

## مطالعه کمی تنوع صفات مورفولوژیک پنج جمعیت *Hyalomma anatolicum* (Acari: Ixodidae) در ایران

اسداله حسینی چگنی<sup>۱</sup>، عبدالحسین دلیمی اصل<sup>۱\*</sup>، محمد عبدی گودرزی<sup>۲</sup>

۱، گروه انگل‌شناسی و حشره‌شناسی پزشکی دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس تهران

۲، آزمایشگاه بندپایان گروه انگل‌شناسی موسسه واکسن و سرم‌سازی رازی کرج

### چکیده

کنه سخت *Hyalomma anatolicum* ناقل عوامل عفونت زای مهم حیوان و انسان است. این گونه فراوان ترین پراکنندگی را در میان کنه های جنس هیالوما دارد. هیالوما آناتولیکوم ناقل بیماری انگلی حیوانی تی‌لریوز و بیماری ویروسی انسانی تب خونریزی دهنده کنگو کریمه در ایران است و در بیشتر مناطق کشور انتشار دارد. برخی صفات تاکسونومیک هیالوما آناتولیکوم در کلیدهای تشخیصی کنه‌های ایران معرفی شده، اما اندازه‌گیری نشده است. هدف از مطالعه حاضر شناسایی صفات مورفولوژیک با ارزش برای افتراق نمونه های نر هیالوما آناتولیکوم با سایر گونه های نزدیک به آن، با استفاده از روش های مورفومتریک است. نمونه های جمع آوری شده کنه در ابتدا با استفاده از چندین کلید شناسایی، به عنوان هیالوما آناتولیکوم تشخیص داده شدند. در مجموع نه صفت کمی و سه صفت کیفی اندازه گیری شدند. داده های به دست آمده با استفاده از SPSS مورد تحلیل قرار گرفتند و در نهایت به وسیله ابزار ترسیم میکروسکوپی از نمونه ها تصاویر قلمی تهیه شد. آزمون تحلیل واریانس یک طرفه اختلاف معنی داری را در بین بیشتر صفات کمی و نیز نواحی مورد مطالعه با یکدیگر نشان داد و تنها در پارامتر نسبت طول شیار جانبی به طول سپر بین نواحی مورد مطالعه اختلاف معنی داری دیده نشد. مشاهده پارامترهای کیفی، حضور و عدم حضور این صفات را در نمونه های مورد مطالعه مشخص کرد. دامنه و میزان تنوع کمی صفات مورفولوژیک هیالوما آناتولیکوم برای تشخیص صحیح و تهیه کلید شناسایی این گونه باید در مطالعات بعدی مد نظر قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: هیالوما آناتولیکوم، ایران، مطالعه مورفومتریک، پارامترهای کمی، پارامترهای کیفی، تنوع

\* مسئول مکاتبه

## مقدمه

کنه سخت کوچک منطقه آناتولی با نام علمی *Hyalomma anatolicum* (Koch, 1844) از زیر رده Acari و خانواده Ixodidae است. این کنه ناقل عوامل عفونی مهم حیوانات اهلی و همچنین ویروس بیماری تب خونریزی دهنده کنگو کریمه به انسان است (Burkot, 1979; Hoogstraal, 2004; and Graves). این گونه فراوانترین پراکندگی را در میان کنه‌های جنس هیالوما دارد (Kaiser and Hoogstraal, 1964). هیالوما آناتولیکوم همچنین ناقل تیلریوز نوع گاوی، بزی و گوسفندی در ایران است و در بیشتر نقاط کشور انتشار دارد (Hashemi-Fesharaki, 1988; Razmi et al., 2009; Nabian et al., 2003). از نظر تاکسونومی هیالوما آناتولیکوم قبلاً شامل دو زیر گونه *anatolicum* و *excavatum* بود اما به تازگی دوباره به عنوان یک گونه کامل و مستقل اعلام شده است (Apanaskevich and Horak, 2005). شناسایی مورفولوژیک گونه‌های مختلف هیالوما کار ساده‌ای نیست (Pomerantzev, 1950) و بسیار مورد بحث است. علت این مسئله تنوع مورفولوژیک زیاد این کنه است که به علت تغییرات محیطی بین جمعیت‌های مختلف یک گونه و بی‌ثباتی در ژنوم آن‌ها، پدیده دورگه شدن و ناهنجاری‌های ریختی با منشاء کروموزومی اتفاق می‌افتد (Hoogstraal, 1956; Pervomaisky, 1950; Delpy, 1936b). برخی صفات تاکسونومیک در مورد نمونه‌های جمع‌آوری شده از ایران معرفی شده اما اندازه‌گیری نشده است (Mazlum, 1968). همچنین مطالعه ویژه‌ای روی اندام هالر برخی گونه‌های این جنس برای افتراق گونه‌های نزدیک به هم انجام شده است (Hosseini, 2009) و همه نشان دهنده اهمیت تاکسونومی این کنه است. اشتباه در تشخیص هیالوما آناتولیکوم و عدم افتراق از گونه‌های شبیه به آن مانند *H. asiaticum* و *H. excavatum* یک اتفاق شایع در گزارش‌های فون هیالوماهای ایران است. این مسئله به-

طور عمده به علت عدم وجود یک کلید شناسایی ساده و جامع برای نمونه‌های بومی ایران است که هنوز تهیه نشده است. به جز مطالعات معدود دلیپی (Delpy, 1937b; Delpy, 1936a; Delpy, 1937a)، صفات مورفولوژیک کنه‌ها در ایران به صورت کمی مطالعه نشده است. وی معتقد بود که برای شناسایی صحیح گونه‌های مختلف هیالوما نیاز است تا نمونه‌های متعددی از هر گونه را مشاهده کرد و با تنوع صفات و خصوصیات مورفولوژیک آن‌ها آشنا شد. هدف از مطالعه حاضر شناسایی صفات مورفولوژیک با ارزش برای افتراق نمونه‌های نر هیالوما آناتولیکوم با سایر گونه‌های نزدیک به آن، با استفاده از روش‌های مورفومتریک است. همچنین در این تحقیق سعی شده است تا دامنه و میزان تنوع مورفومتریک کنه سخت هیالوما آناتولیکوم در چند جمعیت آن در غرب ایران نشان داده شود. در این تحقیق از کنه‌های نر استفاده شده زیرا شناسایی کنه ماده به علت خون‌خواری و محو شدن صفات تشخیصی مشکل است، علاوه بر آن کلید تشخیص مناسبی برای کنه‌های ماده وجود ندارد.

