

贵州六盘水发现褐腹长尾鼯鼠滇西亚种 (*Episoriculus caudatus umbrinus*)

刘铸^① 赵婧瑜^① 赵鑫旭^① 张玉红^①

田新民^{①②} 蔡赫^① 陈欢^① 张隽晟^①

① 牡丹江师范学院生命科学与技术学院 牡丹江 157011; ② 东北林业大学野生动物与自然保护地学院 哈尔滨 150040

摘要: 在贵州省六盘水市杨梅乡慕尼黑村, 利用陷阱法捕捉到褐腹长尾鼯鼠滇西亚种 (*Episoriculus caudatus umbrinus*) 雌性 2 号。本次采集的标本体型较小, 头体长分别为 57.2 mm 和 50.4 mm, 尾长 (53.2 mm 和 46.7 mm) 略短于头体长。尾部背腹色差较小, 腹面略呈现褐色。后足长分别为 11.9 mm 和 12.4 mm。颅全长 17.28 mm 和 17.23 mm, 上颌骨较宽 (5.02 mm 和 4.96 mm) 与腭齿长 (7.72 mm 和 7.56 mm) 之比为 65.31%。上门齿 1 枚, 上单尖齿 4 枚, 第 1 单尖齿和第 2 单尖齿大小近似, 明显大于第 3 单尖齿, 第 4 单尖齿微小, 着生于第 3 单尖齿和前臼齿缝隙内侧。上颌 1 枚前臼齿, 3 枚臼齿, 第 3 枚臼齿小。利用已报道的长尾亚洲鼯鼠属检索表进行检索, 鉴定上述采集物种为褐腹长尾鼯鼠滇西亚种。基于 *Cyt b* 基因全序列 (1 140 bp), 采集标本与长尾亚洲鼯鼠属中的褐腹长尾鼯鼠滇西亚种遗传距离最近, 在 0.030 ~ 0.062 之间。系统发生树也显示, 2 号标本与褐腹长尾鼯鼠滇西亚种构成一个单系进化分支, 进一步证实本次采集 2 号标本是褐腹长尾鼯鼠滇西亚种。

关键词: 鼯形目; 褐腹长尾鼯鼠滇西亚种; 贵州省; 分布新记录种

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2022) 04-612-08

Episoriculus caudatus umbrinus Found in Liupanshui, Guizhou Province, China

LIU Zhu^① ZHAO Jing-Yu^① ZHAO Xin-Xu^① ZHANG Yu-Hong^①
TIAN Xin-Min^{①②} CAI He^① CHEN Huan^① ZHANG Jun-Sheng^①

① College of Life Science and Technology, Mudanjiang Normal University, Mudanjiang 157011;

② College of Wildlife and Protected Area, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China

Abstract: Two female specimens were trapped by the pitfall trap method in Munike Village, Yangmei Township, Liupanshui City, Guizhou Province, China. This discovery will expand our knowledge about the geographic distribution of *Episoriculus*. Morphological characterization, and measurements about external and

基金项目 黑龙江省自然科学基金项目 (No. LH2021C095), 黑龙江省省属高等学校基本科研业务费科研项目 (No. 1355JG002, 1451TD002, 1451PT008);

