

Geographic variation of the *Laudakia nupta* complex (Sauria: Agamidae) in the Iranian Plateau

Fatemeh Shabani Sheshtamed*

Animal Biology, School of Biology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 07 May 2022

Accepted: 16 September 2022

Key words

Biogeography
clinal variation
Lizard
Reptiles
Taxonomy

Abstract

Two species and three subspecies of the genus *Laudakia*, as one of the representatives of the western radiation of the Agamidae, occur on the Iranian Plateau. *L. nupta* is one of the largest rock-dwelling agamids occurring in Afghanistan and Pakistan eastwards through Iran into northeastern and eastern Iraq. The most northeastern dispersal limit of *L. nupta* is limited in Peyghambar Mountain of Zamanabad village, Semnan province, and its northwestern-most dispersal limit is limited to 2 km away from northwestern of Ghalee-ji village in Marivan town, Kurdistan province. Investigated the biosystematics and geographical variation of *L. nupta* complex in different areas of Iranian Plateau. These specimens were collected during field work on the Iranian Plateau and were also loaned from different museum collections. No population showed a distinct separation to be considered as a new taxon, and the clinal variation can take into account the geographical pattern in most of the metric and meristic characters.

*Corresponding Author: fatemehshabanisheshtamed@gmail.com

تغییرات جغرافیایی کمپلکس *Laudakia nupta* (Sauria: Agamidae) در فلات ایران فاطمه شعبانی ششتمد*

گروه علوم جانوری، دانشکده زیست شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پذیرش: ۲۵ شهریور ۱۴۰۱

دریافت: ۱۷ اردیبهشت ۱۴۰۱

چکیده	واژه‌های کلیدی
<p>دو گونه و سه زیر گونه از جنس آگامای صخره زی <i>Laudakia</i> بعنوان نماینده انشعاب غربی آگامیده در فلات ایران وجود دارد. <i>L. nupta</i> یکی از بزرگترین آگامیدهای صخره‌زی است که از افغانستان و پاکستان به طرف ایران و شمال شرق و شرق عراق پراکنش دارد. پراکنش این جنس در شمال شرقی ترین گستره پراکنش آن کوه پیغمبر در روستای زمان‌آباد استان سمنان و شمال غربی ترین گستره پراکنش آن دو کیلومتری شمال غربی روستای قلعه‌چی مریوان است. در این پژوهش جمعیت‌های <i>L. nupta</i> را در مناطق مختلف فلات ایران مورد بررسی رده‌بندی و بیوجرافی قرار گرفت. مشخص شد که جمعیت‌های مناطق مختلف ایران جدایی بارزی در حد یک تاکسون جدید نشان نمی دهند و الگوی تغییرات جغرافیایی در بیشتر صفات شمارشی و قابل اندازه گیری در بیشتر موارد از نوع کشانه ای بودند.</p>	<p>تاکسونومی تغییرات کشانه ای جغرافی زیستی خزندگان سوسمار</p>

