بررسی پراکندگی کژدم Mesobuthus eupeus در شهرستان کاشان

روح الله دهقانی[1] ،دکتر سیاوش تیرگری[2] ، دکتر حسن وطن دوست [2]،جمیل زرگان [3]

خلاصه

سابقه و هدف : با توجه به وفور بالای کژدم **Mesobuthus eupeus** در ایران و نقش چشمگیر این کژدم ، به عنوان یکی از عوامل اصلی کژدم گزیدگی در کاشان و اهمیت ، مطالعه روی جنبه های مختلف زیستی کژدم ، چگونگی کنترل آن ها ، این مطالعه به منظور تعیین پراکندگی کژدم مزبور با دو روش صید , **Rock-rolling** و**Black Lihgt (UV)** طی سال های ۸۰-۱۳۷۹ در شهرستان کاشان انجام گرفت.

مواد و روشها : این مطالعه به روش توصیفی صورت پذیرفت نمونه گیری از ۲۹ مکان در شهرستان کاشان با روش سرشماری انجام گرفت. در طول ٤٤ بار نمونه گیری ، در ماه های اردیبهشت ، خرداد ، تیر ، مرداد ، شهریور ، مهر و سال های ۸۰-۱۳۷۹ ، دو روش نمونه گیری **Black Lihgt (UV)** و **Rock-rolling** به کار گرفته شد.

یافته ها : از ۲۹ منطقه در طول ٤٤ بار نمونه گیری در مجموع ۲۳۹ کژدم صید شد. از این تعداد، ۲۲۷ نمونه (۹۵درصد) ، با روش **Rock-rolling** و ۱۸ نمونه (۵ درصد) با استفاده از **Black Lihgt (UV)** بود میانگین کل نمونه های صید شده برای ۲۹ مکان ، ۵/٤۳ کژدم بود. میانگین تعداد کژدم صیدشده در روش **Rock-rolling** ، ۷/۵٦ و در روش **Black Lihgt (UV)** ، ۱/۲۸ بود.

نتیجه گیری و توصیه ها: در مناطق سنگلاخی و با روش **Rock-rolling** تعداد کژدم بیشتری صید می گردد به نظر می رسد که کژدم **Mesobuthus eupeus** بیشتر **Lithopilic** و **Psammoghilic** کمتر است.

واژگان کلیدی : کژدم ، پراکندگی ، مزوبوتوس اوپیوس ، کاشان

۱-دانشگاه علوم پزشکی کاشان - گروه حشره شناسی

۲-دانشگاه علوم پزشکی تهران - گروه حشره شناسی پزشکی

۳- دانشگاه امام حسین (ع) - دانشکده علوم پایه

مقدمه

راسته کژدم ها ،دارای ۹ خانواده زنده و حدود ۱۴۰۰ گونه و زیر گونه ،توصیف شده می باشد خانواده (Buthidae) با ۴۸ جنس و ۵۰۰ گونه، بزرگترین وگسترده ترین خانواده کژدم ها می باشد. گونه های این خانواده ، تقریبا تمام شش ناحیه جغرافیایی حیوانی (Zoogeographical) ، را می پوشاند. بزرگترین گوناگونی ، در گونه های دنیای قدیم به ویژه درنواحی (Afrotopical) آفریقای گرمسیری ، با ۱۲۲ جنس و در بخش های جنوبی پاله آرکتیک (Palaearctic) با ۲۳ جنس مشاهده می شود (۱). کژدم های خانواده Buthidae سرتاسر دنیا ، به جز ناحیه های Antracractica و NewZealand و در مناطق گرمیسری و نیم گرمسیری و معتدل یافت می شد (۱). طبق نظر Birulla (۱۹۱۷) ، کژدم های ایران ، از منشا Ethiopian می باشند (۲).

Vochin(۱۹۶۶) ، کژدم های ایران را در دو خانواده Scorpionidae و Buthidae با ۹ جنس و ۱۵ گونه حبیبی (۱۹۷۱) ، در دو خانواده ، ۱۱ جنس ، ۲۴گونه و ۳۷ زیرگونه ، فرزان پی ، (۱۹۸۶) ، دو خانوده و ۱۷ جنس و ۲۳ گونه (۴) و Kovarik (۱۹۹۷) ،درسه خانواده Scorpionidae و Buthidae و Diplocentridae ۱۸ جنس و ۳۲ گونه و ۴۹ زیرگونه گزارش کرده است. لیکن Kovarik در مورد دو گونه و ۵ زیرگونه با تردید اظهار نظرکرده است (۴).

