

小杜鹃对小鳞胸鹪鹩的巢寄生

王鹏程^① 杨艾琳^① 张正旺^① 付义强^{②*}

① 北京师范大学生物多样性与生物工程教育部重点实验室, 生命科学学院 北京 100875;

② 乐山师范学院生命科学学院 乐山 614004

摘要: 鸟类的巢寄生现象一直被作为生物协同演化的典型模式系统之一。对杜鹃选择宿主及其巢寄生情况进行调查和观测, 能够为协同演化研究提供重要基础资料。2015年7月, 我们在四川省雷波县发现一个被杜鹃寄生的鸟巢。通过野外观测和分子生物学检测, 确定宿主为小鳞胸鹪鹩 (*Pnoepyga pusilla*), 而寄生者为小杜鹃 (*Cuculus poliocephalus*)。

关键词: 巢寄生; 小杜鹃; 小鳞胸鹪鹩

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2016) 02-319-04

The Brood Parasitism of Pygmy Wren Babbler (*Pnoepyga pusilla*) by Lesser Cuckoo (*Cuculus poliocephalus*)

WANG Peng-Cheng^① YANG Ai-Lin^① ZHANG Zheng-Wang^① FU Yi-Qiang^{②*}

① Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity and Ecological Engineering, College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875; ② College of Life Sciences, Leshan Normal University, Leshan 614004, China

Abstract: Brood parasitism is a model system for studying co-evolution, however, the basic knowledge of which species can be parasitized by the cuckoos is still poor in China. During July, 2015, we found one nest of pygmy wren babbler (*Pnoepyga pusilla*) with brood parasitism (Fig. 1) at 212 Forestry Farm in Leibo County, Sichuan Province, China. With polymerase chain reaction, two genetic barcodes (Cyt *b*, *CO I*) were successfully amplified and sequenced, with 1 012 bp and 680 bp got for each barcode. The sequences we blasted in gene bank showed that the parasite was lesser cuckoo (*Cuculus poliocephalus*) and the host was pygmy wren babbler. Up to now, 10 species, except pygmy wren babbler, have ever been recorded as host of lesser cuckoo (Table 1). This study confirmed the existence of the lesser cuckoo parasitizing pygmy wren babbler nest.

Key words: Brood parasitism; Lesser cuckoo (*Cuculus poliocephalus*); Pygmy wren babbler (*Pnoepyga pusilla*)

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31272330);

* 通讯作者, E-mail: fyq512@126.com;

第一作者介绍 王鹏程, 男, 博士; 研究方向: 鸟类生态学; E-mail: wpc@mail.bnu.edu.cn.

收稿日期: 2015-09-14, 修回日期: 2015-12-19 DOI: 10.13859/j.cjz.201602018

巢寄生 (brood parasitism) 是指亲鸟把卵产在其他鸟的巢中, 由宿主代孵和育雏的特殊繁殖行为 (Davies 2010, 2011, 郑光美 2012)。这种特殊行为一直作为研究生物协同演化的典型模式系统之一 (Davies 2010)。了解寄生性杜鹃对其宿主的种类选择, 能够为巢寄生及协同演化研究提供基础资料。

2015年7月, 在四川省雷波县发现了一个被其他鸟类寄生的鸟巢。通过野外观测和分子生物学检测, 确定宿主为小鳞胸鹧鸪 (*Pnoepyga pusilla*), 而寄生者为小杜鹃 (*Cuculus poliocephalus*)。

1 研究地区概况

雷波县 (27°49' ~ 28°36'N, 103°10' ~ 103°52'E) 位于四川省凉山彝族自治州东部, 地处横断山区, 海拔 305 ~ 4 076 m, 属于典型的亚热带山地立体气候, 年均温 12°C, 年平均降雨量 840 mm。研究区的植被主要为亚热带常绿阔叶林、常绿阔叶与落叶混交林。

2 研究方法

2.1 野外工作

2015年7月5日, 在雷波县 212 林场发现 1 个小鳞胸鹧鸪巢被寄生 (图 1a)。用手持 GPS 定位仪 (GPSMAP 60CSx) 记录巢址, 同时, 测量巢及卵的量度。为粗略估计孵卵阶段, 将卵置于水中, 观察卵在水中的位置。7月7日发现亲鸟弃巢, 将已经停育的卵采回实验室做 DNA 测序分析。

