

بررسی صفات مورفولوژیک، مورفومتریک و دوشکلی جنسی قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* (Anura: Ranidae) در استان گلستان

- سارا امینی‌فر: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان
- حاجی‌قلی کمی*: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان
- نجمه اخلی: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان

تاریخ دریافت: خرداد 1395 تاریخ پذیرش: آبان 1395

چکیده

راسته بی‌دمان (Anura) در جهان شامل 6200 گونه و 49 خانواده است. خانواده Ranidae در ایران شامل 2 جنس و 3 گونه بوده که یکی از گونه‌ها، قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* Eiselt and Schmidler, 1971 بومی شمال ایران می‌باشد. در پژوهش حاضر، 70 نمونه (51 نر، 19 ماده) از استان گلستان به‌منظور بررسی صفات مورفولوژیک، مورفومتریک و تشخیص تفاوت بین نر و ماده این گونه از موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان مورد بررسی قرار گرفت. 25 صفت مورفومتریک به‌وسیله کولیس دیجیتال (دقت 0/01 میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های نر براساس وجود جسم پینه‌ای (در نمونه‌های مشکوک و نابالغ تشریح و بررسی عدد تناسلی) از نمونه‌های ماده تشخیص داده شدند. این گونه دارای نقاط یا لکه‌های پشتی نامشخص، فاقد نوار روشن مهره‌ای، دارای لکه گیجگاهی در طرفین سر، انگشتان اندام‌های عقبی دارای پرده شنا کم، اندام‌های عقبی لاغر و کشیده است. نسبت جنس نر به ماده تقریباً 3 به 1 می‌باشد، نسبت اندازه بدن به طول سر 3/3-12/13 (میانگین $3/125 \pm 0/007$)، نسبت عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها 1/06-1/11 (میانگین $1/085 \pm 0/87$)، نسبت اندازه چشم به پرده صماخ 1/48-1/65 (میانگین $1/565 \pm 0/120$)، نسبت اندازه ران به ساق 0/85-0/87 (میانگین $0/86 \pm 0/014$) و نسبت اندازه اولین انگشت به برآمدگی داخلی کف پا 2/16-2/39 (میانگین $2/27 \pm 1/162$) به‌دست آمد. بزرگ‌ترین نمونه مطالعه شده (69/42 میلی‌متر) از اندازه‌های قبلی 52 تا 58 (نمونه تیپ 57/6) بزرگ‌تر است.

کلمات کلیدی: مورفولوژیک، مورفومتریک، قورباغه جنگلی، *Rana pseudodalmatina*، استان گلستان

مقدمه

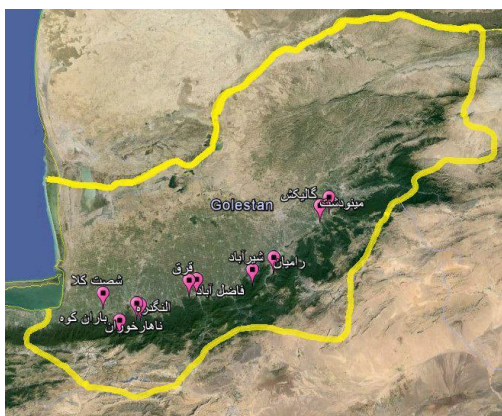
ترکیب بدنی ظریف، پوست صاف، چین‌های طرفی پشتی نازک و سر کوتاه (کوچک) می‌باشد، فاصله سوراخ‌های بینی از شکاف دهان کوچک‌تر از فاصله بین سوراخ‌های بینی است. سفیدی لب فوقانی نازک و کوتاه است و به تیزی پوزه نمی‌رسد. نقاط یا لکه‌های پشتی نامشخص بوده و فاقد نوار روشن مهره‌ای است، پهلوها خیلی کم‌خالدار، قسمت زیرین مایل به سفید، گلو و ناحیه سینه‌ای سخت و قهوه‌ای-مرمری ظریف می‌باشد. از جمله مطالعاتی که در مورد این گونه در ایران انجام گرفته است می‌توان به وجود این گونه از هشت کیلومتری شرق مرکز اداری پارک ملی گلستان و یک نمونه هم از شمال‌شرقی آلمه در خرداد 1375 (کمی، 1376)، مطالعه آن از گرگان، درازنو کردکوی و پارک ملی گلستان (کمی 1379؛ 1376)، بررسی صفات مورفومتریک، رابطه طول و وزن و نسبت جنسی در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان

راسته بی‌دمان (Anura) در جهان شامل 6200 گونه و 49 خانواده است. خانواده Ranidae در ایران شامل 2 جنس و 3 گونه بوده که یکی از گونه‌ها، قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* Eiselt and Schmidler, 1971 بومی شمال ایران می‌باشد. این گونه برای اولین بار از جنگل ویسر در جنوب‌غربی چالوس در استان مازندران در ارتفاع 1150 متر جمع‌آوری و پس از مقایسه با زیرگونه اروپایی به‌عنوان زیرگونه جدید نامگذاری شده است (Eiselt و Schmidler, 1971). پراکنش این گونه در استان مازندران، گلستان، گیلان و اردبیل است که در حاشیه جنوبی دریای خزر یافت می‌شود (Safaei-Mahroo و همکاران، 2015؛ بلوچ و کمی، 1373). قورباغه‌ای به رنگ قهوه‌ای پررنگ در مناطق مرطوب اغلب به فاصله چند متر دورتر از نزدیک‌ترین جویبار دیده می‌شود (مجنونیان، 1384). قورباغه جنگلی دارای



شدند. طبق تجربه نمونه‌هایی که طول پوزه تا مخرج آن‌ها از حدود 40 میلی‌متر کوچک‌تر می‌باشند نمونه‌های نابالغ می‌باشند. **زیست‌سنجی نمونه‌ها:** به‌منظور بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتریک و تشخیص تفاوت بین نر و ماده این گونه 25 صفت مورفومتریک به‌وسیله کولیس دیجیتال (دقت 0/01 میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. صفات مورد مطالعه در جدول 2 ارائه گردیده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS 23 و Excel 2010 صورت گرفت و مقایسه صفات مورفومتریک بین دو جنس نر و ماده انجام شد. به‌منظور آزمون جدایی میانگین‌ها بین جنسیت نر و ماده آزمون T-test انجام گرفت. برای صفاتی که هم در نر و هم در ماده نرمال بودند و در عین حال هوموژن بودند آزمون ANOVA انجام شد و برای صفاتی که در نر یا ماده نرمال نبودند یا نرمال بوده ولی هوموژن نبودند، آزمون Kruskal-Wallis انجام شد.



شکل 1: محل جمع‌آوری نمونه‌های قورباغه جنگلی از استان گلستان

جدول 1: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری از قورباغه جنگلی در استان گلستان

منطقه جمع‌آوری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
النگره	54° 27' 41/10"	36° 47' 9/61"	355/01
نهارخوران	54° 27' 41/02"	36° 48' 6/36"	311/52
غار شیرآباد	55° 2' 5/58"	36° 56' 59/20"	281/90
باران‌کوه	54° 22' 6/90"	36° 46' 20/50"	300/47
مینودشت	55° 22' 20/74"	37° 13' 44/95"	153/87
جنگل شصت‌کلا	54° 22' 38/88"	36° 46' 14/30"	325/54
رامیان	55° 8' 25/23"	37° 0' 52/75"	225/93
قرق	55° 36' 11/01"	37° 21' 59/04"	292/95
فاضل‌آباد	54° 44' 48/11"	36° 53' 54/56"	191/34
گالیکش	55° 25' 49/98"	37° 16' 11/00"	187/63

نتایج

مطالعات مورفولوژیک: قورباغه جنگلی دارای ترکیب بدنی ظریف، پوست صاف، چین‌های طرفی پشتی نازک و سر کوتاه

