بررسی دوشکلی جنسی در سوسمار *Teratoscincus bedriagai* (Sauria: Sphaerodactylidae) در منطقه دامغان، استان سمنان

- **ویدا حجتی*:** گروه زیست شناسی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی دامغان، ایران
- **فاطمه مجیبی:** گروه زیست شناسی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی دامغان، ایران
- **نازنین جاهدحق‌شناس:** گروه زیست شناسی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی دامغان، ایران

تاریخ دریافت: اسفند 1395 تاریخ پذیرش: خرداد 1396

چکیده

دوشکلی یا دی‌مورفیسم جنسی، تغییرات شکل یا اندازه بدن بین دو جنس نر و ماده می‌باشد که در سوسمارها پدیده‌ای رایج است و حتی در بین افراد موجود در زیستگاه‌های مختلف یک جمعیت نیز مشاهده می‌شود. سوسمار *Teratoscincus bedriagai* متعلق به خانواده Sphaerodactylidae، شب‌فعال بوده و محدوده پراکنش اصلی آن در مناطق بیابانی شمال و شرق فلات ایران می‌باشد. این تحقیق به‌منظور بررسي دوشکلی جنسي در این گونه از فروردین تا مرداد 1392 انجام شد. در مجموع، 30 نمونه بالغ شامل 15 نر و 15 ماده از چهار ایستگاه در مناطق جنوبی شهرستان دامغان واقع در استان سمنان جمع‌آوری و به آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان منتقل شد. بعد از بی‌هوش کردن نمونه‌ها، 10 صفت متریک و مریستیک در آن‌ها مورد بررسي قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد نرها و ماده‌های این گونه تفاوت معنی‌داری ($p<0/01$) در تمام صفات متریک مطالعه شده شامل وزن بدن، طول بدن، طول دم، طول سر، عرض سر و صفات مریستیک شامل تعداد فلس‌های لب بالا و پایین در سمت راست و چپ و فلس‌های دور میانه بدن ندارند.

کلمات کلیدی: گکونیده، دوشکلی جنسی، *Teratoscincus bedriagai*، دامغان

مقدمه

تفاوت‌های دو جنس نر و ماده در یک گونه را از نظر اندازه بدن، رنگ‌بندی و ریخت‌شناسی، دوشکلی جنسی می‌گویند که در میان خزندگان پدیده‌ای رایج است (Shine، 1991). تعیین جنسیت در نمونه‌های‌جوان مشکل‌است اما خیلی از نمونه‌های بالغ دارای دوشکلی (دی‌مورفیسم)جنسی هستند. تغییرات اندازه‌بدن در بین جمعیت‌های سوسمارها پدیده‌ای رایج است که حتی در بین افراد موجود در زیستگاه‌های مختلف یک جمعیت نیز مشاهده می‌شود (Smith، 1996؛ 1998؛ Stamps، 1993؛ 1983؛ 1977). انتخاب بین جنسی (Intersexual Selection) همان انتخاب نر توسط ماده به‌خاطر علائم ایجاد شده است. معمولاً نرهای بزرگ‌تر شانس بیش‌تری برای انتخاب شدن توسط ماده‌ها دارند. علائم پیچیده یا کمپلکس در بین گونه‌ها فرق می‌کند و شامل تغییراتی از قبیل تکان دادن دم، پیچ و تاب دادن بازو، بالا بردن تاج، فشردگی یا تورم بدن، کمانی کردن پشت، بالا بردن یا کج کردن بدن و تغییرات رنگ بدن است که به نمایش اصلی آن‌ها که همان تکان‌دادن سر یا بالا کشیدن خود است اضافه می‌شوند. انتخاب جنسی باعث تکامل و پیچیده شدن سیگنال‌ها در سوسمار-ها می‌شود (Ord و همکاران، 2001).