یکی از ژانرهای خانواده Buthidae ، جنس Mesobuthus می باشد. این جنس درقاره آسیا ، دارای شش گونه می باشد. از شش گونه جنس Mesobuthus در ایران وجود ندارد(۲). گونه ، Mesobuthus gibbosus یکی از کژدم های ایران است. این گونه به غیر از ایران از نقاط دیگر از ترکیه تا مغولستان گزارش شده است (۴). این کژدم ازافغانستان ، ارمنستان ، چین ، گرجستان ، عراق ، قزاقستان ، قرقیزستان ، مغولستان ، پاکستان و تاجیکستان ، ترکیه ، ترکمنستان ، ازبکستان و ناحیه آستارا خان روسیه ، گزارش شده است (۵). کژدم Mesobuthus eupeus ، اولین بار توسط Kach (۱۸۳۹) ، توصیف گردید ، سپس پژوهشگرانی مانند Pocock (۱۸۸۹) ، Birulla (۱۹۱۷) ، Werner (۱۹۳۴) ، Vachon (۱۹۶۶) ، Habibi (۱۹۷۱) ، Farzanpay (۱۹۶۸) دوباره توصیف گردید (۲).

کژدم Mesobuthus eupeus ، پراکندگی وسیعی در ایران دارد ، این کژدم از استان یزد (۶،۷) ، استان یزد ،خوزستان (۸،۹) ، استان های کرمانشاه ، ایلام ، لرستان و خوزستان ، کهگیلویه و بویراحمد ،فارس

کرمان ، سیستان و بلوچستان ، هرمزگان گزارش شده است (۱۰).

کژدم Mesobuthus eupeus ، مسئول گزش ۷۵-۴۰ درصد کژدم گزیدگی در ایران می باشد (۱۱،۱۲،۱۳). از این رو، مطالعه این کژدم نه تنها از نقطه نظر پزشکی اهمیت داشته ، بلکه مطالعه جنبه های گوناگون زندگی آن ، از جمله پراکندگی جغرافیایی آن جالب توجه می باشد. با توجه می باشد با توجه به این که کژدم Mesobuthus eupeus ، دارای زیرگونه های متعددی در ایران می باشد. مطالعه جغرافیایی آن در هر منطقه می تواند مشکلات ناشی از کژدم گزیدگی را کاهش دهد. بنابراین، به منظور تعیین پراکندگی کژدم Mesobuthus eupeus ، این پژوهش به دو روش Black Light و Rock-rolling در سال ۸۰-۱۳۷۹ در منطقه کاشان صورت پذیرفت.

مواد و روش ها

پژوهش به روش توصیفی انجام گرفت ،به منظور جمع آوری نمونه های کژدم Mesobuthus eupeus جمعا ٤٤ بار ، طی ماه های اردیبهشت ، خرداد ، تیر ، مرداد ، شهریور و مهر در سال های ۸۰-۱۳۷۹ انجام گرفت. مناطق به صورت سرشماری مورد نمونه گیری قرار گرفت و به ۲۹ مکان در شهرستان مراجعه گردید. این مناطق دارای دو نوع اقلیم ، دشت با آب وهوای گرم وخشک و پایکوه با آب و هوای معتدل بودند. کژدم ها به دو روش ، استفاده از چراغ Black Light (UV) و روش Rock-rolling (جابجایی سنگ ها) صورت گرفت. مناطق صید کژدم در نقاط غیرمسکونی و یا در حاشیه مناطق مسکونی قرار داشتند.

الف) استفاده از چراغ (UV) Black Light)): در مناطق دشت ، با روشن نمودن چراغ (UV) Black Light (Portable) دستی در شب و نگه داشتن آن در فاصله ۲۰-۱۵ سانتی متری سطح زمین و حرکت به اطراف ، کژدم های مشاهده شده که کاملا درخشان دیده می شدند صید گردید. طول موج دستگاه مزبور ۳۲۰ تا ٤۰۰ نانومتر بود مدت زمان هر نمونه گیری ۳ ساعت متوالی و از ساعت ۹ شب تا ۱۲ شب بود.

