

بررسی پراکندگی جغرافیایی و ریخت‌سنجی عقرب *Orthochirus sp.* جمع‌آوری شده از استان خوزستان (Scorpiones: Buthidae)

هدیه جعفری^{۱*}، شاهرخ نویدپور^۲، فاطمه ثعلبی^۱، بهزاد مسیحی پور^۲، علی‌رضا فروزان^۱ و الهام جهانی‌فر^۳

^۱ اهواز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی شعبه جنوب غرب اهواز

^۲ اهواز، دانشگاه جندی‌شاپور اهواز، دانشکده بهداشت، گروه حشره‌شناسی

^۳ اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم پایه

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۲۵

چکیده

اطلاعات موجود در مورد اکولوژی و زیست‌شناسی عقرب‌ها بسیار محدود است و پایه این اطلاعات شناسایی زیستگاه‌ها، ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی عقرب‌های مناطق مختلف کشور می‌باشد. گونه‌های عقرب /ورتوشیروس دارای پراکندگی وسیعی در دنیا می‌باشند. تاکنون ۱۷ گونه از آن در سراسر دنیا شناسایی شده، که از این میان ۷ گونه از آن در مناطق مختلف ایران دیده شده است. در این مطالعه، نمونه‌های *Orthochirus* از مناطق مختلف استان خوزستان جمع‌آوری گردید و براساس ۲۷ صفت ریخت‌سنجی و ۱۸ نسبت ریخت‌سنجی محاسبه شده، مورد مطالعه قرار گرفتند. چهار گونه *Orthochirus iranensis*، *Orthochirus zagrosensis*، *Orthochirus farzanpay* و *Orthochirus stackwelli* از مناطق مختلف استان خوزستان مورد تشخیص قرار گرفتند. *Orthochirus iranensis* و *Orthochirus stackwelli* به ترتیب بیشترین (۴۱/۶٪) و کمترین (۱۳/۸٪) میزان فراوانی در مناطق مختلف استان را داشتند. نتایج حاصل از بررسی‌های ریخت‌شناسی و تحلیل‌های آماری بر روی صفات ریخت‌سنجی، جدایی کامل چهارگونه را نشان داد. اعتبار چهارگونه فوق به‌عنوان چهار گونه مجزا براساس تفاوت در صفات شاخص کلیدی همانند آرایش‌ها و نسبت ابعاد بند چهارم متازوما، طول کاراپاس به پهنای قسمت خلفی آن، اندازه تلسون، موقعیت چشم‌های میانی و طول انبر و انگشت متحرک به طول دست مورد تأیید واقع شده است. نتیجه تحلیل خوشه‌بندی نشان می‌دهد که *Orthochirus stackwelli* از نظر ریخت‌شناسی از گروه‌های دیگر متمایز می‌باشد و بیشترین شباهت میان *Orthochirus iranensis* و *Orthochirus zagrosensis* بوده است.

واژه‌های کلیدی: عقرب، *Orthochirus*، ریخت‌سنجی، خوزستان

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۸۰۲۳۷۱۱، hedieh_jafari@yahoo.com

مقدمه

جمله عقرب‌های است، که گونه‌های آن در محدوده کشورهای ایران، ترکمنستان هند، افغانستان پاکستان، عراق و عمان، ترکیه، ازبکستان، ترکمنستان و شمال آفریقا دارای پراکندگی می‌باشند (۱۵ و ۱۷). *Orthochirus* توسط کراش (۱۸۹۱) به عنوان نام جایگزین برای عقرب اورتوداکتیلیوس، به کار گرفته شد (۴). با این حال، از زمان

فون عقرب‌های ایران یکی از متنوع‌ترین فون‌های منطقه غرب آسیا است، که این میزان تنوع گونه‌ای همراه با بوم زادی بالا، این ناحیه را به‌عنوان یکی از غنی‌ترین فون‌ها برای مطالعه این بندپا مطرح می‌کند (۶). علی‌رغم این تنوع گونه‌ای بالا، فون و جغرافیای جانوری عقرب‌ها در ایران به‌طور کامل مطالعه نشده است. جنس *Orthochirus* از

تعریف شده به وسیله لامورال (۱۱) انجام شد. بررسی صفات ریخت‌شناختی بر روی نمونه‌های ماده بالغ و با استفاده از استریومیکروسکوپ Olympus SZ10 و کولیس مدرج (Digital Caliper 0-300 mm) مدرج صورت گرفت.

در این مطالعه، تحلیل‌های آماری صفات ریخت‌سنجی روی ۲۷ صفت ریخت‌سنجی و ۱۸ نسبت ریخت‌سنجی (اقتباس از لامورال ۱۹۷۹) انجام شد. همچنین نسبت ریخت‌سنجی فاکتورهای فوق مطابق جدول زیر محاسبه شد و به‌عنوان متغیر در تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت.

