



浙江金华发现红耳巢鼠

苏梓诚^{1,2}, 问青青³, 章铁睿^{1,2}, 龚宴安^{1,2},
洪佳³, 庄前进³, 魏濮瑞⁴, 庄家尧², 黄松^{1*}

- (1. 安徽师范大学生命科学学院, 安徽省生物资源保护与开发重点实验室, 芜湖, 241000;
2. 南京林业大学林学院, 南京, 210037;
3. 金华婺城南山省级自然保护区管理中心, 金华, 321000;
4. 国家林业和草原局华东调查规划院, 杭州, 311000)

稿件运行过程

收稿日期: 2023-07-31
修回日期: 2023-08-04



关键词: 细胞色素 *b* 基因;
单系;
遗传距离;
浙江省新纪录种

Key words: Cytochrome *b* gene (*Cyt b*);
Monophyletic;
Genetic distances;
New record species in Zhejiang Province

中图分类号: Q958.1

文献标识码: A

文章编号:

2310-1490(2024)-01-0204-05

DOI: 10.12375/ysdwxb.20240125

摘要

2023年5月15日,在浙江省金华市婺城南山自然保护区一处农田(28°47'13" N, 119°25'56" E)采集到1只巢鼠属(*Micromys*)标本。该标本为成体,体质量6.43 g;耳覆盖暗红色短毛,体背灰暗色,腹部色稍淡;尾长(66.27 mm)明显大于头体长(51.83 mm),比值约为1.3;尾细,上下近乎同色,特征与红耳巢鼠(*Micromys erythrotis*)相符合。基于细胞色素 *b* 基因(*Cyt b*)序列(972 bp)构建最大似然树,显示该标本与从GenBank下载的红耳巢鼠同源序列构成单系群(支持率为100%)。基于以上结果,确定该标本为红耳巢鼠,是浙江省新纪录种。

Discovery of *Micromys erythrotis* in Jinhua, Zhejiang Province

SU Zicheng^{1,2}, WEN Qingqing³, ZHANG Tierui^{1,2},
GONG Yan'an^{1,2}, HONG Jia³, ZHUANG Qianjin³,
WEI Purui⁴, ZHUANG Jiayao², HUANG Song^{1*}

(1. Anhui Province Key Laboratory of the Conservation and Exploitation of Biological Resource, College of Life Sciences, Anhui Normal University, Wuhu, 241000, China;

2. College of Forestry, Nanjing Forestry University, Nanjing, 210037, China;

基金项目: 婺城南山省级自然保护区晋升国家级综合科考和总体规划编制项目(TY2022-FW328-ZFCG328)

第一作者简介: 苏梓诚(1997—),男,硕士研究生;主要从事野生动植物保护与利用研究。E-mail:su15572809269@ahnu.edu.cn

*通信作者: 黄松, E-mail:snakeman@ahnu.edu.cn

3. Jinhua Wucheng Nanshan Provincial Nature Reserve Management Center, Jinhua, 321000, China;
4. East China Inventory and Planning Institute, National Forestry and Grassland Administration, Hangzhou, 311000, China)

Abstract: On May 15, 2023, a specimen of *Micromys* was collected from the farmland (28°47'13" N, 119°25'56" E) of Wucheng Nanshan Nature Reserve in Jinhua City, Zhejiang Province, China. This specimen is adult and weighs 6.43 g. The ears are covered with short dark brown hairs. The back of the body is gray and dark, and the abdomen is slightly lighter in color. The tail length (66.27 mm) is significantly longer than the head-body length (51.83 mm), with a ratio of approximately 1.3. The tail is thin and almost the same color as the top and bottom. These characteristics are consistent with the description of *Micromys erythrotis*. The maximum likelihood tree constructed based on the cytochrome *b* gene (*Cyt b*) sequence (972 bp) showed that the sample formed a monophyletic clade (100% support rate) with the homologous sequences of *M. erythrotis* downloaded from GenBank. Based on the above results, the specimen was identified as *M. erythrotis*, which is the new record species in Zhejiang Province.