* پست الکترونیکی: fatemehshabanisheshtamed@gmail.com

مقدمه

خانواده Agamidae از ۴۸۷ گونه و ۵۴ جنس تشکیل شده است که ۲۴ گونه متعلق به ۷ جنس از آنها در ایران می‌زیند (Uetz et al., 2019). Agamidae در طیف وسیعی از زیستگاه‌ها شامل نواحی خشک، نیمه خشک، استوایی و نیمه استوایی پراکنش دارند. جنس *Laudakia* Gray، 1845 حدود ۱۸ گونه دارد که در سرزمین‌های بلند و نواحی کوهستانی مرکز و جنوب آسیا گسترش یافته است (Uetz and Hosek, 2018). گونه *L. nupta* جزء انشعاب جنوبی جنس *Laudakia* شامل *Laudakia nupta* و *L. melanura* است که احتمالاً این دو تاکسون از یک نیای مشترک در ناحیه پامیر برخاسته‌اند و سپس در طول هندوکوش به غرب و جنوب غربی پراکنش یافته‌اند؛ این نیا پس از رسیدن به جنوبی‌ترین گستره خود در ساحل مکران طی فرایند گونه‌زایی گونه‌های *L. nupta* و *L. melanura* را پدید آورده است (Rastegar-Pouyani and Nilson, 2002). از این جنس تاکنون دو گونه و سه زیر گونه در ایران گزارش شده است (Safaei-Mahroo et al., 2015). زیستگاه این گونه‌ها بیشتر در شکاف‌های ژرف مناطق کوه پایه ای است. رشته کوه‌های زاگرس، البرز و کپه‌داغ فلات ایران را احاطه کرده است که نقش مهمی در چندپارگی و فرگشت گونه‌های *Laudakia* در فلات ایران دارد (Anderson, 1966, 1999). از آنجا که تاکنون مطالعه جامعی روی این کمپلکس در ایران صورت نگرفته است، در این پژوهش به بررسی تاکسونومی و بیوجرافی کمپلکس *L. nupta* در فلات ایران پرداخته خواهد شد. بی‌گمان، پژوهش‌های بیشتر و کار صحرایی در بخش‌های مختلف فلات ایران و نواحی مجاور، وضعیت سیستماتیک و فیلوژنتیک و بیوجرافی آن را بیشتر روشن خواهد کرد.

روش کار

۱۰۷ نمونه سالم و بالغ *L. nupta* را برای واکاوی صفات در گستره پراکنشی آن در فلات ایران جمع‌آوری شد. سپس ۲۳ صفت شمارشی و قابل اندازه‌گیری تعریف شد (جدول ۱). تمام صفات قابل اندازه‌گیری را با کولیس با

دقت ۰٫۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. در بررسی دوشکلی جنسی از آنالیز مؤلفه‌های اصلی^۱ (SPSS 19) استفاده شد. چون بیشتر جمعیت‌ها دوشکلی جنسی داشتند، همه آنالیزها برای افراد نر و ماده بطور جداگانه انجام شد. از روش‌های آماری چند متغیره مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای نشان دادن الگوهای تغییرات جغرافیایی استفاده شد.

جدول ۱. صفات اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها

نام فارسی	کوتاه‌نوشت
طول پوزه تا مخرج	SVL
طول دم	TL
فاصله چین گلوبی تا کلواک	GF-CL
طول سر	HL
عرض سر	HW
ارتفاع سر	HH
طول دست	LFL
طول پا	LHL
عرض دم	TW
ارتفاع دم	TH
طول پوزه	SL
فاصله بین چشم تا گوش	DBET
قطر چشم	ED
قطر گوش	TD
تعداد فلس‌های بالای چشم	SO
تعداد فلس‌های لب بالا	SLa
تعداد فلس‌های لب پایین	ILa
تعداد فلس‌های دور قسمت میانی بدن	SQ
تعداد فلس‌های حلقه ۹-۱۰ دم	SA9th-10th
تعداد فلس‌های پینه بسته	RPCS
تعداد فلس‌های انگشت سوم دست	SDL3
تعداد فلس‌های انگشت چهارم پا	SDL4
تعداد فلس‌های ردیف از گلو تا مخرج	AGFS

نتایج

همان‌طور که در جدول ۲ نتایج مؤلفه‌های اصلی برای تعیین دوشکلی جنسی جمعیت‌هایی از *L. nupta* نشان داده شده

