

陕西安康发现合江臭蛙

Odorrana hejiangensis found in Ankang, Shaanxi, China

2024年5月4日和6月1日,先后在陕西省安康市汉滨区香溪洞(32°39'48" N, 109°01'54" E, 海拔401 m)采集到9号蛙类标本,经形态特征和分子系统发育比较,鉴定为无尾目(Anura)蛙科(Ranidae)臭蛙属(*Odorrana*)的合江臭蛙(*O. hejiangensis*)。该种最初仅记录于四川合江县(邓其祥等 1992),近年来先后在重庆江津四面山(黄静等 2010)、贵州的赤水桫欏国家级自然保护区(黄静等 2016)以及河南伏牛山区的南召县(李真等 2018)等地被发现。陕西省内关于合江臭蛙的首次报道见于朱艳军(2016)的硕士学位论文,其建议将陕西宁强县分布的南江臭蛙(*O. nanjiangensis*)修订为合江臭蛙。鉴于此前无陕西省内有合江臭蛙分布的正式记录,特此撰文予以报道。此次发现佐证了上述文献中陕西有合江臭蛙分布这一记录,亦将该种的已知分布范围扩展至大巴山最北端,为其在秦巴山区-伏牛山的连续性分布提供了一定依据。凭证标本置于75%的乙醇溶液中分别保存于秦岭国家植物园(8号,标本号QL-ZHY-2024060101~QL-ZHY-2024060108)和安徽大学动物标本馆(1号,标本号AHU-ZHY-2024050401)。

形态描述:依据费梁等(2005)的测量方法,采用高精数显游标卡尺(得力DL91200,量程0~200 mm,精度0.01 mm)测量了9号标本的形态学指标(表1)。雄性($n=7$)头体长47.91~56.59 mm,头长17.21~20.86 mm,头宽16.73~20.04 mm;雌性($n=2$)头体长88.74、89.19 mm,头长30.07、32.19 mm,头宽29.89、31.16 mm,雄性和雌性的头长均略大于头宽或几乎相等;7号雄性标本的形态度量平均值与合江臭蛙雄性正模标本(邓其祥等 1992)几乎无统计学差异。整体来看,这些个体的头顶扁平,吻钝尖,突出于下唇;吻棱较明显;鼻孔位于吻眼间略近吻端;鼓膜明显,圆形且呈棕褐色;前肢较粗壮,前臂及手长略小于体长之半;指细长,指关节下瘤圆而发达,外侧3指基部有指基下瘤;后肢长,胫长超头体长之半,胫长略大于足长;指端均有吸盘,除第一指外其他指吸盘腹面具腹侧沟,指长顺序 $3>4>1>2$;趾吸盘较指吸盘小,腹面均有腹侧沟,趾长顺序为 $4>5>3>2>1$,趾间全蹼,趾关节下瘤明显,呈椭圆形;内蹼突长圆形,无外蹼突,无跖褶(图1)。

活体头及体背面前部绿色,后部褐色;吻棱下方,上、下唇缘,体侧斑纹和四肢横纹均为褐色或黑褐色,四肢横纹3~5条。整个腹面肉白色或浅棕色,具有棕褐色或黑褐色纵行斑纹或斑点,咽喉部斑纹较多,腹部和四肢腹面斑点较少。掌部、蹼部几乎无斑点或有稀疏斑点或斑纹。头、体背面皮肤光滑,两眼间正中有一个米黄色小点;体背背部、四肢背侧、眼睑后部及鼓膜周围均散有小白刺粒;体侧皮肤稍粗糙,沿体背两侧及体腹侧散有扁平圆疣;颞褶明显,与口角后端的小白腺粒会合。腹面皮肤光滑,股后部疣粒较多(图2)。雄蛙有一对咽侧外声囊,第一指基部有白色婚垫(图1f)。通过与合江臭蛙正模标本的形态学特征比较,此种群与其在形态特征上基本一致,初步确定此种为合江臭蛙。

基金项目 陕西省自然科学基金研究计划项目(No. 2023-JC-QN-0271), 陕西林业科技创新重点专项(No. SXLK2023-02-28);

* 通信作者, E-mail: zhangbw@ahu.edu.cn;

第一作者介绍 张勇, 男, 林业工程师; 研究方向: 动物生态学; E-mail: zhytsinlingbg@qq.com。

收稿日期: 2024-10-10, 修回日期: 2025-03-18 DOI: 10.13859/j.cjz.202524225 CSTR: 32109.14.cjz.202624225

表 1 合江臭蛙陕西安康汉滨区种群成体形态度量（单位：mm）

Table 1 Morphological measurements of the adult population of *Odorrana hejiangensis* in Hanbin District, Ankang City, Shaanxi Province (Unit: mm)