红耳巢鼠 (*Micromys erythrotis*) 隶属于啮齿目 (Rodentia) 鼠科 (Muridae) 巢鼠属 (*Micromys*), 是体型最小的哺乳动物之一。红耳巢鼠最早由 Blyth^[1] 根据印度阿萨姆卡西山的标本描述, 在很长一段时间内被认为是巢鼠 (*M. minutus*) 的亚种或同物异名^[2]。Yasuda 等^[3] 和 Abramov 等^[4] 通过基因、形态和遗传分析认为中国成都的巢鼠标本是区别于巢鼠的独立物种, 但由于标本数量较少, 其有效种地位一直受到争议。裴泉鑫等^[5] 通过形态比较和系统发育分析, 支持红耳巢鼠的有效性; Cai 等^[6] 基于线粒体基因组系统学分析, 验证了红耳巢鼠的系统地位; 魏辅文等^[7] 将红耳巢鼠收录于《中国兽类名录(2021版)》。红耳巢鼠目前已知分布于我国湖南、湖北、山西、安徽、江苏、上海、福建、广东、云南、四川和贵州, 国外分布于越南、缅甸和印度^[8]。笔者于2023年5月15日, 在浙江省金华市婺城南山自然保护区一处农田 (28°47'13" N, 119°25'56" E) 采集到1只巢鼠属标本, 经鉴定为红耳巢鼠, 是浙江省新纪录种。

1 材料与方 法

1.1 材 料

2023年5月15日, 在浙江省金华市婺城南山自然保护区一处农田 (28°47'13" N, 119°25'56" E) 采集到1只成年巢鼠属动物标本 (采集号: HSM23005)。

1.2 形态测量及物种鉴定

参考夏霖等^[9] 和 Abramov 等^[4] 的方法, 测量标本

的体质量 (body weight)、头体长 (head and body length)、尾长 (tail length)、后足长 (hind foot length) 和耳长 (ear length) 5 个形态指标, 利用数显游标卡尺测量头骨的颅全长 (greatest length of skull)、髁基长 (condylobasal length)、腭长 (palatal length)、眶间宽 (interorbital breadth)、颅宽 (braincase breadth)、颅高 (braincase height)、颧宽 (zygomatic width)、上臼齿长 (upper molar row length)、下臼齿长 (lower molar row length)、臼齿横宽 (breadth across upper molars) 和门齿孔长 (length of foramina incisive)。通过与 中国安徽、四川和越南的标本进行比较^[4-5, 10], 并参考《中国兽类野外手册》^[11] 和《中国兽类图鉴》^[12] 来鉴定物种。

1.3 遗传分析

使用组织基因组提取试剂盒 (天根生化科技 (北京) 有限公司) 提取标本的总 DNA, 参考 Shinohara 等^[13] 的研究, 选择通用引物扩增线粒体 *Cyt b* 部分片段。上、下游引物分别为 L14724: 5'-CGAAGCTTG-ATATGAAAAACCATCGTTG-3' 和 H15915: 5'-AAC-TGCAGTCATCCTCCGTTTACAAGAC-3'。PCR 反应体系为 50.0 μ L: Premix *Taq*TM 25.0 μ L, 引物各 0.8 μ L, 模版 5.0 μ L, ddH₂O 加至 50.0 μ L。PCR 反应程序为 94 $^{\circ}$ C 预变性 5 min; 94 $^{\circ}$ C 变性 1 min, 50 $^{\circ}$ C 退火 45 s, 72 $^{\circ}$ C 延伸 1 min, 共 35 个循环; 最后 72 $^{\circ}$ C 延伸 10 min。测试由上海迈浦生物科技有限公司完成。

从 GenBank 中下载红耳巢鼠、巢鼠和巢鼠属未

定种(*Micomys* sp.)共计32条*Cyt b*基因序列,并下载1条喜马拉雅社鼠(*Niviventer niviventer*)*Cyt b*基因序列做外群。利用RAxML构建上述物种基于*Cyt b*基因的最大似然树(maximum likelihood)。在MEGA 11.0软件中基于K2P模型计算物种间的遗传距离(*p*-distance)。

2 结果

采集于浙江金华的巢鼠属标本为成年个体,体型较小,体质量6.43 g,尾长(66.27 mm)明显大于头体长(51.83 mm),比值约为1.3,全长118.10 mm。