محاسبه میانگین \pm خطای استاندارد، و تحلیل‌های آماری تک متغیره برای هر متغیر و تحلیل‌های آماری چند متغیره و تحلیل خوشه‌بندی با استفاده از نرم‌افزارهای PAST و SPSS version 16 انجام شد. همچنین تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین جمعیت‌های *Orthochirus* انجام شد. برای تعیین میزان شباهت و عدم شباهت گونه‌های شناسایی شده و تعیین روابط ریخت‌شناسی بین گونه‌ها براساس مربع فاصله اقلیدسی از روش Between group linkage توسط نرم‌افزار SPSS version 16 استفاده گردید.

نتایج

در این مطالعه نمونه‌های ماده مربوط به جنس *Orthochirus* جهت مطالعات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی مورد بررسی قرار گرفتند. به دلیل وجود دوریختی جنسی، تحلیل‌های آماری برای هر جنس می‌بایست به‌طور جداگانه انجام شود ولی با توجه به کم بودن تعداد افراد نر، تحلیل‌های آماری فقط براساس نمونه‌های ماده انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان خوزستان پس از استفاده از کلید شناسایی معتبر (۱۰) مشخص گردید که شامل *Orthochirus iranus*، *Orthochirus farzanpay*

ایجاد آن، موضوع بحث و جدل بوده است. سپس توسط کراپلین (۱۸۹۹) به‌عنوان مترادف از جنس بوتلتوس مورد توجه قرار گرفت (۵)، اما بعداً توسط سیمون (۱۹۱۰) به‌عنوان یک جنس معتبر معرفی گردید (۱۲). براساس تحلیل‌های مبتنی بر صفات ریختی برای گونه‌های این جنس، یک چالش در طبقه‌بندی این گونه‌ها مطرح می‌گردد. جنس *Orthochirus* توسط آرایه شناسان برای مدت‌زمان طولانی تحت بررسی قابل‌توجهی بوده است. با آنکه دارای شباهت‌های با سایر جنس‌ها است، اما در بعضی از شاخصه‌ها مانند گرانول‌ها، حفره‌ها در متازوما، شکل تلسون و اندازه کوچک و شکل کاراپاس، آن را از سایر جنس‌های خانواده بوتیده متمایز کرده است (۹). در ایران حداقل هفت گونه از این جنس شناخته شده است، گونه‌های *Orthochirus* در استان‌های بوشهر، همدان، ایلام، خوزستان، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد، هرمزگان، کرمان، اصفهان و یزد گزارش شده است (۱۴ و ۱۶). گزارشاتی مبنی بر عقرب‌گزیدگی توسط این جنس در استان‌های خوزستان، هرمزگان و کرمان موجود می‌باشد (۱۰ و ۲۵).

در این بررسی، نمونه‌های جنس *Orthochirus* از مناطق مختلف استان خوزستان جمع‌آوری گردید و مطالعه ریخت‌شناسی، ریخت‌سنجی، جهت شناسایی گونه، تنوع و پراکندگی این عقرب در مناطق مختلف استان مورد بررسی قرار گرفت.

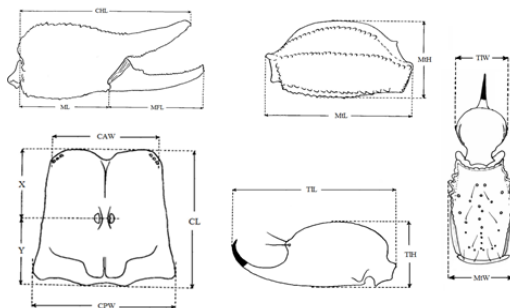
مواد و روشها

نمونه‌های جنس *Orthochirus* در طی ماه‌های فروردین تا شهریور سال ۱۳۹۵ و فروردین تا خرداد ۱۳۹۶ از ۱۶ منطقه مختلف استان خوزستان (جدول ۱) با استفاده چراغ‌قوه نور فرابنفش در شب جمع‌آوری شدند. پس از تزریق مقدار کمی الکل به ناحیه شکم عقرب، در اتانل ۹۶ درصد نگهداری شدند. مطالعات ریخت‌شناسی نمونه‌های مورد مطالعه براساس واژه‌شناسی و نام‌گذاری تریکوبتری‌ها و همچنین، اندازه‌گیری صفات ریختی براساس صفات

شکل ۱- صفات ریخت‌سنجی مورد استفاده در مطالعه مورفولوژیک عقرب (اقتباس از لامورال ۱۹۷۹)

Orthochirus stackwelli و *Orthochirus zagrosensis* بود (شکل ۲).