گلستان (کمی و همکاران، 1381)، مطالعه زیرساختارهای سطحی دهان لارو قورباغه جنگلی *Rana m.pseudodalmatina* با استفاده از میکروسکوپ نگاره (کمی و ابراهیمی، 1383)، اشاره به وجود این گونه در دهانه و درون غار شیرآباد خان‌ببین در استان گلستان (کمی، 1383)، بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (باباگردی و همکاران، 1385)، شناسایی این گونه به عنوان یکی از اعضای فون دوزیستان و خزندگان پارک ملی شهید زارع ساری (حجتی و همکاران، 1385)، مطالعه و بررسی مراحل جنینی و دگرذیسی قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در شهرستان استان گلستان (پسرکلو و همکاران، 1387)، مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل در قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* در استان گلستان (پسرکلو و همکاران، 1391؛ 1387) اشاره کرد. در مطالعه بیوسیستماتیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران به‌علت نمونه‌برداری ناقص، به قورباغه جنگلی اشاره نشده است (رضایی-میانگله، 1386). با وجود کاربرد وسیع دوزیستان و نقش آن‌ها در محیط زیست اهمیت دوزیستان و حفاظت آن‌ها تا حدودی به فراموشی سپرده شده است. این امر اهمیت مطالعه آن‌ها را دو چندان کرده است (امانت‌بهبهانی و همکاران، 1393). دوزیستان بی‌دم جانورانی هستند که علی‌رغم اهمیت آن‌ها، در ایران، از نظر مطالعات سیستماتیکی و تنوع زیستی مستلزم مطالعات موضعی است (هزاوه، 1386). در ایران مطالعات متفاوت و گسترده‌ای با مضمون بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتریک بی‌دمان صورت گرفته است (امانت‌بهبهانی و همکاران، 1393؛ نجیب‌زاده، 1390؛ هاشمی‌نژاد، 1388؛ مولوی‌دامناپی، 1379؛ نعمتی، 1377)، اما این گونه مورد کمترین توجه قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتریک جنس نر و ماده این گونه و مقایسه با نسبت‌های تعریف شده توسط (Terentev و Chernov، 1949) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌ها: در پژوهش حاضر، 70 نمونه تثبیت شده در فرمالین (51 نر، 19 ماده) از موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان (ZMGU) مورد بررسی قرار گرفت، استان گلستان در محدوده جغرافیایی ۵۴ درجه تا ۵۶ درجه طول شرقی و 36 درجه و 30 دقیقه تا 38 درجه و 15 دقیقه عرض شمالی واقع شده است این استان از شمال با جمهوری ترکمنستان، از جنوب با استان سمنان، از غرب با استان مازندران و از شرق با استان خراسان همسایه است. محل جمع‌آوری و مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری به‌ترتیب در شکل 1 و جدول 1 نشان داده شده است.

جداسازی نابالغ‌ها و تشخیص نر و ماده: نمونه‌های نر براساس وجود جسم پینه‌ای (در نمونه‌های مشکوک و نابالغ تشریح و بررسی غدد تناسلی) از نمونه‌های ماده تشخیص داده

شکل 3: قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina*. راست: کف پای عقبی سمت چپ جنس نر، چپ: کف دست چپ نر با جسم پینه‌ای در انگشت یکم، هر دو نمونه از دلند، روستای سفید چشمه (عکس از کمی)