形态特征 Morphological trait	陕西安康汉滨区合江臭蛙种群 Adult population of <i>O. hejiangensis</i> in Hanbin District, Ankang City, Shaanxi Province			合江臭蛙（模式标本，合 84034 号，成 体雄性） <i>O. hejiangensis</i> (Holotype, 合 84034 号, Adult male) 邓其祥等 1992 (<i>n</i> = 1)
	雌性 Female (<i>n</i> = 2)	雄性 Male (<i>n</i> = 7)		
		范围 Range	平均值 ± 标准误 Mean ± SE	
头体长 Snout-urostyle length	88.74, 89.19	47.91 ~ 56.59	52.04 ± 1.17	56.00
鼓膜径 Diameter of tympanum	6.31, 6.37	3.89 ~ 4.51	4.21 ± 0.09	4.00
头长 Head length	30.07, 32.19	17.21 ~ 20.86	18.99 ± 0.43	19.00
头宽 Head width	29.89, 31.16	16.73 ~ 20.04	18.55 ± 0.53	19.10
吻长 Snout length	12.11, 12.59	6.50 ~ 9.57	8.05 ± 0.35	8.00
鼻间距 Internasal space	9.12, 9.81	5.04 ~ 6.36	5.86 ± 0.16	6.20
眼间距 Interorbital space	7.48, 7.73	4.17 ~ 4.88	4.55 ± 0.08	4.00
前臂及手长 Length of lower arm and hand	41.87, 43.32	20.04 ~ 27.30	26.10 ± 0.43	27.00
前臂宽 Diameter of lower arm	8.36, 8.74	5.03 ~ 7.59	6.27 ± 0.28	6.40
胫长 Tibia length	50.11, 51.35	30.56 ~ 32.91	31.85 ± 0.33	33.00
胫宽 Tibia width	13.92, 14.02	6.07 ~ 8.28	7.21 ± 0.29	—
足长 Foot length	48.89, 49.68	28.09 ~ 31.89	30.10 ± 0.52	30.00
后肢全长 Leg length	157.10, 157.82	90.36 ~ 102.33	98.16 ± 1.54	99.00

“—” 表示未测量值。“—” indicates unmeasured values.

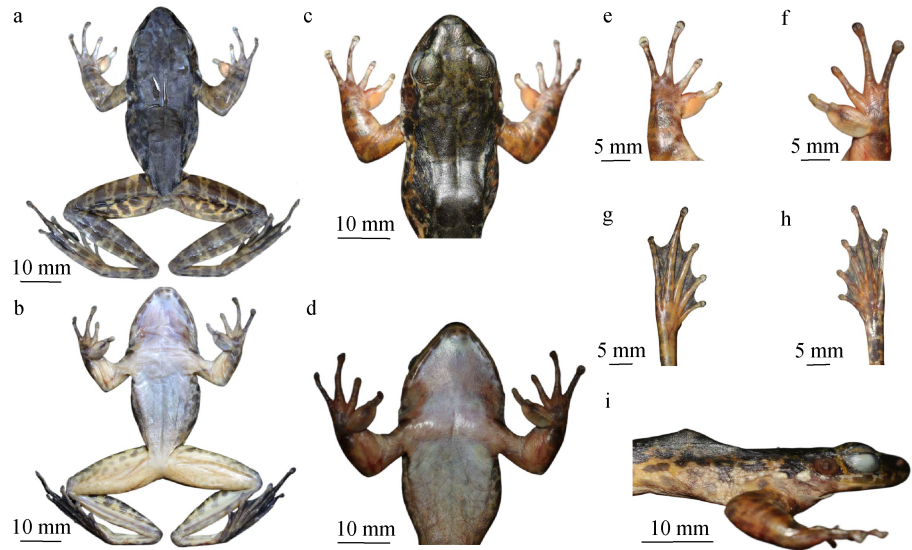


图 1 陕西安康汉滨区雄性合江臭蛙标本照

Fig. 1 Male *Odorrana hejiangensis* specimen from Hanbin District, Ankang City, Shaanxi Province

a. 体背面观; b. 体腹面观; c. 头背面观; d. 头腹面观; e. 指背面观; f. 指腹面观; g. 趾背面观; h. 趾腹面观; i. 体侧面观。
a. Dorsal view; b. Ventral view; c. Cephalic dorsal view; d. Cephalic ventral view; e. Dorsal view of hand; f. Ventral view of hand; g. Dorsal view of foot; h. Ventral view of foot; i. Lateral view.



图 2 陕西安康汉滨区发现的合江臭蛙

Fig. 2 *Odorrana hejiangensis* found in Hanbin District, Ankang, Shaanxi Province

a. 雄蛙背面观；b. 雌蛙侧面观；c. 雌雄抱对；d. 雄蛙腹面观。
a. Dorsal view of adult male; b. Lateral view of adult female; c. A mating pair; d. Ventral view of adult male.

