

## 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
- حاجی قلی کمی\*: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان
- نجمه اخلی: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۵

### چکیده

راسته بی‌دمان (Anura) در جهان شامل ۶۲۰۰ گونه و ۴۹ خانواده است. خانواده Ranidae در ایران شامل ۲ جنس و ۳ گونه بوده که یکی از گونه‌ها، قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* Eiselt and Schmidtler, ۱۹۷۱ بومی شمال ایران می‌باشد. در پژوهش حاضر، ۷۰ نمونه (۵۱ نر، ۱۹ ماده) از استان گلستان به منظور بررسی صفات مورفولوژیک، مورفومتریک و تشخیص تفاوت بین نر و ماده این گونه از موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان مورد بررسی قرار گرفت. ۲۵ صفت مورفومتریک به وسیله کولیس دیجیتال (دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های نر بر اساس وجود جسم پینه‌ای (در نمونه‌های مشکوک و نابالغ تشریح و بررسی غدد 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 ۳ به ۱ می‌باشد، نسبت اندازه بدن به طول سر ۳/۱۲-۳/۱۳ (میانگین: ۳/۱۲۵±۰/۰۰۷)، نسبت عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها ۱/۰۶-۱/۱۱ (میانگین: ۱/۰۸۵±۰/۰۸۷)، نسبت اندازه چشم به پرده صماخ ۱/۴۸-۱/۶۵ (میانگین: ۱/۵۶۵±۰/۱۲۰)، نسبت اندازه ران به ساق ۰/۸۵-۰/۸۷ (میانگین: ۰/۸۶±۰/۰۱۴) و نسبت اندازه اولین انگشت به برآمدگی داخلی کف پا ۲/۱۶-۲/۳۹ (میانگین: ۲/۲۷±۰/۱۶۲) به دست آمد. بزرگ‌ترین نمونه مطالعه شده (۶۹/۴۲ میلی‌متر) از اندازه‌های قبلی ۵۲ تا ۵۸ (نمونه تیپ ۵۷/۶) بزرگ‌تر است.

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



## مقدمه

در شهرستان استان گلستان (پسرکلو و همکاران، ۱۳۸۷)، مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل در قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* در استان گلستان (پسرکلو و همکاران، ۱۳۹۱؛ ۱۳۸۷) اشاره کرد. در مطالعه بیوسیستماتیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران به علت نمونه‌برداری ناقص، به قورباغه جنگلی اشاره نشده است (رضایی میانگله، ۱۳۸۶). 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 (امانت بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۳). دوزیستان بی‌دم جانورانی هستند که علی‌رغم اهمیت آن‌ها، در ایران، از نظر مطالعات سیستماتیکی و تنوع زیستی مستلزم مطالعات موضعی است (هزاوه، ۱۳۸۶). در ایران مطالعات متفاوت و گسترده‌ای با مضمون بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتريک بی‌دمان صورت گرفته است (امانت بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ نجیب‌زاده، ۱۳۹۰؛ هاشمی‌نژاد، ۱۳۸۸؛ مولوی‌دامنابی، ۱۳۷۹؛ نعمتی، ۱۳۷۷)، اما این گونه مورد کم‌ترین توجه قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتريک جنس نر و ماده این گونه و مقایسه با نسبت‌های تعریف شده توسط (Terentev Terentev) و Chernov (۱۹۴۹) می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

**جمع‌آوری نمونه‌ها:** در پژوهش حاضر، ۷۰ نمونه تثبیت شده در فرمالین (۵۱ نر، ۱۹ ماده) از موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان (ZMGU) مورد بررسی قرار گرفت، استان گلستان در محدوده جغرافیایی ۵۴ درجه تا ۵۶ درجه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۵ 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 به ترتیب در شکل ۱ و جدول ۱ 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 شدند. طبق تجربه نمونه‌هایی که طول پوزه تا مخرج آن‌ها از حدود ۴۰ میلی‌متر کوچک‌تر می‌باشند نمونه‌های نابالغ می‌باشند.