背毛灰暗色,毛尖棕色,腹部毛基黄褐色,毛尖灰白色,背腹异色不明显;耳内外均被毛且耳瓣毛簇暗红色;胡须较长;尾黑褐色,上下近乎同色;前足和后足背均为灰色(图1)。该标本特征与红耳巢鼠的描述一致,头骨形态和数据与中国安徽红耳巢鼠标本^[5]接近一致(表1,图2),初步鉴定为红耳巢鼠。

巢鼠区别于红耳巢鼠的外部形态特征:耳瓣毛簇淡白色到浅黄色;胡须较短并向后延伸;体背毛红棕色,腹部毛基灰色,毛尖白色,背腹异色明显;足背浅黄色;尾背面褐色,腹面土黄色,尾长等于或略长于头体长^[5,11-12]。



图1 浙江巢鼠属标本(HSM23005)的侧面(A)、腹面(B)和背面(C)

Fig. 1 Lateral (A), ventral (B) and dorsal (C) views of the specimen of *Micomys* (HSM23005) from Jinhua County, Zhejiang Province, China



图2 浙江金华红耳巢鼠头骨

Fig. 2 Cranium of *Micomys erythrotis* from Jinhua in Zhejiang Province

表 1 红耳巢鼠标本的外形、头骨量度

Tab. 1 External and cranial measurements of *Micromys erythrotis*

测量指标 Measurements	本研究 This study (n=1)	中国安徽 ^[5] Anhui, China (n=4)	中国四川 ^[4] Sichuan, China (n=9)	越南 ^[4] Vietnam (n=8)
体质量/g Body weight	6.43	6.54±0.68		
头体长/mm Head and body length	51.83	55.75±3.27		61.11±7.58
尾长/mm Tail length	66.27	61.75±2.59		75.33±11.17
后足长/mm Hind foot length	15.51	14.00±0.71		15.13±1.62
耳长/mm Ear length	9.14	9.63±0.41		10.67±0.94
颅全长/mm Greatest length of skull	17.82	17.36±0.09	18.65±0.65	18.45±0.46
髁基长/mm Condylbasal length	16.71	16.35±0.19	17.07±0.76	17.12±0.65
腭长/mm Palatal length	8.62	8.58±0.10	9.25±0.25	9.20±0.23
眶间宽/mm Interorbital breadth	3.24	3.20±0.04	3.22±0.17	3.31±0.17
颅宽/mm Braincase breadth	8.69	9.07±0.03	9.31±0.21	8.96±0.30
颅高/mm Braincase height	6.94	7.14±0.21	7.12±0.38	7.05±0.29
颧宽/mm Zygomatic width	8.74	9.12±0.02	9.27±0.20	8.78±0.48
上臼齿长/mm Upper molar row length	2.85	2.83±0.02	2.98±0.10	2.84±0.07
下臼齿长/mm Lower molar row length	2.81	2.79±0.03	2.88±0.07	2.77±0.04
臼齿横宽/mm Breadth across upper molars	3.59	3.57±0.02	3.44±0.26	3.58±0.19
门齿孔长/mm Length of foramina incisive	3.51	3.51±0.03	3.63±0.62	3.50±0.19

