

Morphobiometric study of order Ixodida in Mashhad-e Miqan

Masumeh Akbari¹, Mahdi Khodaei Motlagh^{2*},
Alireza Shayestehfar³, Seyyed Mehdi Talebi⁴

1. M. A., Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Arak University, Arak, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
3. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Arak University, Arak, Iran
4. Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Arak University, Arak, Iran

(Received: Oct. 14, 2018 - Accepted: Dec. 25, 2021)

Abstract

Tick transmit infective agents to humans and animals, and carriers of parasitic and viral diseases such as the Crimean Congo bleeding fever. The purpose of this study was to identify valuable morphobiometric characters for differentiation of Ixodida order using morphobiometric methods. For this purpose, a total of 186 ticks were identified from the Argasidae family belonging to the two genera of Argas and Ornithodoros, including the species Argas persicus, A. reflexus and Ornithodoros Lahorensis. 413 ticks are from the Ixodidae family, which belongs to 3 genera and 5 species including Rhipicephalus sanguineus, R. turanicus, Hyalomma anatolicum, H. asiaticum, Haemaphysalis sulcata and were identified using several valid identification keys. The study of species diversity and frequency of cattle, sheep and goats in all age groups and both sexes were done in ruminant including cattle, sheep and goats. To this end, 20 stations were selected in the Mashhad Meyghan area and sampling was carried out monthly and during one year from April to March 2017. A total of 18 morphobiometric parameters were determined using calibrated stereomicroscope. The data were analyzed by PCA method and analyzed using SPSS software (version 16), and analyzed by UPGMA, PCO and PCA methods using MVSP software, then shrubs and the corresponding charts were drawn. In PCA analysis, a total of 4 components of morphobiometric traits were obtained, which explained 91% of the total variance. One-way ANOVA showed a significant difference between most of the traits.

Keywords: Arak, Morphobiometric study, order Ixodida.

بررسی مورفوبیومتری راسته پس‌استیگمایان (Ixodida) در مشهد میقان

معصومه اکبری^۱، مهدی خدایی مطلق^{۲*}، علیرضا شایسته‌فر^۳، سید مهدی طالبی^۴

۱. کارشناس ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۳. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۴. دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه اراک، اراک، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۴)

چکیده

کنه‌ها ناقل عوامل عفونت‌زا به انسان‌ها و حیوانات و ناقل بیماری‌هایی انگلی و ویروسی همچون تب خونریزی‌دهنده کریمه کنگو هستند. هدف از این مطالعه شناسایی صفات مورفوبیومتری با ارزش برای افتراق گونه‌های راسته‌ی Ixodida با استفاده از روش‌های مورفوبیومتری است. برای این منظور ۱۸۶ عدد کنه از خانواده آرگازیده که متعلق به دو جنس آرگاس و اورنیتودوروس، شامل گونه‌های *Argas persicus*، *A. reflexus* و *Ornithodoros lahorensis* شناسایی شدند. ۴۱۳ عدد کنه نیز از خانواده ایکسودیده که متعلق به سه جنس و پنج گونه شامل *R. turanicus*، *Rhipicephalus sanguineus*، *Haemaphysalis H. asiaticum*، *Hyalomma anatolicum*، *sulcata* جمع‌آوری و با استفاده از چندین کلید شناسایی معتبر تشخیص داده شدند. بررسی میزان تنوع گونه‌ای و فراوانی کنه‌های دامی در همه گروه سنی و از هر دو جنس در نشخوارکنندگان شامل گاو، گوسفند و بز نیز انجام شد. برای این منظور، ۲۰ ایستگاه در منطقه مشهد میقان انتخاب و نمونه‌گیری به صورت ماهیانه و در طول یک سال از فروردین‌ماه تا اسفندماه ۱۳۹۵ انجام شد. در مجموع تعداد ۱۸ پارامتر مورفوبیومتری با استفاده از استریومیکروسکوپ، تعیین و مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌ها پس از کدگذاری به روش PCA و با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۶) مورد تحلیل و با استفاده از نرم‌افزار MVSP به روش‌های UPGMA، PCO و PCA آنالیز و سپس درختچه و نمودار مربوطه رسم شد. در آنالیز PCA صفات مورفوبیومتری در مجموع چهار مؤلفه به‌دست آمد که ۹۱ درصد کل واریانس را توجیه نمود. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را در بین بیشتر صفات با یکدیگر نشان داد.

واژه‌های کلیدی: اراک، بررسی مورفوبیومتری، راسته پس‌استیگمایان.

مقدمه

کنه‌های دامی از شاخه بندپایان و از انگل‌های اجباری (Obligate parasite) و خون‌خوار مهره‌داران (Vertebrate) به‌ویژه پستانداران (Mamalian) و خزندگان (Reptalia) می‌باشند و در رده آکاری (Acari) قرار داشته و نسبت نزدیکی با جرب‌ها (Mites) دارند. آن‌ها دام‌های کوچک و بزرگ را هدف قرار داده و از خون آن‌ها تغذیه می‌کنند و به عنوان ناقلین مهم بیماری‌های دامی و انسانی مطرح هستند (Service, 2001). کنه‌ها با خون‌خواری از حیوانات سبب ایجاد کم‌خونی و کاهش وزن می‌شوند و ناقل عوامل عفونی مهم به حیوانات اهلی و همچنین ویروس بیماری تب خونریزی دهنده کنگو کریمه به انسان هستند. بابزیوز و تیلریوز نیز از بیماری‌های مهم انگلی تک‌یاخته‌ای هستند (Khodaverdi & Azghandi & Razmi, 2015)، که سبب کم‌خونی در انسان می‌شود (Eskandari et al., 2020). نخستین منبع فارسی که در ایران به کنه‌های دامی و بهداشتی در آن اشاره شده، کتاب انگل‌شناسی بندپایان نوشته Rahmani et al. (1956) است. یکی از جامع‌ترین مطالعات توسط Mazlum (1971) درباره کنه‌های موجود در ایران بود که انتشار جغرافیایی، فصول فعالیت، میزبان‌ها و پراکنندگی آن‌ها را در مناطق مختلف کشور نشان داد. Hoogestral & Valdez (1980) نیز بر روی کنه‌های سخت گوسفند و بز وحشی در ایران مطالعه کردند. با وجود قدمت طولانی شناخت کنه‌ها و دامنه‌ی وسیع انتشار آن‌ها در خاورمیانه مطالعات انجام یافته در مورد آن‌ها محدود به مطالعات فونستیک، تعیین پراکنش و آلودگی آن‌ها به‌برخی ویروس‌ها و انگل‌ها بوده است و مطالعات مورفوبیومتری به ندرت انجام شده است. در این میان می‌توان فقط به تعداد محدودی از مطالعات انجام گرفته بر روی کنه‌های سخت در استان خوزستان و لرستان (Hosseini et al., 2011)، بررسی تنوع فنوتیپی بر روی کنه اورنیتودورس تولوزانی در استان