راسته بی‌دمان (Anura) در جهان شامل ۶۲۰۰ گونه و ۴۹ خانواده است. خانواده Ranidae در ایران شامل ۲ جنس و ۳ گونه بوده که یکی از گونه‌ها، قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* Eisele and Schmidtler, ۱۹۷۱ بومی شمال ایران می‌باشد. این گونه برای اولین بار از جنگل ویسر در جنوب غربی چالوس در استان مازندران در ارتفاع ۱۱۵۰ متر جمع‌آوری و پس از مقایسه با زیرگونه اروپایی به عنوان زیرگونه جدید نامگذاری شده است (Schmidtler و Eisele, ۱۹۷۱). پراکنش این گونه در استان مازندران، گلستان، گیلان و اردبیل است که در حاشیه جنوبی دریای خزر یافت می‌شود (Safaei-Mahroo و همکاران، ۲۰۱۵؛ بلوچ و کمی، ۱۳۷۳). قورباغه‌ای به رنگ قهوه‌ای پر رنگ در مناطق مرطوب اغلب به فاصله چند متر دورتر از نزدیک‌ترین جویبار دیده می‌شود (مجنونیان، ۱۳۸۴). قورباغه جنگلی دارای 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 کم خالدار، 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 شمال شرقی آلمه در خرداد ۱۳۷۵ (کمی، ۱۳۷۶)، مطالعه آن از گرگان، درازنو کردکوی و پارک ملی گلستان (کمی، ۱۳۷۹؛ ۱۳۷۶)، بررسی صفات مورفومتريک، رابطه طول و وزن و نسبت جنسی در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (کمی و همکاران، ۱۳۸۱)، مطالعه زیرساختارهای سطحی دهان لارو قورباغه جنگلی *Rana m.pseudodalmatina* با استفاده از میکروسکوپ نگاره (کمی و ابراهیمی، ۱۳۸۳)، اشاره به وجود این گونه در دهانه و درون غار شیرآباد خان‌ببین در استان گلستان (کمی، ۱۳۸۳)، بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (باباگردی و همکاران، ۱۳۸۵)، شناسایی این گونه به عنوان یکی از اعضای فون دوزیستان و خزندگان پارک ملی شهید زارع ساری (حجتی و همکاران، ۱۳۸۵)، مطالعه و بررسی مراحل جنینی و دگردیسی قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina*



## نتایج

**مطالعات مورفولوژیک:** قورباغه جنگلی دارای 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 پالک‌های 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 ۳ و ۲).



شکل ۲: قورباغه جنگلی ماده *Rana pseudodalmatina* از جنوب غربی گرگان، جنگل شصت کلانه (عکس از کمی)

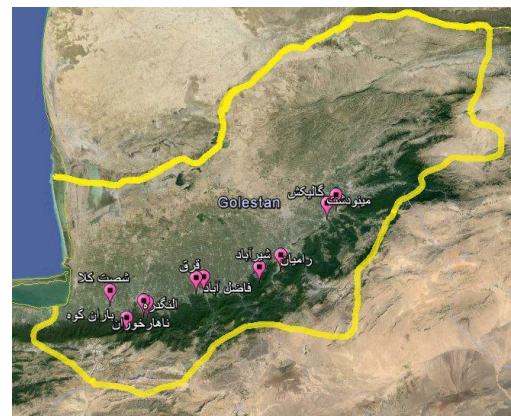


شکل ۳: قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina*. راست: کف پای عقبی سمت چپ جنس نر، چپ: کف دست چپ نر با جسم پینه‌ای در انگشت یکم، هر دو نمونه از دلند، روستای سفید چشمه (عکس از کمی)