عقرب‌های جنس *Orthochirus* عقرب‌های کوچکی هستند که در ارتفاعات دارای پوشش شنی زندگی می‌کنند. بیشترین میزان پراکندگی عقرب *Orthochirus* مربوط به عقرب *Orthochirus iranus* (۴۱/۶٪) بود که از مناطق گمبوعه، چغازنبیل، شادگان، الباجی، ملاثانی، امیدیه، باغملک، لالی، مسجدسلیمان، رامهرمز و ایذه گزارش شد.



جدول ۱- نمونه‌های اورتوشیروس جمع‌آوری شده از نقاط مختلف استان. (اعداد معرف موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها)

نوع عقرب	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	منطقه نمونه‌برداری
<i>O.iranus</i>	۴۸° ۳۲' ۸"	۳۱° ۲۲' ۵۴"	گمبوعه
<i>O.zagrosensis</i>	۴۹° ۵۵' ۴۰"	۳۱° ۳۶' ۴۳"	قلعه تل
<i>O. farzanpay</i>	۴۸° ۳۱' ۷۸"	۳۲° ۰۰' ۴۸"	شوش
<i>O.iranus</i>	۴۸° ۳۱' ۴۶"	۳۲° ۱۲' ۴۵"	چغازنبیل
<i>O.iranus</i>	۴۸° ۳۵' ۰۳"	۳۰° ۳۹' ۵۲"	شادگان
<i>O. farzanpay</i>	۴۸° ۵۲' ۲۲"	۳۲° ۷' ۱۸"	شوش
<i>O.iranus</i>	۴۸° ۳۳' ۲۲"	۳۱° ۳۲' ۰۵"	الباجی
<i>O.stackwelli</i>	۴۸° ۱۵' ۲۴"	۳۲° ۴۶' ۶"	بیدروبه
<i>O.iranus</i>	۴۸° ۵۵' ۲۵"	۳۱° ۳۶' ۳۷"	ملاثانی
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۴۳' ۳۸"	۳۰° ۴۳' ۲۹"	امیدیه
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۴۷' ۱۸"	۳۱° ۳۱' ۲۹"	باغملک
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۰۳' ۵۲"	۳۲° ۱۸' ۴۱"	لالی
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۰۰' ۳۸"	۳۱° ۵۸' ۵۵"	مسجدسلیمان
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۳۲' ۰۳"	۳۱° ۱۵' ۰۷"	رامهرمز
<i>O.iranus</i>	۴۹° ۵۲' ۵۶"	۳۱° ۴۶' ۱۳"	ایذه
<i>O.zagrosensis</i>	۴۸° ۳۳' ۳۶"	۳۲° ۳۶' ۴۱"	دزفول

عقرب *Orthochirus stackwelli* (۱۳/۸٪) از بیدروبه دارای کمترین پراکندگی در استان خوزستان را داشت (شکل ۳).



شکل ۲- از راست به چپ: *Orthochirus stackwelli*.

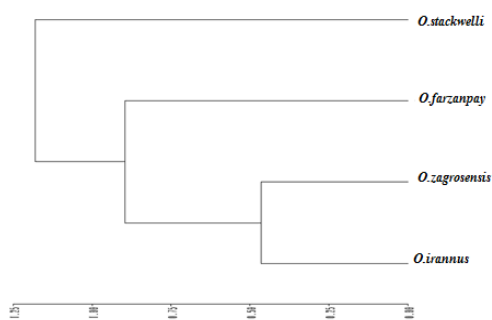
Orthochirus farzanpay.

Orthochirus iranus.

Orthochirus zagrosensis.

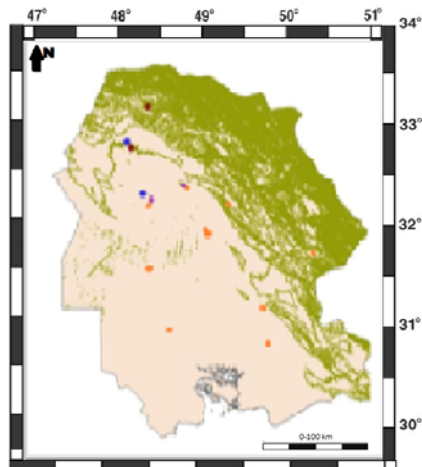
مقایسات دو به دو بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد که این بدین معنا است که این چهار صفت بیشترین نقش را در جدایی بین گروه‌ها دارند. همچنین آمارهای توصیفی (میانگین \pm خطای معیار) و نتیجه تحلیل ANOVA برای ۱۸ نسبت ریخت‌سنجی در جدول ۲ ارائه شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود هشت نسبت‌های ریخت‌سنجی $Mt(IV)L/W$, X/Y , CL/CPW , TIL/W , TIL/H , CHL/ML , MFL/ML , $Mt(IV)L/H$ ، بین ۱۸ نسبت ریخت‌سنجی دارای اختلاف معنی‌دار بین چهارگونه جدا شده می‌باشند.