第一作者简介 刘铸, 男, 副教授; 研究方向: 动物保护及分子生态学; E-mail: liuzhu590@sohu.com。

收稿日期: 2021-11-01, 修回日期: 2022-02-18 DOI: 10.13859/j.cjz.202204015

cranial features were used in morphological studies. Genetic distances were calculated and phylogenetic tree was constructed based on the complete sequence of mtDNA Cyt *b* gene (1 140 bp) in molecular biology research (Table 1). The head and body length of the two specimens are 57.2 mm and 50.4 mm, with their tail lengths (53.2 mm and 46.7 mm) slightly shorter than the head and body lengths. There is little color difference between the back and the ventral surface of the tail, and the ventral surface is slightly brown. Hind feet length is 11.9 mm and 12.4 mm. Condylolincisive length is 17.28 mm and 17.23 mm. Maxillary breadth is 5.02 mm and 4.96 mm. Maxillary breadth to palatoincisive length (7.72 mm and 7.56 mm) is 65.31% (Table 2). There are 1 upper incisor and 4 upper unicuspid teeth. The first and the second unicuspid tooth are similar in size, significantly larger than the third unicuspid tooth. The fourth unicuspid tooth is very tiny, and inserted in the inner side of the gap between the third unicuspid tooth and the premolar tooth. There are 1 premolar and 3 molars in the maxillary, and the third molar is smaller. There are 1 incisor, 1 unicuspid, 1 premolar and 3 molars in the mandible. Based identification on key to *Episoriculus*, the specimens collected are determined as *E. caudatus umbrinus*. The genetic distances between *E. c. umbrinus* specimen recorded and our specimens were the nearest between 0.030 and 0.062, based on mitochondrial cytochrome *b* gene. It was shown that our specimen lay in a monophyletic clade together with *E. c. umbrinus* in the phylogenetic tree, further confirming our identification. Phylogenetic Bayesian tree of the genus *Episoriculus* shows that *E. c. umbrinus* has the closest relationship of phylogeny with *E. sacratu*s, followed by *E. c. caudatus*. The two specimens of *E. c. umbrinus* are not only the new record of *E. caudatus* and *E. c. umbrinus* in Guizhou Province, but also the new record of the genus *Episoriculus* in Guizhou Province.

Key words: Soricomorpha; *Episoriculus caudatus umbrinus*; Guizhou Province; Distribution of new record species

褐腹长尾鼯鼠 (*Episoriculus caudatus*) 隶属于鼯形目 (Soricomorpha) 鼯鼠科 (Soricidae) 长尾亚洲鼯属, 包括喜马拉雅亚种 (*E. c. caudatus*) 和滇西亚种 (*E. c. umbrinus*) 两个亚种 (Smith 2009, 魏辅文等 2021)。目前虽有褐腹长尾鼯鼠滇西亚种作为独立种的观点 (Abramov et al. 2017, Burgin et al. 2018), 但目前如果作为独立物种, 其分布地域还不清楚, 其物种区分特征还不明确 (Burgin et al. 2018, 魏辅文等 2021)。褐腹长尾鼯鼠滇西亚种在国内的分布区位于云南省的西部, 在国外的分布区为印度东北部、缅甸北部和越南北部 (Abramov et al. 2017, Burgin et al. 2018)。长尾亚洲鼯属在国内只见零星报道 (He et al. 2010), 形态学和分子生物学报道甚少 (Hutterer 2005, Burgin et al. 2018), 本文的描述和数据期望成为未来研究的基础借鉴。

在贵州省六盘水市杨梅乡慕尼克村 (海拔约 1 850 m, 26°33'01" N, 104°57'18" E), 利用陷阱法共捕捉 2 只长尾亚洲鼯属标本 (采集号分别为 GZ67 和 GZ69)。采集地林型为针阔混交林。经形态鉴定和 Cyt *b* 基因全序列 (1 140 bp) 分析 (Abramov et al. 2017, Burgin et al. 2018), 所采集 2 号标本均为褐腹长尾鼯鼠滇西亚种, 是贵州省新分布记录。标本目前收藏于牡丹江师范学院动植物标本馆。

1 实验方法

1.1 形态特征测定

对野外采集标本进行形态特征描述和测量, 外形测量先进行体重称重 (MP3002 电子天平, 上海恒平科学仪器有限公司, 精确至 0.1 g), 然后进行长度指标测量 (500-196-30 电子数显卡尺, 三丰, 精确至 0.1 mm), 包括

