمودند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق حاکی از آلودگی تک‌سمی‌ها به

REFERENCES

1. Davoodi, J. (2014). Identification of Babesia species and vector ticks in equine in Meyaneh area. *Scientific Journal of Veterinary Advances*, 3(3), 48-50.
2. Estrada-Peña, A., Bouattour, A., Camicas, J. L. & Walker, A. R. (2004). *Ticks of domestic animals in the Mediterranean region*. University of Zaragoza, Spain, 123-131.
3. Guglielmone, A.A., Robbins, R.G., Apanaskevich, D.A., Petney, T.N., Estrada-Peña, A. & Horak, I.G. (2014). The hard ticks of the world. Springer, *Dordrecht*, 10, 978-994.
4. Heydarpour, B. M., Khazraeinia, P., Hadadzadeh, H. & Kazemi, B. (2010). Identification of Theileria species in sheep in the eastern half of Iran using nested PCR-RFLP and microscopic techniques. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 3 (32), 262-266.
5. Heyman, P., Cochez, C., Hofhuis, A., Van Der Giessen, J., Sprong, H., Porter, S. R., Losson, B., Saegerman, C., Claude, Donoso-Mantke, O., Niedrig, M. & Papa, A. (2010). A clear and present danger: tick-borne diseases in Europe. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, 8(1), 33-50.
6. Jongejan, F. & Uilenberg, G. (2004). The global importance of ticks. *Parasitology-Cambridge*, 129, S3.
7. Kamali, K., Ostovan, H. & Atamehr, A. (2001). *A catalog of mites and ticks (Acari) of Iran*. Islamic Azad University Scientific Publication Center, 192.
8. Khosravi, M., Kavosh, F., Taghavi-Moghadam, A., Ghaem-Maghani, S., Pirali-Kheirabadi, K., Rahimi-Feyli, P., Navid-Pour, S., Amin-Pour, A. & Arbabi, F. (2012). Comparison of helminth and hard tick infestation between riding and work horses in Ahwaz, Iran. *Comparative Clinical Pathology*, 21, 333-336.
9. Malekifard, F., Tavassoli, M. & Yakhchali, M. (2015). A survey of hard ticks (Acari: Ixodidae) infesting donkeys in West Azerbaijan Province, Iran. *Persian Journal of Acarology*, 4(4), 399-407.
10. Marquardt, W. C., Demaree, R. S. & Grieve, R. B. (2000). *Parasitology and vector biology*. Harcourt Academic.
11. Muchenje, V., Dzama, K., Chimonyo, M., Raats, J. G. & Strydom, P. E. (2008). Tick susceptibility and its effects on growth performance and carcass characteristics of Nguni, Bonsmara and Angus steers raised on natural pasture. *Animal*, 2(2), 298-304.
12. Nabian, S., Rahbari, S., Shayan, P. & Hadadzadeh, H. R. (2007). Current status of tick fauna in north of Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 2(1), 12 - 17.
13. Nabian, S., Rahbari, S., Shayan, P. & Haddadzadeh, H. R. (2008). Identification of tick species of Dermacentor in some localities of Iran. *Journal of Veterinary Research*, 63(2), 123-126.
14. Rahbari, S., Nabian, S. & Shayan, P. (2007). Primary report on distribution of tick fauna in Iran. *Parasitology Research*, 101(2), 175-177.
15. Verissimo, C. J., Nicolau, C. V. J., Cardoso, V. L. & Pinheiro, M. G. (2002). Haircoat characteristics and tick infestation on gyr (zebu) and crossbred (holdstein x gyr) cattle. *Archivos de Zootecnia*, 51(195), 389-392.
16. Walker, A. R. (2003). *Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species* (pp. 3-210). Edinburgh: Bioscience Reports.
17. Wall, R. & Shearer, D. (2001) *Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and Control*. 2nd edition. Blackwell Science, 304 pp.
18. Yakhchali, M. & Hajjhasanzadezarza, S.H. (2004) Study on some ecological aspects and prevalence of different species of hard ticks (Acarina: Ixodidae) on cattle, buffalo and sheep in Oshnavieh suburb. *Journal: Pajouhesh & Sazandegi*, 17(2), 30-35 (In Farsi).

19. Yakhchali, M. & Hosseine, A. (2006). Prevalence and ectoparasites fauna of sheep and goats' flocks in Urmia suburb, Iran. *Veterinarski arhiv*, 76(5), 431-442.
20. Yakhchali, M., Rostami, A. & Esmaelzadeh, M. (2011). Diversity and seasonal distribution of ixodid ticks in the natural habitat of domestic ruminants in north and south of Iran. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 162(5), 229-35.