

The Survey of Nesting Behavior within Digger Scorpion of Khuzestan Province

I. Gowhari¹, S. Molaie Birgani^{2*},
Sh. Pashaei Rad³, Sh. Navidpour⁴

1. Former Graduate Student, Zoology, Payame Noor University, Tehran, Iran
2. Former Graduate Student, Zoology, Payame Noor University, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Razi Reference Laboratory of Scorpion Research, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Karaj, Iran

(Received: Nov. 3, 2013 - Accepted: Apr. 8, 2015)

Abstract

Scorpions are the oldest terrestrial arthropods. Scorpions dig their nest in the ground to protect themselves and their infants from light, high and low temperature. Regarding habitat, species, depth and the palce of digging, the nest of scorpions would be various , with due regard to the climate of Khuzestan Province and the variety of Scorpion species in this Province, investigation of Scorpion nesting behaviors is an essential issue in Scorpionology. In this research, the nesting behaviors of two types of Scorpions *Odothouths bidentatus* and *Scorpio mauruss* were examined. In this Survey, length and width of the nest entrance were measured and small models of the nests were made by means of injecting materials such as cement and chalk in these nests. After the computation of mean, Standard deviation and Standard error of measurment applying T-test and the Significance of error less than 5% , the result of measuring width and length of the entrance, different parts of the nest including initial, middle, final and length of the nest of Scorpion s under investigation were compared. To compare the parameters insides the species, nonparametric Freedman method was applied, and also to compare the measured parameters concerning physicochemical properties of Scorpion soilbed, Mann Whitney method was used.

Keywords: Digger Scorpions, Khuzestan province, *Odothouths bidentatus*, *Scorpio mauruss towensedis*.

بررسی رفتار لانه‌سازی در عقرب‌های حفار استان خوزستان

ایمان گوهری^۱، ساناز مولایی بیرگانی^{۲*}،
شاهرخ پاشایی‌راد^۳، شاهرخ نوید پور^۴

۱. کارشناس ارشد علوم جانوری، دانشگاه پیام نور تهران
۲. کارشناس ارشد علوم جانوری، دانشگاه پیام نور تهران
۳. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی تهران
۴. استادیار موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی کرج
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۱۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱/۱۹)

چکیده

عقرب‌ها از قدیمی‌ترین بندپایان خشکی‌زیند. عقرب‌ها برای محفوظ ماندن از نور و دماهای بالا و پایین و نگهداری نوزادان شان در زمین لانه حفر می‌کنند. لانه عقرب‌ها بسته به زیستگاه و نوع گونه، شکل، عمق و محل حفر متنوعند. با توجه به اقلیم استان خوزستان و تنوع گونه‌های عقرب این استان بررسی رفتارهای لانه‌سازی عقرب‌ها موضوعی مهم در عقرب‌شناسی است. در این تحقیق رفتار لانه‌سازی دو نوع عقرب *Odothouths bidentatus* و *Scorpio mauruss* بررسی شد. در این بررسی طول و عرض مدخل لانه‌ها اندازه‌گیری و مولاژ لانه‌ها به وسیله تزریق موادی از گچ و سیمان در لانه‌ها به دست آمد. نتایج حاصله از اندازه‌گیری عرض و طول مدخل، بخش‌های مختلف لانه شامل: ابتدایی، میانی، انتهایی و طول لانه در عقرب‌های مورد مطالعه بعد از تهیه میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد با روش T-test و با خطای کمتر از ۰/۰۵ با هم مقایسه شدند. برای مقایسه پارامترهای داخل گونه از روش ناپارامتری فریدمن و همچنین پارامترهای اندازه‌گیری شده مربوط به خواص فیزیکوشیمیایی خاک بستر عقرب‌های مورد مطالعه از روش من‌ویتنی مقایسه شد. نتایج نشان داد میانگین عرض و ارتفاع مدخل لانه، قطر بزرگ و کوچک ۱/۳ میانی و قطر بزرگ ۱/۳ انتهایی در لانه‌های مطالعه شده اختلاف معناداری را در سطح خطای کمتر از ۵ درصد دارد. طول لانه *Scorpio mauruss* بیش از *Odothouths bidentatus* است. لانه *Scorpio mauruss* اغلب دارای زاویه تند ۴۵ درجه‌اند ولی در *Odothouths bidentatus* این زاویه به ۲۵ درجه کاهش یافته است. تعداد لانه‌های *Scorpio mauruss* در ۴۰۰ مترمربع بیشتر و لانه‌ها به هم نزدیک‌تر از *Odothouths bidentatus* است.