ب) روش (Rocl rolling): در مناطق کوهستانی و پایکوه با جابجایی سنگ ها و جستجو در زیرآن ها، کژدم های مورد مشاهده صید گردیدند. مدت زمان هر نمونه گیری ۳ ساعت و تعداد نفرات شرکت کننده در صید ٤ نفر بودند. نمونه های مورد مشاهده با استفاده از پنس دسته بلند ، به ظروف درب دار محکم ، که دارای شماره و اطلاعات اساسی ، از جمله . تاریخ و محل

جمع آوری بود منتقل گردید. نمونه های جمع آوری شده، به آزمایشگاه حشره شناسی ، دانشگاه علوم پزشکی کاشان انتقال یافت. تعداد ، ۱۰۹ نمونه ازآن ها ، جهت مطالعات بیولوژیک و توکسیکولوژی ، نگهداری گردید. ۱۳۰ نمونه بقیه برای تعیین هویت در الکل اتیلیک ۷۰ درصد قرار داده شد. با استفاده از کلید ، با درنظر گرفتن فراسنج های مورفولوژیک و بیولوژیک و اکولوژیک و با استفاده از میکروسکوپ استریو مورد شناسایی قرار گرفت. شناسایی نر وماده کژدم مزبور و بر اساس فاصله قاعده شانه ها درسطح شکمی وشمارش دندانه های شانه به عمل آمد. همچنین مناطق مورد بررسی، خصوصیات منطقه ، تعداد دفعات مراجعه (نمونه گیری) ، تعداد صید ، تعداد نوزاد در هر بارداری با آمار توصیفی ارایه گردید.

یافته ها

تحقیق در ٤٤ بار نمونه گیری و در ۲۹ منطقه صورت پذیرفت و طی آن جمعا ۲۳۹ کژدم صید گردید. خصوصیات ، مکان صید ، وسیله صید و تعداد نمونه شده کژدم **Mesobuthus eupeus** در جدول (۱) ارایه گردید و نشان می دهد در ۲۵ مکان کژدم ۸٦/۲ درصد مزبور صید و در بقیه موارد صید نگردید. در ۱۷ مکان ۵۸/٦ درصد، از روش صید **Rock-rolling** و در ۱۲ منطقه ۱٤/٤ درصد از چراغ **Black Light (UV)** دستی استفاده گردید. تعداد کژدم صید شده در هر بار نمونه گیری ۸/۵ ±۵/٤ کژدم بود. بالاترین میانگین تعداد کژدم صید شده ۲۱ نمونه از ناحیه جوینان و کمترین میزان ، ۱ نمونه ،از حاشیه روستای حسین آباد شیبانی بود و از مناطق نوش آباد ،آران و بیدگل ، ابوزیدآباد ، کویر عباس آباد و اطراف دانشگاه آزاد کژدم **Mesobuthus eupeus** صید نگردید. ۹۵ درصد (۲۲۷ نمونه) کژدم های **Mesobuthus eupeus** با روش **Rock-rolling** و در طول روز و ۵ درصد (۱۸ نمونه) با استفاده از چراغ **Black Light (UV)** و در شب صید گردید. میانگین تعداد نمونه صید شده با روش جابجایی سنگ ها ۷/۵٦ ، با استفاده از چراغ **Black Light (UV)** ،۱/۲۸ کژدم بود.یعنی تعداد نمونه صید شده در روش **Rock-rolling** ۵/۹ برابر روش ، **Black Light** بود . در این مطالعه از مجموع ۲۳۹ نمونه کژدم **Mesobuthus eupeus** طی دو سال ،در هنگام صید ٦ درصد (۱۵ کژدم) باردار ، بودند و میانگین تعداد نوزادان متولد شده در شرایط آزمایشگاهی ۵/۸ ±۲۱ نوزاد بود. در کل کژدم های صید شده، ۱۳۰ نمونه در الکل اتیلیک قرار داده شد و ۱۰۹ نمونه به منظور مطالعات بیولوژیک وتوکسیکولوژی به صورت زنده نگهداری گردید از ۱۳۰ نمونه کژدم کشته شده در الکل ۹۱ نمونه (۷۰ درصد) ماده و ۳۹ نمونه (۳۰ درصد) نر شناسایی شد.