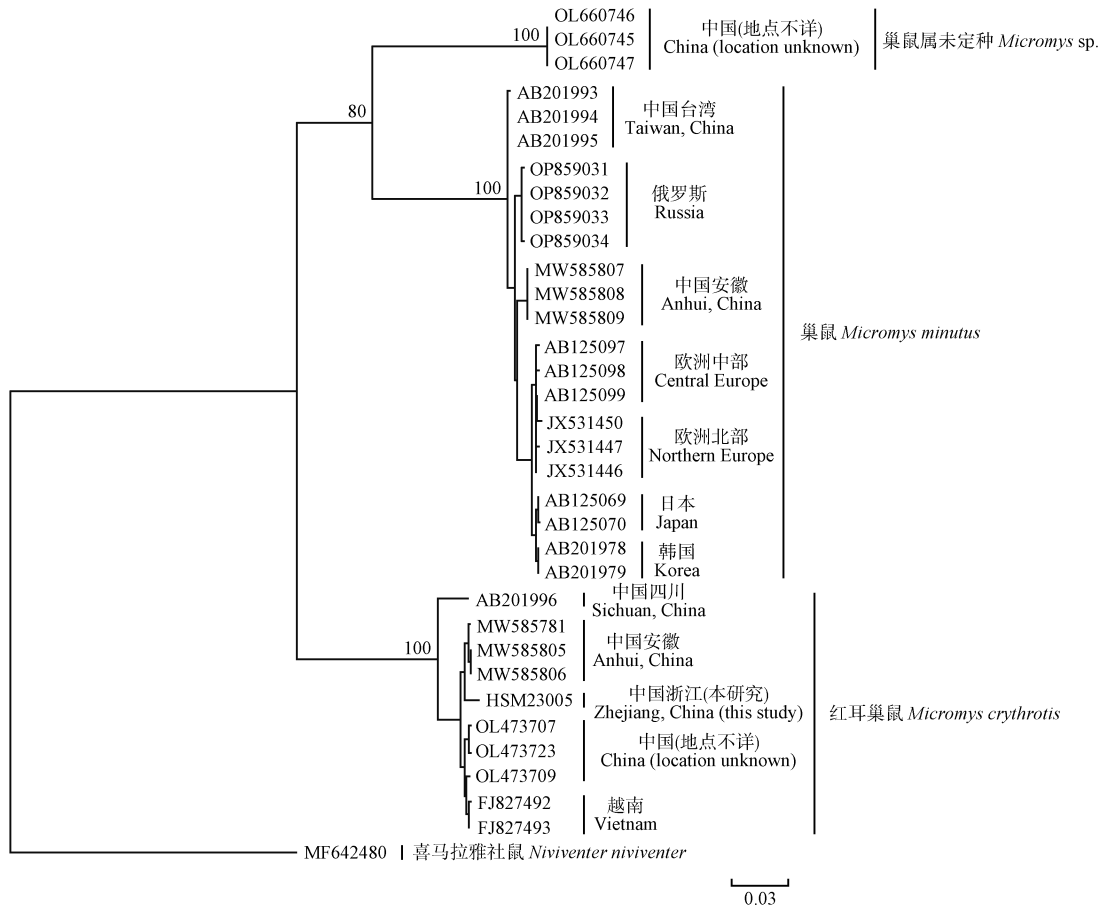


图 3 基于线粒体基因 *Cyt b* 构建的最大似然树

Fig. 3 The maximum likelihood tree based on mitochondrial *Cyt b* gene

本研究测定了该标本 *Cyt b* 基因 972 bp 序列, 并提交到 GenBank (登录号: OR338518) 中。通过 MEGA 11.0 计算 K2P 遗传距离, 显示该标本与国内红耳巢鼠标本 (GenBank 登录号: AB201996、MW585781、MW585805、MW585806、OL473709、OL473707、OL473723) 的遗传差异为 0.92%~3.47%, 与越南地区红耳巢鼠标本 (GenBank 登录号: FJ827493、FJ827492) 的遗传距离为 1.22%~1.32%, 而与巢鼠的遗传距离为 12.2% 以上。基于最大似然法构建 *Cyt b* 系统发育树, 显示本研究标本与红耳巢鼠聚为一支 (支持率为 100%) (图 3), 进一步证实所采标本为红耳巢鼠。

3 结束语

通过形态学比较和分子遗传分析, 确认在浙江金华捕获的巢鼠属标本为红耳巢鼠, 是该物种在浙江省的首次发现。标本现保存于金华市婺城南山省级自然保护区科普馆 (馆藏号 NS116)。本研究结果扩大了红耳巢鼠的分布范围, 为红耳巢鼠系统演化地理学提供了基础数据。

巢鼠属原仅含巢鼠 1 个种, 红耳巢鼠以前被认为是巢鼠的亚种, 而裴泉鑫等^[5]和 Cai 等^[6]支持红耳巢鼠的种级地位。Chen 等^[8]的研究结果支持高原巢鼠 (*M. pygmaeus*) 的种级地位, 该种以前被认为是巢鼠或红耳巢鼠的亚种。Zhu 等在 GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/?term=Micromys+cytb>) 上提交了巢鼠属未定种的 *Cyt b* 序列 (未说明产地)。因此, 巢鼠属目前有 3 个有效种和若干隐存种, 该属的分类学和系统地理学尚需进一步深入研究。