## مواد و روش‌ها

در مجموع ۲۴۷ نمونه کنه هیالوما آناتولیکوم از نواحی مختلف غرب ایران واقع در دو استان خوزستان و لرستان جمع‌آوری شدند. این نمونه‌ها در ابتدا با استفاده همزمان از چندین کلید شناسایی موجود شامل Delpy, 1936a, Pomerantzev, 1950, Kaiser & Hoogstraal, 1964 به عنوان هیالوما آناتولیکوم تشخیص داده شدند.

برای مطالعات مورفومتریک صفات زیادی را در یک موجود می‌توان بررسی کرد اما با توجه به تعریف مایر از صفت تاکسونومیک (Mayr, 1953) و اهداف این مطالعه سعی شده است تا صفات و خصوصیات مطالعه شود که بتواند ما را در افتراق گونه هیالوما آناتولیکوم با سایر گونه‌های شبیه به آن مانند هیالوما آسیاتیکوم و هیالوما

تیره) یا فاقد آن (روشن) باشد.

فرورفتگی قسمت عقبی پستی سپر<sup>۱</sup>: در نرهای هیالوما ناحیه عقبی پستی سپر ممکن است فرورفته و یا صاف باشد که اهمیت تشخیصی دارد.

کمان<sup>۲</sup>: در نرهای هیالوما جفت فستون‌های کناری پارما ممکن است از قسمت جلو به هم متصل شوند و حالتی شبیه کمان به وجود بیاورند.

### روش اندازه‌گیری و تحلیل داده‌ها

برای اندازه‌گیری صفات مورد نظر از استریومیکروسکوپ (STEMI SR-ZEISS Germany) مجهز به لنز چشمی مدرج (W10x0/25) استفاده شد. قبل از استفاده از استریومیکروسکوپ، لنز مدرج چشمی به وسیله خط کش استاندارد (-310354-Wild Heerbrugg Switzerland) کالیبره شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از بسته نرم‌افزاری SPSS (نسخه ۱۶) و تجزیه واریانس یک طرفه<sup>۱۰</sup> مورد تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری برای تمام آزمون‌ها ۵ درصد در نظر گرفته شد. پس از تعیین بزرگ‌ترین، کوچک‌ترین و میانگین هر پارامتر و تعیین نمونه شاخص، با استفاده از دستگاه رسم تصاویر قلمی<sup>۱۱</sup> (STEMI SR-ZEISS Germany 47 46 22 9901) متصل به استریومیکروسکوپ، صفات مورد نظر روی کاغذ ترسیم شدند. تصاویر در بزرگنمایی ۳۲ و ۵۰ برابر تهیه شدند و شاخص اندازه بر اساس میلی‌متر در کنار هر تصویر ترسیم شد.

اکسکاوایوم کمک کند. پس از مطالعه کلیدهای تشخیصی و متون مختلف (Kaiser and Hoogstraal, 1964; Hoogstraal, 1956; Mazlum, 1968; Delpy, 1936a; Delpy, 1937b; Hoogstraal and Kaiser, 1959) نه صفت کمی به عنوان صفات با ارزش برای این مطالعه انتخاب شدند. اگر چه مطالعه با هدف بررسی کمی صفات مورفولوژیک طراحی شد، اما به علت اهمیت تاکسونومیک برخی صفات غیر کمی، سه خصوصیت کیفی نیز در این مطالعه لحاظ شدند. فهرست پارامترها و نواحی مورد مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است.

سپر<sup>۱</sup>: صفحه سخت و اسکروتینی‌ای که بیشتر سطح پستی کنه نر را می‌پوشاند.

پارما<sup>۲</sup>: فستون‌ها، بخش‌های دندان‌های در حاشیه عقبی بیشتر کنه‌های سخت است. فستون مرکزی هنگامی که رشد کرده و از سایر فستون‌های دیگر مجزا شود، پارما نامیده می‌شود.

فرورفتگی قسمت عقبی پستی پایه کاپیتلوم<sup>۳</sup>: کورنوا<sup>۴</sup> یک جفت زائده در حاشیه خارجی قسمت عقبی پستی پایه کاپیتلوم است، فرورفتگی بین کورنوا اهمیت تاکسونومیک دارد.

شیار جانبی<sup>۵</sup>: این شیار در قسمت جانبی سپر نرها قرار دارد، در ناحیه‌ای نزدیک راس زائده اسپیراکل شروع می‌شود و به سمت جلو (چشم) ادامه می‌یابد.

شیار گردنی<sup>۶</sup>: این شیار به صورت زوج از ناحیه جلویی میانی سپر شروع می‌شود و به سمت عقب سپر ادامه می‌یابد.