头体长、尾长、后足长、耳长。头骨数据用游标卡尺（三丰 500-196-30，精确至 0.01 mm）测量，包括颅全长、脑颅宽、脑颅高、眶间宽、吻长鼻后长、上颌骨宽、腭齿长、腭后长、上齿列长、第 2 上臼齿间最大宽、前臼齿与第 3 上臼齿距离、后腭深、枕骨大孔宽、下颌长、下齿列长、下门齿长、喙状突高度、冠状突高度、关节髁高度、（内部）前腭宽及（内部）后腭宽。形态特征指标测量采用 Heaney 等（1983）、Woodman 等（1993）、Jiang 等（2001）、Hoffmann（1987）和杨奇森等（2005，2007）

的方法。

1.2 分子系统分析

提取所采集 2 号标本的肌肉组织，用酚-氯仿法提取基因组 DNA。使用引物 L14724/H15915 扩增 *Cyt b* 基因全序列（Irwin et al. 1991）。PCR 扩增，产物纯化，使用扩增引物测序。序列使用 EditSeq（DNASTAR 软件包）进行编辑。

在 GenBank 下载长尾亚洲鼯属物种和亚种的 *Cyt b* 基因序列（表 1）。利用 Clustal W 软件进行序列比对。利用 MEGA 5.05 计算遗传距

表 1 下载长尾亚洲鼯属物种 *Cyt b* 基因序列及对应物种和亚种

Table 1 Downloaded sequences and corresponding species and subspecies

样本编号 Sample number	序列号 GenBank accession No.	物种和亚种名称 Species and subspecies	样本采集地 Sample collection location
<i>E. umbrinus</i> 1	MF577030	褐腹长尾鼯属滇西亚种 <i>Episoriculus caudatus umbrinus</i>	越南 Vietnam
<i>E. umbrinus</i> 2	GU981272		中国云南贡山 Gong Mountain, Yunnan, China
<i>E. umbrinus</i> 3	GU981273		中国云南贡山 Gong Mountain, Yunnan, China
<i>E. umbrinus</i> 4	GU981274		中国云南澜沧江保护区 Lancang River Reserve, Yunnan, China
<i>E. umbrinus</i> 5	GU981275		中国云南无量山 Wuliang Mountain, Yunnan, China
<i>E. umbrinus</i> 6	GU981276		中国云南贡山 Gong Mountain, Yunnan, China
<i>E. umbrinus</i> 7	GU981277		中国云南无量山 Wuliang Mountain, Yunnan, China
<i>E. caudatus</i> 1	AB175114	褐腹长尾鼯属喜马拉雅亚种 <i>E. c. caudatus</i>	尼泊尔 Nepal
<i>E. caudatus</i> 2	AB175115		
<i>E. soluensis</i> 1	AB175112	索氏长尾鼯属 <i>E. soluensis</i>	尼泊尔 Nepal
<i>E. soluensis</i> 2	AB175113		
<i>E. leucops</i> 1	AB175111	大长尾鼯属 <i>E. leucops</i>	尼泊尔 Nepal
<i>E. leucops</i> 2	GU981284		中国云南 Yunnan, China
<i>E. leucops</i> 3	GU981283		
<i>E. leucops</i> 4	GU981282		
<i>E. leucops</i> 5	GU981281		
<i>E. macrurus</i> 1	GU981290	缅甸长尾鼯属 <i>E. macrurus</i>	中国云南 Yunnan, China
<i>E. macrurus</i> 2	GU981289		
<i>E. macrurus</i> 3	GU981288		
<i>E. macrurus</i> 4	GU981287		
<i>E. macrurus</i> 5	GU981286		
<i>E. macrurus</i> 6	GU981285		
<i>E. macrurus</i> 7	AB175109		尼泊尔 Nepal
<i>E. macrurus</i> 8	AB175110		