تحلیل خوشه‌بندی: این تحلیل برای تعیین میزان شباهت و عدم شباهت در گروه‌های از قبل تعیین‌شده براساس مربع فاصله اقلیدسی و با روش *Between group linkage* توسط نرم‌افزار SPSS version 16 انجام شد (شکل ۴). نمودار حاصل از این روش مشاهده می‌شود که دو گونه *Orthochirus zagrosensis* و *Orthochirus iranensis* با یکدیگر یک زیر خوشه را تشکیل می‌دهند که نشان‌دهنده شباهت ریخت‌شناسی این دو گونه به یکدیگر می‌باشد. نتیجه تحلیل خوشه‌بندی نشان می‌دهد که گونه *Orthochirus stackwelli* از نظر ریخت‌شناسی از گروه‌های دیگر متمایز می‌باشد.



شکل ۴ - فنوگرام بدست آمده از فاصله مربع اقلیدسی به روش UPGMA، بیانگر روابط ریخت‌شناسی بین گونه‌های

Orthochirus



شکل ۳- نقشه استان خوزستان و محل نمونه‌های جمع‌آوری شده (نقاط نارنجی *O. iranensis*، نقاط قهوه‌ای *O. stackwelli*، نقاط بنفش *O. farzanpay* و نقاط آبی *O. zagrosensis*)

تحلیل ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی: در تحلیل‌های آماری براساس ۲۷ صفت ریخت‌سنجی و ۱۸ نسبت ریخت‌سنجی (بر مبنای شکل ۱، شرح داده‌شده در جدول ۲) محاسبه شده (۴۵ متغیر) برای ۳۶ نمونه ماده بالغ *Orthochirus* مربوط به گونه‌های *O. iranensis* (۱۵ عدد)، *O. zagrosensis* (۸ عدد)، *O. farzanpay* (۸ عدد) و *O. stackwelli* (۵ عدد) انجام شد.

تحلیل واریانس (Kruskal-Wallis) به منظور بررسی تفاوت‌های ریخت‌سنجی معنی‌دار در این عقرب‌ها انجام شد. نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد تمام صفات ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شده، در این چهار گروه اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهند ($P < 0.05$). اندازه میانگین دست، کاراپاس و متازوما در گونه *Orthochirus stackwelli* از بقیه گونه‌ها بزرگ‌تر است، در حالی که اندازه میانگین مزوزوما آن نسبت به *Orthochirus farzanpay* کوچک‌تر می‌باشد. متازوما *Orthochirus farzanpay* دارای بندهای مرتفع‌تری نسبت به دیگر گونه‌ها می‌باشد. نتیجه ANOVA در مقایسه میانگین ۲۷ صفت ریخت‌سنجی مربوط به سه گونه به صورت دو به دو نشان می‌دهد که میانگین صفات طول چهارمین بند متازوما، طول، عرض و ارتفاع تلسون در تمام

جدول ۲- آماره‌های توصیفی (میانگین \pm خطای معیار) و نتیجه تحلیل واریانس یک طرفه برای ۱۸ نسبت ریخت سنجی