جدول ۱-خصوصیات مناطق ونمونه گیری روش صید کژدم Mesobuthus eupeus در شهرستان کاشان طی سال های ۸۰-۱۳۷۹

ردیف	نام محل	منطقه نمونه گیری		روش نمونه گیری		تعداد دفعات	نمونه صید	نمونه صید	درصد نمونه
		کوهستانی	دشت	UV	Rock-rolling	نمونه گیری	شده	شده در هر بار	صید شده
۱	جویتان	+	-	-	+	۳	۲۱	۲۱	۸/۸
۲	جوشق	+	-	-	+	٤	۳۰	۱۰	۱۲/٦
۳	نشلج	+	-	-	+	۱	۳٦	۹	۱۵/۱
٤	ارمک	+	-	-	+	۱	۸	۸	۳/٤
۵	جوشقان استرک	+	-	-	+	۳	۸	۸	۳/٤
٦	مازگان	+	-	-	+	۳	۲۲	۷/۳	۹/۳
۷	نیاسر	+	-	-	+	۱	۲٤	۸	۱۰/۱
۸	قمصر	+	-	-	+	۲	۹	۹	۳/۸
۹	جنوب فین	+	-	-	+	۱	۱۸	۹	۷/٦
۱۰	سدقهرود	+	-	-	-	۱	٦	٦	۲/٦
۱۱	مرق	+	-	-	-	۱	٦	٦	۲/٦
۱۲	علوی	+	-	-	+	۳	۵	۵	۱/۲
۱۳	مشکان	+	-	-	+	۱	٦	۳	۲/۵
۱٤	مشهد اردهال	+	-	-	+	۱	٤	٤	۱/۷
۱۵	گیرآباد	+	-	-	+	۱	٤	٤	۱/۷
۱٦	محمودآباد	-	+	+	-	۱	۳	۳	۱/۳
۱۷	راوند	-	+	+	-	۱	۳	۳	۱/۳
۱۸	خزاق	-	+	+	-	۱	۳	۳	۱/۳
۱۹	بارونق	-	+	+	+	۱	۳	۳	۱/۳
۲۰	حسنارود	+	-	-	-	۳	۹	۳	۳/۷
۲۱	اطراف خوابگاه دانشگاه علوم پزشکی	-	+	+	-	۳	٤	۱/۳۳	۱/۷
۲۲	اطراف دانشگاه آزاد	-	+	+	-	۱	-	-	-
۲۳	نوش آباد	-	+	+	-	۱	-	-	-
۲٤	آران و بیدگل	-	-	+	-	۱	-	-	-
۲۵	ابوزیدآباد	-	+	+	-	۱	-	-	-
۲٦	طاهرآباد	-	+	+	-	۱	۲	۲	۰/۸
۲۷	حسین آباد شیبانی	-	+	+	-	۱	۱	۱	۰/۵
۲۸	یزدل	-	+	+	-	۱	۲	۲	۰/۸
۲۹	کویر عباس آباد	۱	-	-	-	-	+	+	-
	جمع	۱۷	۲۰۱	۲۰۱	۱۷	٤٤	۲۳۹	۸/۵ ۵/٤	۱۰۰

بحث

تحقیق نشان داد که ۲۳۹ و در هر بار ۸/۵ ±۵/٤ کژدم **Mesobuthus eupeus** ، صید گردید. این کژدم از نقاط مختلف ایران گزارش شده است. کریم وهمکاران (۱۳۷۹)، دهقانی تفتی و همکاران (۱۳۷۸)، پولادگر (۱۳۷۸)، کمالی (۱۳٦۱) ، اکبری و همکاران (۱۳۷٦) از استان های یزد ، خوستان ، لرستان، کرمانشاه ، بوشهر ، هرمزگان و سیستان و بلوچستان گزارش کرده اند. در پژوهش کریمی و همکاران ، ۲۷ درصد کژدم های صید شده استان یزد (٦) و در مطالعه پولادگر ، ۹۰ درصد ،در شادگان و ۸۵ درصد در اندیمشک ، کژدم های صید شده **Mesobuthus eupeus** . گزارش شده است (۸). اکبری و همکاران ،گزارش

نموده اند که کـژدم Mesobuthus eupeus از دشت های هموار تا مناطق کوهستانی از ارتفـاع ۵۰ تا ۱۰۰۰ متری صید گردیده اسـت (۸). بـه عبـارت دیگر، این کژدم به صورت بومـی در بیشـتر نقـاط کشور گزارش شده است.