از جمله عواملی‌که برای دوشکلی جنسی ارائه شده است می‌توان به انتخاب جنسی، انتخاب باروری و واگرایی آشیان درون‌گونه‌ای اشاره نمود (Shine، 1989). علاوه بر انتخاب جنسی عواملی همچون سن، نسبت بقا و عوامل تاثیرگذاری هم-چون رقابت برای یافتن غذا، ارتفاع، آب و هوای محلی، عرض و طول جغرافیایی و غیره بسیار تاثیرگذارند (Zhang و Lu، 2013). از بارزترین صفات دوشکلی جنسی در سوسمارها به

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: vida.hojati@gmail.com

اندازه سر (نرها دارای سر بزرگ‌تری هستند) و طول تنه (فاصله بین دست‌ها تا پاها که در ماده‌ها بزرگ‌تر است) اشاره شده است (Olsson و همکاران، 2002). این دوشکلی‌ها به‌طور کلی به‌شرح زیر تفسیر شده است:
1- سرهای بزرگ در نرها به‌خاطر رقابت نر با نر (انتخاب جنسی) تکامل یافته است و 2- طول تنه بزرگ‌تر در ماده‌ها به‌خاطر فراهم آوردن فضا برای تخم‌های بیش‌تر (انتخاب باروری) است (Olsson و همکاران، 2002).

به‌طورکلی‌سه الگو درمورد دوریختی جنسی ازنظر اندازه (SSD) ارائه شده است: 1- ماده‌ها بزرگ‌تر از نرها هستند (Female- biased SSD)، 2- نرها بزرگ‌تر از ماده ها هستند (Male- biased SSD) و 3- نرها و ماده‌ها از نظر اندازه بدن با هم برابر می‌باشند (Unbiased SSD). براساس مطالعات محققان در بیش‌تر بی‌مهرگان و مهره‌داران خونسرد ماده‌ها بزرگ‌تر از نرها هستند (Zhao و همکاران، 2016).

گکوی‌دم‌پخ‌بدریاگا *Teratoscincus bedriagai* Nikolsky, 1900 از خانواده Sphaerodactylidae، در استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، سمنان، تهران، قم و یزد پراکنش دارد (Smid و همکاران، 2014). این گونه شب‌فعال بوده و در خاک‌های رسی یا آهکی شور زندگی می‌کند. هم‌چنین دارای رژیم غذایی حشره‌خواری هستند و در زیستگاه طبیعي از مورچه و انواع سوسک‌ها تغذیه می‌کند (Hojati و همکاران، 2009). اعضای این گروه دارای چشم‌های بزرگ، مردمک چشم عمودی و فاقد پلک‌هستند. انگشتان باریک با چنگال‌های دراز و مسطح با حاشیه‌های ریشه‌دار یا شانه مانند دارند. فاقد منافذ رانی و مخرجی‌اند. دارای فلس‌های درشت بر روی سطح پشت هستند که تا پشت شانه‌ها امتداد دارد. فلس‌های شکمی مساوی و یا تقریباً کوچک‌تر از فلس‌های پشتی است. در یک سوم انتهایی دم دارای صفحات پولکی درشت می‌باشند (Anderson، 1999).

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در خصوص خزندگان به خصوص سوسمارهای ایران صورت گرفته ولی تاکنون روی دوشکلی جنسی این گونه مطالعه نشده و فقط چرخه تولیدمثلی نر و ماده این گونه در ایران گزارش شده است (Jahed و همکاران، 2015؛ Mojibi و همکاران، 2014). این مطالعه، به‌منظور بررسی دوشکلی جنسی در *T. bedriagai* در منطقه دامغان واقع در استان سمنان انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه که در بهار 1392 انجام شد،30 نمونه بالغ *T. bedriagai* شامل 15 نمونه نر و 15نمونه ماده از چهار ایستگاه حسن‌آباد، صالح‌آباد، علیان و یزدان‌آباد در مناطق جنوبی شهرستان دامغان در استان سمنان جمع‌آوری شد (جدول 1). نمونه‌ها اغلب با دست و در ساعات آخر شب جمع‌آوري شدند. نمونه‌ها به‌طور زنده به آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان منتقل شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. برای شناسایی نمونه‌ها از کلید شناسایی Anderson (1999) استفاده شد. تشخیص جنس نر و ماده در وجود برجستگی قاعده دم در جنس نر به‌خاطر وجود یک جفت همی‌پنیس می‌باشد (شکل 1). اکثر نمونه‌ها پس از بررسی در زیستگاه اصلی رهاسازی شدند. صفات ریخت‌شناسی و شمارشی مورد استفاده در جدول 2 معرفی شده‌اند. وزن بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال، سایر صفات متریک با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت 0/01 میلی‌متر و صفات مریستیک (شمارشی) با استفاده از استرئومیکروسکوپ اندازه‌گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری صفات از نرم‌افزار SPSS 18 تست OneWay ANOVA و Discriptive استفاده شد. در کلیه موارد سطح معنی‌داری $p<0/05$ در نظر گرفته شد.