زنجان (Mohammadi et al., 2013) و از منابع خارجی می‌توان به مطالعات Abdel-Shafy (2007) و Apanaskevich & Horak (2005) اشاره کرد. در یک موجود برای بررسی مطالعات مورفومتری صفات زیادی را می‌توان در نظر گرفت ولی طبق تعریف مایر از صفت تاکسونومیک باید صفاتی را در نظر گرفت که در افتراق گونه‌ها اهمیت بیشتری داشته باشد (Mayer, 1953). بنابراین شناسایی دقیق کنه‌های موجود در استان مرکزی که یکی از مناطق مهم در بخش تولیدات دامی در کشور محسوب می‌شود به منظور پیشگویی پتانسیل حضور بیماری‌ها و مدیریت پیشگیری آن‌ها اهمیت به‌سزایی خواهد داشت.

مواد و روش‌ها

روستای مشهد میقان در ۱۲ کیلومتری شهر اراک واقع شده و در طول جغرافیایی $33^{\circ}14'34''$ و در عرض جغرافیایی $49^{\circ}41'37''$ قرار گرفته است. جمعیت این روستا بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، ۲۳۷ نفر (۹۰ خانوار) بود. به دلیل هم‌پوشانی کل منطقه موردنظر و مقایسه بیولوژیکی تنوع گونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش، ۲۰ ایستگاه در سطح منطقه در نظر گرفته شده که شامل دامداری‌ها، گاو‌داری‌های سنتی و صنعتی و گوسفندداری‌ها می‌باشند. نمونه‌برداری از سطح دام‌ها و داخل شکاف دیوارهای محل نگهداری دام صورت گرفت و نمونه کنه‌های جمع‌آوری شده به داخل میکروتیوب‌هایی که زمان، تاریخ و محل نمونه‌برداری، شماره ایستگاه و نام فرد نمونه‌بردار بر روی آن ثبت شده بود انتقال داده شدند (Fayazkhoo et al., 2017). سپس نمونه‌ها جهت مطالعات بیشتر به آزمایشگاه دانشگاه اراک انتقال داده شدند و با کمک کلیدهای شناسایی معتبر جنس و گونه‌ها تشخیص داده شد. برای انجام مطالعات مورفوبیومتری از هر جمعیت و هر گونه شناسایی‌شده کنه‌ها، تعدادی به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و با استفاده از

به منظور بررسی معنی‌دار بودن تغییرات صفات ریخت‌شناختی بین گونه‌ها و افراد مورد مطالعه در سطح معنی‌داری ($P \leq 0.05$) استفاده شد. به منظور بررسی معنی‌دار بودن یا نبودن صفات ریخت‌شناختی صفات کمی بین گونه‌ها و جمعیت‌های مورد مطالعه از آزمون ANOVA استفاده شد