续表 1

样本编号 Sample number	序列号 GenBank accession No.	物种和亚种名称 Species and subspecies	样本采集地 Sample collection location
<i>E. sacratu</i> s 1	KM503097	灰腹长尾鼯鼠 <i>E. sacratu</i> s	中国四川 Sichuan, China
<i>E. fumidus</i> 1	AB175108	台湾长尾鼯鼠 <i>E. fumidus</i>	中国台湾 Taiwan, China
<i>E. fumidus</i> 2	AB175107		
<i>E. fumidus</i> 3	AY033086		
<i>E. fumidus</i> 4	GU981280		
<i>E. fumidus</i> 5	GU981279		
<i>E. fumidus</i> 6	GU981278		

离。以山东小麝鼯 (*Crocidura shantungnesis*) *Cyt b* 基因为外群, 利用 MrBayes 3.2.7 构建长尾亚洲鼯属全部物种的贝叶斯系统进化树。

2 结果

2.1 形态特征和描述

本次采集 2 号雌性标本的体型较小, 头体长分别为 57.2 mm 和 50.4 mm, 尾长 (53.2 mm 和 46.7 mm) 略短于头体长, 尾长/头体长为 93% (表 2)。背毛呈深黑棕色, 腹毛呈棕褐色。尾部背腹色差较小, 腹面略呈现褐色。后足长 11.9 mm 和 12.4 mm (表 2)。颅骨呈近圆形, 颅全长 17.28 mm 和 17.23 mm, 上颌骨较宽 (5.02 mm 和 4.96 mm), 上颌骨宽与腭齿长 (7.72 mm 和 7.56 mm) 之比为 65.31% (表 2), 在上颌前部区域逐渐变细, 表现出吻端细长 (图 1a, b)。上门齿 1 枚, 较为粗壮, 前尖宽大, 极明显大于后尖, 栗色色素沉着于两个齿尖 (图

1c)。上单尖齿 4 枚, 齿长大于宽, 排列紧密, 第 1 单尖齿和第 2 单尖齿大小近似, 第 1 单尖齿略长于第 2 单尖齿, 第 2 单尖齿略宽于第 1 单尖齿, 明显大于第 3 单尖齿, 第 4 单尖齿微小, 着生于第 3 单尖齿和前臼齿缝隙内侧, 栗色色素沉着于前 3 个单尖齿齿尖, 着色面积依次递减 (图 1b, c)。上颌 1 枚前臼齿, 齿冠外侧突起着有栗色色素 (图 1b)。上颌 3 枚臼齿, 第 3 枚臼齿小 (图 1b, c), 色素沉着仅存在前 2 枚臼齿齿冠外侧的“W”形突起 (图 1b)。下颌 1 枚门齿、1 枚单尖齿、1 枚前臼齿和 3 枚臼齿, 栗色色素沉着于门齿、单尖齿、前臼齿和前 2 枚臼齿的齿尖 (图 1d)。

利用已报道的长尾亚洲鼯属检索表进行检索 (Smith 2009), 鉴定为褐腹长尾鼯鼠滇西亚种, 且形态描述也和褐腹长尾鼯鼠滇西亚种基本一致。本次获得的 2 只褐腹长尾鼯鼠滇西亚种标本略小于 Allen (1938) 报道的 2 号标本

表 2 褐腹长尾鼯鼠滇西亚种外形和头骨量度

Table 2 External and cranial measurements of *Episoriculus caudatus umbrinus*

量度 Measurements	中国贵州 Guizhou, China 本研究 This study		中国云南 Yunnan, China Allen 1938		印度阿萨姆邦 Assam, India Hoffmann 1986		中国云南 Yunnan, China Hoffmann 1986	
	GZ67 ♀	GZ69 ♀			平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range
体重 Body weight, BW (g)	4.3	3.1						
头体长 Head and body length, HB (mm)	57.2	50.4	60	65	58.33 ± 0.88 n = 63	44 - 74	62.00 ± 1.05 n = 10	58 - 69
尾长 Tail length, TL (mm)	53.2	46.7	55	55	50.60 ± 0.48 n = 63	42 - 58	53.67 ± 0.93 n = 9	50 - 58