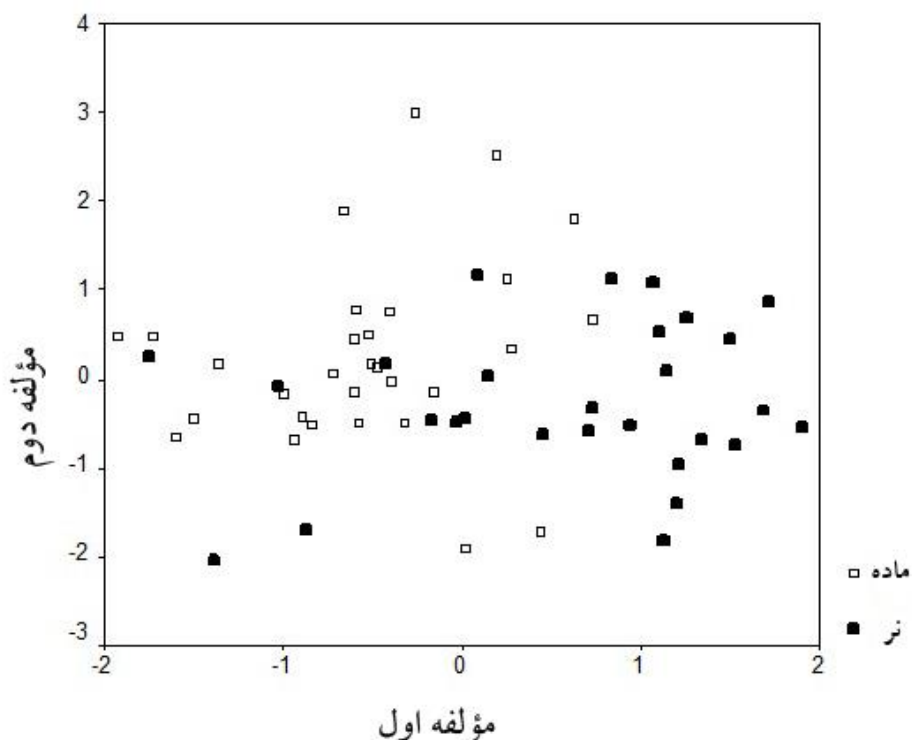
1 Principal Components Analysis: PCA

(0.716) بیشترین تاثیر را داشتند (جدول ۲ و شکل ۱). نتایج آنالیز مؤلفه های اصلی نشان داد که دو شکلی جنسی قابل توجهی وجود دارد، بنابراین آنالیزهای آماری برای نر و ماده بطور جداگانه انجام شد.

است، تحلیل مؤلفه های اصلی منجر به استخراج سه مؤلفه اصلی با ۶۵٪ جدایی شده است. در مؤلفه اول صفاتی مانند HW (0.851)، HL (0.861)، TW (0.886) بیشترین تاثیر را در ایجاد درصد واریانس ۳۸/۹۷ داشتند. در مؤلفه دوم با درصد واریانس ۱۳/۶۳ صفاتی مانند TW.TH (0.686) و SQ (0.660) و در مؤلفه سوم با درصد واریانس ۱۲/۶۱ صفاتی مانند LVS (0.784) و AGFS

جدول ۲. نتایج بدست آمده از آنالیز مؤلفه های اصلی جمعیت های *L. nupta*

صفات	PC1	PC2	PC3
SVL	.837	.304	.003
TL	.597	.158	-.036
HL	.861	.234	-.161
HH	.805	.301	-.288
HW	.851	-.210	.082
DBET	.839	-.060	.170
TW	.886	-.019	.067
TH	.816	-.383	.162
SQ	-.014	.660	.453
LVS	-.087	.185	.784
AGFS	-.224	.310	.716
HW.HH	.020	-.588	.407
TW.TH	-.152	.686	-.228
ED.TD	-.213	.262	-.194
Eigenvalues	5.456	1.908	1.765
%ofvariance	38.968	13.632	12.607
Accumulated Percent of trace	38.968	52.600	65.207



شکل ۱. پراکنش نمونه ها بر اساس حاصل از آنالیز مؤلفه های اصلی برای دو شکلی جنسی بین جمعیت های *L. nupta*