2.2 Cyt b 和 CO I 基因分析

将所采集的样品置于 95% 酒精中并于 -20°C 保存。利用 DNA 提取试剂盒 (DP304-03, 天根生化科技有限公司, 北京) 提取 DNA, 利用通用引物 (AUKL: 5'-CCA TCC AAC ATC TCA GCA TGA TGA AA-3' 和 AUKH: 5'-GGA GTC TTC AGT CTC TGG TTT ACA AGA C-3', 以及 Bird F1: 5'-TTC TCC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC -3' 和 Bird R1: 5'-ACG TGG

GAG ATA ATT CCA AAT CCT G -3') 分别扩增 Cyt b 和 CO I 基因。使用琼脂糖凝胶电泳检测目的基因是否成功扩增, 之后通过双脱氧链终止法对成功扩增的目的片段进行测序。利用 CodonCode Aligner 拼接测序结果, 并在 GenBank 中进行序列比对 (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>), 对所测样品的物种进行鉴定。

3 结果与讨论

所发现的小鳞胸鹧鸪巢位于常绿阔叶林林缘溪边低矮的竹丛中 (图 1b) (28°26'4.56"N, 103°24'47.052"E, 海拔 1 857 m), 巢高约 1.0 m, 距离小溪约 2.5 m。巢大致呈球形, 侧面开口。巢内有 3 枚卵, 其中, 1 枚寄生卵为棕红色 (重量为 2.1 g, 长径为 20.57 mm, 短径为 15.74 mm), 2 枚宿主卵为白色 (1 号卵重量为 1.2 g, 长径为 18.64 mm, 短径为 13.55 mm; 2 号卵重量为 1.1 g, 长径为 17.93 mm, 短径为 13.49 mm)。巢外径 9.2 cm × 7.5 cm, 内径 5.8 cm × 4.2 cm, 巢口 5.2 cm × 3.2 cm, 巢深 3.9 cm, 巢高 9.5 cm。巢外层为苔藓, 中层为棕色弯曲的气生须根, 内层为小皮伞菌 (*Marasmius*) 的黑色菌索。将 3 枚卵置于水中, 均漂浮于水面, 露出约 1/5 的体积, 推测此巢处于孵卵中后期。

据文献记载, 小鳞胸鹧鸪巢筑于靠近溪流的岩壁或树杈间 (Robson 2000)。本次发现的小鳞胸鹧鸪巢筑在靠近溪流的竹丛枝杈间。我们还曾在宜宾老君山国家级自然保护区发现一个小鳞胸鹧鸪巢筑在溪边陡峭石壁上的蕨类植物丛中。表明该鸟可能喜在溪流附近筑巢。

2 枚宿主卵和 1 枚寄生卵的 Cyt b 和 CO I 基因均被成功扩增并被成功测序, Cyt b 基因序列长度为 1 012 bp, CO I 基因序列长度为 680 bp。经过比对分析, 确认宿主为小鳞胸鹧鸪, 寄生者为小杜鹃。国内已经准确记录的小杜鹃宿主共有 2 种, 分别为强脚树莺 (*Cettia fortipes*) 和异色树莺 (*C. flavolivacea*), 国外报道有日本树莺 (*C. diphone*) 等宿主 (表 1)。



图 1 被小杜鹃寄生的小鳞胸鹪鹩巢和卵及生境

Fig. 1 The nest and eggs of pygmy wren babbler that parasitized by lesser cuckoo and nest habitat

a. 小杜鹃的卵（棕色）和小鳞胸鹪鹩的卵（白色）及其巢；b. 巢址生境，红色箭头指示巢所在位置。

a. The egg (brown) of lesser cuckoo, the eggs (white) and nest of pygmy wren babbler; b. Nest site of pygmy wren babbler (indicated by the red arrow).