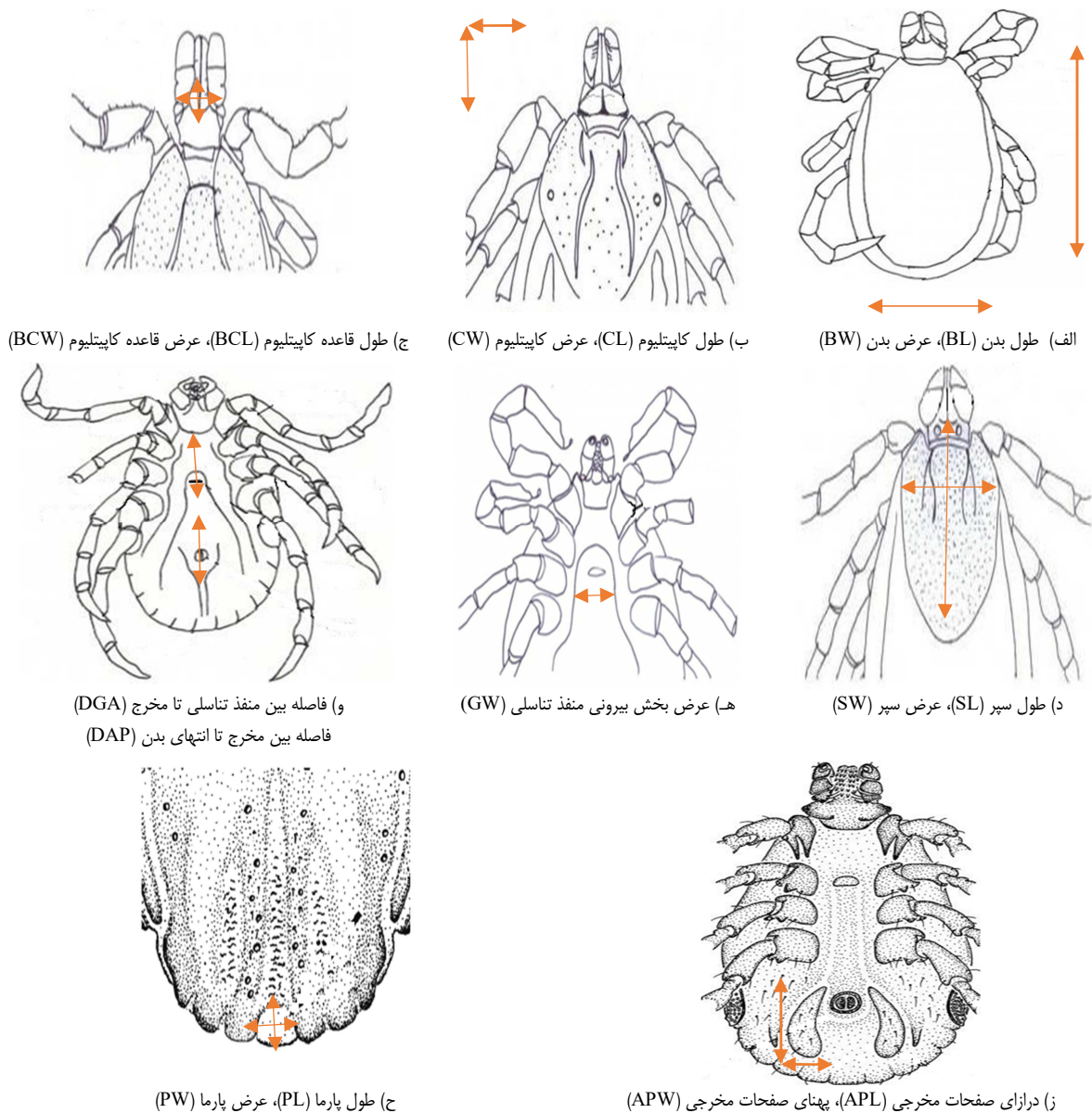
نتایج

نتایج مربوط به اندازه‌گیری پارامترها در جدول ۲ خلاصه شده است. که به غیر از صفات طول کاپیتلیوم و نسبت طول به عرض سپر سایر صفات دارای نتایج معناداری بودند. داده‌های حاصل از مطالعات مورفوبیومتری به روش‌های مختلف آنالیز شدند که در شکل‌های ۲ تا ۴ خلاصه شده است. در آنالیز تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار SPSS داده‌های حاصل از مطالعه کل صفات مورفوبیومتری در جمعیت‌های مورد مطالعه راسته Ixodida متشکل از ۸ گونه در مشهد میقان، چهار مؤلفه جدا شد که در مجموع ۰/۹۱ کل واریانس را توجیه می‌کند ($P \leq 0.05$). که این نتایج در جدول‌های ۳ و ۴ خلاصه شده است. نتایج مربوط به آزمون ANOVA در جدول ۵ آمده است.

استریومیکروسکوپ (Stereo Microscop Fiber Optical Illuminator) از بخش‌های مختلف آن عکس تهیه شد و با کمک نرم‌افزار Image tools، پارامترهایی که در جدول ۱ آمده‌اند اندازه‌گیری شدند. برای تعیین پارامترها از مقالات متعدد کمک گرفته شد (Dantas-Torres *et al.*, 2013; Abdel-shafy, 2005; Veríssimo *et al.*, 2002; Abdel-Shafy *et al.*, 2013; Abdel-Shafy *et al.*, 2011; Abdel-shafy, 2007; Hosseini-Chegeni *et al.*, 2011; Rajaei *et al.*, 2019; Keirans, 2001). در شکل ۱ نیز پارامترها و نواحی مورد مطالعه نمایش داده شده‌اند. در این مطالعه تعداد ۱۸ صفت مورفولوژیک کمی مورد بررسی قرار گرفت و پس از کدگذاری صفات، آنالیز آماری با کمک نرم‌افزار SPSS انجام شد و الگو ارتباطات تاکسونومی بین نمونه‌های شناسایی‌شده با روش PCA انجام گردید. همچنین با استفاده از نرم‌افزار MVSP از روش CA joint plot، PCO، PCA، UPGMA برای آنالیز صفات استفاده شد که درختچه و نمودار حاصل از روش‌های فوق نیز رسم و در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است. از آزمون ANOVA

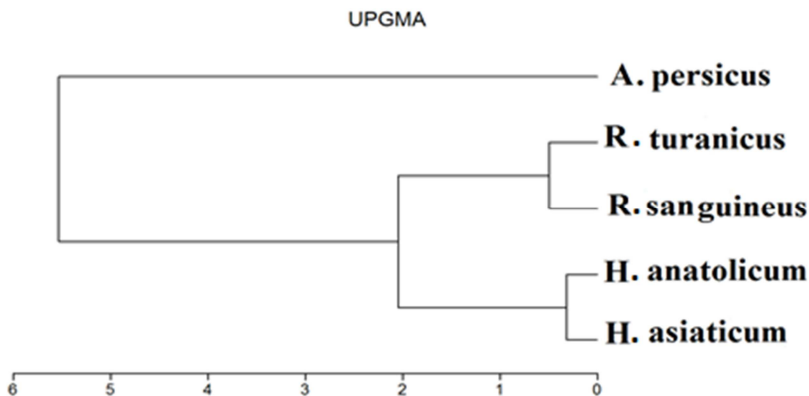
جدول ۱. فهرست پارامترها و خصوصیات مورد استفاده در مورفوبیومتری و آنالیز آماری خانواده‌های کنه‌های دامی، برحسب (mm)

علائم اختصاری	صفت به لاتین	صفت به فارسی
BL	Body length	طول بدن
BW	Body width	عرض بدن
CL	Capitulum length	طول کاپیتلیوم
CW	Capitulum width	عرض کاپیتلیوم
BCL	Basis capitulum length	طول قاعده کاپیتلیوم
BCW	Basis capitulum width	عرض قاعده کاپیتلیوم
SL	Scutum length	طول سپر
SW	Scutum width	عرض سپر
SL / SW	Scutum length/Scutum width	طول سپر / عرض سپر
GW	Genital core width	عرض بخش بیرونی منفذ تناسلی
DGA	Distanse between genital core to anuse	فاصله بین منفذ تناسلی تا مخرج
DAP	Distanse between anuse to posterior apex	فاصله بین مخرج تا انتهای بدن
APL	Adenal plate length	درازای صفحات مخرجی
APW	Adenal plate width	پهنای صفحات مخرجی
APL/APW	Adenal plate length/Adenal plate width	درازای صفحات مخرجی / پهنای صفحات مخرجی
PL	Parma length	طول پارما
PW	Parma width	عرض پارما



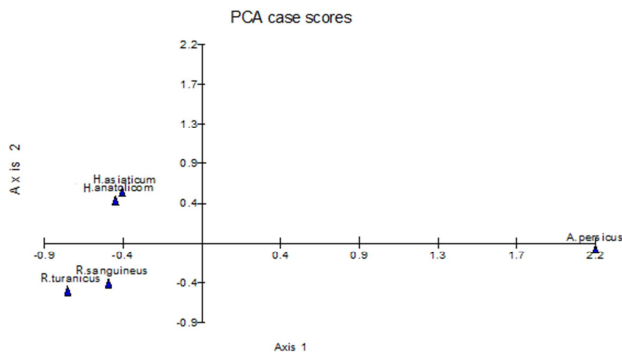
شکل ۱. نمایش صفات مورفوبیومتری مورد استفاده در آنالیز آماری

(Dantas-Torres et al., 2013; Abdel-shafy, 2005; Verissimo et al., 2002; Abdel-Shafy et al., 2013; Abdel-Shafy et al., 2011; Abdel-shafy, 2007; Hosseini-Chegeni et al., 2011)