پارمای رنگدانه‌دار<sup>۷</sup>: پارما ممکن است رنگدانه‌دار

1. Scutum
2. Parma
3. Basis capituli dorsoposterior depression
4. Cornua
5. Lateral groove
6. Cervical groove
7. Pigmented parma

8. Caudal depression
9. Arch
10. ANOVA
11. Drawing tube

جدول ۱- فهرست پارامترها و نواحی جغرافیایی مورد مطالعه

Table 1. The list of parameters and geographical regions studied

<b>Quantitative characters</b>
1. Scutum length
2. Parma length
3. Scutum width
4. Parma width
5. Basis capituli dorsoposterior depression
6. Scutum length/width ratio
7. Parma length/width ratio
8. Lateral groove/scutum length ratio
9. Cervical groove/scutum length ratio
<b>Qualitative characters</b>
1. Pigmented parma
2. Caudal depression
3. Arch
<b>Zone</b>
* Ramhormoz, Izeh, Baghmalek and Masjedsolyman
* Dashtezadegan, Shadegan and Shush
** Aleshtar and Taf
** Kohdasht
** Mamolan
* These zones are situated in Khuzestan Province
** These zones are situated in Lorestan Province

## نتایج

تشخیص نبود که در ذیل هر جدول با عنوان داده گم شده مشخص شده است. تصاویر قلمی از تنوع برخی صفات مورد مطالعه در اشکال ۱ تا ۳ نشان داده شده است. مشاهده پارامترهای کیفی، حضور و عدم حضور این صفات را در نمونه‌های مورد مطالعه نشان داد که در جدول ۵ خلاصه شده است.

نتایج مربوط به پارامترهای کمی در جداول ۲ تا ۵ خلاصه شده است. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را در بین بیشتر صفات کمی در نواحی مورد مطالعه نشان داد ( $P < 0/001$ ). همچنین پس از مقایسه صفات کمی نمونه‌های ۵ ناحیه با یکدیگر با استفاده از تست‌های پس از تجزیه شامل  $LSD^1$ ، اختلاف معنی‌داری میان هر ناحیه نیز مشخص شد.

در پارامتر نسبت طول شیار جانی به طول سپر بین نواحی مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری دیده نشد ( $P > 0/47$ )، این مفهوم در شکل ۴ به خوبی دیده می‌شود. صفات مورد نظر در برخی نمونه‌ها قابل اندازه‌گیری و

1. Least significant difference

جدول ۲- نتایج مربوط به صفت سپر بر حسب میلی متر

Table 2. The results of scutum character at millimeter

Parameter	Zone	No.	Average	SD	Max.	Min.	*LSD
Conscutum length	I	51	2.97	0.26	3.53	2.43	III, IV, V
	II	62	3.03	0.27	3.79	2.29	III, V
	III	45	3.48	0.31	4.04	2.78	I, II, IV, V
	IV	39	3.13	0.27	3.65	2.62	I, III
	V	50	3.14	0.24	3.61	2.52	I, II, III
Conscutum width	I	51	1.83	0.15	2.19	1.40	III
	II	62	1.87	0.18	2.29	1.46	III
	III	45	2.27	0.25	2.83	1.77	I, II, IV, V
	IV	39	1.88	0.15	2.21	1.44	III
	V	50	1.88	0.14	2.23	1.48	III
Conscutum length/width ratio	I	51	1.63	0.08	1.82	1.42	III, V
	II	62	1.63	0.08	1.85	1.44	III, IV, V
	III	45	1.55	0.07	1.69	1.40	I, II, IV, V
	IV	39	1.66	0.09	1.96	1.49	II, III
	V	50	1.67	0.07	1.82	1.39	I, II, III

P value in all parameters is similar (P&lt;0.001)

جدول ۳- نتایج مربوط به صفت پارما بر حسب میلی متر

Table 3. The results of parma character at millimeter

Parameter	Zone	No.	Average	SD	Max.	Min.	LSD
*Parma length	I	51	0.15	0.03	0.21	0.10	III
	II	62	0.14	0.03	0.27	0.06	III, IV
	III	44	0.19	0.05	0.31	0.10	I, II, IV, V
	IV	39	0.16	0.02	0.21	0.12	II, III
	V	50	0.15	0.02	0.19	0.10	III
*Parma width	I	51	0.90	0.84	2.17	0.10	III
	II	62	0.17	0.04	0.27	0.10	III, IV
	III	44	0.21	0.05	0.39	0.12	I, II, IV, V
	IV	39	0.20	0.03	0.29	0.16	II, III
	V	50	0.19	0.03	0.29	0.12	III
*Parma length/width ratio	I	51	0.50	0.40	1.60	0.06	II, III, IV, V
	II	62	0.83	0.20	1.29	0.55	I, III
	III	44	0.95	0.28	1.67	0.50	I, II, IV, V
	IV	39	0.81	0.17	1.25	0.46	I, III
	V	50	0.78	0.20	1.33	0.46	I, III

\*Containing missing data in zone III

P value in all parameters is similar (P&lt;0.001)

جدول ۴- نتایج مربوط به سایر صفات بر حسب میلی متر

Table 4. The results of other characters at millimeter

Parameter	Zone	No.	Average	SD	Max.	Min.	LSD
*Basis capituli depression	I	51	0.02	0.01	0.06	0.00	III
	II	62	0.03	0.01	0.08	0.00	IV, V
	III	45	0.03	0.01	0.06	0.02	I, IV, V
	IV	38	0.02	0.00	0.04	0.00	II, III
	V	50	0.02	0.00	0.06	0.00	II, III
**Cervical grooves length/conscutum length ratio	I	49	0.33	0.06	0.51	0.25	III
	II	62	0.32	0.05	0.45	0.21	III
	III	45	0.42	0.10	0.80	0.26	I, II, IV, V
	IV	39	0.31	0.04	0.45	0.23	III, V
	V	50	0.34	0.07	0.57	0.23	III, IV

\*containing missing data in zone IV

\*\*containing missing data in zone I

P value in all parameters is similar (P<0.001)