واژه‌های کلیدی: عقرب حفار، استان خوزستان، *Odothouths bidentatus* و *Scorpio mauruss towensedis*.

مقدمه

عقرب‌ها در زمره‌ی اولین بندپایانی قرار دارند که از دوره‌ی سیلیورین در ۴۵۰ میلیون سال پیش بر روی خشکی‌ها زندگی می‌کنند (Williams, 1990). موجوداتی شکارچی و گوشتخوارند که غذای بسیار متفاوتی دارند. موجوداتی منزوی‌اند که در تمام طول عمر سه یا پنج ساله‌شان بجز در ابتدای زندگی، هنگام جفت‌گیری و هم‌نوع‌خواری بصورت انفرادی زندگی می‌کنند (Habibi, 1970).

عقرب‌ها مدت طولانی از عمر خود را در حفره‌های زیرزمینی و یا زیر سنگ و چوب و پوشش‌های طبیعی می‌گذرانند و مدت زمان کم باقی‌مانده از زندگی خود را صرف جستجو برای غذا و یا انجام سایر فعالیت‌های بیولوژیک مانند جفت‌گیری و تولیدمثل می‌کنند (Polis, 1990).

عقرب‌ها در زیستگاه‌ها در شرایط آب و هوایی مختلف زندگی می‌کنند و در غالب گونه‌ها فعالیت‌ها در طول شب انجام خواهد شد (Hardly & Williams, 1968; Shorthouse, 1971; Fet, 1980; Polis 1990) ولی در برخی گونه‌ها در شرایط خاصی فعالیت در طول روز نیز دیده شده است (Harrington, 1982; Fet, 1980; Toye 1970) برای مثال عقرب‌ها در فصل بهار و یا بعد از بارندگی در فصل پاییز طی روز و در حال گشت‌زنی در طول روز دیده شده‌اند. (Krapf, 1986; Amitai, 1980; Shulov and Levy, 1978).

محفوظ ماندن از نور خورشید و درجه حرارت بالا (فصول گرم) و یا سرمای شدید (فصول سرد) و همچنین نگهداری از نوزادان تازه متولد شده باعث شده برخی از گونه‌های عقرب‌ها اقدام به حفر لانه در زیر زمین نموده که بسته به زیستگاه و گونه عقرب، شکل، عمق و محل حفر لانه متفاوت می‌باشد (Harrington, 1978; Shiva Shankar 1994)

برخی از عقرب‌ها به طور موقت و یا حتی دائمی از حفره سایر موجودات مانند عنکبوت‌ها، مارمولک‌ها

و حتی جوندگان استفاده می‌کنند (Levy & Amitai, 1980) از نمونه‌های عقرب‌های حفار ایرانی می‌توان به *Scorpio murus* و *Odontobuthus* اشاره کرد (Farzanpayi, 1987).

مواد و روش‌ها

وجود اقلیم و شرایط آب و هوایی مناسب در ایران وضعیت مناسبی را برای زیست گونه‌های متعدد عقرب فراهم نموده که در این میان چند گونه حفار نیز موجود می‌باشند. لذا با عنایت به وجود تفاوت‌های موجود بین گونه‌های حفار از نظر زیستگاه و شکل ظاهری اقدام به تحقیق حاضر در استان خوزستان به عنوان منطقه‌ای با متنوع‌ترین گونه‌های عقرب انجام شد. استان خوزستان با مساحتی حدود ۶۴۰۵۵ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران با ۱۹ شهر قرار دارد. گونه‌های مورد مطالعه عبارت بودند از:

Scorpio murus townsendi

Odontobuthus bidentatus

در این تحقیق تعداد ۱۰ لانه از عقرب *Scorpio murus* (از خانواده *Scorpionidae*) و ۱۰ لانه از عقرب *Odontobuthus* (از خانواده *Buthidae*) بررسی شد.