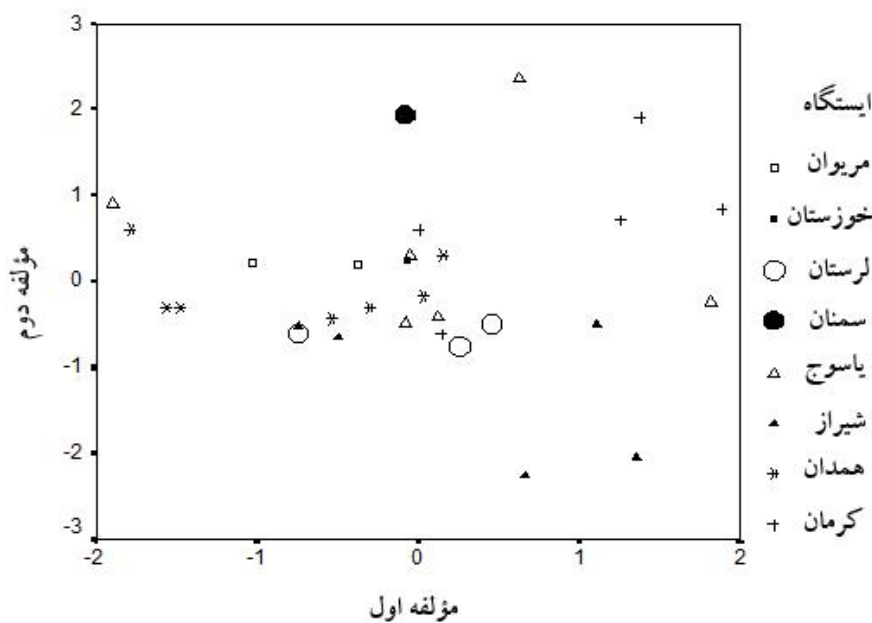
اصلی به استخراج سوم مؤلفه اصلی منتهی شد. در مؤلفه اول با درصد واریانس ۳۶/۱۱۵ صفات HH(.874) و SVL(.826) مسئول ایجاد این درصد واریانس بوده اند و در مؤلفه دوم با درصد واریانس ۱۶/۳۱۵ صفات(.769) TW.TH و SQ(.627)، و در مؤلفه سوم با درصد واریانس ۱۳/۳۲۴ صفت LVS(.723) به ترتیب بیشترین تاثیر در ایجاد درصد واریانس های مربوط به مؤلفه خود را داشتند. از شکل های ۲ و ۳ مشخص است که جمعیت های نقاط مختلف فلات ایران جدایی چندانی از یکدیگر نشان نمی دهند، ولی جدایی اندکی در جمعیت های حاشیه ای همچون کوه پیغمبر (سمنان) ملاحظه می شود.

چنانکه در جدول ۳ نتایج آنالیز مؤلفه های اصلی برای افراد نر جمعیت های مختلف *L. nupta* نشان داده شد، آنالیز مؤلفه های اصلی به استخراج چهار مؤلفه اصلی منتهی شد. در مؤلفه اول (با درصد واریانس ۳۸/۳۱) صفات HL (.898)، HW (.873) و SVL (.860) مسئول این درصد واریانس هستند و در مؤلفه دوم (با درصد واریانس ۱۴/۵) صفات AGFS (.736) و LVS (.720)، و در مؤلفه سوم (با درصد واریانس ۱۱/۸۷) صفات HW.HH (.675) به ترتیب دارای بیشترین تاثیر در ایجاد این واریانس ها در مؤلفه های مربوط به خود هستند.