续表 2

量度 Measurements	中国贵州 Guizhou, China 本研究 This study		中国云南 Yunnan, China Allen, 1938		印度阿萨姆邦 Assam, India Hoffmann 1986		中国云南 Yunnan, China Hoffmann 1986	
	GZ67 ♀	GZ69 ♀			平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range
后足长 Hind feet length, HF (mm)	11.9	12.4	12	12	12.1 ± 0.10 n = 65	10 - 14	12.75 ± 0.17 n = 10	12.00 - 13.75
耳长 Ear length, EL (mm)	4.2	5.8						
颅全长 Condylolincisive length, CIL (mm)	17.28	17.23	18.1	18.6	17.50 ± 0.06 n = 39	16.80 - 18.50	17.98 ± 0.13 n = 8	17.50 - 18.50
脑颅宽 Cranial breadth, CB (mm)	8.82	9.10	9.0	9.1	8.48 ± 0.05 n = 13	8.15 - 8.75	8.86 ± 0.11 n = 4	8.65 - 9.10
脑颅高 Height of the braincase, BH (mm)	5.40	5.27						
眶间宽 Interorbital breadth, IOB (mm)	3.96	3.83			3.84 ± 0.05 n = 13	3.4 - 4.0	3.93 ± 0.06 n = 4	3.75 - 4.04
吻长 Rrostral length, RL (mm)	7.01	6.89						
鼻后长 Postrostral length, PRL (mm)	10.89	10.87						
上颌骨宽 Maxillary breadth, MB (mm)	5.02	4.96			4.93 ± 0.03 n = 13	4.80 - 5.10	5.13 ± 0.05 n = 4	5.00 - 5.20
腭齿长 Palatoincisive Length, PIL (mm)	7.72	7.56			7.50 ± 0.05 n = 13	7.20 - 7.85	7.88 ± 0.13 n = 4	7.70 - 8.25
腭后长 Postpalatal length, PPL (mm)	7.85	7.77	8.1	8.5				
上齿列长 Upper tooththrow length, UTL (mm)	7.22	7.19	8.1	8.2				
第 2 上臼齿间最大宽 Maximum width across the upper second molars, M ² -M ² (mm)	4.82	4.71	5.0	4.9				
前臼齿与第 3 上臼齿距离 Distance from the upper fourth premolar to the upper third molar, P4-M3 (mm)	4.29	4.41						
后腭深 Postpalatal depth, PPD (mm)	3.26	3.1						
枕骨大孔宽 Foramen magnum breadth, BFM (mm)	2.95	2.94						
下颌长 Mandibular length, ML (mm)	10.80	10.78						
下齿列长 Lower tooththrow length, LTR (mm)	6.93	6.96	7.3	7.3				
下门齿长 Length of lower incisor, LLI (mm)	3.26	3.08						
喙状突高度 Height of coronoid process, HCP (mm)	3.67	3.72						
冠状突高度 Height of coronoid valley, HCV (mm)	2.39	2.38						
关节髁高度 Height of articular condyle, HAC (mm)	3.26	3.21						
(内部) 前腭宽 Anterior palatal breadth, APB (mm)	1.28	1.27						
(内部) 后腭宽 Posterior palatal breadth, PPB (mm)	2.21	2.09						