جدول 1: طول و عرض جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

نام ایستگاه	طول شرقی	عرض شمالی
صالح آباد	54 درجه و 20 دقیقه	35 درجه و 5 دقیقه
حسن آباد	54 درجه و 17 دقیقه	36 درجه و 0 دقیقه
علیان	52 درجه و 23 دقیقه	33 درجه و 3 دقیقه
یزدان آباد	56 درجه و 27 دقیقه	35 درجه و 40 دقیقه

جدول 2: صفات متریک و مریستیک مورد مطالعه

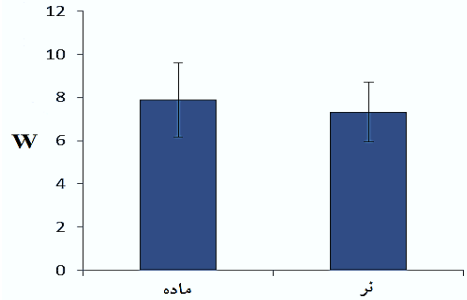
ردیف	صفت	نام اختصاری	نام انگلیسی
1	وزن بدن	W	Weight
2	طول بدن	SVL	Snout-Vent Length
3	طول دم	TL	Tail Length
4	طول سر	HL	Head Length
5	عرض سر	HW	Head Width
6	تعداد فلس‌های لب بالا در سمت راست	RSS	Right Supralabial Scales
7	تعداد فلس‌های لب بالا در سمت چپ	LSS	Left Supralabial Scales
8	تعداد فلس‌های لب پایین در سمت راست	RIS	Right Infralabial Scales
9	تعداد فلس‌های لب پایین در سمت چپ	LIS	Left Infralabial Scales
10	تعداد فلس‌های دور میانه بدن	SMB	Scales of Mid-Body

نتایج

نتایج این مطالعه تفاوت ظاهری خاصی را در مجموع 30 نمونه نر و ماده این گونه نشان نداد و کلیه نمونه‌ها مطابق توصیف موجود در کلیدهای شناسایی بودند. سطح پشتی به رنگ خاکستری روشن یا تیره، حنايي روشن یا کرم، قهوه‌ای روشن یا تیره می‌باشد. سر دارای يك هلال قهوه‌اي است که از چشم‌ها تا

پشت سر امتداد یافته است. همچنین دارای نوار عمودي تیره روي پوزه، زیر چشم و روي ناحیه گوش هستند. پشت بدن دارای چهار یا پنج اثر 8 شکل قهوه‌اي که نوك آن‌ها به سمت دم بوده در بالغ‌ها روشن‌تر و بریده بریده‌تر است. دم دارای دو یا سه نوار قهوه‌اي که در بالغ‌ها روشن‌تر و نامشخص‌ترندبوده‌وناحیه‌شکمي‌کاملاً سفیداست‌نمونه‌های‌جوان‌تر در هر دو جنس نر و ماده دارای رنگ‌های روشن‌تر و درخشان‌تری بودند. همچنین دو جنس در تمامی صفات ریختی مورد مطالعه از نظر اندازه شامل وزن بدن، طول بدن، طول و عرض سر، طول دم، فلس‌های لب بالا و پایین در سمت راست و چپ و فلس‌های دور میانه بدن تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند ($p>0/05$) (جدول2، شکل‌های 2 تا 4).