جدول ۵- شیوع صفات کیفی در نمونه‌های مورد مطالعه

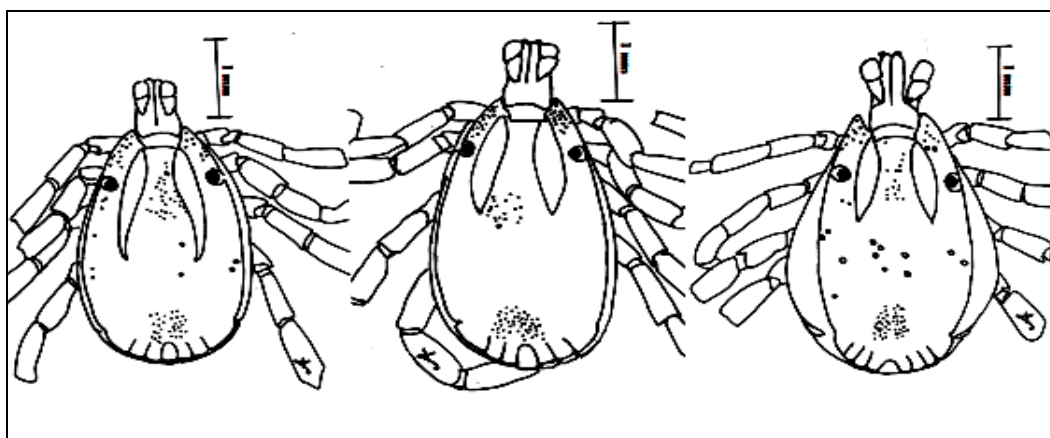
Table 5. The prevalence of qualitative characters in studied specimens

*Group	Qualitative parameters		
	Arch (No.)	Pigmented parma (No.)	Caudal depression (No.)
I	21	30	57
II	225	216	188

1: specimens with qualitative parameter

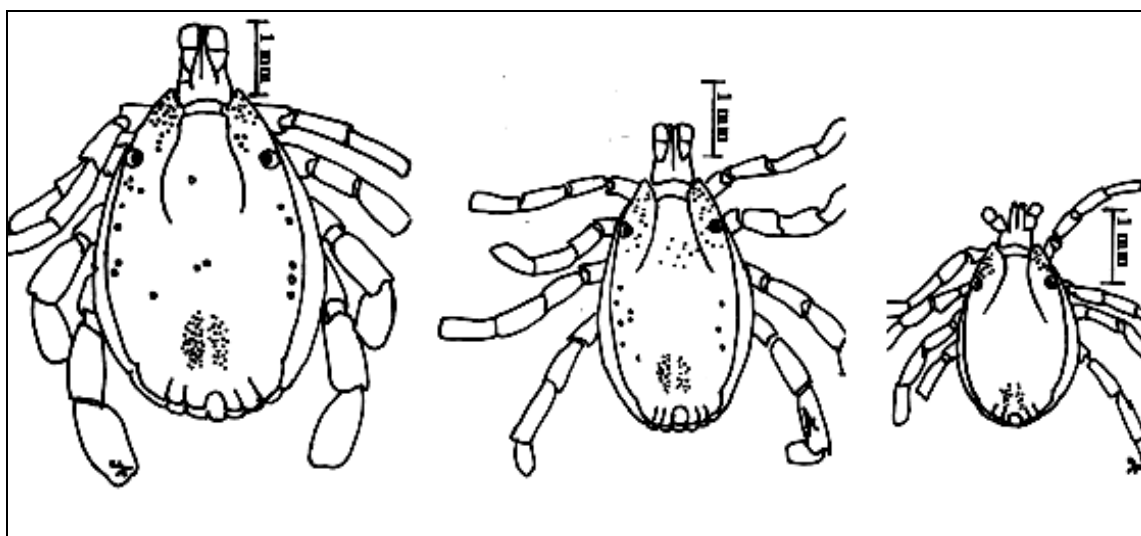
2: specimens without qualitative parameter

\*containing missing data in group I and II in all qualitative parameters



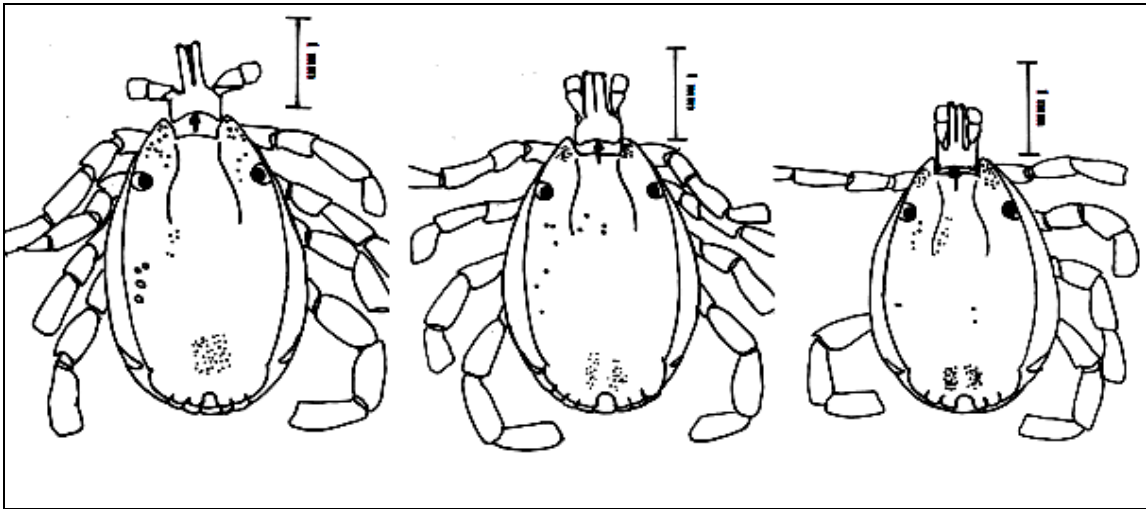
شکل ۱- تنوع پارامتر نسبت طول شیار گردنی به طول سپر