متغیر	گونه	<i>O.iranus</i> (عدد ۱۵)	<i>O. zagrosensis</i> (عدد ۸)	<i>O.farzanpay</i> (عدد ۸)	<i>O. stackwelli</i> (عدد ۵)	<i>P</i> <0.05
		Mean \pm SE	Mean \pm SE	Mean \pm SE	Mean \pm SE	
CL/CAW	طول کاراپاس به پهنای قسمت جلوی کاراپاس	۱/۵۹ \pm ۰/۰۲	۱/۵۷ \pm ۰/۰۵	۰۳/۰ \pm ۱/۵۷	۱/۶۸ \pm ۰/۰۳	n.s.
CL/CPW	طول کاراپاس به پهنای قسمت خلفی کاراپاس	۰/۹۶ \pm ۰/۰۲	۱/۰۲ \pm ۰/۰۵	۰۱/۰ \pm ۰/۹۷	۰/۹۸ \pm ۰/۰۰۴	p<0.05
CAW/PW	پهنای بخش قدامی به بخش خلفی کاراپاس	۰/۶۰ \pm ۰/۰۱	۰/۶۴ \pm ۰/۰۳	۰/۶۲ \pm ۰/۰۹	۰/۵۸ \pm ۰/۰۲	n.s.
X/ Y	فاصله چشم میانی به لبه قدامی و خلفی کاراپاس	۰/۹۷ \pm ۰/۰۳	۱/۰۴ \pm ۰/۰۷	۱/۱۵ \pm ۰/۰۲	۰/۸۳ \pm ۰/۰۵	p<0.05
Mt(I)L/W	نسبت طول بندهای I به پهنای بند	۰/۰۲	۰/۸۸ \pm ۰/۰۲	۰/۹۳ \pm ۰/۰۲	۰/۷۴ \pm ۰/۰۳	n.s.
Mt(I)L/H	نسبت طول بندهای I به ارتفاع بند	۰/۹۹ \pm ۰/۰۲	۱/۰۸ \pm ۰/۰۴	۱/۰۱ \pm ۰/۰۳	۱/۰۰ \pm ۰/۰۰۲	n.s.
Mt(II)L/W	نسبت طول بندهای II به پهنای بند	۱/۰۶ \pm ۰/۰۲	۱/۱۰ \pm ۰/۰۲	۱/۲۰ \pm ۰/۰۲	۰/۹۵ \pm ۰/۰۳	n.s.
Mt(II)L/H	نسبت طول بندهای II به ارتفاع بند	۱/۳۸ \pm ۰/۰۳	۱/۴۰ \pm ۰/۰۴	۱/۴۴ \pm ۰/۰۳	۱/۳۰ \pm ۰/۰۱	n.s.
Mt(III)L/W	نسبت طول بندهای III به ارتفاع بند	۱/۶۱ \pm ۰/۰۲	۱/۶۷ \pm ۰/۰۳	۱/۷۵ \pm ۰/۰۳	۱/۶۱ \pm ۰/۰۲	n.s.
Mt(III)L/H	نسبت طول بندهای III به ارتفاع بند	۰/۷۰ \pm ۰/۰۲	۰/۶۲ \pm ۰/۰۴	۰/۶۷ \pm ۰/۰۴	۰/۶۴ \pm ۰/۰۳	n.s.
Mt(IV)L/W	نسبت طول بندهای IV به پهنای بند	۰/۷۹ \pm ۰/۰۲	۰/۷۷ \pm ۰/۰۵	۰/۸۲ \pm ۰/۰۳	۰/۸۰ \pm ۰/۰۰۸	p<0.05
Mt(IV)L/H	نسبت طول بندهای IV به پهنای بند	۰/۸۳ \pm ۰/۰۵	۰/۸۰ \pm ۰/۰۳	۰/۸۲ \pm ۰/۰۵	۰/۸۴ \pm ۰/۰۳	p<0.05
Mt(V)L/W	نسبت طول بندهای V به پهنای بند	۱/۰۶ \pm ۰/۰۳	۱/۰۱ \pm ۰/۰۲	۱/۰۸ \pm ۰/۰۲	۱/۱۸ \pm ۰/۰۹	n.s.
Mt(V)L/H	نسبت طول بندهای V به ارتفاع بند	۱/۱۲ \pm ۰/۰۲	۱/۰۸ \pm ۰/۰۲	۱/۰۶ \pm ۰/۰۲	۱/۰۹ \pm ۰/۰۱	n.s.
CHL/ML	طول انبر به طول دست	۲/۵۴ \pm ۰/۰۴	۳/۲۱ \pm ۰/۰۵	۲/۱۹ \pm ۰/۰۶	۱/۷۵ \pm ۰/۰۹	p<0.05
MFL/ML	طول انگشت متحرک به طول دست	۱/۶۹ \pm ۰/۰۳	۲/۰۷ \pm ۰/۰۴	۲/۲۹ \pm ۰/۰۸	۱/۲۸ \pm ۰/۰۵	p<0.05
TIL/W	طول به پهنای تلسون	۲/۹۴ \pm ۰/۰۵	۳/۳۳ \pm ۰/۰۱۶	۲/۹۱ \pm ۰/۱	۲/۵۸ \pm ۰/۰۸	p<0.05
TIL/H	طول تلسون به ارتفاع تلسون	۲/۶۶ \pm ۰/۰۵	۲/۵۴ \pm ۰/۰۱۵	۲/۴۳ \pm ۰/۰۷	۲/۴۰ \pm ۰/۰۴	p<0.05
	طول کلی بدن از لبه قدامی پروزوما تا انتهای آکولوس	۲۴/۳۱ \pm ۰/۰۸	۲۸/۰۰ \pm ۰/۰۶۸	۲۶/۵۲ \pm ۰/۰۹۶	۲۷/۲۸ \pm ۰/۰۵۲	p<0.05
	طول مزوزوما	۱۱/۸۳ \pm ۰/۰۲۶	۱۳/۱۱ \pm ۰/۰۳۰	۱۰/۶۵ \pm ۰/۰۵۶	۱۱/۲۳ \pm ۰/۰۲۹	p<0.05