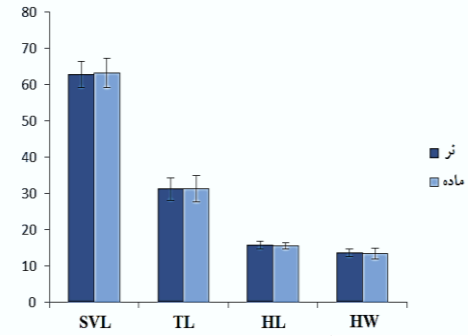
شکل 1: جنس نر *Teratoscincus bedriagai* از سمت شکمی (تصویر بالا) و پشتی (تصویر پایین)



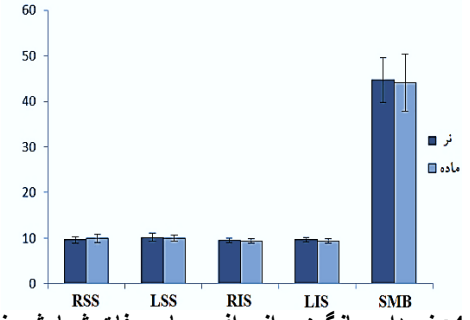
شکل 2: نمودار میانگین±انحراف معیار وزن (گرم) نرها و ماده‌ها در *Teratoscincus bedriagai*

جدول 2: آمار توصیفی صفات نر و ماده در *Teratoscincus bedriagai* در سطح معنی‌داری $p<0/05$

صفات	جنسیت	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	خطای معیار	انحراف معیار	P
W (گرم)	نر	15	4/97	9/22	7/32	0/35	1/88	0/42
	ماده	15	5/99	11/010	7/89	0/44	2/97	
SVL (میلی‌متر)	نر	15	56/19	66/45	62/68	0/92	12/73	0/56
	ماده	15	55/00	68/620	63/23	1/05	16/63	
TL (میلی‌متر)	نر	15	23/70	35/41	31/17	0/80	9/77	0/59
	ماده	15	22/750	37/140	31/21	0/93	13/17	
HL (میلی‌متر)	نر	15	13/93	18/12	15/82	0/27	1/15	0/46
	ماده	15	14/360	17/140	15/52	0/21	0/71	
HW (میلی‌متر)	نر	15	11/50	15/40	13/65	0/28	1/23	0/29
	ماده	15	11/09	15/890	13/46	0/37	1/07	
RSS	نر	15	9/00	11/00	9/60	0/19	0/54	0/44
	ماده	15	9/00	11/00	9/93	0/22	0/78	
LSS	نر	15	9/00	11/00	10/20	0/22	0/74	0/43
	ماده	15	9/00	11/00	10/0	0/16	0/42	
RIS	نر	15	9/00	10/00	9/53	0/13	0/26	0/52
	ماده	15	9/00	10/00	9/40	0/13	0/25	
LIS	نر	15	9/00	10/00	9/66	0/12	0/23	0/47
	ماده	15	9/00	10/00	9/40	0/13	0/25	
SMB	نر	15	36/00	52/00	44/66	1/26	24/09	0/12
	ماده	15	36/00	52/00	4/06	1/60	38/78	



شکل 3: نمودار میانگین±انحراف معیار صفات ریختی (میلی‌متر) نرها و ماده‌ها در Teratoscincus bedriagai



شکل 4: نمودار میانگین ± انحراف معیار صفات شمارشی نرها و ماده‌ها در *Teratoscincus bedriagai*