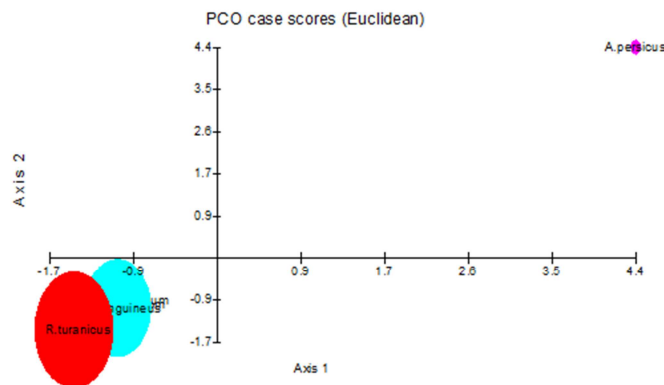


شکل ۲. درختچه حاصل از آنالیز صفات مورفوبیومتری با استفاده از نرم‌افزار MVSP جمعیت گونه‌های کنه‌های دامی مشهد میقان به

روش UPGMA. نشان‌دهنده شباهت بسیار زیاد گونه‌های متعلق به هر یک از خانواده‌هاست.



شکل ۳. نمودار حاصل از آنالیز صفات مورفوبیومتری با استفاده از نرم‌افزار MVSP



شکل ۴. نمودار حاصل از آنالیز صفات مورفوبیومتری با استفاده از نرم‌افزار MVSP

جدول ۲. نتایج حاصل از مطالعات مورفوبیومتری راسته Ixodida در مشهد میقان

نام گونه		GW	DGA	DAP	APL	APW	APL.APW	PL	PW	PL.PW
<i>A. persicus</i> f	Mean	0.77	2.30	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev.	0.08	0.34	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>A. persicus</i> m	Mean	0.32	1.77	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Std. Dev.	0.06	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. anatolicom</i> f	Mean	0.23	1.60	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Dev.	0.01	0.25	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. anatolicom</i> m	Mean	0.25	1.43	0.84	0.81	0.33	0.56	0.20	0.19	0.18
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Std. Dev.	0.03	0.09	0.18	0.18	0.05	0.10	0.03	0.03	0.05
<i>H. asiaticum</i> f	Mean	0.25	1.64	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Std. Dev.	0.02	0.27	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. asiaticum</i> m	Mean	0.22	1.39	0.91	0.82	0.28	0.54	0.17	0.13	0.14
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Std. Dev.	0.03	0.14	0.22	0.16	0.05	0.08	0.03	0.02	0.01
<i>R. sanguineus</i> f	Mean	3.30	2.20	0.34	0.41	0.21	0.61	1.09	0.94	1.01
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev.	0.98	0.67	0.05	0.07	0.04	0.05	0.28	0.17	0.21
<i>R. sanguineus</i> m	Mean	2.81	1.83	0.37	0.49	0.23	0.58	2.40	1.44	1.92
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev.	0.30	0.20	0.07	0.06	0.03	0.05	0.26	0.23	0.23
<i>R. turanicus</i> f	Mean	2.98	1.94	0.35	0.48	0.26	0.73	1.08	1.01	1.04
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Std. Dev.	0.44	0.35	0.07	0.04	0.04	0.05	0.21	0.19	0.19
<i>R. turanicus</i> m	Mean	2.58	1.69	0.26	0.37	0.22	0.56	2.18	1.45	2.01
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev.	0.21	0.20	0.04	0.06	0.03	0.05	0.31	0.19	0.456
Total	Mean	4.19	2.68	1.12	0.49	0.23	0.58	1.55	1.16	2.73

	N	147	147	147	147	147	147	147	147	147
	Std. Dev	1.75	1.03	8.04	0.10	0.08	0.11	1.16	0.81	1.69
ادامه جدول ۲. نتایج حاصل از مطالعات مورفوبیومتری راسته Ixodida در مشهد میقان										
نام گونه		GW	DGA	DAP	APL	APW	APL/APW	PL	PW	PL/PW
<i>A. persicus</i> f	Mean	0.77	2.30	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev.	0.08	0.34	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>A. persicus</i> m	Mean	0.32	1.77	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Std. Dev.	0.06	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. anatolicom</i> f	Mean	0.23	1.60	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Dev.	0.01	0.25	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. anatolicom</i> m	Mean	0.25	1.43	0.84	0.81	0.33	0.56	0.20	0.19	0.18
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Std. Dev	0.03	0.09	0.18	0.18	0.05	0.10	0.03	0.03	0.05
<i>H. asiaticum</i> f	Mean	0.25	1.64	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Std. Dev	0.02	0.27	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. asiaticum</i> m	Mean	0.22	1.39	0.91	0.82	0.28	0.54	0.17	0.13	0.14
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Std. Dev	0.03	0.14	0.22	0.16	0.05	0.08	0.03	0.02	0.01
<i>R. sanguineus</i> f	Mean	0.18	1.40	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev	0.04	0.43	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>R. sanguineus</i> m	Mean	0.22	1.00	0.87	0.69	0.24	0.47	0.00	0.00	0.00
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev	0.21	0.21	0.14	0.12	0.04	0.07	0.00	0.00	0.00
<i>R. turanicus</i> f	Mean	0.16	1.23	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Std. Dev	0.04	0.29	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>R. turanicus</i> m	Mean	0.17	1.01	0.77	0.63	0.22	0.42	0.00	0.00	0.00
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Std. Dev	0.02	0.15	0.20	0.10	0.05	0.07	0.00	0.00	0.00
Total	Mean	0.29	1.47	1.35	0.29	0.10	0.20	0.02	0.02	0.02
	N	147	147	147	147	147	147	147	147	147
	Std. Dev	0.21	0.49	0.80	0.36	0.13	0.24	0.06	0.05	0.05

Abbreviationse: BL= Body length, BW= Body width, CL= Capitulum length, CW= Capitulum width, BCL= Basis Capitulum length, BCW= Basis Capitulum width, SL= Scutum length, SW= Scutum width, SL/SW= Scutum length / Scutum width, GW= Genital core width, DGA= Distanse between genital core of anuse, DAP= Distanse between anuse of posterior apex, APL= Adenal plate length, APW= Adenal plate width, APL/APW= Adenal plate length/ Adenal plate width, PL= Parma length, PW= Parma width, PL/ PW =Parma length / Parma width

جدول ۳. مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA برای داده‌های مورفوبیومتری اعضای راسته Ixodida با استفاده