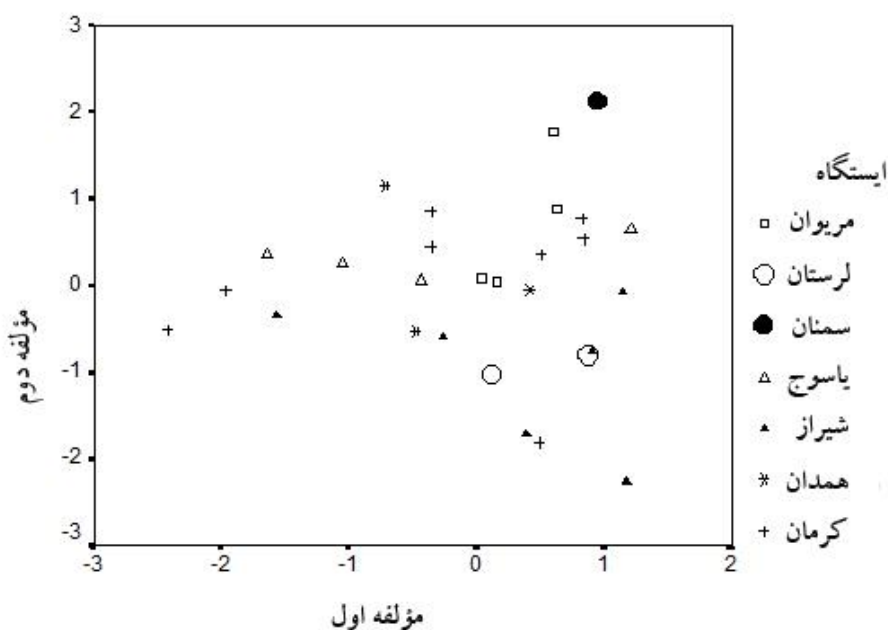
در جدول ۳ نتایج آنالیز مؤلفه های اصلی در افراد ماده جمعیت های *L. nupta* مشخص است، آنالیز مؤلفه های

جدول ۳. نتایج حاصل از آنالیز مؤلفه های اصلی در جمعیت های نر و ماده *L. nupta*

صفات	نر			ماده		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
SVL	.860	.006	.332	.862	.206	.161
TL	.495	.282	.271	.608	.009	.024
HL	.898	-.168	.216	.735	.293	.403
HH	.814	-.428	.233	.874	.216	.052
HW	.873	-.020	-.257	.658	.450	.144
DBET	.775	.160	-.084	.782	.013	.248
TW	.853	-.142	-.067	.802	.031	.091
TH	.720	-.197	-.284	.611	.595	.394
SQ	.196	.529	.420	.002	.627	.453
LVS	.124	.720	.140	.040	.283	.723
AGFS	.079	.736	.191	.460	.410	.460
HW.HH	.312	.476	-.674	.638	.510	.211
TW.TH	.164	.098	.358	.030	.769	.458
ED.TD	-.341	-.279	.635	.161	.236	.481
Eigenvalues	5.363	2.029	1.661	5.064	2.284	1.865
% of variance	38.305	14.495	11.865	36.115	16.315	13.324
Accumulated percent of trace	38.305	53.799	64.664	36.175	52.489	65.813



شکل ۲. پراکنش نمونه ها بر اساس آنالیز مؤلفه های اصلی در افراد ماده در جمعیت هایی از گونه *L. nupta*



شکل ۳. پراکنش نمونه ها بر اساس آنالیز مؤلفه های اصلی در افراد نر جمعیت های *L. nupta*

بین یخبندان در پلیستوسن) به وقوع پیوسته است و امواج دیسپرسال و وقایع ویکاریانت در انشعاب و گونه زایی *Laudakia* تاثیر داشته اند (Rastegar-Pouyani and Nilson, 2002). پیشینه زمین شناختی و فون خزندگان

بحث

الگوی پراکنش آگامیدهای صخره‌زی آسیا در نتیجه پدیده کوه‌زایی و تغییرات اقلیمی شدید دوره ترشیاری (کوه‌زایی شدید میوسن و پلیوسن) و کوتاه‌تری (دوره‌های یخبندان و