در این مطالعه در ابتدا به شناسایی لانه‌های دو گونه عقرب باتوجه به شکل لانه آنها پرداخته شد. سپس به وسیله دستگاه GPS موقعیت جغرافیایی لانه بررسی شد و به وسیله قطب‌نما جهت دهانه ورودی لانه‌ها را یادداشت کرده، در ادامه به وسیله کولیس ورنیه عرض (قطر بزرگ) و ارتفاع (قطر کوچک) را اندازه‌گیری کرده و در جداولی جداگانه یادداشت شد. در پایان لانه‌ها را به وسیله ملاتی (مخلوطی) از سیمان سفید و گچ که خیلی رقیق ساخته و به وسیله شیلنگ معدی و سرنگ ۶۰ سی‌سی به درون لانه تزریق شد. ۷۲ ساعت اجازه می‌دهیم تا گچ درون لانه‌ها خشک شود. سپس به وسیله بیلچه و تیشه کوچکی شروع به حفاری و برداشت خاک

عقرب *Scorpio murus* شناسایی شدند. لانه‌های *Odothouths bidentatus* در تپه‌های کم‌شیب (حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه) و ارتفاع ۳۰ تا ۴۵ سانتی‌متر مشاهده شدند. خاک این تپه‌ها از بافت و استحکام کافی برخوردار است. اغلب لانه‌های *Scorpio murus* در کف زمین و تعدادی در حاشیه تپه‌های با ارتفاع و شیب کم مشاهده شدند. این لانه‌ها در تمام فیلدها و خاک‌ها مشاهده شدند. در نواحی کوهستانی نیز جایی که دارای خاک نرم بودند مدخل لانه عقرب *Scorpio murus* مشاهده شد.

جهت لانه‌های *Odothouths bidentatus* (در ۵۹٪ موارد) و *Scorpio murus* (در ۶۷٪ موارد) به سمت غرب و جنوب غربی و در بقیه موارد به سایر جهات بودند.

مدخل ورودی لانه اغلب بیضی شکل با شکل هندسی منظم بود که میانگین قطر بزرگ (عرض) و قطر کوچک ۴۰ لانه در هر گونه اندازه گیری شد که به ترتیب عبارتند از:

در عقرب *Odothouths bidentatus* قطر بزرگ (عرض) ۳۲/۰۷ و قطر کوچک (ارتفاع) ۱۱/۳۵ و در *Scorpio murus* قطر بزرگ (عرض) ۲۱/۲۸ و قطر کوچک (ارتفاع) ۱۴/۸۶ میلی‌متر می‌باشند. بررسی دالان حفر شده در عقرب *scorpio murus* نشان داد که در این عقرب دو تا ۱۰ سانتی‌متر پس از مدخل در ۸۳ درصد موارد یک چرخش به راست و یا چپ وجود دارد که این چرخش الگوی مشخصی نداشت بعد از این چرخش لانه با زاویه ۴۰ تا ۴۵ درجه به سمت پایین حرکت کرده و پس از ۳۰ تا ۳۸ سانتی‌متر مجدداً چرخش در خلاف جهت اول انجام شده و سپس با زاویه در حدود ۱۰ تا ۲۰ درجه به اتاق انتهایی ختم می‌شود (جدول ۱). به این ترتیب لانه عقرب *Scorpio murus* را می‌توان به هشت قسمت مدخل ورودی، چاله مدخلی، بخش انتهایی،

اطراف لانه‌ها نموده تا مولاژ حاصل از گچ درون لانه به کامل بیرون آورده شود.

مولاژها را درون پنبه قرار داده و به آزمایشگاه برای اندازه‌گیری منتقل کردیم. از خاک انتهایی لانه برداشته و به آزمایشگاه مکانیکی خاک جهت بررسی فیزیکی‌شیمیایی خاک از قبیل میزان اسیدیته، دانه بندی خاک، میزان شوری انتقال داده شد.