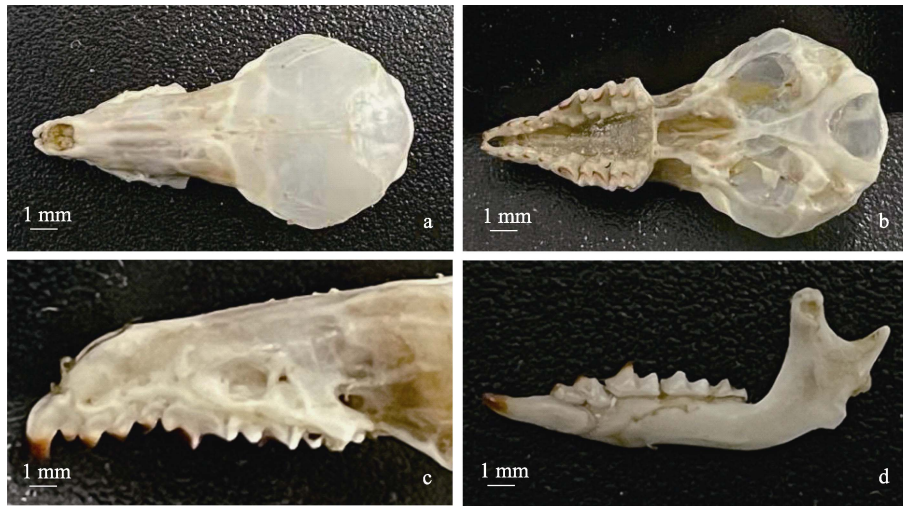


图 1 褐腹长尾鼯鼠滇西亚种头骨图

Fig. 1 Skull of *Episoriculus caudatus umbrinus*

a. 上颌背面观；b. 上颌腹面观；c. 上颌齿侧面；d. 下颌齿侧面。

a. Dorsal view of the maxilla; b. Ventral view of the maxilla; c. Lateral aspect of tooth of the maxilla; d. Lateral aspect of tooth of the mandible.

(表 2)，但其形态参数完全分布在印度阿萨姆邦或中国云南已报道的参数范围内 (Hoffmann 1986) (表 2)。

2.2 DNA 序列分析

本研究获得 2 号长尾亚洲鼯鼠属标本 (GZ67 和 GZ69) 的 *Cyt b* 基因，全长均为 1 140 bp，利用 MEGA 软件的 Kimura2-Parameter 法与 GenBank 下载长尾亚洲鼯鼠属所有物种和亚种的相应序列计算遗传距离。2 号标本与长尾亚洲鼯鼠属物种和亚种中的褐腹长尾鼯鼠滇西亚种遗传距离最近，在 0.030~0.062 之间。

贝叶斯系统进化树显示，不同物种的系统进化地位 (图 2)，贵州 2 号标本与褐腹长尾鼯鼠滇西亚种构成一个进化分支，支持率 100%，进一步证实本次采集 2 个标本是褐腹长尾鼯鼠滇西亚种，但也表现出褐腹长尾鼯鼠滇西亚种内部存在一定分化。

3 讨论

褐腹长尾鼯鼠包括 4 个亚种，即 *E. c. sacratus*、*E. c. soluensis*、*E. c. caudatus*、*E. c.*

umbrinus。Motokawa 等 (2005) 发现，*E. c. umbrinus* 与其他亚种形态上存在一定差异，Motokawa 等 (2008, 2009) 基于核型，*E. c. sacratus* ($2n = 58$, $FN = 108$)、*E. c. soluensis* ($2n = 74$, $FN = 126$) 和 *E. c. caudatus* ($2n = 60$, $FN = 118$)，将这 3 个亚种提升为种，即灰腹长尾鼯鼠 (*E. sacratus*)、索氏长尾鼯鼠 (*E. soluensis*) 及褐腹长尾鼯鼠 (*E. caudatus*)。基于与褐腹长尾鼯鼠滇西亚种具有相同分类阶元的 3 个亚种都提升为物种，Abramov 等 (2017) 对越南的褐腹长尾鼯鼠滇西亚种新记录报道时，将其按照云南长尾鼯鼠 (*E. umbrinus*) 独立物种进行的报道，并发现褐腹长尾鼯鼠滇西亚种和褐腹长尾鼯鼠喜马拉雅亚种之间存在较为明显的分子遗传差异。本研究的系统发生树以高置信度的聚类分支 (100%)，将褐腹长尾鼯鼠滇西亚种聚类在一起。从系统发生树可以看出，与褐腹长尾鼯鼠滇西亚种系统发生关系最近的是灰腹长尾鼯鼠，其次才是褐腹长尾鼯鼠喜马拉雅亚种。本研究分子生物数据支持将褐腹长尾鼯鼠滇西亚种提升为种。由于本研究