مطالعات مورفومتری (ریخت‌سنجی): نسبت جنس نر به ماده تقریباً 3 به 1 می‌باشد، بنابراین در کل تعداد نرها به‌طور قابل ملاحظه‌ای از ماده‌ها بیش‌تر است (شکل 4). نسبت اندازه بدن به طول سر 3/12-3/13 (میانگین $0/007 \pm 3/125$)، نسبت عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها 1/06-1/11 (میانگین $0/87 \pm 1/085$)، نسبت اندازه چشم به پرده صماخ 1/65-1/48 (میانگین $0/120 \pm 1/565$)، نسبت اندازه ران به ساق 0/87-0/85 (میانگین $0/014 \pm 0/86$) و نسبت اندازه اولین انگشت به برآمدگی داخلی کف پا 2/16-2/39 (میانگین $0/162 \pm 2/27$) به دست آمد. بزرگترین نمونه مطالعه شده (69/42 میلی‌متر) از اندازه‌های قبلی 52 تا 58 (نمونه تیپ 57/6) بزرگتر است. پس از انجام نرمال بودن صفات، برای صفاتی که هم در نر و هم در ماده نرمال بودند و درعین حال هوموزن بودند آزمون ANOVA انجام شد و برای صفاتی که در نر یا ماده نرمال نبودند یا نرمال بوده ولی هوموزن نبودند، آزمون Wallis-Kruskal انجام شد. نتایج نشان داد که نرها و ماده‌ها در صفات (W- LOH- WFFH- LFFH) اختلاف معنی‌دار باهم دارند.

(کوچک) می‌باشد، فاصله سوراخ‌های بینی از شکاف دهان کوچکتر از فاصله بین سوراخ‌های بینی است. سفیدی لب فوقانی نازک و کوتاه است و به تیزی پوزه نمی‌رسد. نقاطیالک‌های پشتی نامشخص بوده و فاقد نوار روشن مهره‌ای است، پهلوها خیلی کم خالدار، قسمت زیرین مایل به سفید، گلو و ناحیه سینه‌ای سخت و قهوه‌ای-مرمری ظریف می‌باشد (شکل 2 و 3).



شکل 2: قورباغه جنگلی ماده *Rana pseudodalmatina* از جنوب غربی گرگان، جنگل شصت‌کلاته (عکس از کمی)



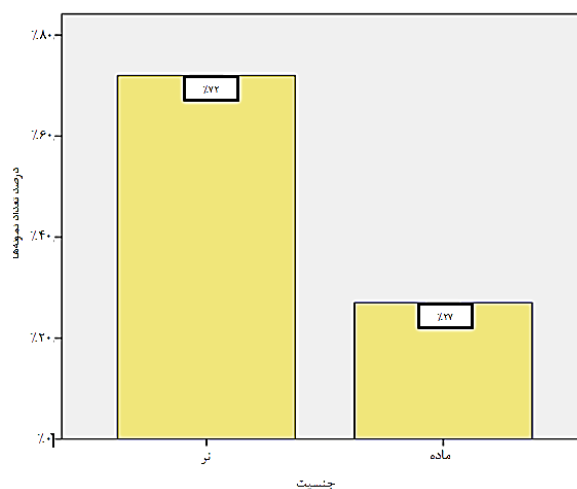
جدول 2. صفات اندازه‌گیری شده در *Rana pseudodalmatina*

علامت اختصاری	تعریف	توضیح
L	طول بدن	از نوک پوزه تا مرکز شکاف کلوآکی
L.c ₁	اندازه سر	از نوک پوزه تا قسمت خلفی پرده صماخ
D.r.o	فاصله چشم تا نوک پوزه	از نوک پوزه تا لبه قدامی چشم
L.o	اندازه چشم	بزرگترین اندازه افقی چشم
Lt.p	عرض پلک‌ها	بزرگترین عرض پلک فوقانی
Sp.p	فاصله بین پلک‌ها	کوچکترین فاصله بین لبه‌های داخلی پلک‌های فوقانی
L.tym	اندازه پرده صماخ	بزرگترین اندازه پرده صماخ
F.	اندازه ران	از شکاف کلوآکی تا بخش انتهایی استخوان ران
T.	اندازه ساق	اندازه ساق (از روی پاهای خمیده)
D.p	انگشت 1	بخش انتهایی برآمدگی داخلی تا انتهای انگشت اندام عقبی
C.int	برآمدگی داخلی	بزرگترین اندازه برآمدگی داخلی کف پا
Foot	اندازه پا	از بخش انتهایی برآمدگی داخلی کف پا تا انتهای انگشت 4 (بزرگترین انگشت)
Ld	فاصله بین دو سوراخ بینی	کمترین فاصله بین منافذ بیرونی بینی
S.n	فاصله بین نوک پوزه و سوراخ بینی	حداقل فاصله بین نوک پوزه و سوراخ خارجی بینی