Fig 1. Variation of cervical groove /scutum length ratio



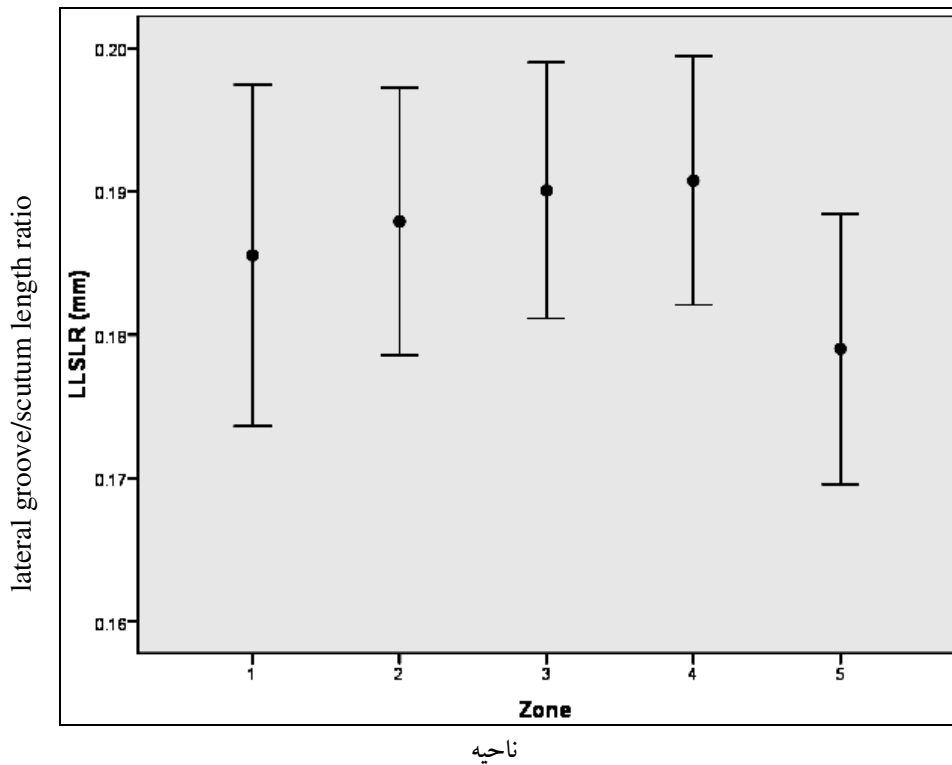
شکل ۲- تنوع صفت طول سپر

Fig 2. Variation of scutum length character



شکل ۳- تنوع صفت فرورفتگی قسمت عقبی پشتی پایه کاپیتلوم

Fig 3. Variation of basis capituli dorsoposterior depression character



شکل ۴- نمودار مشخص کننده تنوع نسبت طول شیار جانبی به طول سپر در ۵ ناحیه مورد مطالعه

Fig 4. Diagram illustrated variation of lateral groove/scutum length ratio in five studied region



## بحث

تنوع مورفومتریک در گونه‌های هیالوما کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. شاید علت آن به سبب مبهم بودن صفات تاکسونومیک و مورفولوژیک این کنه باشد که اندازه‌گیری را دشوار می‌کند. مطالعات دیگران در مورد بررسی تنوع صفات مورفولوژیک کنه‌های هیالوما مؤید وجود شدت این تنوع است. دلپی دامنه تنوع صفحه زیر مخرجی را در *H. dromedarii* نشان داد (Delpy, 1936a). هوگسترال نیز بیان می‌دارد که تنوع در صفات مورفولوژیک کنه هیالوما سبب معرفی و نامگذاری گونه‌های هم نام بسیار زیادی تا حدود ۸۰ گونه شده است (Hoogstraal, 1956). دلپی همچنین تمام مراحل زندگی هیالوما درومداری بومی ایران را به روش مورفومتریک توصیف کرده است (Delpy, 1937a; Delpy, 1936a). وی طول و عرض سپر، طول و عرض پایه کاپیتلوم، طول و عرض در بندهای دو و سه پالپ، طول و عرض سوراخ تنفسی و بسیاری صفات دیگر را به همراه محاسبه برخی شاخص‌های نسبتی، اندازه‌گیری کرده است. وی در یک مطالعه توصیفی صفات طول و عرض بدن، طول و عرض سپر، کاپیتلوم و پایه آن و نسبت‌هایی چون طول بدن به طول کاپیتلوم، کاپیتلوم به پایه آن و طول بدن به طول زانوی پای چهارم را در هیالوما شولزئی ایران محاسبه کرده است (Delpy, 1937b). مظلوم، وضعیت تاکسونومیک و وجود کنه هیالوما آسیاتیکوم را در فون ایران بررسی کرده است (Mazlum, 1968)، وی طول سپر را به‌عنوان یک صفت تاکسونومیک افتراقی مورد توجه قرار داده است. فیلی‌پووا و میوساتوف تغییرات مورفولوژیک *Ixodes persulcatus* را در هشت جمعیت آن بررسی کردند (Filippova, and Musatov, 1996). فواصل بین جمعیت‌های غربی شرقی و شمالی جنوبی، به ترتیب در حدود ۸۷۰۰ و ۲۹۰۰ کیلومتر تخمین زده شده است. صفات مورد نظر آن‌ها در این مطالعه یازده صفت شامل طول و عرض سپر، طول و عرض حلقه مخرجی، طول و

عرض سوراخ‌های تنفسی، طول و عرض گناتوزوما، طول بندهای دو و سه پالپ، طول پنجه پای اول و طول هایپوستوم بوده است. اندازه سپر (طول و عرض) در کنه هیالوما یک صفت تاکسونومیک تشخیصی مناسب است (Kaiser and Hoogstraal, 1964; Hoogstraal, 1968; Mazlum, 1956) اما در مورد گونه‌های شبیه به هم اهمیت کمتری دارد. آپاناسکویچ و هوراک نسبت طول به عرض سپر را ۱/۴۸-۲ و ۱/۶۴-۲/۰۵ میلی‌متر به ترتیب برای دو گونه نزدیک به هم و بحث برانگیز هیالوما آناتولیکوم و هیالوما اکسکاواتوم گزارش کردند (Apanaskevich and Horak, 2005).