**مطالعات مورفومتری (ریخت‌سنجی):** نسبت جنس نر به ماده تقریباً ۳ به ۱ می‌باشد، بنابراین در کل تعداد نرها به‌طور قابل ملاحظه‌ای از ماده‌ها بیش‌تر است (شکل ۴). نسبت اندازه بدن به طول سر ۳/۱۲-۳/۱۳ (میانگین  $3/125 \pm 0/007$ )، نسبت عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها

**زیست‌سنجی نمونه‌ها:** به‌منظور بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتریک و تشخیص تفاوت بین نر و ماده این گونه ۲۵ صفت مورفومتریک به‌وسیله کولیس دیجیتال (دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. صفات مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه گردیده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS ۲۳ و Excel ۲۰۱۰ 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 هموزن بودند آزمون ANOVA انجام شد و برای صفاتی که در نر یا ماده نرمال نبودند یا نرمال بوده ولی هموزن نبودند، آزمون Kruskal-Wallis انجام شد.



شکل ۱: محل جمع‌آوری نمونه‌های قورباغه جنگلی از استان گلستان

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری از قورباغه

منطقه جمع‌آوری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
النگدره	۵۴° ۲۷' ۴۱/۱۰"	۳۶° ۴۷' ۹/۶۱"	۳۵۵/۰۱
نهارخوران	۵۴° ۲۷' ۴۱/۰۲"	۳۶° ۴۸' ۶/۳۶"	۳۱۱/۵۲
غار شیرآباد	۵۵° ۲' ۵/۵۸"	۳۶° ۵۶' ۵۹/۲۰"	۲۸۱/۹۰
باران کوه	۵۴° ۲۲' ۶/۹۰"	۳۶° ۴۶' ۲۰/۵۰"	۳۰۰/۴۷
مینودشت	۵۵° ۲۲' ۲۰/۷۴"	۳۷° ۱۳' ۴۴/۹۵"	۱۵۲/۸۷
جنگل شصت‌کلا	۵۴° ۲۲' ۳۸/۸۸"	۳۶° ۴۶' ۱۴/۳۰"	۳۲۵/۵۴
رامیان	۵۵° ۸' ۲۵/۲۳"	۳۷° ۰' ۵۲/۷۵"	۲۲۵/۹۳
قرق	۵۵° ۳۶' ۱۱/۰۱"	۳۷° ۲۱' ۵۹/۰۴"	۲۹۲/۹۵
فاضل‌آباد	۵۴° ۴۴' ۴۸/۱۱"	۳۶° ۵۳' ۵۴/۵۶"	۱۹۱/۳۴
گالیکش	۵۵° ۲۵' ۴۹/۹۸"	۳۷° ۱۶' ۱۱/۰۰"	۱۸۷/۶۳



پس از انجام نرمال بودن صفات، برای صفاتی که هم در نر و هم در ماده نرمال بودند و درعین حال هوموژن بودند آزمون ANOVA انجام شد و برای صفاتی که در نر یا ماده نرمال نبودند یا نرمال بوده ولی هوموژن نبودند، آزمون Wallis-Kruskal انجام شد. نتایج نشان داد که نرها و ماده‌ها در صفات (W- LOH- WFFH- LFFH) اختلاف معنی‌دار باهم دارند.

۱/۰۶-۱/۱۱ (میانگین  $0.085 \pm 0.01$ )، نسبت اندازه چشم به پرده صماخ ۱/۴۸ - ۱/۶۵ (میانگین  $0.120 \pm 0.0156$ )، نسبت اندازه ران به ساق ۰/۸۵ - ۰/۸۷ (میانگین  $0.14 \pm 0.0086$ ) و نسبت اندازه اولین انگشت به برآمدگی داخلی کف پا ۲/۱۶-۲/۳۹ (میانگین  $0.162 \pm 0.027$ ) به دست آمد. بزرگ‌ترین نمونه مطالعه شده (۶۹/۴۲ میلی‌متر) از اندازه‌های قبلی ۵۲ تا ۵۸ (نمونه تیپ ۵۷/۶) بزرگ‌تر است.

