

## مطالعه مقایسه‌ای مورفومتریک هم‌اسپر ماتوفور عقرب‌های خانواده بوتیده در استان خوزستان

• بهزاد مسیحی پور (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی - اهواز بخش جانوران سمی

• شاهرخ نوید پور

موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

• حمید گودرزی

موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴-۰۵-۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵-۰۲-۰۵

Email: bmashipour@yahoo.com



### چکیده

از خانواده بوتیده گونه‌های مختلفی از عقرب‌ها در استان خوزستان وجود دارند. این گونه‌ها از نظر اندازه و رنگ متنوع بوده و گونه‌هایی از آن‌ها از لحاظ پزشکی بسیار مهم می‌باشند. در این تحقیق هم‌اسپر ماتوفور در عقرب‌های بوتیده از قبیل مزوبوتوس اپتوس، آپيستوبوتوس سوسنی، ادنتوبوتوس ادنتوروس و کمپسوبوتوس در استان خوزستان از دیدگاه تفاوت‌های مورفولوژیک بررسی شد. در مقایسه گونه‌های مختلف با یکدیگر بعضی از پارامترهای هم‌اسپر ماتوفور در گونه‌های مختلف جنبه عمومی داشته و برخی دیگر مانند اندازه کپسول از اختصاصات گونه‌ها می‌باشد. براساس آنالیز آماری داده‌های بدست آمده، گونه‌های عقرب در یک جنس تفاوت معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) در قسمت‌های مختلف هم‌اسپر ماتوفور نشان ندادند. همچنین آنالیز آماری حاکی از نزدیکی بعضی از گونه‌ها به هم می‌باشد.

کلمات کلیدی: عقرب، بوتیده، هم‌اسپر ماتوفور، ایران، خوزستان

• Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 132-138

Morphometric Comparison of Hemispermatophore in *Buthidae* Family of Scorpions in Khuzestan Province

By: Mashipour, B., (Corresponding Author) Department of Venomous Animals and Antivenom Production, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Ahvaz, Iran. Navidpour, Sh., Razi Vaccine and Serum Research Institute, Karaj, Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Godarzi, H.R., Razi Vaccine and Serum Research Institute, Karaj, Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Email: bmashipour@yahoo.com

Received: 2015-08-10 Accepted: 2016-04-26

Different scorpions from buthidae family are present in Khuzestan province (southwest of Iran). These species are variable in size and color and some of them are medically important. In this research, hemispermatophore of Buthidae species was morphologically studied. In this research some species of scorpions such as *Mesobuthus eupeus*, *Apistobuthus sosani*, *Odontobuthus odoratus* and *Composobuthus* were studied. In comparison of hemispermatophore in different species, it was found that some parameters of hemispermatophore are generalized and some others like the size of capsule are specific among the species. According to statistical analysis of obtained data, scorpion species in a genus did not show a significant difference in different parts of hemispermatophore at 5% significance level, and this analysis revealed that the specifications among the species in a genus were so close, but in the two family of *Buthidae* and *Hemiscorpionidae* scorpions, the hemispermatophore was different.

Key words: Scorpion, hemispermatophore, *Buthidae*, Iran, Khuzestan

#### مقدمه

عقرب‌ها از اولین آرتروپودهای موجود در طبیعت بوده و دارای قدمت بسیار طولانی در سطح کره زمین می‌باشند (بیش از ۴۵۰ میلیون سال قبل)، بطوری که می‌توان گفت در زمره اولین جانورانی بوده‌اند که پا به عرصه هستی نهاده و خود را با محیط زندگیشان سازگار نموده‌اند. ضمن آنکه در طی این دوره تکاملی از نظر فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و اکولوژیکی با محیط اطرافشان سازگاری‌هایی پیدا کرده‌اند، دارای بدنی پهن هستند که می‌توانند به آسانی در شکاف‌ها مخفی شوند (۲). عقرب‌ها از بزرگترین ارکنیدها می‌باشند که به علت شکل ظاهری و وجود غده سمی همیشه مورد وحشت و نفرت آدمی بوده‌اند (۱۱). گونه‌های عقرب از نظر اندازه بسیار مختلف هستند بطوری که اندازه بالغ آن‌ها از ۱ تا ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد (۱). این جانور در سطح کره زمین بیشتر در نقاطی که پستانداران زندگی می‌کنند یافت می‌شوند (۱۱). در محدوده خط استوا و مناطق گرم و مرطوب با پوشش گیاهی مناسب گرمای مرگبار محیط و میزان از دست دادن آب بدن در جانور نشان می‌دهد که این بندپایان به شرایط بیابانی و گرم و خشک مقاوم بوده که ناشی از تطابق این حیوان به شرایط مختلف اکولوژیک می‌باشد (۱۳). عقرب و عقرب زدگی از معضلات مهم پزشکی بهداشتی در جنوب ایران می‌باشد بطوری که باعث ایجاد ناتوانی و مرگ در

فرد عقرب زده می‌گردد (۱۸).