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به قرار گرفتن ایران در ناحیه نیمه گرمسیری تنوع و فراوانی عقرب در این منطقه بسیار چشمگیر است (۳). با وجود این اطلاعات ما در مورد انتشار جغرافیایی و ریخت‌شناسی آن‌ها بسیار محدود است. جنس *Orthochirus* یکی از عقرب‌های خانواده بوتیده می‌باشد، که در ارتفاعات دارای پوشش شنی و در کنار کانال‌های آبی یافت می‌شود (۲۳). در مطالعه حاضر چهار گونه عقرب *Orthochirus* شامل *Orthochirus iranus*، *Orthochirus farzanpay*، *Orthochirus zagrosensis* و *Orthochirus stackwelli* از مناطق مختلف استان خوزستان جدا شد. عقرب *Orthochirus iranus* بیشترین (۴۱/۶٪) مورد جمع‌آوری شده از ۱۶ منطقه مورد بررسی در استان خوزستان را داشته است، در حالی که *Orthochirus stackwelli* با کمترین پراکندگی (۱۳/۸٪) تنها در ناحیه شمال‌شرقی این استان دیده شد. *Orthochirus farzanpay* (۲۲/۲٪) و *Orthochirus zagrosensis* (۲۲/۲٪) نیز در نیمه شمالی و شمال‌شرقی استان خوزستان گزارش شده‌اند. صفاتی که برای رده‌بندی و شناسایی جانوران مورد استفاده قرار گرفته به‌طور معمول صفات ریختی بوده‌اند (۲). بررسی‌های ریخت‌شناختی بر اساس کلید شناسایی معتبر و تحلیل‌های شاخصه‌های مورفوتری بر روی ۳۶ نمونه عقرب *Orthochirus* در این مطالعه نشان می‌دهد که نمونه‌های مورد مطالعه به چهار گونه مجزا تعلق دارند. در تحلیل واریانس بیش‌ترین تعداد تفاوت معنی‌دار صفات بین گونه‌ها در مقایسه دو به دو میانگین صفات، بین *Orthochirus iranus* و *Orthochirus zagrosensis* با گونه *Orthochirus stackwelli* مشاهده شد. در واقع با توجه به بررسی ریختی انجام شده بر روی این جنس، اعتبار چهارگونه فوق‌به‌عنوان چهار گونه مجزا بر اساس تفاوت در صفات شاخص کلیدی همانند آرایش‌های بندهای چهارم متازوما و حضور موهای حساس در

متازوما، طول کاراپاس به پهنای قسمت خلفی کاراپاس، فاصله بین لبه پروزوما تا لبه قدامی چشم‌های میانی به فاصله لبه قدامی چشم‌های میانی تا خلفی‌ترین قسمت پروزوما، طول انبر به طول دست، طول انگشت متحرک به طول دست و اندازه تلسون مورد تأیید واقع شده است، که نتایج ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی این پژوهش نیز جدایی و اعتبار این چهار گونه را تأیید می‌کنند. در نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌بندی بر اساس مربع فاصله اقلیدسی نمودار به‌دست‌آمده نزدیک بودن دو خوشه گونه *Orthochirus iranus* و *Orthochirus zagrosensis* از نظر ریخت‌شناسی قابل‌مشاهده است. در نمودار حاصله *Orthochirus farzanpay* و *Orthochirus stackwelli* در دو خوشه مجزا قرار گرفته‌اند. در بازنگری انجام شده بر خصوصیات تشخیصی مانند ردیف گرانول‌های داخلی و خارجی بر روی انگشتان متحرک پدی پالپ و حضور یا عدم حضور موهای حساس در ناحیه متازوما و تلسون سیمونوئیدس *Orthochirus farzanpay* نام‌گذاری شد (۱۱).

عقرب *Orthochirus* از جمله بندپایان با اندازه کوچک است، که دارای الگوی توزیع جغرافیایی در محدوده‌ای بین کشورهای ایران، هند، افغانستان، پاکستان، عراق و عمان، ترکیه، ازبکستان، ترکمنستان و شمال آفریقا واقع شده است و تاکنون ۱۷ گونه از آن در مناطق مختلف ذکر شده شناسایی گردیده است (۸، ۱۲ و ۲۴). گونه‌های شناسایی شده در ایران شامل ۷ گونه می‌باشد. *Orthochirus iranus* در استان‌های بوشهر، همدان، ایلام، خوزستان، لرستان و کهکلیویه و بویر احمد (۱۷، ۱۹ و ۲۱)، *Orthochirus varius* در هرمزگان (۱۲ و ۱۶)، *Orthochirus gruberi* در کرمان (۱۰ و ۲۱)، *Orthochirus stackwelli* در استان‌های هرمزگان، بوشهر و خوزستان (۱۱، ۱۷ و ۱۸)، *Orthochirus zagrosensis* در اصفهان، کرمان، خوزستان، یزد و کهکلیویه و بویر احمد (۱۲، ۲۰ و ۲۷) و *Orthochirus farzanpay* در استان‌های کرمان، خوزستان و

Orthochirus zagrosensis در زیست‌بوم جلگه‌ای-کوهپایه‌ای و کوهستانی واقع در بخش جلگه خوزستان در آب هوای استپی گرم دیده شد. *Orthochirus farzanpay* در ناحیه جلگه‌ای فاقد ناهمواری مشاهده شد. با کاهش ارتفاع به سمت نواحی جنوب استان خوزستان پراکنندگی *Orthochirus iranus* که دارای اندازه کوچک‌تری نسبت به سایر گونه‌های جمع‌آوری شده بوده، افزایش یافته است.