بحث

معمولاً دوشکلی اندازه جنسی در سوسمارها در پاسخ به دو عامل اولیه تکامل یافته است که شامل: 1- انتخاب جنسی برای نرهای دارای اندازه بزرگ‌تر، که به‌عنوان یک مزیت در رقابت جنسی در امر جفت‌گیری(فرضیه انتخاب‌جنسی) درنظر گرفته می‌شود و 2- انتخاب طبیعی برای ماده‌های دارای اندازه بزرگ که یک مزیت در امر باروری (فرضیه برتری باروری) محسوب می‌شود (Cox و همکاران، 2003). یک تجزیه و تحلیل فیلوژنتیک تطبیقی برای بررسی این دو فرضیه با استفاده از 497 نمونه سوسمار متعلق به 302 گونه و 18 خانواده انجام شد. همان‌طورکه براساس فرضیه انتخاب جنسی پیش‌بینی شده بود تهاجم و قلمروطلبی نرها با دوشکلی اندازه جنسی ارتباط نشان داد اما همبستگی قوی‌تری بین دوشکلی اندازه‌جنسی و نسبت محدوده آشیانه نر به ماده و اندازه محدوده آشیانه ماده مشاهده شده است. بنابر فرضیه برتری باروری، دوشکلی اندازه جنسی با تعداد تخم‌ها (کلاچ)،فرکانس‌تولیدمثل و حالت باروری (اما نه طول فصل تولیدمثل، و یا عرض جغرافیایی) در ارتباط است (Cox و همکاران، 2003).

بهبود موفقیت تولیدمثلی در جانورانی که اندازه بدن آن‌ها بعد از بلوغ و با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد می‌تواند نتیجه افزایش اندازه بدن باشد. در مورد نرها، افزایش جثه توانایی جنگیدن در مقابل رقیبان کوچک‌تر را زیاد می‌کند و در ماده‌ها این امر موجب افزایش تخم می‌شود (Birchard و Marcellini، 1996).

دوشکلی‌جنسی اندازه سر در نرها در برهمکنش‌های بین جنسی مانند رزم بین نرها، رقابت بر سر قلمرو، گاز گرفتن در حین عمل جفت‌گیری و در تقسیم منابع اهمیت زیادی دارد، برای مثال نرها قادر به شکار طعمه‌های بزرگ‌تری در مقایسه با ماده-های همگونه خود هستند. تفاوت در اندازه سر و بزرگ‌تر بودن آن در نرها در میان سوسمارها امری رایج است که می‌تواند به‌دلیل فشار انتخابی باشد. یکی از دلایل می‌تواند برتری نرهای بزرگ‌تر در امر جفت‌گیری، انتخاب بهتر آن‌ها توسط ماده‌ها و افزایش حالت تهاجمی آن‌ها در مقایسه با نرهای کوچک‌تر باشد. فرضیه دیگر در این مورد می‌تواند واگرایی و اختلاف در رژیم غذایی باشد که نرهای بزرگ‌تر قادرند طعمه‌های بزرگ‌تر و بیش‌تری را نسبت به ماده‌ها به‌دست آورند و در نهایت پیشنهاد شده که نرهای دارای سر بزرگ‌تر قدرت تولیدمثلی بیش‌تر و رفتارهای آمیزشی و لقاح موفق‌تری نسبت به نرهای‌کوچک‌تر دارند (Verwaijen و همکاران، 2002؛ Bull و Pamula، 1996؛ Herrel و همکاران، 1996؛ Anderson و Vitt، 1990؛ Trivers، 1976؛ Schoener و همکاران، 1967).

گکوی *Hemidactylus turcicus* که‌بومی‌خاورمیانه‌وآسیامی-باشد دارای دوشکلی جنسی در اندازه سر است. نوع و میزان رژیم غذایی و اندازه طعمه در نر و ماده یکسان بوده است، بنابراین رشد متفاوت سر در نر و ماده به‌خاطر رژیم غذایی نبوده و به الگوهای متفاوت رشد در آن‌ها برمی‌گردد (Johnson و همکاران، 2005).

گکوی *Phyllodactylus reissi* در جنوب کالیفرنیا، کشورهای آمریکای جنوبی و جزایر گالاپاگوس و گکوی *Ptenopus garrulous* در آفریقای جنوبی نیز مانند *T. bedriagai* در مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری در اندازه بدن نرها و ماده‌ها نشان ندادند (Goldberg، 2008؛ Goldberg، 2007).