表 1 小杜鹃寄生宿主的记录

Table 1 Parasitism records of lesser cuckoo and their hosts

宿主 Host name	巢类型 Nest type	小杜鹃卵色 Lesser cuckoo egg colour	宿主卵色 Host egg colour	文献来源 Source
强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	椭圆形巢，侧面开口 Semi-open	棕红色 Chocolate	棕红色 Chocolate	杨灿朝等 2010
异色树莺 <i>C. flavolivacea</i>	椭圆形巢，侧面开口 Semi-open	无记录 No information	无记录 No information	Yang et al. 2012
日本树莺 <i>C. diphone</i>	椭圆形巢，侧面开口 semi-open	棕红色 Chocolate	棕红色 Chocolate	Higuchi 1998
淡脚树莺 <i>C. pallidipes</i>	椭圆形巢，侧面开口 Semi-open	棕红色 Chocolate	棕红色 Chocolate	Becking 1981
饭岛柳莺 <i>Phylloscopus ijimae</i>	无记录 No information	无记录 No information	无记录 No information	Higuchi 1998
冕纹柳莺 <i>P. occipitalis</i>	无记录 No information	无记录 No information	无记录 No information	Higuchi 1998
黄腹柳莺 <i>P. affinis</i>	球形，侧面开口 Semi-open	棕红色 Chocolate	白色，有红棕色斑点 White with chocolate spots	Marchetti 1992
冠纹柳莺 <i>P. reguloides</i>	碗状巢 Open	棕红色 Chocolate	白色 White	Ali et al. 1973
北蝗莺 <i>Locustella ochotensis</i>	杯状 Open	棕红色 Chocolate	棕红色，有褐色斑点 Chocolate with brown spots	Higuchi 1998
鹪鹩 <i>Troglodytes troglodyte</i>	碗状 Open	棕红色 Chocolate	粉色，有褐色斑点 Pink with brown spots	Higuchi 1998

通过协同演化,部分寄生性鸟类具有卵色模拟(egg mimicry)现象(Davies et al. 1988)。有报道,小杜鹃在卵的色度和色调上高度模拟强脚树莺的卵(杨灿朝等 2010)。本文发现的小杜鹃卵为棕红色,与以往记录到的小杜鹃卵色相似(表 1)。已经记录到的小杜鹃的宿主主要为树莺类以及柳莺类,小杜鹃卵色与树莺类卵色相似,与柳莺类卵色差异较大(表 1)。本研究发现的小鳞胸鹧鸪卵色为白色,也与小杜鹃卵色差异较大,推测(1)小杜鹃的卵色是对树莺等产类似棕红色卵宿主的适应,寄生小鳞胸鹧鸪是一种意外的情况;(2)小鳞胸鹧鸪是小杜鹃选择的另一宿主,但由于协同进化历史短,宿主还不完全具有卵识别能力。本研究中,发现此巢时,寄生卵已经处于孵化中后期,也间接证明了小鳞胸鹧鸪不具备卵识别能力。虽然小鳞胸鹧鸪亲鸟产生了弃巢行为,但推测这可能是研究过程中人为干扰所致,并非亲鸟识别了寄生卵。在未来的工作中,还需要对更多的小杜鹃寄生实例进行研究,从而探讨其寄生机制。

致谢 雷波县 212 林场职工陈红军协助野外调查,辽宁大学李东来、北京师范大学阙品甲、张敬刚帮助修改本文,在此一并致谢。

参 考 文 献

- Ali S, Ripley S D. 1973. Handbook of the birds of India and Pakistan. Vol.8. London: Oxford University Press, 180–195.
- Becking J H. 1981. Notes on the breeding of Indian cuckoos. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 78(1): 201–231.
- Davies N B. 2010. Cuckoos, Cowbirds and Other Cheats. London: Bloomsbury Publishing, 43–45.
- Davies N B. 2011. Cuckoo adaptations: trickery and tuning. *Journal of Zoology*, 284 (1): 1–14.
- Davies N B, Brooke M L. 1988. Cuckoos versus reed warblers: adaptations and counter adaptations. *Animal Behaviour*, 36 (1): 262–284.
- Higuchi H. 1998. Host use and egg color of Japanese cuckoos // Rothstein S I. *Parasitic Birds and Their Hosts: Studies in Coevolution*. Oxford: Oxford University Press, 80–93.
- Marchetti K. 1992. Costs to host defense and the persistence of parasitic cuckoos. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 248 (1321): 41–45.
- Robson C. 2000. A guide to the birds of Southeast Asia: Thailand, Peninsular Malaysia, Singapore, Myanmar, Laos, Vietnam and Cambodia. New Jersey: Princeton University Press, 456–457.
- Yang C, Liang W, Antonov A, et al. 2012. Diversity of parasitic cuckoos and their hosts in China. *Chinese Birds*, 3(1): 9–32.
- 杨灿朝, 蔡燕, 梁伟. 2010. 小杜鹃对强脚树莺的巢寄生及其卵色模拟. *动物学研究*, 31 (5): 555–560.
- 郑光美. 2012. 鸟类学. 2 版. 北京: 北京师范大学出版社, 202–212.