با توجه به شرایط اقلیمی و آب و هوایی، کشور ایران در منطقه گرم و خشک در نزدیکی خط استوا قرار گرفته و منطقه‌ای مناسب برای زیست انواع گونه‌های عقرب می‌باشد، به‌طوریکه سومین کانون و زیستگاه انواع عقرب‌ها در دنیا می‌باشد. بر اساس مطالعات صورت گرفته هم اکنون بیش از ۶۰ گونه از انواع عقرب از چند خانواده بوتیده، اسکورپیونیده و همی سکورپیونیده در ایران شناسائی شده است (۲).

امروزه در طبقه‌بندی و نام‌گذاری عقرب‌ها از تکنیک‌ها و روش‌های متعدد و جدیدی استفاده می‌شود که منجر به شناسائی و پیدایش تغییراتی در نام جنس‌ها و ایجاد گونه‌هایی جدید شده است. در این بین استفاده از الگوی تریکوبتری‌های پدی‌پالپ روشی مناسب در تاکسونومی عقرب‌ها می‌باشد که از سال ۱۸۳۷ توسط کارل ال. کاس مورد استفاده قرار گرفته و بعد از او توسط دانشمندانی از قبیل بیرولا واتسون و... مورد تأکید و استفاده قرار گرفته است (۱۲). ضمناً تاکسونومی عقرب‌ها در طی ده سال اخیر شاهد تغییرات متعددی توسط دانشمندانی همانند فت (۲)، استاک ول (۱۷)، کوواریک و لورنکو (۶) بوده است.

استفاده از مشخصات هم‌اسپریماتوفور در نام‌گذاری عقرب‌ها از سال ۱۹۴۱ متداول شده است. این اندام در نرهای بالغ دیده می‌شود و از آن

شده است. در ۱۹۷۰ تاکسونومی عقرب توسط استنکل براساس خصوصیات قطعات کاراپاس بود (۱۶) در ۱۹۷۳ واشون از الگوی تریکوبتریوتاکی برای این منظور استفاده نمود (۶) محققین در ۱۹۷۸ از اختصاصات پدی پالپ برای این منظور استفاده نمودند به طوری که بیش از ۱۵۰۰ گونه عقرب از خانواده‌های مختلف شناسائی شد (۲). امروزه در طبقه‌بندی و نام‌گذاری عقرب‌ها از تکنیک‌ها و روش‌های متعددی از قبیل تعیین شاخص‌های مرفولوژیک، کالبدگشائی مقایسه‌ای، تکنیک‌های بیوشیمیائی و نیز CDNA میتوکندری استفاده می‌شود که منجر به شناسائی و پیدایش

تغییراتی در نام جنس‌ها و ایجاد گونه‌هائی جدید شده است. در تاکسونومی عقرب‌ها هم‌اسپرمتوفور به عنوان شاخص توسط محققانی از قبیل پائولوسکی (۱۹۴۸)، واشون (۱۹۴۱)، استوکویل (۱۹۸۹)، ماروئیل (۱۹۸۰) و لامرال (۱۹۷۹) استفاده گردید (۵).

در عنکبوتیان نر و ماده جدا هستند. در نر دو بیضه لوله‌ای یافت می‌شود که توسط رابط‌های عرضی به یکدیگر اتصال دارند و دو قلاب جفت‌گیری در زیر سرپوش‌های تناسلی وجود دارد. در ماده نیز دو تخمدان طولی ولی با رابط‌های کم‌تر وجود دارد. در عقرب دستگاه تولید مثلی نر شامل بیضه، عضوی دو شاخه به نام اندام‌های پارکسیال و اندام‌های ضمیمه شامل وزیکول سمینال، رسپتاکل سمینال و غده سیلندریک می‌باشد. در نرهای بالغ اندام‌های پاراکسیال در اثر عمل عضلات و تغییرات فشار همولنف از جهت قاعده جنسی خارج شده و از طرف داخل به یکدیگر متصل می‌شوند و عضو واحدی به نام اسپرمتوفور را تشکیل می‌دهند. اسپرمتوفور در واقع کیسه ذخیره اسپرم است و به دو شکل فلاژیلی فرم و یا لامیلی فرم دیده می‌شود (۱۴).