Ananjeva & Peters 1990, 1981, 1994, Tuniev 1994, Baig 1992, Peters 1971). بر پایه پژوهش (Baig 1992)، اجداد *Laudakia* در پامیر منشاء و تکامل یافت، و با پراکنش در طول کوه های بلند جنوب و مرکز آسیا دامنه آن به شمال شرقی (*L. stoliczka*)، جنوب شرقی (*L. tuberculata*)، جنوب غربی (*L. nupta melanura*) و نواحی کوهستانی غربی (*L. caucasia stellio*) گسترش یافت. اکثر گونه ها تعداد زیادی از جمعیت های موضعی دارند، و این مسئله را به ذهن متبادر می کند که از دید تاکسونومیک چگونه با این جمعیت ها برخورد شود. نتایج نشان می دهد که جمعیت هایی که از مناطق مختلف ایران جمع آوری شده جدایی بارزی در حد یک تاکسون جدید از خود نشان نمی دهند، بلکه نشان از وجود ایزولاهای جغرافیایی دارد که در حال واگرایی اند و برای جدایی به زمان بیشتری نیاز دارند و نیز به صورت تدریجی جدایی هایی در آنها دیده می شود که می تواند ناشی از تغییرات شرایط اقلیمی در مناطق مختلف کشور و سازش با این شرایط باشد؛ البته در جمعیت های مربوط به کوه پیغمبر (سمنان) که در شمال شرقی ترین گستره پراکنش و مریوان در شمال غربی ترین گستره پراکنش این تغییرات شدیدتر است. ماده ها بدین دلیل که از لحاظ صفات متریک و شمارشی به هم شباهت بیشتری دارند تا به افراد نر، و نیز یک هماهنگی بین گروهی بالا نشان می دهند، نتایج در مورد آنها نسبت به نرها از قطعیت کمتری برخوردار بود. کمپلکس *L. nupta* تنوع درون گونه ای نشان می دهد. این کمپلکس گونه ای طی سازش با شرایط محیطی متفاوت تغییر کرده است. یک تصمیم تاکسونومیک باید با احتساب پروسه های تاریخی و اکولوژیکی اتخاذ شود. پراکنش حال حاضر *L. nupta* می تواند نتیجه چندین فرایند باشد؛ از یک سو، تعادل بین جریان ژن و پروسه انتخاب طبیعی، و از سوی دیگر، پروسه های تاریخی (تشکیل سدهای جغرافیایی مثل رشته کوه های زاگرس) که به عنوان یک گذرگاه عبور از جنوب به شمال برای پراکنش *L. nupta* عمل کرده است. بر پایه Thorpe

ایران آنقدر پیچیده است که نمی توان با یک تئوری واحد به مطالعه آنها پرداخت. بیوجرافی تاریخی *Laudakia* را می توان با توپوگرافی فعلی فلات ایران و نواحی مجاور مربوط به شکافت ابرقاره گندوانا، حرکات رو به شمال صفحات هند و عربستان و برخورد آنها با صفحه اوراسیا توضیح داد. این برخورد سبب تشکیل رشته کوه های زاگرس، البرز و کپه داغ شده است که فلات ایران را محاصره کرده اند و نقش مهمی در تکامل و انشعاب گونه های وابسته به *Laudakia* در فلات ایران داشته اند. آکروونت ها مدت کوتاهی پس از تکامل در کرتاسه فوقانی، حدود ۸۰ میلیون سال پیش به دو شاخه *Chamaeleonidae* و *Agamidae* انشعاب یافتند. با شواهد فسیلی گمان می رود این انشعاب اولیه در آسیای شرقی اتفاق افتاده است (Klaver & Bohme 1986). آگامید ها در آسیا به چند گروه انشعاب می یابند. انشعاب اصلی *Laudakia* و *Phrynocephalus* به داخل آسیای مرکزی گسترش می یابد. جنس *Phrynocephalus* زمین زی و *Laudakia* صخره زی می شود (Joger 1991). در دوره ترشیاری تغییرات سطحی بزرگی رخ داد و رشته کوه های مختلفی شکل گرفت. برخورد صفحه هند با آسیا (۵۰-۴۵ میلیون سال پیش) سبب بیرون آمدن بلوک هایی در افغانستان به طرف جنوب و قطعاتی در تبت به طرف شرق می گردد. پامیر، هیمالیا، هندوکوش و تاین شان از رخداد های این دوران هستند (Rastegar-Pouyani and Nilson, 2002). تداوم فعالیت های کوه زایی تا میوسن به ایجاد زیستگاه های مختلفی انجامید. *Laudakia* و *Trapelus* حاصل تکامل جهت دار در این زیستگاه ها هستند، به طوریکه *Laudakia* کوه زی و *Phrynocephalus* بیابان زی و *Trapelus* زیستگاه بینابینی را اشغال کرد. از آنجا که *Laudakia* بیشتر در نواحی کوهستانی شمال شرق افغانستان، شمال پاکستان و جنوب شرق تاجیکستان (اطراف پامیر) پراکنش دارد، بیشتر خزنه شناسان نواحی هندوکوش، پامیر، هیمالیا را خاستگاه *Laudakia* می دانند (Ananjeva et al.)