Wh	عرض سر	فاصله بین دو انتهای شکاف دهان
M.d.n.a.e	فاصله چشم تا بینی	حداقل فاصله چشم و سوراخ خارجی بینی
Lhlt	طول پای عقبی	فاصله بین سوراخ کلوک تا مفصل ساقی- مچی
W	طول پرده شنا	فاصله بین برآمدگی داخلی کف پا تا انتهای پرده شنا بین انگشت 3 و 4 در حالتی که انگشتان نزدیک هم قرار دارند
Mdet	فاصله چشم تا پرده صماخ	حداقل فاصله چشم تا پرده صماخ
Lf	اندازه کف پا	فاصله بین برآمدگی خارجی پا تا انتهای انگشت 4
Em	طول آرواره پایین	فاصله بین انتهای شکاف دهان تا نوک پوزه (از پهلو)
LAW	طول بازو تا مچ	اندازه طول بازو تا مچ
LoH	طول دست	اندازه طول دست
WFFH	عرض اولین انگشت دست	اندازه عرض اولین انگشت دست
LFFH	طول اولین انگشت دست	اندازه طول اولین انگشت دست
L.c ₂	اندازه سر	از نوک پوزه تا محل روزنه پیمانه‌ای

گزارش شد. امروزه نام علمی صحیح گونه *Rana pseudodalmatina* است. نسبت‌های استاندارد تعریف شده توسط Terentev و Chernov عبارتند از: طول بدن به طول سر: 3/52-3/09، اندازه چشم به اندازه پرده صماخ: 1/88-2/36، عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها: 0/88-2/00، اندازه ران به ساق: 0/81-0/93، انگشت یک به برآمدگی داخلی: 2/06-3/05. اعداد به دست آمده در این پژوهش بیانگر این مطلب است که نسبت‌های Terentev and Chernov فرار دارند و البته کمی متفاوت است. با توجه به مطالعات گذشته تقریباً همبستگی بالایی بین پارامترهای مختلف مورفولوژیکی آن وجود دارد. حداکثر همبستگی (0/96) بین طول پای عقب تا مفصل ساق و طول تارس و حداقل همبستگی (0/29) بین طول سر و عرض انگشت اول/ طول انگشت اول پا جلو مشاهده گردید. نتایج همچنین نشان داد که جنس نر و ماده قورباغه جنگلی در 24 نسبت مورفولوژیکی با هم اختلاف دارند (کمی و همکاران، 1381) در حالی که در مطالعه حاضر با توجه به آزمون T-test در 23 صفت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند، جهت بررسی تنوع جمعیتی قورباغه جنگلی بررسی‌های متفاوتی انجام شده است که بیانگر آن بوده است که در جمعیت‌های مورد مطالعه تفاوتی نشان داده نشده است (هاشمی‌نژاد و همکاران 1388). طول سر و بدن نمونه تیپ این قورباغه جنگلی 57/6 میلی‌متر گزارش شده (Eiselt و Schmidtler، 1971)، که در مطالعات بعدی این اندازه 52 تا 58 گزارش شده است (بلوچ و کمی، 1373). بزرگترین نمونه مطالعه شده در مازندران 67/0 میلی‌متر حدود 9/4 میلی‌متر از نمونه تیپ بزرگتر است (هاشمی‌نژاد، 1388). در بررسی حاضر بزرگترین نمونه مطالعه شده (69/42 میلی‌متر) از تمام گزارش‌های قبلی بزرگتر است. این گونه یکی از خزانه‌های ژنتیکی با ارزش ایران بوده و بومی جنگل‌های جنوب خزر است و بایستی از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.