اسپرمتوفور فلاژیلی فرم در عقرب‌های بوتیده دیده می‌شود و از سه بخش تشکیل شده است: (۱) پایه (فوت) یا اپدیکال که دارای دو زایده

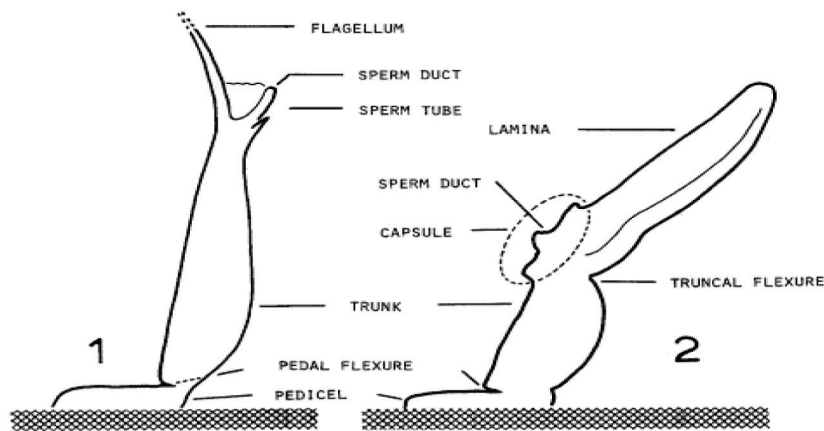
می‌توان برای تفکیک گونه‌ها استفاده نمود (۱۶).

با توجه به وجود گونه‌های متعددی از عقرب‌های خانواده بوتیده در خوزستان از جمله *آندرکتونوس کراسیکودا*، *هونتوتا سلسئی* و *زاگروسنسسیس*، *مزوبوتوس اپتوس*، *آپستوبوتوس سوسنی*، *ادنتوبوتوس ادنتوروس* و *کمپسوبوتوس ماتیهنزی*، هدف از انجام این تحقیق بررسی اندام هم‌اسپرمتوفور در این گونه‌ها بود.

کشور ایران در اواخر دوران سوم زمین‌شناسی برای ادامه حیات عقرب‌ها مساعد بوده است. با توجه به فرضیه‌های موجود در مورد پراکندگی عقرب‌ها در جهان می‌توان گفت که دو تیره موجود در ایران از آفریقا منشأ گرفته‌اند. باور کلی بر این است که عقرب‌های ایرانی در اواخر دوران سوم زمین‌شناسی در اثر تغییرات ارضی و اقلیمی به تدریج از غرب آفریقا به سمت نواحی مناسب آب و هوائی در شرق کشیده شدند و تحت شرایط جدید محیطی صنف‌ها، انواع و جنس‌های مختلفی را بوجود آورده‌اند. آب و هوای کشور ایران برای رشد انواع ارکنیده‌ها بسیار مناسب است و عقرب‌زدگی یکی از عوامل مهم گزیدگی‌ها در کشور ما به شمار می‌رود و از طرف دیگر عقرب‌زدگی از مسائل مهم بهداشتی در بسیاری از نقاط کشور می‌باشد. بر اساس گزارشات، ۴۰ تا ۵۰ هزار مورد عقرب‌زدگی در سال رخ می‌دهد (۸).

هم‌اکنون ۱۶ خانواده از عقرب‌ها در دنیا وجود داشته و شناسائی شده‌اند. در طول تاریخ طبقه‌بندی عقرب‌ها، اسامی گونه‌ها، جنس‌ها و خانواده‌های عقرب‌ها تغییر کرده و با بدست آمدن اطلاعات جدیدتر و استفاده از روش‌های مدرن‌تر، جای گونه‌ها تغییر نموده یا اسامی عوض شده است (۲).

از سال‌های ۱۸۰۰ میلادی تاکنون توسط دانشمندان متعددی از کشورهای مختلف تلاش‌هایی در زمینه شناسائی و طبقه‌بندی عقرب‌ها انجام



Figs. 1-2.—Diagrammatic comparison of scorpion spermatophores indicating the various structures and terminology used in the text: 1, flagelliform spermatophore; 2, lamelliform spermatophore.