Anderson, S. C. 1999. The Lizards of Iran.- Society for the study of Amphibians and Reptiles. Oxford .Ohio.

Baig, KH. J. 1992. Systematic Studies of the *Stellio*-group of *Agama* (Sauria: Agamidae). Ph.D. thesis, Quaid-i-Azam University, Islamabad, Pakistan.

Boulenger, G. A. 1885. Catalogue of the Lizards in British Museum. 1: 334-369.

Joger, U. 1991. A Molecular Phylogeny of Agamid Lizards. *Copeia* 3:616-622, New York.

Klaver, C. & W. Bohm 1986. Phylogeny and Classification of the Chaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. *Bonner zoologische Monografien* 22: 1-64, Bonn.

Peters, G. 1971. Die Wirbelschwänze Zentralasiens (Agamidae, *Agama*). *Mitteilungen aus dem zoologischen Museum Berlin* 47(2): 357-381, Berlin.

Rastegar-Pouyani, N. & G. Nilson 2002. Taxonomy and Biogeography of the Iranian Species of *Laudakia* (Sauria: Agamidae). *Zoology in Middle East*, 26: 93-122.

Safaei-Mahroo, B., Ghaffari, H., Fahimi, H., Broomand, S., Yazdani, M., Najafi-Majd, E., ... & Kazemi, S. M. 2015. The herpetofauna of Iran: checklist of taxonomy, distribution and conservation status. *Asian Herpetological Research*, 6(4), 257-290.

Simpson, G. G. 1961. Principles of Animal Taxonomy. New York, 247pp.

Smith, H. M., D. Chiszar & R. Montanucci 1997: Subspecies and Classification. *Herpetological Review* 28(1):13-16, Oxford (Ohio).

Thorpe, R. S. 1987. Geographic Variation: a Synthesis of Cause, data, Pattern, and Congruence in Relation to Subspecies Multivariat Analysis and Phylogenesis. *Bolletino di Zoologia* 54: 3-11, Naples.

Uetz, P. & Hosek J. 2018. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed May 23, 2006.

Uetz, P., Cherikh, S., Shea, G., Ineich, I., Campbell, P. D., Doronin, I. V., ... & Wallach, V. (2019). A global catalog of primary reptile type specimens. *Zootaxa*, 4695(5), 438-450.

(1987)، در کمپلکس *L. nupta* طرح تنوع صفات متریک و شمارشی در اغلب موارد از نوع کشانه ایی است. این نوع از تنوع در مطالعه گونه های دارای پراکنش وسیع مثل *L. nupta* مهم است. تنوع در یک چنین جمعیت پیوسته اساسا کشانه ایی است. *L. nupta* پراکنشی پیوسته از جنوب شرق به شمال غرب دارد. در تمام جمعیت های مطالعه شده، اغلب صفات مورفولوژیکی، تغییری تدریجی و یکنواخت نشان می دهند. اندازه عمومی بدن، از شمال به جنوب از بزرگتر به کوچکتر تغییر تدریجی دارد، و نیز افزایش تدریجی تعداد فلسهای دور بدن از شمال به جنوب و از غرب به شرق را می توان به تغییرات کشانه ایی نسبت داد. بر پایه (Simpson 1961)، در صورت کشانه ایی بودن تغییرات جغرافیایی معرفی زیر گونه درست نیست.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همه افرادی که در امر نمونه گیری به اینجانب کمک های ارزنده ای داشتند از جمله خانم دکتر ملک، آقای دکتر رستگار پویانی، خانم دکتر شفیعی، آقای دکتر اکملی، آقای دکتر رحمانی، آقای صالحی، آقای عباسی، آقای کاظمی، آقای فیضی، آقای وطن دوست و آقای پارسا قدردانی می گردد.