شکل 4: فراوانی جنس نر و ماده قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina*

بحث

قورباغه جنگلی در منابع به نام‌های قورباغه مردابی جنگلی، قورباغه جنگلی پا دراز ایرانی (بلوچ و کمی 1373)، قورباغه قهوه‌ای شرق نزدیک ایرانی (Ebrahimi و همکاران، 2008)، قورباغه جنگلی هیرکانی (Safaei-Mahroo و همکاران، 2015) ذکر شده است. برای اولین بار از جنگل ویسر در جنوب غربی چالوس در استان مازندران در ارتفاع 1150 متر جمع‌آوری و به عنوان زیرگونه جدید نامگذاری شده است (Eiselt و Schmidtler، 1971). محل پیدایش نمونه تیپ این قورباغه به اشتباه روستای ویسر در جنوب شرقی چالوس بیان شده است (بلوچ و کمی، 1373). نام علمی این گونه سال‌ها به صورت *Rana pseudodalmatina* Eiselt & Schmidtler، 1971 *macrocnemis* گزارش می‌شد. در چک لسیت 2008 به صورت *Rana pseudodalmatina* Eiselt & Schmidtler، 1971 *macrocnemis* گزارش شد.

منابع

1. امانت‌بهبهانی، م.؛ نخبه‌الفقهای، م. و اسماعیلی، ح.، 1393. مطالعه ریخت‌سنجی نر و ماده قورباغه مردابی (*Pleophylax*) *Rana ridibunda* Pallas, 1771 در استان فارس و بررسی بافتی گنادهای جنسی قبل و بعد از تخم‌ریزی. مجله علمی-پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی. سال 2، شماره 4، صفحات 51 تا 65.
2. باباگردی، ف.، 1385. بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی (*Ranamacrocnemis pseudodalmatina*) در استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی دانشگاه علوم.
3. باباگردی، ف.؛ پاشایی‌راد، ش. و کمی، ح.، 1385. بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان. چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران. صفحه 195.
4. بلوچ، م. و کمی، ح.، 1373. دوزیستان ایران. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. 177 صفحه.
5. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا. و کمی، ح.، 1387. مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (مینودشت). خلاصه مقالات پانزدهمین کنفرانس سراسری و سومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران. دانشگاه تهران، صفحه 139.
6. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا. و کمی، ح.، 1387. مطالعه و بررسی مراحل جنینی و دگرذیسی قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (مینودشت). مجله تاکسونومی و بیوسیس‌ماتیک. جلد 35، شماره 6، صفحات 209 تا 222.
7. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا.؛ کمی، ح. و نجیب‌زاده، م.، 1391. مطالعه زیست‌شناسی تولید مثل در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (مینودشت). مجله زیست‌شناسی ایران. جلد 25، شماره 1، صفحات 55 تا 63.
8. حجتی، و.؛ کمی، ح.؛ فقیری، ا. و احمدزاده، ف.، 1385. شناسایی دوزیستان و خزندگان پارک ملی شهید زارع ساری. خلاصه مقالات چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران. صفحه 264.
9. کمی، ح.، 1376. دوزیستان ترکمن‌صحرا و دشت گرگان. ششمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه کرمان، صفحات 105 تا 106.
10. کمی، ح.، 1376. دوزیستان و خزندگان پارک ملی گلستان. اولین کنگره جانورشناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم تهران. صفحه 23.
11. کمی، ح.، 1376. طرح مطالعات بهرموری پایدار پارک ملی گلستان، جلد دهم دوزیستان خزندگان. از مجموعه مطالعات بخش فون (زیاگان) پارک ملی گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، مهندسین مشاور روان آب گرگان. 141 صفحه