شکل ۱- اسپرمتوفور فلاژیلی فرم و لامیلی فرم (۴۱)

قسمت‌های مختلف آن توسط لوپ مدل LEICAMZ۷۵ مجهز به دوربین Leica DFC ۲۹۰ عکس برداری گردید.

جهت نام‌گذاری قسمت‌های مختلف اسپرمتوفور از روش واشون (۱۹۴۸)، موری ۱۹۷۵ اوشاو (۱۰) و همچنین استاکوول (۱۷) استفاده گردید.

در این تحقیق پارامترهای مختلف هم‌اسپرمتوفور از قبیل ستون اصلی (Tr)، خمیدگی وابسته (Tf)، پهنای انتهایی (Lam)، کپسول (Cap)، تاج (Cls) و نسبت اندازه هم‌اسپرمتوفور به اندازه سرسینه در زیر لوپ با استفاده از عدسی چشمی مدرج بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. ابتدا میانگین پارامترهای مورد بررسی و نیز انحراف معیار محاسبه شد و در ادامه جهت بررسی پارامترهای مورد نظر از آنالیز واریانس آماری یک طرفه استفاده گردید. در اینجا گونه عقرب به عنوان تنها عامل مؤثر در تغییر پارامترهای مورد بررسی مد نظر قرار گرفت. همچنین جهت مقایسه میانگین صفات مورد نظر در گونه‌های عقرب از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد استفاده گردید.

### نتایج

اندازه‌گیری پارامترهای مختلف اسپرمتوفور شامل ستون اصلی (Tr)، خمیدگی وابسته (Tf)، پهنای انتهایی (Lam)، کپسول (Cap)، تاج (Cls) و نسبت اندازه هم‌اسپرمتوفور به اندازه سرسینه در ۹ گونه و هر کدام ۲۷ نمونه از عقرب‌های خانواده بوتیده بر حسب میلی‌متر انجام شد. جدول زیر میانگین  $\pm$  انحراف معیار پارامترهای فوق که پس از آنالیز آماری یک طرفه در هر گونه عقرب مورد مطالعه محاسبه شده را نشان می‌دهد. براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد در پارامتر Tr در بین گونه‌های مورد مطالعه دیده شد. گونه

کیتینی است که در هنگام فعالیت‌های جفت‌گیری بعد از رقص جفت‌گیری به وسیله مایع سفید رنگ و چسبناک به صورت عمودی به زمین متصل می‌شود، (۲) پروتئین پایه‌ای (استم یا ترانک)، تنه لوله‌ای شکل حاوی اسپرم و (۳) فلاژلیوم (۳).

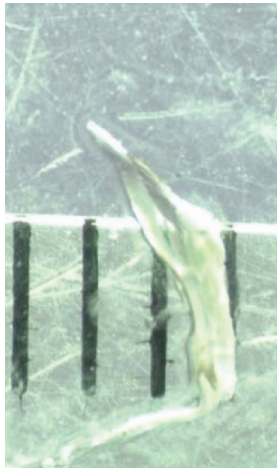
هماسپرمتوفور در زیر قطعه ششم مزوروما در سطح شکمی در زیر پلاک پکتی‌نیفر به صورت دو رشته باریک که در امتداد شکم در پهلوه‌ها کشیده شده است، دیده می‌شود. مطالعاتی در بین سال‌های ۱۹۵۵-۱۹۵۶ توسط چهار محقق در پنج خانواده از عقرب‌ها صورت پذیرفت. آن‌ها این اندام را به صورت عضوی دو شاخه در اندام‌های تولیدمثلی نرها مشاهده کردند که یک نیمه از این عضو ایجاد اسپرمتوفور می‌نماید. هم‌اسپرمتوفورهای راست و چپ تصویر آینه‌ای یکدیگرند و همیشه یک جفت از آن‌ها در هر زمانی تولید می‌شود (۳).

### مواد و روش‌ها

در مرحله میدانی این تحقیق به دلیل اینکه هم‌اسپرمتوفور در عقرب‌های نر مشاهده می‌گردد، از عقرب‌های نر گونه‌های مختلف خانواده بوتیده در استان خوزستان، تعداد ۲۷ نمونه از هر گونه در شب توسط لامپ یو وی صید گردیدند. صید شبانه با غروب آفتاب (تاریکی هوا) شروع و تا نیمه شب ادامه می‌یافت. عقرب‌های صید شده به آزمایشگاه عقرب در موسسه رازی اهواز منتقل و بعد از شناسائی و تفکیک گونه‌ها بر اساس کلید تشخیصی، نمونه‌های هم‌اسپرمتوفور در عقرب‌های نر (۱۲ و ۱۳) جدا گردید. بدین منظور نمونه‌های عقرب در الکل مطلق قرار داده شد، سپس توسط قیچی و پنس بدن جانور باز شد و هم‌اسپرمتوفور که به صورت عضوی دو شاخه در سطح شکمی در پهلوه‌ها کشیده شده بود، جدا شد. نمونه‌های هم‌اسپرمتوفور بدست آورده در سرم فیزیولوژی قرار داده شد و سپس از