در پایان به وسیله مربعی ۲۰ در ۲۰ که مساحت ۴۰۰ مترمربع است به تصادف تعداد لانه‌های فعال را شمارش کرده و میانگینی از ۴ مربع برای هر گونه به دست آمد. نتایج به دست آمده از عرض (قطر بزرگ)، ارتفاع (قطر کوچک) مدخل و بخش‌های ۱/۳ ابتدایی و ۱/۳ میانی و ۱/۳ انتهایی و کل طول لانه را که به وسیله کولیس اندازه گیری شده را در جداولی یادداشت کرده، بعد از تهیه میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد با روش T-TEST و در سطح خطای کمتر از ۵ درصد با هم مقایسه کردیم در نهایت برای مقایسه پارامترهای مختلف در داخل گونه از روش ناپایداری فریدمن استفاده شد. هم چنین پارامترهای اندازه گیری شده در خاک بستر عقرب‌های مورد مطالعه اسیدیته، هدایت الکتریکی، ذرات خاک، و ترکیب خاک با استفاده از روش من وتینی مقایسه و بررسی شدند.

بحث و نتایج

مشاهدات میانی

لانه عقرب‌ها توسط مشاهدات میدانی در موقعیت‌های معرفی شده در مقاله عقرب‌های استان خوزستان دکتر نویدپور شناسایی شد و در مرحله بعد به وسیله وجود خاکریزها از فعال بودن لانه اطمینان حاصل کرده، در ضمن اینکه لانه‌ها دارای شکل بخصوصی از نظر ظاهری هستند.

در موقعیت‌های (N:31 04 20511, E:49 22) (21.82) لانه‌های عقرب ادونتوبوتوس و در موقعیت (N:41 55 46.71, E: 87 22 41.26) لانه

بیشتری (عرض و ارتفاع بیشتر) برخوردار بود ختم می‌شود. لانه این عقرب در چند مورد چرخش به راست و چپ مشاهده شد ولی اکثر موارد الگو به گونه‌ای بود که به آن اشاره شد. به این ترتیب می‌توان لانه *Odothouths bidentatus* را به سه قسمت مدخل ورودی، دالان اصلی و اتاقک انتهایی تقسیم کرد.

بخش ابتدای دالان، چرخش اول، دالان اصلی، چرخش دوم، دالان انتهایی و اتاقک انتهایی تقسیم نمود.

در مورد عقرب *Odothouths bidentatus* شکل لانه و دالان بسیار ساده‌تر بوده و پس از مدخل ابتدایی دالان که معمولاً به صورت مستقیم و بدون چرخش به سمت راست و چپ بود با زاویه‌ای ۲۰-۲۵ درجه حفر شده و به اتاقک انتهایی که از فضای

جدول ۱. مقایسه ویژگی‌های لانه در عقرب‌های حفار استان خوزستان

گونه عقرب		متغیر
<i>Odothouths bidentatus</i>	<i>Scorpio murus</i>	
غرب و جنوب غرب	غرب و جنوب غرب	جهت جغرافیایی دهانه لانه
در دامنه تپه‌های خاکی با پوشش گیاهی فراوان	زمین مسطح بین تپه‌ها با پوشش گیاهی کم	ویژگی زیستگاه
۳۲/۰۵	۲۳/۴۶	میانگین عرض (قطر بزرگ) لانه (میلی‌متر)
۱۴/۳۴	۱۴/۲۴	ارتفاع (قطر کوچک) (میلی‌متر)
۴۲	۱۳۵	تعداد لانه در ۴۰۰ مترمربع
۸۸	۹/۵	فاصله نزدیک‌ترین لانه‌ها سانتی‌متر

خطای کمتر از ۰/۰۰۵ ($p < ۰/۰۰۵$) را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر میانگین عرض و ارتفاع مدخل لانه و قطر بزرگ و کوچک ۱/۳ میانی و قطر بزرگ ۱/۳ انتهایی لانه در عقرب *Odothouths bidentatus* بیشتر از عقرب *Scorpio murus* است (جدول ۲).