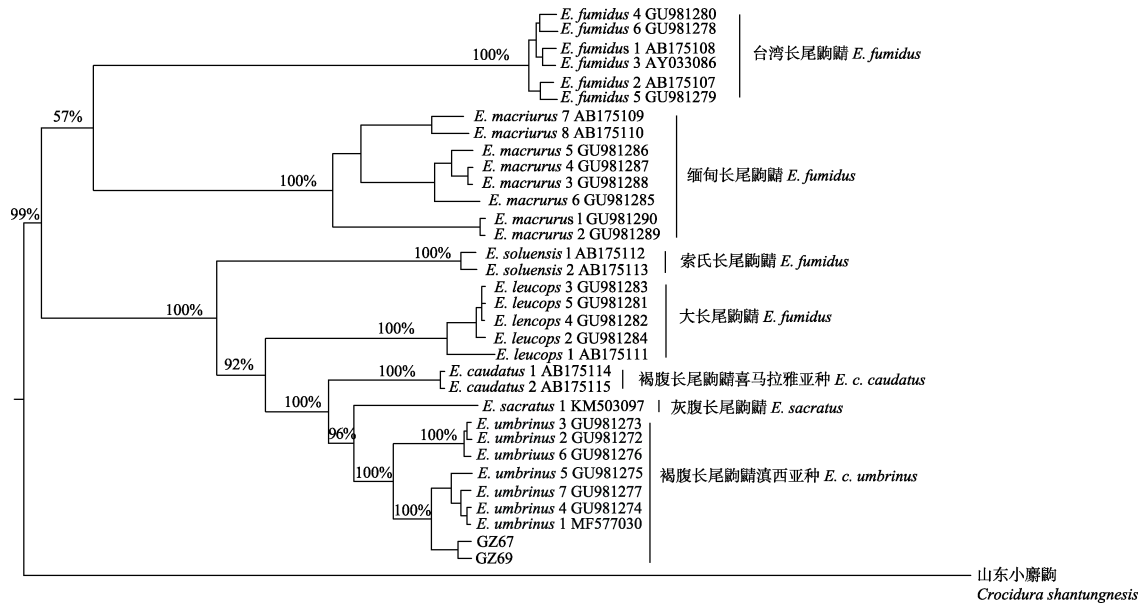


图 2 基于 *Cyt b* 基因构建的长尾亚洲鼯鼠属动物贝叶斯系统发生树

Fig. 2 Phylogenetic Bayesian tree of the genus *Episoriculus* based on the *Cyt b* gene

样本数量有限，期望国内外学者进一步采样，明确其分类地位。

长尾亚洲鼯鼠属在国内只见零星报道 (He et al. 2010)，以往报道褐腹长尾鼯鼠滇西亚种在国内的分布区位于云南的西部地区，在国外的分布区为印度东北部、缅甸北部和越南北部 (Abramov et al. 2017, Burgin et al. 2018)。本次褐腹长尾鼯鼠滇西亚种采集地六盘水市杨梅乡慕尼克村，地处贵州西北部，尽管与之前国内分布区云南同属云贵高原，但贵州六盘水距离国内外已报到分布区较远，并且是目前已有报道中褐腹长尾鼯鼠滇西亚种最东北端的分布边界。本次采集褐腹长尾鼯鼠滇西亚种标本不但是该物种和亚种在贵州的新记录，同时也是长尾亚洲鼯鼠属在贵州的新记录。

本次采集褐腹长尾鼯鼠滇西亚种标本与 GenBank 下载的褐腹长尾鼯鼠滇西亚种遗传距离在 0.030 ~ 0.062 之间，与来自于云南西部的中部地区的无量山 (*E. umbrinus* 5 和 *E. umbrinus* 7) 和澜沧江 (*E. umbrinus* 4)，以及越南北部样本 (*E. umbrinus* 1) 的遗传分化很