جدول ۱- میانگین  $\pm$  انحراف معیار (بر حسب میلی‌متر) پارامترهای ستون اصلی (Tr)، خمیدگی وابسته (Tf)، پهنای انتهایی (Lam)، کپسول (Cap) و تاج (Cls)

عقرب	Tr	Tf	Lam	Cap	Cls	نسبت هم اسپرمتوفور به سر سینه
آندرکتونوس کراسیکودا	۹/۳±۰/۴	۲/۵±۰/۳	۰/۹۶±۰/۱۵	۱/۵±۰/۲	۰/۵۲±۰/۱	۰/۵۴±۰/۱۵
مزوبوتوس ایئوس	۶/۱±۰/۶	۲/۲±۰/۴	۱/۰۰۵±۰/۱۵	۱/۳±۰/۴	۰/۳۶±۰/۲	۰/۴۶±۰/۳
ادنتوبوتوس بیدنتاتوس	۹/۸±۰/۷	۳/۵±۰/۲	۰/۸۸±۰/۱۵	۱/۶±۰/۲۵	۰/۶۶±۰/۲۲	۰/۴۴±۰/۱۸
هونتوتتا سلسئی	۱۴/۷±۰/۷	۶/۷±۰/۹	۱/۹±۰/۴	۲/۱±۰/۳	۰/۶۶±۰/۴	۰/۳۳±۰/۱۵
هونتوتتا زاگروسنسسیس	۱۳/۴±۰/۶	۹/۷±۰/۵	۱/۶±۰/۴۵	۲/۵±۰/۲	۰/۹±۰/۳	۰/۳۴±۰/۲۳
کمپسوبوتوس ماتهنیزی	۳/۶±۰/۱۵	۰/۹۷±۰/۰۵	۰/۸۸±۰/۰۴	۰/۷۹±۰/۳۵	۳/۶۵±۱/۹	۰/۴۸±۰/۳۳
ارتوشیروس ایرانوس	۳/۳±۰/۱۷	۱/۱±۰/۲	۱/۱±۰/۲	۰/۹۴±۰/۱۲	۰/۴±۰/۱۵	۰/۴۵±۰/۱۷
بوتاکوس ماکروسنتروس	۷/۰۴±۰/۲۷	۱/۳±۱/۵	۱/۳±۱/۵	۰/۹۶±۰/۱۵	۰/۵۵±۰/۲	۰/۶۹±۰/۱۹
آپیستوبوتوس سوستی	۶/۵±۰/۴	۳/۵±۱/۴۵	۳/۵±۱/۴۵	۱/۲±۰/۱۵	۰/۴۸±۰/۱۳	۰/۴۸±۰/۲۸



شکل ۳- هم اسپرمتوفور عقرب ارتوشیروس ایرانوس

ارتوشیروس با دیگر گونه‌های مطالعه شده در این پارامتر تفاوت معنی‌داری نشان داد. گونه‌های مطالعه شده را می‌توان به سه گروه دسته بندی نمود؛ کمپسوبوتوس- مزوبوتوس در یک گروه قرار گرفته و در بین آن‌ها تفاوت معنی‌دار دیده نمی‌شود، اما این گونه‌ها با دیگر گونه‌ها تفاوت معنی‌داری دارند و گونه‌های آپیس‌توبوتوس - بوتاکوس و اندرکتونوس در یک گروه و در آخر ادنتوبوتوس و هوتنتوتا زاگروسنسسیس و سلسی نیز در یک گروه قرار می‌گیرند.