نتایج به دست آمده از تحلیل آماری حاصل از بررسی مولازها

میانگین عرض و ارتفاع مدخل لانه، قطر بزرگ و کوچک و ۱/۳ میانی و قطر بزرگ ۱/۳ انتهایی لانه در عقرب‌های مطالعه شده اختلاف معناداری را در سطح

جدول ۲. پارامترهای اندازه‌گیری شده در لانه عقرب‌های مورد مطالعه (اندازه‌ها در مقیاس میلی‌متر)

گونه عقرب		متغیر
<i>Odothouths bidentatus</i>	<i>Scorpio murus</i>	
۲۷/۶۹	۲۰/۶۴	عرض مدخل
۱۵/۳۰	۱۱/۱۲	ارتفاع مدخل
۳۵/۴۰	۲۸/۲۷	قطر بزرگ ۱/۳ ابتدایی
۱۸/۰۵	۱۳/۹۷	قطر کوچک ۱/۳ ابتدایی
۴۲/۹۷	۲۴/۶۳	قطر بزرگ ۱/۳ میانی
۲۱/۹۶	۱۴/۴۷	قطر کوچک ۱/۳ میانی
۳۳/۶۰	۲۲/۵۳	قطر بزرگ ۱/۳ انتهایی
۱۵/۰۱	۱۲/۱۱	قطر کوچک ۱/۳ انتهایی

است یعنی قطر بزرگ به قطر کوچک در ۱/۳ انتهایی لانه عقرب *Odothouths bidentatus* از عقرب *Scorpio murus* بیشتر است و در بقیه موارد اختلاف

مقایسه میانگین، انحراف معیار استاندارد و خطای استاندارد نسبت عرض به ارتفاع (قطر بزرگ به قطر کوچک ۱/۳ انتهایی دارای اختلاف معناداری ($p < ۰/۰۵$))

است، که به دلیل پدی پالپ بزرگش توانایی حفاری در این مناطق را دارند. مطالعات Rutini (1996) و Amitai (1980) در مورد عقرب *Scorpio murus* *palmalus* نشان داد که این عقرب در زمین‌های رسی و کم ارتفاع ساخته، شکل مدخل ورودی به گونه‌ای چاله مانند بوده و لانه عمقی بین ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متری با زاویه ۴۵ درجه و جهت غربی دارند. در این بررسی نیز تمام موارد فوق تأیید و در نتایج مشاهده شدند (Rutini, 1996; Amitai, 1980).

Harington (1978)، Newlands (1972) و polis (1986) نشان دادند که زاویه شدید، عمق زیاد و چرخش لانه به سمت راست و چپ در برخی عقرب‌های *Scorpio murus*: *Opistho phthalmus* به سبب جلوگیری از ورود نور خورشید و یا آب‌های سطحی به داخل لانه بوده و در مواقع بارندگی عقرب‌ها غالباً با کمک پدی‌پالپ‌های بزرگ و خرچنگ مانند خود مانع ورود آب به داخل لانه شده و پس از بارندگی اقدام به اصلاح لانه و خروج گل و لای داخل شده به لانه می‌کنند. در این مطالعه نیز نتایجی مشابه برای عقرب *Scorpio murus* به دست آمد (Harington, 1978; Newlands, 1972; Polis, 1986).

مطالعات انجام شده توسط Polis (1986)، Shiva Shankar (1994)، Amitai (1990) و Rutinini (1996) نشان دادند که بخش انتهایی لانه متسع‌تر از سایر قسمت‌ها بوده که علت آن فضای لازم جهت تحرک عقرب و در مواردی فضای لازم برای نگه‌داری از نوزادهاست، در تحقیق حاضر نیز این اختلاف در بخش انتهایی لانه بخوبی مشهود است. همچنین در لانه *Scorpio murus* نیز بقایایی از حشراتی که این جانور مورد استفاده قرار داده بود مشاهده شد (Polis, 1986; Shiva Shankar, 1994; Rutinini, 1996).

در عقرب‌های: *Pandinus heterometrus* و *Scorpio murus* نوزادها پس از اولین پوست‌اندازی

معناداری وجود ندارد (جدول ۲).

مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده در بخش‌های مختلف لانه هر یک از دو گونه عقرب مورد مطالعه با استفاده از روش ناپایداری فریدمن نشان داد که میانگین عرض مدخل لانه با سایر بخش‌های لانه در عقرب، ارتفاع لانه با ارتفاع سایر بخش‌های لانه در هر دو نوع عقرب اختلاف معناداری کمتر از ۰/۰۰۵ ($p < 0/005$) دارند. در واقع هر دو نوع عقرب میانگین عرض مدخل از سایر بخش‌های لانه بیشتر و همچنین نسبت عرض به ارتفاع مدخل از نسبت عرض به ارتفاع سایر بخش‌ها کمتر است. که برای جلوگیری از ورود سایر جانوران می‌باشد.