تحقیـق نشـان داد کـه در شـرایط آزمایشـگاهی کژدم های بـاردار در هـر زایمـان ۵/۸ ±۲۱ نـوزاد متولد شـد. دهقـانی تفتـی و همکـاران عـلاوه بـر گـزارش حضـور کـژدم مزبـورو در اسـتان یـزد ، میـانگین تعـداد نـوزادان متولـد شـده کـژدم Mesobuthus eupeus را در چـهار زایمـان ، ۲۶/۷۵ کژدم ، گـزارش نمـوده اسـت (۷). تحقیـق نشان داد که با استفاده از UV تعداد کمتری کـژدم Mesobuthus eupeus ، صیـد گردیـد. Stahnke (۱۹۷۲) اولین تجربـه اسـتفاده از نـور Black Light (UV) را برای صید کژدم هـا ، در سال ۱۹۴۵ ، اعلام کرده است. بر طبق گزارش وی، محققان دیگری ، درنقاط مختلف دنیا، کاربرد چراغ UV را برای صیدکژدم ، وسیله ای مناسب گـزارش نموده اند. معایب عمده کاربرد این روش ،مشکلات راه رفتن بین سنگ ها و صخره ها و خم شدن بیـش از حد فرد پژوهشگر و برخورد با حیوانات سمی به ویژه مار و خفیـف بـودن خـاصیت فلوئورسـانس بعضـی از کـژدم هـا مـی باشـد (۱۴). Russell (۱۹۶۹۸) ، روش هـای جمـع آوری کـژدم را از منطقه ای به منطقه ای دیگر متفاوت دانسته و علاوه بـر روش هـای Rock-turning یـا Rock-rolling و استفاده از Black Light(UV) روش Pitfall-trap را نیز گـزارش نمـوده اسـت. وی گزارش کـرده کـه بـا اسـتفاده از Black(UV) Light در کمتر از ۵ سـاعت ۲۰۰۰ کـژدم توسـط دکتر Willums جمع آوری شـده اسـت. وی بـا روش Pitfull trapدر مدت نسبتا طولانـی بـدون طعمه و یا با طعمه به صید کژدم هـا اقـدام نمـوده است. وی استفاده بیـش از حـد از Black(UV) Light را برای چشم زیان بار گزارش نموده اسـت (۱۵). Willams (۱۹۸۷) ،گزارش نموده است کـه استفاده از چـراغ Black Light(UV) در صیـد کژدم ها به ما نشان داده است که اطلاعـات مـا از پراکندگی و Funa آن هاهنوز ناقص اسـت (۱۶). Willams (۱۹۶۸) ضمن ذکر روش های مختلـف صیدکـژدم ازقبیـل حفـاری ، Rock-rolling ، burrow excavation ، روش Pitfall-trap را برای مایعـات طولانـی مـدت در فیلـد مناسـب مـی دانـد و بـازده صیـد را چشـمگیر گـزارش می نماید. ضمن این که ، کندی این روش و سـایر روش ها را نسـبت بـه اسـتفاده از Black(UV) Light ، اعلام می نماید (۱۷). همـان طـوری کـه نتایج پژوهـش مـا نشـان داد در اسـتفاده از UV ، میانگین تعداد کمتری کژدم نسبت به روش Rock-rolling صید گردید. با توجه بـه ایـن کـه کـژدم Mesobuthus eupeus در این مناطق بیشـتر در نواحـی کوهسـتانی زنـدگـی کـرده و بیشـتر از سایرکژدم ها هـای منطقـه Lithophilic (سـنگ دوس) اسـت از ایـن رو، کـاربرد روش Rock-rolling در این منطقه مناسب تر می باشد و چـراغ Black Light(UV) بیشتر در مورد کـژدم هـای Psammophilic (شن و ماسه دوسـت) کـاربرد دارد.