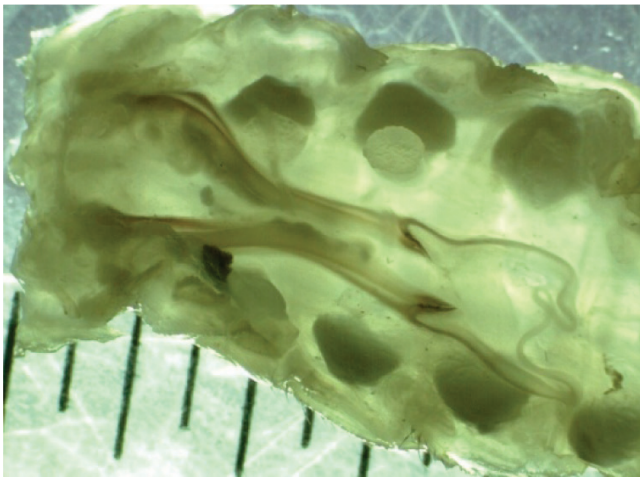
در پارامتر Tf عقرب ارتوشیروس ایرانوس با دیگر گونه‌ها در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی‌دار است و گونه‌های بوکمپسوبوتوس ماتهنزی، بوتاکوس ماکروسنتروس و مزوبوتوس ایئوس در یک گروه دیده می‌شوند (تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند). اندرکتونوس کراسیکودا و آپیس‌توبوتوس سوسنی در یک دسته قرار گرفته (تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند) و ادنتوبوتوس بیدنتاتوس، هوتنتوتاسلسی و زاگروسنسسیس در یک گروه قرار می‌گیرند و در این پارامتر، بین گروه‌ها در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود.

در پارامتر Lam، گونه ادنتوبوتوس با همه گونه‌های دیگر مطالعه شده تفاوت معنی‌دار دارد و بقیه گونه‌های مورد مطالعه در سه گروه جای می‌گیرند.

در پارامترهای Cls و Cap، گونه کمپسوبوتوس ماتهنزی با دیگر گونه‌های مورد بررسی در این تحقیق تفاوت نشان داد. در تصاویر ۲ الی ۵ (ثبت شده در آزمایشگاه رفرانس عقرب) هم‌اسپرمتوفور عقرب‌های مزوبوتوس ایئوس، ارتوشیروس، آپیس‌توبوتوس سوسنی و هوتنتوتا سلسی نشان داده شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

عقرب‌ها از شاخه آرتروپودا رده آراکنویده و راسته اسکورپیونیدا می‌باشند. اسپرمتوفور در عقرب‌های نر به دوشکل فلاژی فرم و لامیلی فرم دیده می‌شود که اسپرمتوفور فلاژی فرم چه از نظر مورفولوژیکی و چه از نظر عملکردی شبیه هیچکدام از جانوران این طبقه نیست، در حالی که در اسپرمتوفور لامیلی فرم شباهت‌هایی از نظر مورفولوژیکی و نیز عملکردی با شبه عقرب‌ها دیده می‌شود. شباهت‌های ساختاری و همولوژی در اسپرمتوفور‌های عقرب‌ها و شبه عقرب‌ها بیانگر ارتباط فیلوژنتیک در



شکل ۴- هم اسپرمتوفور عقرب آپیس‌توبوتوس سوسنی



شکل ۵- هم اسپرمتوفور عقرب هوتنتوتا سلسی



شکل ۶- هم اسپرمتوفور در عقرب مزوبوتوس ایئوس

در مطالعه‌ای که بر روی عقرب دیپلوسانتیریوز اکانتی سرکوس از خانواده دیپلوسانتیریده انجام شد، به کپسول ونیز لامیلا توجه ویژه‌ای گشت و مدعی شده است که باید به این پارامترها توجه جداگانه و ویژه‌ای نمود (۱۳). در عقرب‌های مورد بررسی در پارامتر Cap، عقرب کمپسوبوتوس با دیگر گونه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری داشته و عقرب‌های گونه ارتوشیروس ایرانوس، اپیستوبوتوس سوسنی و بوتاکوس ماکروسنسیس نیز در یک گروه قرار داشته و با یکدیگر تفاوتی نشان ندادند. همچنین گونه‌های هوتنتوتا در یک گروه قرار گرفتند.

در این مطالعه دیده شد که در جنس هوتنتوتا در گونه‌های زاگروسنسیس و سلسنی، در هیچ یک از پارامترهای مورد بررسی هیچ تفاوت معنی‌داری دیده نشد که حاکی از نزدیکی این دو گونه مورد بررسی می‌باشد. هر چه دو گونه به هم نزدیک‌تر باشند، صفات مشترک بیشتری با هم دارند. با توجه به تعریف ارائه شده از گونه‌ها، هر گونه از یک یا چند جمعیت تشکیل شده و یک گونه از جمعیت موضعی واحدی ساخته نشده، بلکه خود مجموعه‌ای از جمعیت‌های موضعی است (۴). در اینجا تشابهات بسیار زیادی در دو گونه هوتنتوتا مشاهده می‌شود.