小，但与来自于云南西部的北部地区贡山的样本 (*E. umbrinus* 2、*E. umbrinus* 3 和 *E. umbrinus* 6) 有较大的遗传分化。构建的系统发生树显示了同样的研究结果，显现出云南西部的北部地区贡山样本与其他分布区域的褐腹长尾鼯鼠滇西亚种具有较远系统分化关系。云南西部地处我国横断山脉，这种现象很可是受到怒江和澜沧江等水系隔离阻断而致。

参 考 文 献

Abramov A V, Bannikova A A, Chernetskaya D M, et al. 2017. The first record of *Episoriculus umbrinus* from Vietnam, with notes on the taxonomic composition of *Episoriculus* (Mammalia, Soricidae). *Russian Journal of Theriology*, 16(2): 117–128.

Allen G M. 1938. *Natural History of Central Asia: The Mammals of China and Mongolia. Part I.* New York: American Museum of Natural History, 1–620.

Burgin C J, He K. 2018. Family Soricidae (shrews) // Wilson D E, Mittermeier R A. *Handbook of the Mammals of the World. Vol. 8. Insectivores, Sloths and Colugos.* Barcelona, Spain: Lynx Editions.

- He K, Li Y J, Brandley M C, et al. 2010. A multi-locus phylogeny of Nectogalini shrews and influences of the paleoclimate on speciation and evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56(2): 734–746.
- Heaney L R, Timm R M. 1983. Systematics and distribution of shrews of the genus *Crocidura* (Mammalia: Insectivora) in Vietnam. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 96: 115–120.
- Hoffmann R S. 1986. A review of the genus *Soriculus* (Mammalia: Insectivora). *Journal of the Bombay Natural History Society*, 82: 459–481.
- Hoffmann R S. 1987. A review of the systematics and distribution of Chinese red-toothed shrews (Mammalia: Soricinae). *Acta Theriologica Sinica*, 7(2): 100–139.
- Hutterer R. 2005. Order Soricomorpha // Wilson D E, Reeder D A. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Irwin D M, Kocher T D, Wilson A C. 1991. Evolution of the Cytochrome *b* gene of mammals. *Molecular Evolution*, 32(2): 128–144.
- Jiang X L, Hoffmann R S. 2001. A revision of the whitetoothed shrews (*Crocidura*) of Southern China. *Journal of Mammalogy*, 82(4): 1059–1079.
- Motokawa M, Harada M, Mekada K, et al. 2008. Karyotypes of three shrew species (*Soriculus nigrescens*, *Episoriculus caudatus* and *Episoriculus sacratu*) from Nepal. *Integrative Zoology*, 3(3): 180–185.
- Motokawa M, Lin L K. 2005. Taxonomic status of *Soriculus baileyi* (Insectivora, Soricidae). *Mammal Study*, 30(2): 117–124.
- Motokawa M, Wu Y, Harada M. 2009. Karyotypes of six soricomorph species from Emei Shan, Sichuan Province, China. *Zoological Science*, 26(11): 791–797.
- Woodman N, Timm R M. 1993. Intraspecific and interspecific variation in the *Cryptotis nigrescens* species complex of small-eared shrews (Insectivora: Soricidae), with the description of a new species from Colombia. *Fieldiana Zoology*, 74: 1–30.
- Smith A, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社.
- 魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 等. 2021. 中国兽类名录. *兽类学报*, 41(5): 487–501.
- 杨奇森, 夏霖, 冯祚建, 等. 2007. 兽类头骨测量标准 V: 食虫目、翼手目. *动物学杂志*, 42(2): 56–62.
- 杨奇森, 夏霖, 马勇, 等. 2005. 兽类头骨测量标准 I: 基本量度. *动物学杂志*, 40(3): 50–56.