جدول ۲. صفات اندازه‌گیری شده در *Rana pseudodalmatina*

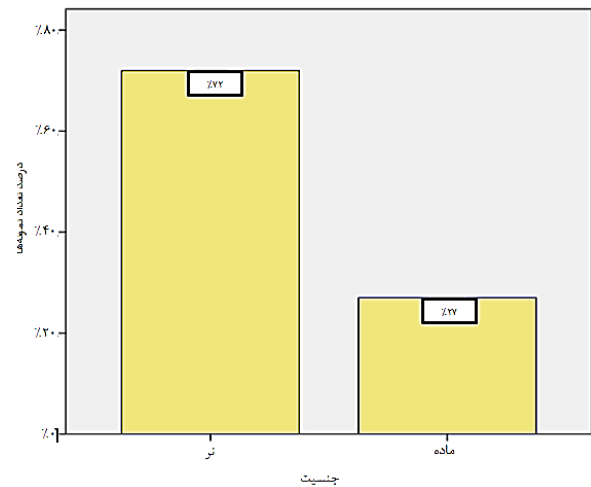
علامت اختصاری	تعریف	توضیح
L	طول بدن	از نوک پوزه تا مرکز شکاف کلواکی
L.c <sub>1</sub>	اندازه سر	از نوک پوزه تا قسمت خلفی پرده صماخ
D.r.o	فاصله چشم تا نوک پوزه	از نوک پوزه تا لبه قدامی چشم
L.o	اندازه چشم	بزرگ‌ترین اندازه افقی چشم
Lt.p	عرض پلک‌ها	بزرگ‌ترین عرض پلک فوقانی
Sp.p	فاصله بین پلک‌ها	کوچک‌ترین فاصله بین لبه‌های داخلی پلک‌های فوقانی
L.tym	اندازه پرده صماخ	بزرگ‌ترین اندازه پرده صماخ
F.	اندازه ران	از شکاف کلواکی تا بخش انتهایی استخوان ران
T.	اندازه ساق	اندازه ساق (از روی پاهای خمیده)
D.p	انگشت ۱	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 ۴ (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
Lh.lta	طول پای عقبی	فاصله بین سوراخ کلواک تا مفصل ساقی-مچی
W	طول پرده شنا	فاصله بین برآمدگی داخلی کف پا تا انتهای پرده شنا بین انگشت ۳ و ۴ 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 ۴
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 <sub>2</sub>	اندازه سر	از نوک پوزه تا محل روزنه پیمانهای



پارامترهای مختلف مورفولوژیکی آن وجود دارد. حداکثر همبستگی (۰/۹۶) بین طول پای عقب تا مفصل ساق و طول تارس و حداقل همبستگی (۰/۲۹) 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 ۲۴ نسبت مورفولوژیکی با هم اختلاف دارند (کمی و همکاران، ۱۳۸۱) درحالی‌که در مطالعه حاضر با توجه به آزمون T-test در ۲۳ 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 ۱۳۸۸). طول سر و بدن نمونه تیپ این قورباغه جنگلی ۵۷/۶ میلی‌متر گزارش شده (Eiselt و Schmidler, ۱۹۷۱)، که در مطالعات بعدی این اندازه ۵۲ تا ۵۸ گزارش شده است (بلوچ و کمی، ۱۳۷۳). بزرگ‌ترین نمونه مطالعه شده در مازندران ۶۷/۰ میلی‌متر حدود ۹/۴ میلی‌متر از نمونه تیپ بزرگ‌تر است (هاشمی‌نژاد، ۱۳۸۸). در بررسی حاضر بزرگ‌ترین نمونه مطالعه شده (۶۹/۴۲ 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.