#### منابع مورد استفاده

- 1) Al Asmari, A., Al Saif, A.; Abdo, N.M (2007). Morphological identification of scorpion species from Jazan and Al -Munawara regions Saudi Arabia: *J venom. Anim. Toxinsinct. Trop, Dis*: 13, 134-137.
- 2) FET, V. (2000). Catalog of the Scorpions of the World (1758-1998). The New York Entomological Society. 689-693.
- 3) Francke, O. (1979). Spermatophores of some north American scorpions (Arachnida, scorpions). *J. Arachnol.* 7:19-32.
- 4) Harington. A. (1984). Character variation in scorpion *Parabuthus villosus* (Peters) (Scorpiones, Buthidae): A case of intermediate zones. *J Arachnol.* 11:393 - 406.
- 5) Jacob. A., Gantenbein B., Braunwalder Matt E., Nentwig Wolfgang., Kropf C. (2004). Complex male genitalia (hemispermato-phores) are not diagnostic for cryptic species in the genus *Euscorpis* (Scorpiones: Euscorpidae). *Organisms Diversity & Evolution.* 4:59-72.
- 6) Lourenco W R. (2001). The scorpion families and their geographical distribution, *J venom Anim Toxins*, 7 (121-126)
- 7) Lowe, C. (2003). A powerful new light source for ultraviolet detection of scorpion in the field, *Euscorpis*, official publication in scorpiology. 8. 3-7
- 8) Mashipour, B., Navidpour, SH., Taghavi Moghadam, A. and Jahanifard, El. (2008). Effect of *Mesobuthus eupeusphilipsi* (scorpions: Buthidae) venom on white blood cells albino mice, *Biochem. cell. Arch.* vol 8, no 2, pp 269 - 271
- 9) Mattoni, C.I. (2005). Tergal sexual anomalies in Bothriurid scorpions (Scorpiones, Bothriurid) *The Journal of Arachnology.*

این دو گروه از عنکبوتیان و و نزدیکی خویشاوندی آنهاست (۳). استفاده از هم‌اسپریماتوفور در طبقه‌بندی عقرب‌ها و تفکیک جنس‌ها و گونه‌های آن‌ها از یکدیگر در طی سالیان اخیر توسط محققین انجام گردیده است (استاکول (۱۷)، فرانکه (۳) به‌طوریکه هم‌اکنون یکی از شاخص‌های مهم در این زمینه می‌باشد (۱۰)).

در تعریفی که زیست‌شناسی مدرن از گونه دارد گفته می‌شود هر گونه از یک یا چند جمعیت تشکیل شده و برای آن سه خصوصیت در نظر گرفته می‌شود: (الف) مجموعه‌ای از افراد بارور است، (ب) واحدی اکولوژیک است و (ج) واحدی ژنتیکی است که از یک گنجینه ژنتیکی بزرگ متبادل شونده تشکیل می‌شود. بنابراین گونه از جمعیت موضعی واحد ساخته نشده بلکه خود مجموعه‌ای از جمعیت‌های موضعی است که بینشان به نسبت کم و بیش تبادل ژنی وجود دارد و هر چه که فاصله بین دو جمعیت زیادتر بشود احتمال اینکه در صفات بیشتری با هم تفاوت داشته باشند زیادتر است. گونه‌زایی جغرافیائی تنها روش تقریباً اختصاصی ایجاد گونه‌های جدید در جانوران و احتمالاً مهم‌ترین راه گونه زائی در گیاهان است. تلاش بسیاری از تاکسونومیست‌ها سرانجام به نظریه گونه‌زایی جغرافیائی منجر شد که در جانوران دارای تولیدمثل جنسی بر اساس آن گونه جدید هنگامی تشکیل می‌شود که یک جمعیت از نظر جغرافیائی از سایر جمعیت‌های گونه والدینی خود مجزا شود بطور کلی تشکیل گونه از راه‌های بقاء جانور در طی زمان بوده که مکانیزم‌های مختلف و متفاوتی از جمله انتخاب طبیعی بر آن موثر می‌باشند (۱۳).