گکوی *Tenuidactylus caspius* در شهرستان ساری تفاوت معنی‌داری در وزن، طول بدن، طول سر و دم در دو جنس نشان داد که نرها بزرگ‌تر بودند و این تفاوت با توجه به بررسی عادات غذایی جنس‌ها، ارتباطی با رژیم غذایی آن‌ها نداشت (Hojati و Babaei Savasari، 2014).

طبق نتایج به‌دست آمده نمونه‌های بالغ نر و ماده گونه *T. bedriagai* فاقد اختلاف معنی‌دار در وزن بدن، طول بدن، طول سر، عرض سر، طول دم، فلس‌های لب بالا و پایین در سمت راست و چپ و فلس‌های دور میانه بدن بودند ($p>0/01$). البته با توجه به تعداد کم نمونه‌ها و نزدیک بودن ایستگاه‌های جمع‌آوری، این نتایج نسبی بوده و نمی‌توان با قاطعیت، عدم وجود دوشکلی جنسی در این گونه را تأیید کرد.

این عدم اختلاف ریختی در جنس‌های این گونه می‌تواند به‌دلیل نزدیکی زیستگاه‌ها، شباهت محیط زندگی و عادات غذایی،

همچنین یک‌دستی ژنتیکی در جمعیت‌های مورد مطالعه باشد. البته این نتیجه فقط روی جمعیت مورد مطالعه به‌دست آمده و ممکن است در مطالعه تمام جمعیت‌های دیگر این گونه در دیگر نقاط کشور یا کشورهای همسایه شرقی اطلاعات بیش‌تری به‌دست آید. همچنین ممکن است در صفات دیگری که در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته‌اند موارد اختلافی در دو جنس مشاهده شود.

تشکر و قدردانی

از زحمات بی‌شائبه مهندس رضا بابایی سواسری به‌خاطر کمک در جمع‌آوری نمونه‌ها و همچنین پرسنل آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان کمال تشکر به‌عمل می‌آید.