## منابع

۱. امانت‌بهبهانی، م.؛ نخبه‌القهایی، م. و اسماعیلی، ح.، ۱۳۹۳. مطالعه ریخت‌سنجی نر و ماده قورباغه مردابی (*Pleophylax Rana ridibunda Pallas*, ۱۷۷۱) در استان فارس و بررسی بافتی گندهای جنسی قبل و بعد از تخم‌ریزی. مجله علمی-پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی. سال ۲، شماره ۴، صفحات ۵۱ تا ۶۵.
۲. باباگردی، ف.، ۱۳۸۵. بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی (*Ranamacrocnemis pseudodalmatina*) در استان گلستان. پایان نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه شهید بهشتی دانشگاه علوم.
۳. باباگردی، ف.؛ پاشایی‌راد، ش. و کمی، ح.، ۱۳۸۵. بررسی تخم و لارو قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان. چهارمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران. صفحه ۱۹۵.
۴. بلوچ، م. و کمی، ح.، ۱۳۷۳. دوزیستان ایران. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ۱۷۷ صفحه.
۵. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا. و کمی، ح.، ۱۳۸۷. مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina*



شکل ۴: فراوانی جنس نر و ماده قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina*

## بحث

قورباغه جنگلی در منابع به نام‌های قورباغه مردابی جنگلی، قورباغه جنگلی یا دراز ایرانی (بلوچ و کمی ۱۳۷۳)، قورباغه قهوه‌ای شرق نزدیک ایرانی (Ebrahimi و همکاران، ۲۰۰۸)، قورباغه جنگلی هیرکانی (Safaei-Mahroo و همکاران، ۲۰۱۵) ذکر شده است. برای اولین بار از جنگل ویسر در جنوب غربی چالوس در استان مازندران در ارتفاع ۱۱۵۰ متر جمع‌آوری و به‌عنوان زیرگونه جدید نامگذاری شده است (Eiselt و Schmidler, ۱۹۷۱). محل پیدایش نمونه تیپ این قورباغه به اشتباه روستای ویسر در جنوب شرقی چالوس بیان شده است (بلوچ و کمی، ۱۳۷۳). نام علمی این گونه سال‌ها به صورت *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt & Schmidler, ۱۹۷۱ گزارش می‌شد. در چک‌لیست ۲۰۰۸ به صورت *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt & Schmidler, ۱۹۷۱ 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: ۳/۰۹-۳/۵۲، اندازه چشم به اندازه پرده صماخ: ۱/۸۸-۲/۳۶، عرض پلک‌ها به فاصله بین پلک‌ها: ۲/۰۰-۰/۸۸، اندازه ران به ساق: ۰/۸۱-۰/۹۳، انگشت یک به برآمدگی داخلی: ۲/۰۶-۳/۰۵. اعداد به دست آمده در این پژوهش بیانگر این مطلب است که نسبت‌های به دست آمده در این پژوهش در محدوده استاندارد Terentev and Chernov قرار دارند و البته کمی متفاوت است. با توجه به مطالعات گذشته تقریباً همبستگی بالایی بین