استفاده از مطالعات مولکولی و بررسی روابط فیلوژنیک میان گونه‌های جمع‌آوری شده می‌تواند راه حلی جهت تأیید روش‌های ریخت‌شناسی و ارتباط میان گونه‌ها باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از حمایت مالی موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی و همکاری دانشگاه شهید چمران اهواز و دانشگاه جندی شاپور اهواز تشکر به عمل می‌آید.

سیستان و بلوچستان (۲۲)، *Orthochirus fuscipes* در استان سیستان و بلوچستان (۲۲) از گونه‌های موجود در ایران هستند.

بررسی پراکنندگی جمعیت جانوری در یک منطقه نیاز به شناخت صحیح شرایط منطقه و سدهای جغرافیایی شامل کوه و دشت و فیزیولوژیکی مانند خشکی و یا آب به‌عنوان موانع پراکنش و درک وقایع زمین‌شناختی و نوسانات اقلیمی منطقه دارای اهمیت زیادی است. تحقیقات نشان داده که محدودیت‌های مربوط به پراکنش در ایران اول به دما و بعد به رطوبت وابسته‌اند (۱). پراکنندگی جغرافیایی *Orthochirus iranus* در نواحی مختلفی از خوزستان شامل ارتفاعات جنوب زاگرس تا تپه ماهورهای ناحیه جنوبی استان دیده شد و توانایی رشد و تکثیر این‌گونه در آب هوای استپی گرم و نیمه بیابانی را نشان می‌دهد. توزیع جغرافیایی گونه *Orthochirus stackwelli* محدود در منطقه شمالی استان در کوهپایه‌های جنوبی زاگرس در نواحی پرباران استان دیده شد. پراکنندگی

منابع

- ۱- حدادیان، ح.، درویش، ج.، و رستگار پویانی، ا.، ۱۳۹۵. مقایسه الگوهای پراکنش جغرافیایی حاصل از نوسانات اقلیمی در فلات ایران با تأکید بر ایران مرکزی با استفاده از داده‌های مولکولی، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۹، شماره ۴، صفحات ۴۱۱-۴۲۵.
- ۲- درویش، ج.، ۱۳۹۶. بازنگری‌های تبارزادی جدید در رده‌بندی فراگونه‌ای جانوران، مجله زیست‌شناسی ایران (علمی-ترویجی)، جلد ۱ شماره ۲، صفحات ۱-۹.
- ۳- فرزانی، پی.، ر.، ۱۳۶۶. عقرب شناخت، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷ صفحه.
- 4- Karsch, F. 1891. Arachnidan of Ceylon und vonminikoy. Berliner entomologische zeitschrift, 36, 267-310.
- 5- Kraepelin, K. 1899. Scorpiones and pedipalp. The animal kingdom, 8:1-265. Berlin- leipzig
- 6- Dehghani, R., and Fathi, B., 2012. Scorpion sting in Iran: A, review. Toxicon, 60(5), PP: 919-933.
- 7- Dawn, H. G., Kirk, A. S., Carl, O., and Paul, B., 2003. Scorpions Cooperative Extension, College of Agriculture & Life Sciences, the University of Arizona, PP: 5-7.
- 8- Ersen, A. Y., 2010. First Record of *Orthochirus* Karsch, 1891 (Scorpiones, Buthidae) From Turkey. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1), PP: 15-19.
- 9- Fet, V., Neff, D., and Graham, M., 2003. Metasoma of *Orthochirus* (Scorpiones: Buthidae): are scorpions evolving a new sensory organ? Revista Ibérica de Aracnologia, 8, PP: 69-7.
- 10- Jalali, A., and Rahim, F., 2014. Epidemiological review of scorpion envenomation in Iran. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 13(3), PP: 743-56.
- 11- Kovařík, F., and Fet, V., 2006. Taxonomic position of the genus *Simonoides* Vachon et Farzanpay, 1987. And description of a new species of *Orthochirus* Karsch from Iran