از نرم‌افزار SPSS

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.351	46.393	46.393	8.351	46.393	46.393	5.818	32.322	32.322
2	3.867	21.482	67.875	3.867	21.482	67.875	5.680	31.557	63.879
3	2.809	15.607	83.482	2.809	15.607	83.482	3.208	17.823	81.702
4	1.259	6.995	90.476	1.259	6.995	90.476	1.579	8.774	90.476

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول ۴. مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA صفات مورد مطالعه مورفوبیومتری راسته Ixodida در مشهد میقان (P<0.05)

	Rotated Component Matrix ^a			
	Component 1	Component 2	Component 3	Component 4
Parma length	0.931			
Parma length / Parma width	0.926			
Adenal plate width	0.898			
Adenal plate length / Adenal plate width	0.887			
Adenal plate length	0.881			
Scutum length	0.816	-0.514		
Scutum width	0.663	-0.578		
width Genital core		0.963		
Distanse between anuse of posterior apex		0.929		
Body length		0.923		
Distanse between genital core of anuse		0.874		
Body width		0.872		
Parma width		-0.830		
Capitulum length			0.928	
Capitulum width			0.858	
Basis Capitulum length			0.816	
Basis Capitulum width			-0.704	
Scutum length Scutum width				0.917

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

جدول ۵. آنالیز ANOVA نشان‌دهنده معنی‌دار بودن تفاوت صفات کمی ریخت‌شناسی در داخل و بین جمعیت‌ها ($P \leq 0.05$)

		SS	Df	MS	F	P-Value
B L	Between Groups	381.68	4	95.42	168.03	0.00
	Within Groups	80.64	142	0.56		
	Total	462.32	146			
BW	Between Groups	137.84	4	34.46	102.91	0.00
	Within Groups	47.55	142	0.33		
	Total	185.40	146			
CL	Between Groups	0.29	4	0.07	2.89	0.02
	Within Groups	3.59	142	0.02		
	Total	3.89	146			
BCL	Between Groups	0.06	4	0.01	1.95	0.10
	Within Groups	1.17	142	0.00		
	Total	1.24	146			
BCW	Between Groups	0.54	4	0.13	14.22	0.00
	Within Groups	1.36	142	0.01		
	Total	1.91	146			
SL	Between Groups	87.55	4	21.89	39.82	0.00
	Within Groups	78.04	142	0.55		
	Total	165.59	146			
SW	Between Groups	47.11	4	11.77	63.15	0.00
	Within Groups	26.48	142	0.18		
	Total	73.59	146			
SL/SW	Between Groups	1290.72	4	322.68	1.13	0.34
	Within Groups	40443.99	142	284.81		
	Total	41734.72	146			
GW	Between Groups	0.02	4	0.00	0.66	0.62
	Within Groups	0.97	142	0.00		
	Total	0.99	146			
DGA	Between Groups	20.93	4	5.23	47.50	0.00
	Within Groups	15.64	142	0.11		
	Total	36.57	146			
DAP	Between Groups	78.73	4	19.68	173.77	0.00
	Within Groups	16.08	142	0.11		
	Total	94.81	146			
APL	Between Groups	3.86	4	0.97	9.85	0.00
	Within Groups	13.93	142	0.01		
	Total	17.79	146			
APW	Between Groups	0.40	4	0.10	9.54	0.00
	Within Groups	1.49	142	0.01		
	Total	1.89	146			
APL/APW	Between Groups	2.01	4	0.50	10.25	0.00
	Within Groups	6.97	142	0.05		
	Total	8.98	146			
PL	Between Groups	0.463	4	0.051	35.027	0.00
	Within Groups	0.201	142	0.001		
	Total	0.664	146			
PW	Between Groups	0.309	4	0.034	26.979	0.00
	Within Groups	0.174	142	0.001		
	Total	0.483	146			
PL/PW	Between Groups	0.22	4	0.05	25.43	0.00
	Within Groups	0.30	142	0.001		
	Total	0.52	146			

F: F-ratio, sig: significance level; df: مجموع مجزورات; Mean Square: میانگین مربعات; Sum of Squares: مجموعه مربعات

بسیاری صفات دیگر را به همراه محاسبه برخی شاخص‌های نسبی، اندازه‌گیری کرده است (Delpy, 1936a; Delpy, 1937b). در پژوهش حاضر مطالعات صورت گرفته بر روی صفات مورفوبیومتری اعضای راسته Ixodida در مشهد میقان نشان داد که داده‌های حاصل از بررسی صفات مورفوبیومتری مانند

بحث

دلپی با استفاده از روش‌های مورفومتریک تمامی مراحل زندگی *Hyalomma dromedarii* را در ایران مورد مطالعه قرار داده است. او طول و عرض سپر، طول و عرض کاپیتلیوم، طول و عرض بندهای دو و سه پالپ، طول و عرض سوراخ تنفسی و

مثبت بوده و با هیچ یک از صفات مورفوبیومتری دیگر ارتباط معنی‌داری نداشت ($P \leq 0/05$). با توجه به نتایج حاصل از شکل‌های ۲، ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که جمعیت‌های مورد مطالعه در کنه‌های دامی به روش UPGMA و نمودارهای PCO و PCA از یکدیگر جدا شده‌اند. در تفسیر این موضوع این گونه می‌توان بیان داشت که گونه *Argas persicus* متعلق به خانواده Argasidae و مابقی گونه‌ها متعلق به خانواده Ixodidae می‌باشد. به این دلیل این گونه از سایر گونه‌ها جدا شده است. با توجه به این که این دو خانواده متعلق به راسته Ixodida می‌باشد، بنابراین تنوعات داخل این راسته بسیار زیاد می‌باشد به طوری که اعضای دو خانواده کاملاً از یکدیگر جدا شده‌اند.

جمعیت گونه‌های کنه‌های دامی مشهد میقان به روش PCA، که بهترین فرم ارتباطات بین تاکسون‌های مختلف را نشان می‌دهد که جمعیت‌های *H. anatolicum*، *R. sanguineus*، *R. turanicus* از یکدیگر تفکیک شده‌اند.

جمعیت گونه‌های کنه‌های دامی مشهد میقان به روش PCO، شباهت و تفاوت‌های بین تاکسون‌های مختلف قابل مشاهده است. گونه‌های *R. sanguineus*، *H. anatolicum*، *H. asiaticum* و *R. turanicus* فاصله کمتری نسبت به دیگر گونه‌ها دارند زیرا این گونه‌ها متعلق به یک خانواده بوده و در کنار یکدیگر قرار دارند.