با توجه به مطالب ارائه شده بالا، یک گونه جانوری خاص مانند عقرب، توده جمعیتی خاصی را در هر منطقه بوجود می‌آورد که در پاره‌ای از خصوصیات مورفولوژیک تفاوت‌های معنی‌دار آماری را در بین توده‌های جمعیتی می‌توان مشاهده نمود و این می‌تواند به دلیل تاثیرات شرایط محیطی بر روی توده‌های جمعیتی یک گونه خاص جانوری باشد (۴). دانشمندان تا ۱۷ کارکتر قابل اندازه‌گیری هم‌اسپریماتوفور را شمرده‌اند که بعضی از این کارکترها جنبه عمومی در گونه‌های مختلف داشته و برخی دیگر مانند اندازه کپسول از اختصاصات گونه‌ها می‌باشند و بر این پارامتر تاکید زیادی می‌شود (۵) در این تحقیق مشاهده شد که در پارامتر T<sub>2</sub>، عقرب‌های *ادنتوبوتوس بیدنتاتوس* و دو گونه هوتنتوتا سلسنی و زاگروسنسیس تفاوتی با یکدیگر ندارند. این عقرب‌ها درشت جثه بوده و در کوهپایه‌های استان یافت می‌شوند. عقرب‌های بوتاکوس ماکروسنتریوس، اپیستوبوتوس سوسنی و آندرکتونوس کراسیکودا در یک گروه قرار دارند. این گونه‌ها در مناطق ماسه‌ای صید شده‌اند و محیط یکسانی دارند. کمپسوبوتوس ماتهنیزی و مزوبوتوس اپتوس نیز در سطح استان پخش بوده و در نقاط متعددی دیده می‌شوند. در پارامتر T<sub>f</sub> نیز تقریباً هم‌پسوند مشاهده می‌شود. در ادامه، بررسی‌ها در Lam نیز نشان داد که عقرب‌های مورد مطالعه در چند دسته قرار می‌گیرند. در مطالعات انجام شده در ۱۹۷۴ به خصوصیات ظاهری متازوما و سطح پدی پالپ عقرب توجه داشتند (۱۶) و امروزه سطح پدی پالپ، کاراپاس، متازوما و مزوزوما را در زیر نور یو وی بررسی می‌نمایند (۵، ۱۲، ۱۰). به استناد مقالات منتشر شده، سن مارتین در ۱۹۶۳ به مطالعه هم‌اسپریماتوفور پرداخت. ایشان نیز اندازه‌های قسمت‌های هم‌اسپریماتوفور را در چند گونه خانواده دیپلوسانتیریده با هم مقایسه نمود (۱۵).

33:622-628.

10) Ochoa, J. A. and Acosta, E. (2002). Two new Andean species of *Brachistosternus pocock* (Scorpiones: Bothriuridae). *Euscorpium Occasional publications in Scorpiology*. 2:6-8

11) Ozkan, O., Adiguzel, S., Karatas, S., (2006). Parametric values of *Androctonus crassicauda* (Oliver, 1807) (Scorpiones: Buthidae) from Turkey. *J. Anim. Toxins and Trop Dis*. 12 (4):549 -559.

12) Prendini, L., Esposito, A., Huff, C., and Erick, S. (2009). Re-description of *Rhopalurus abudi* (Scorpiones, Buthidae) with first description of the male and first record from mainland Hispaniola. *The Journal of Arachnology*. 37:206-224.

13) Prendini, L. (2000). Phylogeny and classification of the superfamily scorpionoidea Latreille 1802 (chelicerata, Scorpiones). An Exemplar Approach, *Cladistics* 16, 1-78.

14) Ross, L.K. (2009). Frequency of spermatophore production

and regeneration in the males of *tityus (Atreus) magnimanus* pocock, 1897 (Scorpiones, Buthidae). *Journal of Venomous Animals and Toxins including tropical diseases*. 15(1):265-268

15) San Martin, P.R. (1963). *Unanuevae* specie de *Bothriurus* (Scorpiones, Bothriuridae) Del Uruguay. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*. 35:400-418.

16) Stahnke Herbert, L. (1970). Scorpion nomenclature and mensuration. *Ent. news*. 81. 297 – 316.

17) Stockwell, S.A., (1992). Systematic observations on north America Scorpionida with a key checklist of Families and Genera. *J Med Entomol*. 29 (3):407-422.

18) Zare Mirakabbadi, A., Zolfagharian, H., Hedayat, A. and Jalali, A. (2007). Clinical and biochemical manifestations produced by scorpion (*Hemiscorpius lepturus*) venom in experimental animals. *J venom Anim Toxins incl Trop Dis*. 13. 758 – 765.