تعداد لانه‌ها در مساحت ۴۰۰ مترمربع

تعداد لانه‌های *Scorpio murus* ۱۳۵ عدد در ۴۰۰ مترمربع که فاصله نزدیکترین لانه‌ها ۹/۵ سانتی‌متر است و در مورد عقرب‌های *Odothouths bidentatus* ۴۲ لانه با فاصله نزدیکترین لانه‌ها با فاصله ۸۸ سانتی‌متر است (جدول ۱).

مطالعه فیزیکی‌شیمیایی بستر لانه‌ها

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی (شوری)، درصد ماسه، درصد سلیت، درصد رس دو گونه عقرب مورد مطالعه اختلاف معناداری ($p < 0/005$) با یکدیگر دارند اما در PH اختلاف معناداری ندارند.

PH این خاک‌ها از هفت تا هشت متغیرند که از حالت خنثی تا قلیایی می‌باشد.

میزان هدایت الکتریکی و درصد ماسه در بستر لانه عقرب ادونتوبوتوس در مقایسه با *Scorpio murus* بیشتر است، که نشان دهنده سستی و قلیایی بودن خاک محل زندگی این نوع عقرب است. اما میزان سلیت و رس موجود در خاک *Scorpio murus* از *Odothouths bidentatus* بیشتر است که نشان دهنده سختی خاک محل زندگی این عقرب

پس از بررسی در این مطالعه مشاهده کردیم که لانه‌های متعدد با فاصله کم در مساحت مورد مطالعه ناشی از این رفتار بیولوژیک در این عقرب‌ها می‌باشد (Shiva Shankar, 1994).

از مادر جدا شده و در فاصله نزدیک لانه اصلی اقدام به حفارانه می‌کنند
Shiva Shankar (1994) این امر را در مورد عقرب‌های *Scorpio maurus* مطالعه کرد. مانیز

REFERENCES

- Aivazi, A.; Gowhari, I.; (2013). scorpiology, Ilam, Medical Sciences University, p.150. (in Persian)
- Dehghani, R.; (2009). Introducing *Compsobuthus matthiesseni* (Birula. 1905) scorpion as one of the major stinging scorpions in Khuzestan, Iran. *Toxicon*, 54: 272-275.
- Farzanpayi, R.; (1957). Knowing scorpions, 1st ed. Tehran: University Publication, P. 275. (in Persian)
- Farzanpayi, R.; (1988). Scorpion Biology, Tehran, Teran Nashre Daneshgahi, p.170. (in Persian)
- Krapf.; (1986). predator-prey relations in diurnal *Scorpio maurus*. 10th international congress of arachnology, Jaca, P.133.
- Motavali, F.; (2004). Funstic Scorpion in Sari Mountains, Journal of Mazandaran University of Medical Sciences; 42: P.93-95
- Navidpour, SH.; (2008). Scorpions of Iran (Arachnida, Scorpiones). Part I. Khuzestan Province. *Euscorpius*, P, 70-90
- Polis, GA.; (1990). The Biology of Scorpion. 1st edition, Stanford, California, Stanford University Press, P.587
- Pashaei Rad, SH.; (2009). Invertebrate Zoology, Tehran, Far, P.307. (in Persian)
- Rezaei.; (2008). Symmetric pulmonary edema after scorpion sting. a case report. *revinst. med. trop. s. paulo*, P.347-350
- Shahi.; (2007). scorpion funa in Hormozgan province, *Jornal of Hormozgan University of Medical Sciences*, P. 205-214. (in Persian)
- Shehab, A.; (2009). Ecology and biology of scorpions in Palmyra, Syria, *Turk j zoll*, P.235
- Yigit, N.; (2007). Functional Morphology of Venom Apparatus of *Euscorpius mingrelicus*, *Journal of Applied Biological Sciences*, P.27.
- Zargan, J.; (2003). identifying species of scorpions in the Persian Gulf islands, *Journal of Boushehr University of Medical Sciences*; 1: 20-24. (in Persian)