این موضوع تأیید طبقه‌بندی گونه‌ها براساس Keirans (2009) می‌باشد. از خانواده Ixodidae چهار گونه متعلق به دو جنس مورد بررسی قرار گرفتند گونه‌های جنس *Hyalomma*، *Rhipicephalus* در کنار یکدیگر آرایش یافته‌اند. که این مسأله با نتایج حاصل از درختچه فیلوژنتیکی مطالعه مولکولی *Hosseini-Chegeni et al.* (2015) مطابقت دارد. زیرا اعضای یک خانواده در یک گروه قرار دارند. افراد گونه‌های مورد مطالعه از دو جنس *Hyalomma*،

طول بدن، عرض بدن، طول کاپیتلیوم، عرض کاپیتلیوم، طول قاعده کاپیتلیوم، عرض قاعده کاپیتلیوم، طول سپر، عرض سپر، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض سپر، عرض بخش بیرونی منفذ تناسلی، فاصله بین منفذ تناسلی تا مخرج، فاصله بین مخرج تا انتهای بدن، طول صفحات مخرجی، عرض صفحات مخرجی، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض صفحات مخرجی، طول پارما، عرض پارما و نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض پارما (جدول ۲) را می‌توان برای جداسازی گونه‌ها از هم استفاده کرد. همانطور که جدول‌های ۳ و ۴ نشان می‌دهند در آنالیز تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم‌افزار SPSS داده‌های حاصل از مطالعه کل صفات مورفوبیومتری در جمعیت‌های مورد مطالعه راسته Ixodida متشکل از هشت گونه در مشهد میقان، چهار مؤلفه جدا گردید که در مجموع ۰/۹۱ کل واریانس را توجیه می‌کند. مؤلفه اول با ۰/۳۲ واریانس کل و با صفات مورفوبیومتری، طول پارما، نسبت بیشترین طول به عرض پارما، پهنای صفحات مخرجی، نسبت درازای صفحات مخرجی به پهنای آن، درازای صفحات مخرجی، طول سپر و عرض سپر ارتباط معنی‌دار مثبت را نشان داده و با هیچ‌یک از صفات ارتباط معنی‌دار منفی را نشان نمی‌دهد. مؤلفه دوم نیز با ۰/۳۲ از واریانس کل با صفات مورفوبیومتری، عرض منفذ تناسلی، فاصله بین مخرج تا انتهای بدن، طول بدن، فاصله بین منفذ تناسلی تا مخرج و عرض بدن یک رابطه معنی‌دار مثبت نشان داده و با صفات، طول و عرض سپر و بیشترین عرض پارما دارای ارتباط معنی‌دار منفی است. مؤلفه سوم با توجیه ۰/۱۸ واریانس با صفات مورفوبیومتری طول کاپیتلیوم و عرض کاپیتلیوم و طول قاعده کاپیتلیوم رابطه معنی‌دار مثبت را نشان داده و با صفت بیشترین عرض قاعده کاپیتلیوم دارای ارتباط معنی‌دار منفی است. مؤلفه چهارم با توجیه ۰/۰۹ از کل واریانس با صفت نسبت طول به عرض سپر دارای ارتباط معنی‌دار

R. turanicus و *R. sanguineus*, *H. asiaticum* می‌باشد. طول و عرض سپر در کنه هیالوما یک صفت تاکسونومیک تشخیصی مهم است (Kaiser & Hoogstraal, 1964). مظلوم، وضعیت تاکسونومیک و وجود کنه هیالوما آسیاتیکوم را در فون ایران بررسی کرده است، وی طول سپر را به عنوان یک صفت تاکسونومیک افتراقی مورد توجه قرار داده است او مقدار طول سپر برای این گونه را ۴/۱ میلی‌متر گزارش کرد (Mazlum, 1968). Arthur & Snow (1966) اندازه سپر را با استفاده از روش‌های آماری در مراحل نابالغ هیالوما آناتولیکوم مورد مطالعه قرار دادند و یک رابطه غیر خطی بین طول تخم گذاشته شده و طول لارو تفریخ شده را نشان دادند. این نتایج نشان دادند که خصوصیات مورفوبیومتری را می‌توان در جداسازی جنس‌ها و گونه‌ها استفاده کرد و برای رده‌بندی از آن‌ها کمک گرفت. در نمودار حاصل از صفات مورفوبیومتری به روش PCA (شکل ۳) با استفاده از نرم‌افزار MVSP نیز مشاهده می‌شود که جمعیت‌های *R. sanguineus*، *R. turanicus*، *H. asiaticum*، *H. anatolicum* از یکدیگر تفکیک شده‌اند. همچنین براساس نمودارهای حاصل میزان تفاوت جمعیت *A. persicus* از سایر جمعیت‌ها بسیار زیاد می‌باشد. در مقابل جمعیت‌های دیگر همانند *H. asiaticum*، *H. anatolicum*، *R. sanguineus* و *R. turanicus* در یک خوشه آمدند که دلیل این مسأله نیز وجود صفات بسیار مشابه به یکدیگر در این افراد می‌باشد و دارای کمترین میزان تفاوت نسبت به یکدیگر می‌باشند، به‌نحوی که این چهار جمعیت با یکدیگر دارای هم‌پوشانی هستند. Dantas-Torres et al. (2013) هفت گونه از جنس ریپیسفالوس را براساس صفات مورفومتری کمی مورد بررسی قرار دادند و بیان داشتند جنس‌های *R. sanguineus* و *R. turanicus* با یکدیگر شباهت زیادی دارند که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. Hoogstraal & Kaiser (1959) نیز