- (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius*, 38, PP: 1-10.
- 12- Kovarik, F., 2004. Revision and taxonomic position of genera *Afghanorthochirus* Lourenc,o & Vachon, *Baloothochirus* Kovari`k, *Butheolus* Simon, *Nanobuthus* Pocock, *Orthochiroides* Kovari`k, *Pakistanorthochirus* Lourenc,o, and *Asian Orthochirus* Karsch, with descriptions of twelve new species (Scorpiones, Buthidae). *Euscorpius*, 16, PP: 1-33.
- 13- Lamoral, B. H., 1979. The scorpions of Namibia. *Annals of the Natal Museum*, 23, PP: 497-784.
- 14- Mirshamsi, O., Sari, A., and Hosseinie, S., 2011. History and current checklist of Iran's scorpiofauna (Arachnida: Scorpiones). *Progress in Biological Sciences*, 1, PP: 16-28.
- 15- Mullen, G. R., and Stockwell, S. A., 2009. *Scorpions* (Scorpiones), 2nd ed. San Diego: Elsevier, PP: 397-409.
- 16- Navidpour, S. H., 2015. An annotated checklist of scorpions in south and southwestern parts of Iran. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 2 (3), PP: 9-15
- 17- Navidpour, S. H., Kovařik, F., Soleglad, M. E., and Fet, V., 2008. Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones). Part I Khuzestan Province. *Euscorpius*, 65, PP: 1-41.
- 18- Navidpour, S. H., Soleglad, M. E., Fet, V., and Kovařik, F., 2008b. Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones). Part II Bushehr Province. *Euscorpius*, 67, PP: 1-33.
- 19- Navidpour, S. H., Fet, V., Kovařik, F., and Soleglad, M. E., 2008. Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones) Part III Ilam Province. *Euscorpius*, 69, PP: 1-29.
- 20- Navidpour, S. H., Kovařik, F., Soleglad, M. E., and Fet, V., 2008. Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones). Part IV Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Province. *Euscorpius*, 74, PP: 1-24.
- 21- Navidpour, S. H., Nayebzadeh, H., Soleglad, M. E., Fet, V., Kovařik, F., and Kayedi, M. H., 2010. Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones). Part VI. Lorestan Province. *Euscorpius*, 99, PP: 1-23.
- 22- Navidpour, S. H., Ezatkah, M., Kovařik, F., Soleglad, M. E., and Fet, V., 2011. Scorpions of Iran (Arachnida: Scorpiones). Part VII. Kerman Province. *Euscorpius*, 131, PP: 1-32.
- 23- Polis, G. A., and Cormick, M. C., 1968. Patterns of resource use and age structure among a guild of desert scorpions. *Journal of Animal Ecology*, 55, PP: 59-73.
- 24- Russel, F. E., 1968. Scorpion Collecting. *Toxicon*, 6, PP: 307-303.
- 25- Sari, A., and Hosseinie, S., 2011. History of study and checklist of the scorpion fauna (Arachnida: Scorpiones) of Iran. *Progress in Biological Sciences*, 1(2), PP: 16-23.
- 26- Sissom, W. D., 1990. Systematics, biogeography and paleontology. *The Biology of Scorpions*. Stanford University Press, Stanford, California, PP: 64-160.
- 27- Vignoli, V., and Crucitti, P., 2005. Notes on the scorpion diversity (Arachnida, Scorpiones) of the Yazd province, central Iran. *Acta Mus Moraviae Sci Biol (Brno)*, 90, PP: 1-11

Geographical and morphometric study on *Orthochirus spp.* collected from Khuzestan province (Scorpiones: Buthidae)

Jafari H.,¹ Navidpour Sh.,² Saalabi F.,¹ Mashipour B.,² Forouzan A.¹ and Jahanifard E.³

Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, I.R. of Iran.

Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, I.R. of Iran.

Dept. of Medical Entomology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, I.R. of Iran.

Abstract

Study on ecology and biology of scorpions is very limited and the basis of this information the country, Iran, is the identification of habitats, and morphology of scorpions in different regions of *Orthochirus* species are widely distributed in the world. So far, 17 species have been identified throughout the world, of which 7 species have been found in different regions of Iran. In this study, *Orthochirus* specimens were collected from different regions of Khuzestan province and evaluated based on 27 morphometric values and 18 morphometric ratios. Four species, *O. iranica*, *O. zagrosensis*, *O. farzanpayi*, and *O. stackwelli* were identified from different regions of Khuzestan province. *Orthochirus. iranica* and *O. stackwelli* had the most (41.6%) and the least (13.8%) frequencies, respectively, in the various regions of the province. The results of morphological studies and statistical analyzes on morphometric showed the complete separation of four types. Differences of species were confirmed based on the characteristics and ratios of the fourth segment of metasoma, carapace and telson sizes, the position of the median eyes, and pedipalp chela length and movable finger. The result of cluster analysis indicated that *O. stackwelli* is morphologically distinct from other groups and had the most similarities between *O. iranica* and *O. zagrosensis*.

Key words: Scorpion, *Orthochirus spp.*, Morphometric, Khuzestan