منابع

1. **Anderson, R.A. and Vitt, L.J., 1990.** Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. Oecologica. Vol. 84, pp: 145-157.
2. **Anderson, S.C., 1999.** The Lizards of Iran, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York. Vol. 2, 422 p.
3. **Birchard, G.F. and Marcellini, D., 1996.** Incubation time in reptilian eggs. Journal of Zoology, London. Vol. 240, pp: 621-635.
4. **Bull, C.M. and Pamula, Y., 1996.** Sexually dimorphic head size and reproductive success in the sleepy lizard *Tiliqua rugosa*. Journal of Zoology (London). Vol. 3, pp: 511-521.
5. **Cox, R.M.; Skelly, S.L. and John-Alder, H.B., 2003.** A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. Evolution. Vol. 57, pp: 1653-1669.
6. **Goldberg, S.R., 2007.** Note on reproduction of the Peters' Leaf-toed Gecko, *Phyllodactylus reissii* (Squamata: Gekkonidae) from Peru. Phyllomedusa. Vol. 6, pp: 147-150.
7. **Goldberg, S.R., 2008.** Reproductive cycle of the brown forest skink, *Sphenomorphus cherriei* (Squamata: Scincidae), from Costa Rica, The Texas Journal of Science. Vol. 60, pp: 18-21.
8. **Herrel, A.; Van Damme, R. and De Vree, F., 1996.** Sexual dimorphism on head size in *Podarcis hispanica atrata*: testing the dietary divergence hypothesis by bite force analysis. Netherlands Journal of Zoology. Vol.46, pp: 253-262.
9. **Hojati, V.; Kami, H.G.; Faghiri, A. and Ahmadzadeh, F., 2009.** A morphogical study of Bedriaga Plate-tailed Gecko, *Teratoscincus bedriagai* Nikolsky, 1900, in Semnan province of Iran (Reptilia: Gekkonidae). Zoology in the Middle East. Vol. 46, pp: 113-115.
10. **Hojati, V. and Babaei Savasari, R., 2014.** The Diet and Sexual Differences of the Caspian Bent-Toed Gecko, *Tenuidactylus caspius* (Squamata: Gekkonidae), in Northern Iran, International Journal of Zoology. Vol. 2014, pp: 1-4.
11. **Jahed-Haghshenas, N. and Hojati, V., 2015.** The Male Reproductive Cycle of the Bedriaga's Plate-tailed Gecko, *Teratoscincus bedriagai* in Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB). Vol. 11, No. 1, pp: 7-16.
12. **Johnson, J.B.; McBrayer, L.D. and Saenz, D. 2005.** Allometry, sexual size dimorphism and niche partitioning in the Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*). The Southwestern Naturalist. Vol. 4, pp: 435-439.
13. **Mojibi, F. and Hojati, V., 2014.** The Female Reproductive Cycle of the Bedriaga's Plate-tailed Gecko, *Teratoscincus bedriagai* (Sauria: Gekkonidae) in Iran. International Journal of Zoology. Vol. 2014, pp: 1-6.
14. **Olsson, M.; Shine, R.; Wapstra, E.; Ujvari, B. and Madsen, T., 2002.** Sexual dimorphism in lizard body shape: the roles of sexual selection and fecundity selection. Evolution. Vol. 56, No. 7, pp: 1538-1542.
15. **Ord, T.J.; Blumstein, D.T. and Evans, C.S., 2001.** Intrasexual selection predicts the evolution of signal complexity in lizards, Proceeding of Royal Society of London. Vol. 268, pp: 737-744.
16. **Schoener, T.W., 1967.** The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard *Anolis conspersus*, Science. Vol. 155, pp: 474-477.
17. **Shine, R., 1989.** Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: A review of the evidence. Quarterly Review of Biology. Vol. 64, pp: 419-461.
18. **Shine, R., 1991.** Intersexual dietary divergence and the evolution of sexual dimorphism in snakes, The American Naturalist. Vol. 138, pp: 103-122.
19. **Smith, G.R., 1996.** Habitat use and its effect on body size distribution in a population of the tree lizard, *Urosaurus ornatus*, Journal of Herpetology. Vol. 4, pp: 528-530.
20. **Smith, G.R., 1998.** Habitat-associated life history variation within a population of the striped plateau lizard, *Sceloporus virgatus*, Acta Oecologica. Vol. 2, pp: 167-173.
21. **Smid, J.; Moravec, J.; Kodym, P.; Kratochvil, L.; Hosseinian-Yousefkhani, S.S. and Rasetar-Pouyani, E., 2014.** Annotated checklist and distribution of the lizards of Iran. Zootaxa. Vol. 1, pp: 001-097.
22. **Stamps, J.A., 1977.** The relationship between resource competition, risk and aggression in a tropical territorial lizard. Ecology. Vol. 2, pp: 2349-358.
23. **Stamps, J.A., 1983.** Sexual selection, sexual dimorphism and territoriality. In: Lizard Ecology: Studies of a Model Organism. Editors, Huey RB, Pianka ER, Schoener TW. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. Vol. 2, 512 p.
24. **Stamps, J.A., 1993.** Sexual size dimorphism in species with asymptotic growth after maturity. Biological Journal of the Linnaean Society. Vol. 2, pp: 123-145.
25. **Trivers, R.L., 1976.** Sexual selection and resource accruing abilities in *Anolis garmani*, Evolution. Vol. 30, pp: 253-269.
26. **Verwaijen, D.; Van Damme, R. and Herrel, A., 2002.** Relationship between head size, bit force, prey handling efficiency and diet in two sympatric lacertid lizards. Functional Ecology. Vol. 16, pp: 842-850.
27. **Zhang, L.X. and Lu, X., 2013.** Sexual size dimorphism in anurans: ontogenetic determination revealed by an across species comparison. Evolutionary Biology. Vol. 40, pp:84-91
28. **Zhao, L.; Chen, Y.J.; Lou, S.L.; Huang, Y.; Jehle, R. and Liao, W.B., 2016.** Reciprocal sexual size dimorphism and Rensch's rule in toad-headed lizards (Phrynocephalus vlangalii). Salamandra. Vol. 3, pp: 261-268.