- در استان گلستان (مینودشت). خلاصه مقالات پانزدهمین کنفرانس سراسری و سومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران. دانشگاه تهران، صفحه ۱۳۹.
۶. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا. و کمی، ح.، ۱۳۸۷. مطالعه و بررسی مراحل جنینی و دگردیسی قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (مینودشت). مجله تاکسونومی و بیوسیتما تیک. جلد ۳۵، شماره ۶، صفحات ۲۰۹ تا ۲۲۲.
۷. پسرکلو، ع.؛ قارزی، ا.؛ کمی، ح. و نجیب زاده، م.، ۱۳۹۱. مطالعه زیست‌شناسی تولید مثلی در قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* در استان گلستان (مینودشت). مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۵، شماره ۱، صفحات ۵۵ تا ۶۳.
۸. حجتی، و.؛ کمی، ح.؛ فقیری، ا.؛ و احمدزاده، ف.، ۱۳۸۵. شناسایی دوزیستان و خزندگان پارک ملی شهید زارع ساری. خلاصه مقالات چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. صفحه ۲۶۴.
۹. کمی، ح.، ۱۳۷۶. دوزیستان ترکمن صحرا و دشت گرگان. ششمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه کرمان، صفحات ۱۰۵ تا ۱۰۶.
۱۰. کمی، ح.، ۱۳۷۶. دوزیستان و خزندگان پارک ملی گلستان. اولین کنگره جانورشناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم تهران. صفحه ۲۳.
۱۱. کمی، ح.، ۱۳۷۶. طرح مطالعات بهره‌وری پایدار پارک ملی گلستان، جلد دهم دوزیستان خزندگان. از مجموعه مطالعات بخش فون (زیگان) پارک ملی گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، مهندسین مشاور روان آب گرگان. ۱۴۱ صفحه
۱۲. کمی، ح.، ۱۳۷۹. گزارش‌های جدیدی از پراکنش دوزیستان و خزندگان در ایران. اولین همایش دیرین‌شناسی و تنوع زیستی، کرمان، صفحات ۱۷۳ تا ۱۸۱.
۱۳. کمی، ح.، ۱۳۸۳. 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.
۱۴. کمی، ح.، و ابراهیمی، م.، ۱۳۸۳. مطالعه زیرساخت‌های سطحی دهان لارو قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis pseudodalmatina* استفاده از میکروسکوپ نگاره. پانزدهمین کنفرانس زیست‌شناسی. همدان. صفحه ۸۶.
۱۵. کمی، ح.؛ اسماعیلی، ح. و ابراهیمی، م.، ۱۳۸۱. 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 ۲۸.
۱۶. مجنونیان، ه.؛ حسن‌زاده‌کیایی، ب. و دانش، م.، ۱۳۸۴. جغرافیای جانوری ایران، جلد دوم. انتشارات دایره سبز.
۱۷. میانگله، س.، ۱۳۸۶. مطالعه بیوسیتما تیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه لرستان. ۱۰۸ صفحه.
۱۸. مولوی‌دامنابی، ف.، ۱۳۷۹. بررسی بیوسیتما تیکی و مطالعه مقایسه گونه‌های جنس *Rana* در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی. ۱۷۰ صفحه.
۱۹. نجیب‌زاده، م.، ۱۳۹۰. مطالعه بیوسیتما تیکی دوزیستان بی‌دم استان لرستان و بررسی شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن‌ها. دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۳۷ صفحه.
۲۰. نعمتی، ع.، ۱۳۷۷. شناسایی دوزیستان بی‌دم استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشکده علوم. دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۷۷ صفحه.
۲۱. هاشمی‌نژاد، ر.، ۱۳۸۸. مطالعه بیوسیتما تیکی دوزیستان بی‌دم استان مازندران و بررسی شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری. دانشگاه فردوسی مشهد دانشکده علوم. ۱۳۸ صفحه.
۲۲. هزاوه، ن.، ۱۳۸۶. بررسی بیوسیتما تیک (مورفولوژی، کارپولوژی و مورفومتري) دوزیستان بی‌دم استان مرکزی. دانشکده علوم پایه. دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۲۰، شماره ۴، صفحات ۴۵۸ تا ۴۶۷.
۲۳. 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 & Schmidtler, 1971 (Amphibia: Ranidae), in Alang Dareh Forest, north-eastern Iran. Zoology in the Middle East. Vol. 43, pp: 75-84.
۲۴. Eiselt, J. and Schmidtler, J.F., 1971. Vorlaufi gemittei lunguber zweineue sub spezies von Amphibia salientia ausdem Iran. Ann. Naturhistor. Mus.Wien. Vol. 75, pp: 383-385.
۲۵. Safaei-Mahroo, B.; Ghaffari, H.; Fahimi, H.; Broomand, S.; Yazdani, M.; NajafiMajd, E.; Hosseinian Yusefkhani, S.S.; Rezazadeh, E.; Hosseinzadeh, M.S.; Nasrabadi, R.; Rajabizadeh, M.; Mashayekhi, M.; Moteshareh, 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.
۲۶. 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.