DNA 分子鉴定：参照 Luo 等（2021）的方法提取 1 号此次采集标本的肝组织 DNA。PCR 扩增获得线粒体 16S rRNA 基因的部分碱基序列（1 011 bp）。从 GenBank 获得臭蛙属 33 个物种以及广东琴蛙（*Nidirana guangdongensis*）和弹琴蛙（*N. adenopleura*）的同源区 DNA 序列。在 MEGA X 中对上述序列进行比对，基于 *P* 距离模型（*p*-distance）计算物种间遗传距离。以广东琴蛙和弹琴蛙为外群，使用 raxml GUI 2.0 软件通过最大似然法（maximum likelihood）构建系统发生树（Edler et al. 2021）。本研究采集标本与合江臭蛙的遗传差异最小（0.001），与臭蛙属其他物种之间的遗传差异为 0.010 ~ 0.139。在基于最大似然法构建的系统发育树中，来自陕西安康汉滨区的标本首先与合江臭蛙相聚（支持率 100%，图 3），形成一个独立的支系，这一支系再逐次与南江臭蛙、桑植臭蛙（*O. sangzhiensis*）等相聚。基于以上结果进一步确定此次采集的蛙类标本为合江臭蛙。

习性和生境描述：采集地的合江臭蛙栖息于海拔 401 m 左右环境阴湿的水潭附近，周围伴有茂密的乔木、灌木和杂草（图 4）。观察发现合江臭蛙日间多隐藏于水中落叶下、潭边草丛或石缝中，受惊扰时即迅速跳入水潭内并潜入水底，夜间活动于水潭边长有苔藓的石块上或石缝中。5 月上旬观察到雄蛙日间和夜晚频繁发出“啾啾”鸣声，且有抱对现象，在水中见到乳白色蛙卵，而 6 月初未听见雄蛙鸣叫声，但夜间观察到多对抱对成体。由此推测合江臭蛙在本地的繁殖期为 4 月下旬至 6 月上旬。同域还分布有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）和斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）。

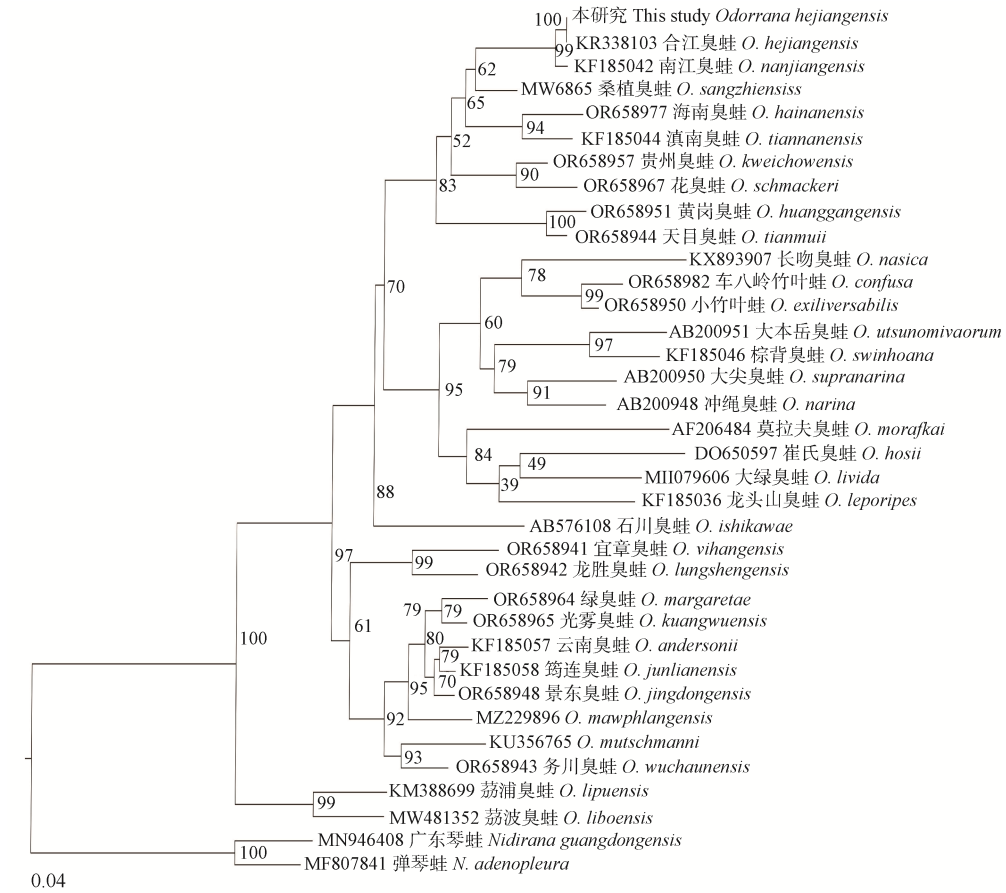


图 3 基于 16S rRNA 基因通过最大似然法构建的臭蛙属部分物种的系统发生关系

Fig. 3 Maximum likelihood phylogenetic tree of some species of *Odorrana* based on 16S rRNA gene



图 4 陕西汉滨区合江臭蛙的生境

Fig. 4 Habitat of *Odorrana hejiangensis* in Hanbin District, Shaanxi Province

致谢 感谢刘倩女士在野外调查、标本采集和制作中提供的帮助。

张勇¹ 张财文² 张保卫^{2*}

1 秦岭国家植物园 西安 710061; 2 安徽大学生命科学学院 合肥 230601

ZHANG Yong¹ ZHANG Cai-Wen² ZHANG Bao-Wei^{2*}

1 Qingling National Botanical Garden, Xi'an 710061; 2 School of Life Sciences, Anhui University, Hefei 230601, China