همچنین آپاناسکویچ و همکاران مقدار این نسبت را ۱/۳-۱/۶ و ۱/۴۱-۱/۸۵ میلی‌متر به ترتیب برای دو گونه شبیه به هم هیالوما درومداری و *H. schulzei* گزارش کردند (Apanaskevich et al., 2008). مظلوم مقدار صفت طول سپر را برای هیالوما آسیاتیکوم و هیالوما اکسکاواتوم (گونه‌های نزدیک به هیالوما آناتولیکوم) به ترتیب ۴/۱ و ۴/۲ میلی‌متر گزارش کرده است (Mazlum, 1968)، این بدین معنی است که احتمال اشتباه تشخیص این سه گونه از نظر طول سپر، مسئله‌ای که به نظر نویسنده در تشخیص فون کنه‌های هیالوما ایران به وفور اتفاق می‌افتد دور از ذهن نیست. آرتور و اسنو اندازه سپر را در مراحل نابالغ هیالوما آناتولیکوم با استفاده از روش‌های آماری مورد مطالعه قرار دادند (Arthur and Snow, 1966)، آن‌ها اثبات کردند که یک رابطه غیر خطی بین طول تخم گذاشته شده و طول سپر لارو تفریح شده وجود دارد. پارما (فستون میانی) یک صفت افتراقی مناسب برای تشخیص مجموعه‌ی *H. marginatum* کمپلکس با سایر گونه‌های شبیه به آن است (Kaiser and Hoogstraal, 1956; Hoogstraal, 1964)، زیرا در نمونه‌های تپیک هیالوما مارژیناتوم پارما دیده نمی‌شود.

آسیاتیکوم استفاده کرده‌اند (Kaiser and Hoogstraal, 1964).

مطالعه کمی حاضر نشان می‌دهد که در جمعیت‌های مختلف هیالوما آناتولیکوم نیز افرادی وجود دارند که واجد این صفت به صورت عمیق (صفر تا ۰/۸ میلی‌متر) می‌باشند و حالت زاویه‌دار بودن آن نیز با مشاهدات چشمی نویسنده تایید می‌شود. نتیجه مطالعه ما با نظر عبدی‌گودرزی دال بر عمیق نبودن این صفت و معرفی کردن آن به عنوان یک ویژگی با ارزش برای افتراق هیالوما آناتولیکوم از هیالوما آسیاتیکوم هم خوانی ندارد (Abdigoudarzi, 2004). البته مطالعه‌ای که عمق این قسمت را در هیالوما آسیاتیکوم اندازه‌گیری کرده باشد، وجود نداشت بنابراین مقایسه صحیح نیست اما حداقل به تنوع این صفت در جمعیت‌های هیالوما آناتولیکوم مورد مطالعه ما دلالت دارد و ظاهراً به عنوان یک صفت کمک کننده در افتراق این دو گونه ارزشمند است. کمان یک صفت کیفی است که محل بحث بر سر تشخیص دو گونه نزدیک به هم هیالوما آناتولیکوم و هیالوما اکسکاواتوم است. در گونه اول این صفت به صورت واضح (اتصال جفت فستون شماره دو از قسمت جلو) دیده نمی‌شود و معمولاً به شکل یک برجستگی زگیل مانند<sup>۱</sup> در محل اتصال شیار عقبی پستی با پارما (Hoogstraal and Kaiser, 1959) و یا اتصال ضعیفی تقریباً شبیه کمان (Abdigoudarzi, 2004)، وجود دارد اما در گونه دوم کمان نیم‌دایره‌ای، به وضوح دیده می‌شود. همچنین آدلر و فلدمن‌موسام این صفت را در نتاج آزمایشگاهی گونه هیالوما ساویگنی بررسی و به حضور و عدم حضور صفت کمان در این گونه اشاره کرده‌اند (Adler and Feldman-Muhsam, 1948)، آنها معتقدند که این صفت مهم، اهمیت خاصی در اشتباهات تشخیصی گونه‌های نزدیک به هم دارد. طول شیار جانبی یکی از صفات

مظلوم وجود اشکال بیضی، مثلثی و مستطیلی را در پارمای گونه‌های شبیه به هم به ترتیب هیالوما آناتولیکوم، هیالوما اکسکاواتوم، هیالوما آسیاتیکوم و هیالوما درومداری ذکر می‌کند (Mazlum, 1968). خصوصیت مهمی که فستون میانی را به عنوان پارما معرفی می‌کند تمایز شکل، اندازه و رنگ این صفت با سایر فستون‌هاست. در برخی نمونه‌ها تمایز رنگ (و حتی شکل و اندازه) بین این صفت و فستون‌های دیگر (به ویژه جفت فستون شماره دو) دیده نمی‌شود، بنابراین رنگ پارما به عنوان صفتی که ممکن است سبب اشتباه تشخیصی در افتراق هیالوما آناتولیکوم با گروه هیالوما مارژیناتوم و سایر گونه‌ها شود، مورد بررسی قرار گرفت. رنگ فستون میانی در هیالوما مارژیناتوم معمولاً تیره است ولی گاهی اوقات نیز به صورت روشن دیده می‌شود که ممکن است تشخیص صحیح آن را با هیالوما آناتولیکوم دچار خطا کند.