Rhipicephalus دارای تفاوت‌های ریخت‌شناختی زیادی هستند. به‌طوری که هر کدام از گونه‌های این دو جنس جدا از یکدیگر می‌باشند. گونه‌های *R. sanguineus*، *R. turanicus* در کنار یکدیگر می‌باشند. این مسأله در مورد دو گونه *H. asiaticum*، *H. anatolicum* نیز صادق است. این مسأله تأییدکننده وجود تفاوت‌های شدید ریخت‌شناسی گونه‌های مورد مطالعه و همچنین شباهت بین دو گونه از هر جنس می‌باشد که همه این مطالب یادآور دندروگرام روابط فیلوژنتیکی هوگسترال است که با یافته‌های بدست آمده همخوانی دارد (James & Oliver, 1989). شکل‌های ۲ تا ۴ نشان می‌دهند که هر یک از گونه‌های مورد بررسی دارای یک سری صفات شاخص می‌باشند که بر اساس آن می‌توان گونه‌ها را از هم جدا کرد. به‌عنوان مثال صفات عرض بخش بیرونی منفذ تناسلی و فاصله بین مخرج تا انتهای بدن متمایزکننده گونه *A. persicus* از مابقی گونه‌ها شده است. صفات، طول و عرض پارما، پهنا و درازای صفحات مخرجی متمایز کننده *R. sanguineus*، *H. asiaticum*، *H. anatolicum* از سایر گونه‌ها می‌باشد. هوگسترال پارما را یک صفت افتراقی مناسب برای تشخیص بعضی از گونه‌ها می‌داند (Hoogstraal, 1956). Hosseini et al. (2011) طول و عرض پارما و نسبت طول به عرض پارما را در گونه‌ی هیالوما آناتولیکوم به‌عنوان یک صفت کمی افتراقی مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه دیگری نیز از اصطلاح پارمای رنگدانه‌دار و غیر رنگدانه‌ای برای شناسایی هیالومای فلسطین استفاده شد (Adler & Feldman, 1948). پارما یک صفت افتراقی مناسب برای تشخیص گونه‌های *H. marginatum* با سایر گونه‌های مشابه هیالوما در نظر گرفته می‌شود (Kaiser & Hoogstraal, 1964). طول و عرض سپر، طول و عرض کاپیتلیوم و عرض قاعده کاپیتلیوم صفات شاخصی برای گونه‌های *H. anatolicum*

جغرافیایی خارج از چین از آفریقا می‌شود. بنابراین، طبیعی است که تغییرات مورفولوژیکی درون‌گونه‌ای و اشکال میانی رخ دهد (Hosseini *et al.*, 2011; Takakoli *et al.*, 2012; Hosseini-Chegeni *et al.*, 2019). همان‌طور که در نمودار PCO (شکل ۴) نیز نشان داده شده است گونه‌های *R. sanguineus*، *H. anatolicum* و *H. asiaticum* و *R. turanicus* فاصله کمتری نسبت به دیگر گونه‌ها دارند زیرا این گونه‌ها متعلق به یک خانواده بوده و منطقی است که در کنار یکدیگر قرار بگیرند. در مورد گونه *A. persicus* نیز این‌طور می‌توان عنوان کرد که برطبق نمودار PCO این گونه با توجه به ویژگی‌های ریختی کاملاً متفاوت از سایر گونه‌ها با فاصله زیادی از دیگر گونه‌ها قرار گرفته است. درختچه UPGMA که با استفاده از نرم‌افزار MVSP رسم شده است نیز مطالب بالا را تصدیق می‌کند. آزمون ANOVA نیز نشان داد که به‌غیر از صفات طول قاعده کاپیتلیوم، نسبت طول به عرض سپر و عرض بخش بیرونی منفذ تناسلی سایر صفات دارای نتایج معنی‌داری ($P \leq 0.05$) بودند.

بیان داشتند که تشخیص دقیق دو گونه نزدیک *H. anatolicum* و *H. asiaticum* به‌دلیل مشابهت بسیار زیاد همواره با مشکل همراه است و در کلیدهای شناسایی که برای کنه‌های ایران استفاده می‌شود دقیقاً توصیف نشده‌اند. به‌طوری‌که همواره در مواجهه با نمونه‌های غیر تیپیک تشخیص قطعی بسیار مشکل است. این اختلاف‌ها ممکن است به علت تنوع در اندازه، صفات مورفولوژیک حضور اشکال حد واسط و گونه‌های کمپلکس، تغییرات جغرافیایی محیطی، تنوع ژنتیکی، هیبریداسیون، بدشکلی‌های کروموزومی و یا اختلالات تراژتیک بین این گونه در مناطق مختلف باشد (Cwilich & Hadani, 1963; Hoogstraal, 1956). از طرف دیگر، Hosseini-Chegeni *et al.* (2013) گزارش کردند که با وجود حضور نزدیک دو گونه *H. anatolicum* و *H. asiaticum* در نمودار فیلوژنتیک، براساس تنوع ژنتیکی این دو گونه نزدیک در گونه‌های کاملاً متمایز دسته‌بندی شد که با نتایج مطالعه حاضر تا حدودی متفاوت می‌باشد. *Hyalomma anatolicum* یک اکتوپارازیت رایج دام در ایران است (Nabian & Rahbari, 2008) و شامل محدوده

REFERENCES

- Abdel-Shafy, S. (2005). Scanning electron microscopy and comparative morphology of argasid larvae (acari: ixodida: argasidae) infesting birds in Egypt. *Acarologia*; 45(1): 3-12.
- Abdel-Shafy, S.; Habeeb, S. M.; Amira, H.; Namaky, E.; Hala, A.; Abou-Zeina, A. (2013). Scanning electron microscopy of nymphal and larval stages of the cattle tick *Rhipicephalus (boophilus) annulatus* (say) 1821 (acari: ixodidae). *Global Veterinaria*; 10(1): 01-08.
- Abdel-Shafy, S.; Amira, H.; Namaky, E.; Fathia, H.; Khalil, M. (2011). Scanning electron microscopy and morphometrics of nymphal larva of the tick *Hyalomma impressum* (Acari: Ixodidae). *Parasitol Res*; 109: 1509-1518.
- Abdel-Shafy, S. (2007). Scanning electron microscopy and comparative morphology of *hyalomma anatolicum excavatum*, *h. dromedarii* and *h. marginatum marginatum* (acari: ixodidae) based on larvae. *Acarologia*; 56: 19-31.
- Adler, S.; Feldman-Muhsam, B. (1948). A note on the genus *Hyalomma* Koch in Palestine. *Parasitol*; 39: 95-101.
- Apanaskevich, D. A.; Horak, I. G. (2005). The genus *Hyalomma* Koch, 1844. II. Taxonomic status of *H. (Euhyalomma) anatolicum* Koch, 1844 and *H. (E.) excavatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) with redescription of all stages. *Acarina*; 13(2): 181-197.
- Arthur, D. R.; Snow, K. (1966). The