参考文献:

- [1] BLYTH E. Report for October meeting[J]. Asiatic Society of Bengal, 1856, 24: 721.
- [2] 王应祥. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003: 394.
WANG Y X. A complete checklist of mammal species and subspecies in China a taxonomic and geographic reference [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2003: 394.
- [3] YASUDA S P, VOGEL P, TSUCHIYA K, et al. Phylogeographic patterning of mtDNA in the widely distributed harvest mouse (*Micromys minutus*) suggests dramatic cycles of range contraction and expansion during the mid- to late Pleistocene[J]. Canadian Journal of Zoology, 2005, 83(11): 1411-1420.
- [4] ABRAMOV A V, MESCHERSKY I G, ROZHNOV V V. On the taxonomic status of the harvest mouse *Micromys minutus* (Rodentia; Muridae) from Vietnam [J]. Zootaxa, 2009, 2199 (1): 58-68.
- [5] 裴泉鑫, 曲滢滢, 张敏, 等. 中国巢鼠属分类与分布的讨论 [J]. 兽类学报, 2021, 41(6): 631-640.
PEI X X, QU W Y, ZHANG M, et al. Discussion on the taxonomy and distribution of the *Micromys* Dehne, 1841 in China [J]. Acta Theriologica Sinica, 2021, 41(6): 631-640.
- [6] CAI H, WANG Q Q, ZHAO X X, et al. Sequencing and analysis of the complete mitochondrial genome of *Micromys erythrotis* from China and its phylogenetic analysis [J]. Mitochondrial DNA Part B, 2021, 6(5): 1617-1620.
- [7] 魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 等. 中国兽类名录 (2021 版) [J]. 兽类学报, 2021, 41(5): 487-501.
WEI F W, YANG Q S, WU Y, et al. Catalogue of mammals in China (2021) [J]. Acta Theriologica Sinica, 2021, 41 (5): 487-501.
- [8] CHEN Z Z, PEI X X, SONG J L, et al. Systematics and evolutionary history of the genus *Micromys* (Mammalia; Rodentia; Muridae) [J]. Mammalian Biology, 2023, 103(4): 389-403.
- [9] 夏霖, 杨奇森, 马勇, 等. 兽类头骨测量标准 III: 啮齿目、兔形目 [J]. 动物学杂志, 2006, 41(5): 68-71.
XIA L, YANG Q S, MA Y, et al. A guide to the measurement of mammal skull III: Rodentia and Lagomorpha [J]. Chinese Journal of Zoology, 2006, 41(5): 68-71.
- [10] 裴泉鑫, 曲滢滢, 任学洋, 等. 皖南地区非飞行小型兽类多样性调查及编目 [J]. 生物多样性, 2022, 30(4): 168-175.
PEI X X, QU W Y, REN X Y, et al. Diversity and inventory of non-volant small mammals in southern Anhui [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(4): 168-175.
- [11] SMITH A T, 解焱. 中国兽类野外手册 [M]. GEMMA F, 绘. 陈延熹, 杨戎生, 张劲硕, 等译. 长沙: 湖南教育出版社, 2009: 167.
SMITH A T, XIE Y. A guide to the mammals of China [M]. GEMMA F, Illus. CHEN Y X, YANG R S, ZHANG J S, et al. Trans. Changsha: Hunan Education Publishing House, 2009: 167.
- [12] 刘少英, 吴毅. 中国兽类图鉴 [M]. 福州: 海峡书局, 2019: 570.
LIU S Y, WU Y. Handbook of the mammals of China [M]. Fuzhou: The Straits Publishing House, 2019: 570.
- [13] SHINOHARA A, SUZUKI H, TSUCHIYA K, et al. Evolution and biogeography of talpid moles from continental East Asia and the Japanese Islands inferred from mitochondrial and nuclear gene sequences [J]. Zoological Science, 2004, 21(12): 1177-1185.