آدلر و فلدمن‌موسام از اصطلاح پارمای رنگدانه‌دار و غیر رنگدانه‌ای در کلید تشخیص گونه‌های هیالومای فلسطین استفاده کرده‌اند و معتقدند به وسیله این صفت کیفی باارزش، می‌توان هیالوما مارژیناتوم را از هیالوما درومداری، *H. detritum* و *H. savignyi* جدا کرد (Adler and Feldman-Muhsam, 1948). عمق بین کورنوا یا فرورفتگی قسمت عقبی پستی پایه کاپیتولوم واجد یک صفت خاص برای هیالوما آسیاتیکوم است. در این مطالعه اختلاف مقدار این صفت در نمونه‌های مورد مطالعه ما معنی‌دار شد. پامرانتزوف این خصوصیت را در تشخیص افتراقی هیالوما آناتولیکوم با هیالوما آسیاتیکوم مهم می‌داند، اما وی این اختلاف را به صورت کیفی با عبارات «عمق کمتر» برای هیالوما آناتولیکوم و «عمیق‌تر» برای هیالوما آسیاتیکوم بیان کرده است که این تعریف کاملاً مبهم است (Pomerantzev, 1950). همچنین کایزر و هوگسترال عمق این صفت را به همراه زاویه‌دار بودن آن برای افتراق هیالوما آناتولیکوم از هیالوما

در جمعیت‌های مورد مطالعه ما دارای تنوع است و آن خصوصیتی از این صفت که آن را به عنوان یک صفت تاکسونومیک افتراقی هیالوما آناتولیکوم با هیالوما آسیاتیکوم مطرح ساخته است عمق آن است نه طول آن، این یافته را عبدی‌گودرزی نیز تایید می‌کند اما در مجموع این شیار را به عنوان یک صفت غیر ثابت نمونه‌های خود مطرح می‌کند (Abdigoudarzi, 2004). در کلیدهای تشخیص مک-کارتی و کایزر و هوگسترال بر عمق و طول این شیار برای تشخیص هیالوما آسیاتیکوم تاکید شده و گفته شده است که طول این شیار به وسط سپر می‌رسد (McCarthy, 1967; Kaiser and Hoogstraal, 1964)، خصوصیتی که در این مطالعه در مورد نمونه‌هایی از هیالوما آناتولیکوم هم صدق می‌کند. پامرانت‌زوف در مورد طول این صفت برای تشخیص هیالوما آناتولیکوم اظهار نظر نکرده است اما عمق آن را در تشخیص افتراقی این گونه با هیالوما آسیاتیکوم با ارزش می‌داند (Pomerantzev, 1950).

فلدمن‌موسام این صفت را به صورت کیفی در نمونه هیالوما آناتولیکوم موزه، عمیق، پهن و بلند ذکر کرده است (Feldman-Muhsam, 1962). دامنه و میزان تنوع کمی صفات مورفولوژیک هیالوما آناتولیکوم متضمن این حقیقت است که برای تشخیص صحیح و تهیه کلید شناسایی این گونه باید در نظر گرفته شوند.

#### سپاسگزاری

نویسندگان تشکر صمیمانه خود را از مهندس مجید توکلی عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان لرستان و دکتر طاهری ریاست محترم وقت موسسه تحقیقات واکسن و سرم رازی (شعبه اهواز) به سبب اهدای نمونه‌های فراوان کنه اعلام می‌دارند.

قابل اعتماد در تشخیص بین گونه‌ای هیالوما آناتولیکوم است و این مطالعه نیز به لحاظ آماری این مطلب را تایید می‌کند، به طوری که مقدار نسبت طول شیار جانبی / طول سپر در نواحی مورد مطالعه معنی‌دار نشد، این بدان معنی است که دامنه تنوع این صفت محدود و خیلی کم است.

هدف از بررسی این صفت، محاسبه یک مقدار عددی برای این صفت مهم بود، چیزی که در بیشتر کلیدهای تشخیصی (Kaiser and Hoogstraal, 1964; Hoogstraal, 1956; Mazlum, 1968; Delpy, 1936a; Delpy, 1937b; Hoogstraal and Kaiser, 1959) به صورت کیفی با عبارات «یک‌سوم عقبی»، «کوتاه»، «تا کمتر از نصف سپر» و بیان می‌شود که مفاهیم مبهمی هستند. شیار جانبی از نظر هوگسترال و مک‌کارتی دارای اهمیت ویژه‌ای است (Hoogstraal, 1956; Mc Carthy, 1967) اما شیار جانبی در کلیدهای تشخیصی پامرانت‌زوف و آدلر و فلدمن‌موسام ذکر نشده است (Adler and Feldman-1950; Muhsam, 1948; Pomerantzev, 1950). همچنین عبدی‌گودرزی در مطالعه خود این صفت را به عنوان صفت ثابت جنس نر هیالوما آناتولیکوم بومی ایران معرفی کرده است (Abdigoudarzi, 2004). علت تاکید بر شیار جانبی به عنوان یک صفت تاکسونومیک ثابت در مطالعات قبلی، بر مشاهدات چشمی و توصیفی استوار است و داده‌های کمی برای اثبات آن از نظر آماری وجود نداشت. بنابراین مطالعه حاضر مکمل و مؤید تحقیقات قبلی است. شیار گردنی نیز همانند شیار جانبی تاکنون به صورت کمی اندازه‌گیری نشده است و در کلیدهای تشخیصی با عبارتی مبهم نظیر «کوتاه»، «تا یک‌سوم قدامی سپر»، «تا میانه سپر» و ... بیان می‌شود، ولی مطالعه حاضر مقدار این صفت را به صورت کمی بیان می‌کند. به این معنی که طول شیار گردنی