منابع

Ananjeva, N. B. & G. Peters 1990. *Stellio sacer* (Smith, 1935)- A Distinct Species of the Asiatic Rock Agamas [In Russian]. *Trudy Zoologicheskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR*, 207: 3-11, Leningrad.

Ananjeva, N. B., G. Peters & V. T. Rzepakovskil 1981. New Species of the Mountain Agamas from Tadjikistan, *Agama charnovi* sp.nov. [In Russian]. *Trudy Zoologicheskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR*, 101: 23-27, Leningrad.

Ananjeva, N. B. & B. S. Tuniev 1994. Some Aspects of Historical Biogeography of Asian Rock Agamids. *Russian Journal of Herpetology* 1(1): 42-52, Moscow.

Anderson, S. C. 1966. The Turtles, Lizards, and Amphisbaenians of Iran. Ph. D.Theses, Stanford University, 660p. (University Microfilms International, Order No. 66- 14, 629.Ann Arbor).

شماره نمونه: 1696, 1697, 1731, 1732, 1742,
1691, 1676, 1677, 1717, 1709, 1721, 1724,
1686, 1755
استان کردستان ۹ نمونه
مریوان، ۲ کیلومتری شمال غربی روستای قلعه جی: $10^{\circ}E$,
 $31^{\circ}N - 35^{\circ}48^{\circ}$
شماره نمونه: 1, 2, 3, 4, BZ, BY, BW, BV, BX

ضمیمه: نمونه های مطالعه شده***Laudakia nupta***

استان همدان ۲۴ نمونه:

توسیرکان: $48^{\circ}, 27' E - 34^{\circ}, 33' N$ ملایر: $48^{\circ}, 41' E - 34^{\circ}, 7' N$ نهایوند: $48^{\circ}, 22' E - 34^{\circ}, 12' N$

شماره نمونه: 2, 8, 9, 10, 12, 18, 23, 25, 26, 27,
28, 29, 31, 32, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 110, 120,
126, 131

استان کرمان ۱۹ نمونه:

پارک ملی خیر و پناهگاه حیات وحش روچون: $56^{\circ}, 40'$ $E - 28^{\circ}, 25' N$

شماره نمونه: 93, 97, 98, 99, 100

مناطق صخره ای و کوهستانی اطراف دشت سیرجان, 54° $30' E - 28^{\circ}, 30' N$

شماره نمونه: 1, 2, 9, 11, 19, 28, 40, 67, 105, 106,

108, 114, 118, 122, 331, 335, 336, 338, 339

استان سمنان ۶ نمونه:

روستای زمان آباد- کوه پیغمبر- $56^{\circ}, 45' E - 35^{\circ}, 3' N$

شماره نمونه: BLS8, BLS14, BLS16, BLS32,

BLS9, BLS18

استان کهگیلویه و بویر احمد ۱۷ نمونه:

ياسوج: $51^{\circ}, 36' E - 30^{\circ}, 4' N$ مارگون: $51^{\circ}, 17' E - 30^{\circ}, 53' N$ بی بی حکیمه: $50^{\circ}, 33' E - 30^{\circ}, 21' N$ سی سخت: $51^{\circ}, 27' E, 30^{\circ}, 52' N$

شماره نمونه: A144, B143, B144, A109, B144,

B139, A126, A134, A123, A126, B154, B133,

A126, B151, A127, B106, B151

استان فارس ۱۸ نمونه

شیراز

شماره نمونه: 20, 14, 55, 32, 19, 26, 24, 164, 18,

29, 23, 9, 54, 25, 165, 4, 33, 151

استان خوزستان ۱۴ نمونه

ایزه: $49^{\circ}, 52' E - 31^{\circ}, 50' N$ باغ ملک: $49^{\circ}, 53' E - 31^{\circ}, 31' N$