کژدم Mesobuthus eupeus یکـی از عوامـل اصلـی گزیـدگـی در ایـران مـی باشـد. دهقـانی وهمکاران (۱۳۷۷) ، ۶۲ درصد گزیدگی در کاشـان (۱۳)، چیت نیس وهمکاران ، ۵۰ درصد گـزش در استان خوزسـتان ، رادمنـش (۱۳۶۹)، ۷۰ درصـد ،

موارد کژدم گزیدگی را مربوط به کژدم **Mesobuthus eupeus** می دانند (۱۱). با توجه به گستردگی بالای این کژدم در سطح کشور و همچنین بیشترین گزارش ناشی از آن ، پیشنهاد می گردد که روی جنبه های مختلف اکولوژی ، بیولوژیک ، توکسیکولوژیک کژدم مزبور ،مطالعات دقیق تری صورت گیرد.

References:

1- Polis GA. The Biology of Scorpiens.California Stanford University Press stanford; 1990: 587.

2- Farzanpey R. Mesobuthus eupeus, AN indigenous Scorpion from IRAN. Origin an its Geographical distribution. Actas Congr. Int Aracnol. Jaca/Espana. 1986;1: 333-325.

3- Rarzanpay R. A Catalogue of the Scorpions occuring in IRAN, up to January 1986. Fevue Arachnologigue. 1988; 8(2): 33-44.

4- Kovarik. Frantisek. Results of Czech Biological Expedition to IRAN. Part 2. Arachnida: Scorpions, Wigh descrptions of Tranobuthus Kralli and Hottentotta zagrosensis (Buthidae). Acta Soc. Bohin. 1997; 61: 39-52.

5- Fet. V. 42 funa and zoogeofraphy of Scorpions (Arachnida: Scropions) in Turkmenistan: Tet. V. Ya and Atamurodov K.L (cds)! Biography and Ecology of Turkmaniston. Netherlands. Kluwer Acad. Publ. 1994; 526-534.

۶- کریمی ا. طباطبایی م. اکبری ا. بررسی فون مارها و کژدم های استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳۷۹ ؛ ۴۹: ۱۱۵-۱۱۳.

۷- دهقانی تفتی م ح. تیرگری س. شناسایی عقرب های استان یزد با تکیه بر مطالعه زیستی گونه های غالب. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی یزد. ۱۳۷۷ : ۳: ۷۷-۷۲.

۸- پولادگر ع. مطالعه فراوانی گونه های مختلف کژدم ، استان خوزستان. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳۷۸ ؛ ۴۰ : ۱۷۷-۱۷۵.

۹- کمالی ک. معرفی کژدم های مهم خوزستان. مجله علمی کشاورزی. دانشگاه اهواز. ۱۳۶۲ ؛(تک نگاشت)۷۱: ۳۰-۱.

۱۰- اکبری ا. طباطبایی م. هدایت. ع. مدیر روستا ح. علیزاده م ح. کمال زارع م. مطالعه پراکندگی جغرافیایی کژدم های جنوب ایران. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳۷۶؛ ۳۴ : ۱۱۵-۱۱۲.

۱۱- رادمنش م. گزیدگی مزوبوتوس اپوپتوس و بررسی بالینی آن. دارو و درمان. ۱۳۶۹ ؛ ۷ : ۴۲-۴۱.

۱۲- چیت نیس. پادماگار ع. مرغی پریان زاده ب. بررسی اپیدمیولوژی و آزمایشگاهی کژدم گزیدگی در خوزستان، مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اهواز. ۱۳۷۲ ؛ ۲(۸) : ۱۲-۵.

۱۳- دهقانی ر. درودگر ع. خادمی م ر. سیاح م. بررسی موارد کژدم زدگی در کاشان. مجله علمی ، پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان. ۱۳۷۷ ؛ ۳(۲) : ۱۳۵-۱۳۴.

14-Stanhke H. Herbert L.UV light, E useful. Field tool Bioscience. 1972; 22(10): 604-607.

15-Russell, FE Scorpion Collecting. Toxcicon. 1969;6: 307-308.

16-Wiallams SC.Scorpion Bionomics. Ann Rev Entomol. 1987; 32 : 275-295.

17-Stamely WC.Methods of Sampling Scorpion Populaions. Proceedings of the California Academy of Sciences Fourth Series. 1968; 8. 221-230.