## منابع

- Abdigouadarzi, M. 2004.** Review of ticks (Acari: Ixodidae) and redescription of *Hyalomma* and *Rhipicephalus* genera by RAPD-PCR in Iran. Ph.D. thesis. The University of Tarbiat Modares. (In Farsi)
- Adler, S. and Feldman-Muhsam, B. 1948.** A note on the genus *Hyalomma* Koch in Palestine. **Parasitology** 39: 95-101.
- Apanaskevich, D. A. and 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 redescrptions of all stages. **Acarina** 13(2): 181-197.
- Apanaskevich, D. A., Schuster, AL. and Horak, IG. 2008.** The Genus *Hyalomma*: VII. redescription of all parasitic stages of *H. (Euhyalomma) dromedarii* and *H. (E.) schulzei* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology** 45(5): 817-831.
- Arthur, D. R and Snow, K. 1966.** The significance of size in the immature stages of the Ixodoidea. **Parasitology** 56: 391-397.
- Burkot, T. R. and Graves, P. M. 2004.** Malaria, Babesiosis, Theileriosis and related diseases. In Eldridge, B. F. and Edman, J. D. (Eds.). *Medical Entomology: A textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods*. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands. pp. 187-230.
- Delpy, L. P. 1936a.** Notes sur les Ixodidés du genre *Hyalomma* (Koch). **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée** 14(3): 206-245.
- Delpy, L. P. 1936b.** Sur la teratology du sous-genre *Hyalomma* (Koch 1884). **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée** 4(1): 48-54.
- Delpy, L. P. 1937a.** Description de *Hyalomma dromedarii* (Koch, 1884) morphologie de la larve et de la nymphe. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée** 14(6): 481-486.
- Delpy, L. P. 1937b.** Notes sur les Ixodidae du genre *Hyalomma* Koch II. *Hyalomma schulzei* Olenev 1931. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée** 14(1): 419-430.
- Feldman-Muhsam, B. 1962.** Revision of the genus *Hyalomma* III. *H. lusitanicum* Koch and *H. anatolicum* K. **Parasitology** 52: 211-219.
- Filippova, N. A. and Musatov, SA. 1996.** Geographic variability in the sexually mature phase of *Ixodes persulcatus* (Ixodidae) Experience in using databases on morphometry. **Parazitologija** 30(3): 205-215.
- Hashemi-Fesharki, R. 1988.** Control of *Theileria annulata* in Iran. **Parasitology Today** 4(2): 36-40.
- 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*). United State Navy. Washington DC.
- Hoogstraal, H. 1979.** The epidemiology of tick-borne Crimean-Congo hemorrhagic fever in Asia, Europe, and Africa. **Journal of Parasitology** 22(4): 307-417.
- Hoogstraal, H. and 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. **Annals of the Entomological Society of America** 52(3): 243-261.
- Hosseini, A. 2009.** Morphologic study on Haller's organ in hard ticks of *Hyalomma anatolicum*, *Hyalomma excavatum* and *Hyalomma asiaticum* by scanning electron microscopy. **Proceedings of 2<sup>nd</sup> National Congress of Tick and Tick Borne Disease. Iran.** (In Farsi)
- Kaiser, M. N. and Hoogstraal, H. 1964.** The *Hyalomma* ticks (Ixodoidea, Ixodidae) of Pakistan, India, and Ceylon, with keys to subgenera and species. **Acarologia** 6(2): 257-286.
- Mayr, E. 1953.** *Methods and principles of systematic zoology*. McGraw-Hill Incorporation. New York.
- Mazlum, Z. 1968.** *Hyalomma asiaticum asiaticum* Schulze and Schlotzke, 1929. Its distribution, hosts, seasonal activity, life cycle and role in transmission of bovine theileriosis in Iran. **Acarologia** 10(3): 437-442.

- 
- Mc Carthy, V. C. 1967.** Ixodid ticks (Acarina, Ixodidae) of West Pakistan. Ph. D. Thesis. The University of Maryland.
- Nabian, S., Rahbari, S. Changizi, A. and Shayan, P. 2009.** The distribution of *Hyalomma* spp. ticks from domestic ruminants in Iran. **Medical and Veterinary Entomology** 23(3): 281-283.
- Pervomaisky, G. S. 1950.** Interspecific hybridization of Ixodidae. **Doklady Akademii Nauk SSSR** 73(5): 1033-1036.
- Pomerantzev, B. I. 1950.** Fauna of USSR Arachnida: Ixodid ticks (Ixodidae). **Biology Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR. Moscow.**
- Razmi, G. R., Hosseini, M. and Aslani, M. R. 2003.** Identification of tick vectors of ovine theileriosis in an endemic region of Iran. **Veterinary Parasitology** 116: 1-6.

## Quantitative study on morphologic characters in five population of hard tick *Hyalomma anatolicum* (Acari: Ixodidae) in Iran

A. Hosseini Chegeni<sup>1</sup>, A. Dalimi Asl<sup>\*1</sup> and M. Abdigoudarzi<sup>2</sup>

1. Department of Parasitology and Entomology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, e-mail: [dalimi4@yahoo.com](mailto:dalimi4@yahoo.com), 2. Razi Vaccine and Serum Research institute, Tehran, Iran

### Abstract

The species hard tick, *Hyalomma anatolicum* is a vector of the important pathogen agents of both animals and humans. This species is the most abundant *Hyalomma* tick in its geographical zone. *H. anatolicum* is a vector of Thileriosis and Crimean Congo Hemorrhagic Fever (CCHF), an animal protozoan and human viral diseases, respectively, and widely distributed in Iran. Some taxonomic characters on this species was introduced but not measured. The purpose of the present investigation was to identify valuable discriminating characters for male specimens of *H. anatolicum* with the other closely related species by morphometric methods. Firstly, the collected tick specimens were identified by several *Hyalomma* identification keys as *H. anatolicum*. Totally, nine and three quantitative and qualitative parameters, respectively, were measured. The data measurements were analyzed using SPSS for windows and finally the specimens were drawn by the aid of a drawing tube. The one way ANOVA test revealed the presence of significant differences among many quantitative parameters, except lateral groove/scutum length ratio, also all studied regions. The observation of the qualitative parameters showed presence and absence of these characters in all the specimens studied. The amplitude and quantity of morphologic parameters of *Hyalomma anatolicum* suggested to be considered for correct identification and key preparation of this species.

**Keywords:** *Hyalomma anatolicum*, Iran, Morphometric study, Quantitative parameters, Qualitative parameters, Variation.

\*Corresponding author