- significance of size in the immature stages of the Ixodoidea. *Parasitology*; 56: 391-397.
- Barker, S. C.; Walker, A. R. (2014). Ticks of Australia-The species that infest domestic animals and humans. *Zootaxa*; 3816 (1): 001-144.
- Beati, L.; Keirans, J. E. (2001). Analysis of the systematic relationships among ticks of the genera *Rhipicephalus* and *Boophilus* (acari: ixodidae) based on mitochondrial 12s ribosomal dna gene sequences and morphological characters. *J. Parasit*; 87(1): 32-48.
- Cwilich, R.; Hadani, A. (1963). Inter-specific hybridization of ticks of the genus *Hyalomma*. *Acta Tropica*; 20, 178-180.
- Dantas-Torres, F.; Stefania Latrofa, M.; Annoscia, G.; Giannelli, A.; Parisi, A.; Otranto, D. (2013). Morphological and genetic diversity of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato from the New and Old Worlds. *Parasites & Vectors*; 6:213.
- Delpy, L. (1936a). Description de *Hyalomma dromedarii* (Koch 1884) morphologie de la larve et de la nymphe. *Ann Parasitol Hum Comp*; 14(6): 481-486.
- Delpy, L. (1936b). Sur la teratology du sousgenre *Hyalomma* (Koch 1884) *Ann Parasitol Hum Comp*; 4(1): 48-54.
- Eskandari, M.; Ahmadi, N.; Bahadoran, M.; Yousefi, H.; Abtahi, S. M. (2020). Frequency Estimation of the Ixodidae Ticks of Babesian Carrier and Determination of the Frequency of Human and Animal Contamination to Babesiosis in the Miankooh District of Chaharmahal va Bakhtiari Province, Iran, in 2017. *J. Isfahan Med Sch*; 38(591): 664-669.
- Fayazkhoo, F.; Zahirian, A. M.; Telmadarraiy, Z. (2017). Distribution and Seasonal Activity of Hard Ticks (Acari: Ixodidae) Infesting Domestic Ruminants in Famenin County, Hamadan Province, Iran; 24(85): 221-228.
- Hoogstral, H.; Valdez, R. (1980). Tick (Ixodidae) from wild sheep and goats in Iran and medical and veterinary implications. *Fielidiana Zool*; 6:1-16.
- Hoogstraal, H. (1956). African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatoria Province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margaropus* and *Hyalomma*).
- Hoogstraal, H.; Kaiser, M.N. (1959). Observation on Egyptian *Hyalomma* ticks (Ixodoidea, Ixodidae). 5. Biological notes and differences in identity of *H. anatolicum* and its subspecies *anatolicum* Koch and *excavatum* Koch, among Russian and other workers. Identity of *H. lusitanicum* Koch. *Ann Entomol. Soc. American*; 52(3), 243-261.
- Hosseini-Chegeni, A.; Dalimi, A.; Abdigoudarzi, M. (2011). Morphometric Study on Male Specimens of *Hyalomma anatolicum* (Acari: Ixodidae) in West of Iran. *Iranian Journal of Arthropod-Borne Dis*; 5(2): 23-31.
- Hosseini-Chegeni, A.; Hosseini, R.; Abdigoudarzi, M.; Telmadarraiy, Z.; Tavakoli, M. (2015). Additional records of *Hyalomma marginatum rufipes* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) in southwestern and southern Iran with a molecular evidence. *Iran J. Anim. Biosystem (IJAB)*; 11(1): 79-89.
- Hosseini-Chegeni, A.; Hosseini, R.; Telmadarraiy, Z.; Abdigoudarzi, M. (2019). The Iranian *Hyalomma* (Acari: Ixodidae) with molecular evidences to understand taxonomic status of species complexes. *Persian J .Acarol*; 8(4): 291-308.
- James, H.; Oliver, Jr. (1989). Biology and systematics of ticks (acari: ixodida). *Annu. Rev. Eeol, Syst*; 20:397- 430.
- Kaiser, M.; Hoogstraal, H. (1964). The *Hyalomma* ticks (Ixodoidea, Ixodidae) of Pakistan, India, and Ceylon, with

- keys to subgenera and species. *Acarologia*; 6(2): 257-286.
- Keirans, J.E. Order Ixodida. In: Kerantz, GW. and walter D.E. (eds) (2009) A manul of acarology, 3rd ed, Texas tech University Press: 111-123.
- Khodaverdi Azghandi, M.; Razmi, Gh.R. (2015). Identification of Babesia and Theileria species in goats and ticks with smear observation and molecular examination in Mashhad, Khorasan Razavi province, Iran, *Journal of Veterinary Research*; 70, 1:1-5.
- Mayr, E. (1991). *Principle of Systematic Zoology*: McGrawHill Incorporation.
- Mazlum, Z. (1971). The Mite Found in Iran, *Geographical Distribution, Activity Seasons and Hosts*; 27(1).
- Mazlum, Z. (1968). *Hyalomma asiaticum asiaticum* Schulze and Schlottke, 1929. Its distribution, hosts, seasonal activity, life cycle and role in transmission of bovine theileriosis in Iran. *Acarologia*; 10(3): 437-442.
- Mohammadi, J.; Ghavamim M. B.; Mohammadi, M. (2013). Investigation of phenotypic variation and Borrelia infection in different populations of Ornithodoros toluzan mites in Zanjan province. *J. Zanjan Med. Sci*; 21(87): 83-93.
- Nabian, S.; Rahbari, S. (2008). Occurrence of soft and hard ticks on ruminants in zagros mountainous areas of iran. *Iranian J Arthropod-Borne Dis*; , 2(1): 16-20.
- Rahmani, H.; Sabouri, A.; Haji Ghanbar, H. R. (1391). *Morphology, Biology, and Classification*. University of Zanjan, First Edition. Service M. W (2001) *Encyclopedia of arthropod-transmitted infections of man and domesticated animals*. CABI Publishing.
- Rajaei, F.; Vazirianzadeh, B.; Hamidinejat, H.; Jahanifard, E.; Nasiri, H. (2019). *Biodiversity and Geographical Distribution of the Ticks in Ahvaz, Southwest of Iran*, 2018. *JHRC*; 5(3): 61-72.
- Tavakoli, M.; Hosseini-Chegeni, A.; Mehdifar, D. (2012) Occurrence of morphologic variability in tick *Hyalomma anatolicum anatolicum* (Acari: Ixodidae). *Iran. J. Vet. Res*; 6(3): 177-185.
- Verissimo, C. J.; Nicolau, C.V.J.; Cardoso, V. L.; Pinheiro, M. G. (2002). Haircoat characteristics and tick infestation on gyr (zebu) and crossbred (holstein x gyr) cattle. *Arch. Zootec*; 51: 389- 392.
- Walker, A. R.; Bouattour, A.; Camicas, J. L.; Estrada-Peña, A.; Horak, I.G.; Latif, A.A.; *et al* (2003). *Ticks of domestic animals in africa: a guide to identification of species*. Bioscience Reports, the University of Edinburgh.