12. کمی، ح.، 1379. گزارش‌های جدیدی از پراکنش دوزیستان و خزندگان در ایران. اولین همایش دبیرین شناسی و تنوع زیستی، کرمان، صفحات 173 تا 181.
13. کمی، ح.، 1383. جانوران اکوسیستم آسیب‌پذیر غار شیرآباد در استان گلستان. دومین همایش ملی بحران‌های زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن‌ها. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات مرکز اهواز.
14. کمی، ح. و ابراهیمی، م.، 1383. مطالعه زیرساختارهای سطحی دهان لارو قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina macrocnemis* با استفاده از میکروسکوپ نگاره. پانزدهمین کنفرانس زیست‌شناسی. همدان. صفحه 86.
15. کمی، ح.؛ اسماعیلی، ح. و ابراهیمی، م.، 1381. بررسی صفات مورفومتریک، رابطه طول، وزن و نسبت جنسی در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان. اولین کنفرانس علوم و تنوع زیستی جانوری ایران، کرمان. صفحه 28.
16. مجنونیان، ه.؛ حسن‌زاده‌کیایی، ب. و دانش، م.، 1384. جغرافیای جانوری ایران، جلد دوم. انتشارات دایره سبز.
17. میانگله، س.، 1386. مطالعه بیوسیس‌ماتیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه لرستان. 108 صفحه.
18. مولوی‌دامنابی، ف.، 1379. بررسی بیوسیس‌ماتیکی و مطالعه مقایسه گونه‌های جنس *Rana* در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی. 217 صفحه.
19. نجیب‌زاده، م.، 1390. مطالعه بیوسیس‌ماتیکی دوزیستان بی‌دم استان لرستان و بررسی شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن‌ها. دانشگاه فردوسی مشهد. 137 صفحه.
20. نعمتی، ع.، 1377. شناسایی دوزیستان بی‌دم استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشکده علوم. دانشگاه فردوسی مشهد. 177 صفحه.
21. هاشمی‌نژاد، ر.، 1388. مطالعه بیوسیس‌ماتیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران و بررسی شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشگاه فردوسی مشهد دانشکده علوم. 138 صفحه.
22. هزاوه، ن.، 1386. بررسی بیوسیس‌ماتیک (مورفولوژی، کاربولوجی و مورفومتری) دوزیستان بی‌دم استان مرکزی. دانشکده علوم پایه. دانشگاه فردوسی مشهد. جلد 20، شماره 4، صفحات 458 تا 467.
23. Ebrahimi, M.; S. Javanmardi, H.R.; Esmaeili, H. and Kami, H.G., 2008. Embryo and larval development of Iranian Near Eastern Brown Frogs, *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eisel & Schmidler, 1971 (Amphibia: Ranidae), in Alang Dareh Forest, north-eastern Iran. Zoology in the Middle East. Vol. 43, pp: 75-84.
24. Eisel, J. and Schmidler, J.F., 1971. Vorlaufi gemittei lunguber zweineue sub spezies von Amphibia salientia ausdem Iran. Ann. Naturhistor. Mus.Wien. Vol. 75, pp: 383-385.
25. Safaei-Mahroo, B.; Ghaffari, H.; Fahimi, H.; Broomand, S.; Yazdani, M.; NajafiMajd, E.; Hosseinian Yousefkhani, S.S.; Rezazadeh, E.; Hosseinzadeh, M.S.; Nasrabadi, R.; Rajabzadeh, M.; Mashayekhi, M.;



- Motesharei, A.; Naderi, A. and Kazemi, S.M.;** 2015. The Herpetofauna of Iran: Checklist of Taxonomy, Distribution and Conservation Status. Asian Herpetological Research. Vol. 6, No. 4, pp: 257-290.
- 26. Terentev, P.V. and Chernov, S.A., 1949.** Key to Amphibian and Reptiles. (translated from Russian by the Israel program for scientific translation, 1965. Moskva: Translated by L. Kochva. 665 p.

