

# 鹰鹃对白腹短翅鸫的巢寄生

霍娟<sup>①</sup> 栗通萍<sup>①②</sup> 姚小刚<sup>③</sup> 杨灿朝<sup>①</sup> 梁伟<sup>①\*</sup>

①海南师范大学生命科学学院, 热带动植物生态学省部共建教育部重点实验室 海口 571158; ②北京林业大学自然保护区学院 北京 100083; ③贵州宽阔水国家级自然保护区管理局 绥阳 563300

**摘要:** 2015年4~8月, 在贵州宽阔水国家级自然保护区, 记录到1巢白腹短翅鸫 (*Hodgsonius phaenicuroides*) 被鹰鹃 (*Cuculus sparveroides*) 寄生, 寄生率为1/16 ( $n=16$ )。发现时白腹短翅鸫巢内有1枚白色的寄生卵和2枚蓝色的寄主卵, 且卵已凉, 疑为亲鸟弃巢。鹰鹃卵重6.09 g, 卵大小20.20 mm × 27.73 mm; 两枚白腹短翅鸫的卵重分别为2.34 g和2.40 g, 大小分别为20.05 mm × 14.94 mm和19.95 mm × 15.09 mm。鹰鹃的卵重量(6.09 g)和大小(27.73 mm × 20.20 mm)均明显大于白腹短翅鸫的卵。卵色光谱测量结果表明, 鹰鹃和白腹短翅鸫卵色的反射光谱图差别明显, 鹰鹃卵在色度和色调上明显低于白腹短翅鸫, 但卵色亮度却明显比白腹短翅鸫卵高, 为典型的非模拟寄生卵。

**关键词:** 巢寄生; 鹰鹃; 白腹短翅鸫; 光纤光谱仪

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2016) 06-1101-05

## Brood Parasitism on White-bellied Redstart (*Hodgsonius phaenicuroides*) by Large Hawk-cuckoo (*Cuculus sparveroides*)

HUO Juan<sup>①</sup> SU Tong-Ping<sup>①②</sup> YAO Xiao-Gang<sup>③</sup> YANG Can-Chao<sup>①</sup> LIANG Wei<sup>①\*</sup>

① Ministry of Education Key Laboratory for Tropical Plant and Animal Ecology, College of Life Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158; ② College of Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083; ③ Kuankuoshui National Nature Reserve, Guizhou, Suiyang 563300, China

**Abstract:** During the breeding season from April to August in 2015, one case of White-bellied Redstart (*Hodgsonius phaenicuroides*) parasitized by Large Hawk-cuckoo (*Cuculus sparveroides*) was observed in Kuankuoshui National Nature Reserve, Guizhou, southwestern of China, and the cuckoo parasitism rate was 1/16 ( $n=16$ ). The parasitized nest, with one white Cuckoo's egg and two Redstart's eggs (Fig. 1), was found to be deserted by the redstart host. The Large Hawk-cuckoo egg was 6.09 g in weight and 27.73 mm × 20.20 mm in size, and two host eggs were 2.34 g and 2.40 g in weight and 20.05 mm × 14.94 mm and 19.95 mm × 15.09 mm in size, they were much different in egg mass and egg size (Table 1). Egg measurements by spectrophotometer showed that they were much difference in spectrogram. The Large Hawk-cuckoo egg was

**基金项目** 国家自然科学基金项目 (No. 31260514, 31272328, 31472013), 教育部新世纪优秀人才支持计划项目 (No. NCET-13-0761);

\* 通讯作者, E-mail: liangw@hainan.net;

**第一作者介绍** 霍娟, 女, 博士研究生; 研究方向: 鸟类生态学; E-mail: 75453712@qq.com。

收稿日期: 2015-12-06, 修回日期: 2016-03-27 DOI: 10.13859/j.cjz.201606018

a typical non-mimetic parasitic egg because of its egg chroma and hue were much lower than those of White-bellied Redstart, however, higher in brilliance (Fig. 2).

**Key words:** Brood parasitism; Large Hawk-cuckoo, *Cuculus sparverioides*; White-bellied Redstart, *Hodgsonius phaenicuroides*; Spectrophotometer

巢寄生是鸟类中一种特殊的繁殖行为,即寄生性鸟类产卵于其他鸟类的巢中,完全由其寄主(host)承担孵卵和育雏(Davies 2000, 2011)。寄生性鸟类为应对寄主的扔卵行为而进化出卵色模拟现象(Brooke et al. 1988),因此人们倾向于认为,杜鹃(*Cuculus* spp.)寄生产卵的时候可根据卵色匹配来选择寄主的巢(Avilés et al. 2006, Cherry et al. 2007, Honza et al. 2014),但随后一些研究发现并非如此,杜鹃更倾向于随机产卵(Antonov et al. 2012, Yang et al. 2015a, b)。

鹰鹃(*C. sparverioides*)是亚洲常见的一种寄生性鸟类(郑光美 2011)。在我国,目前已报道鹰鹃的寄主共有 7 种,且以画眉科(Timaliidae)鸟类居多(蒋迎昕等 2007, Yang et al. 2012a, 胡运彪等 2013a)。此前仅报道过白腹短翅鸫(*Hodgsonius phaenicuroides*)是大杜鹃(*C. canorus*)的寄主(胡运彪等 2013b)。2015 年 4 ~ 8 月,我们在贵州宽阔水国家级自然保护区发现 1 巢白腹短翅鸫被鹰鹃寄生,利用光纤光谱仪对鹰鹃和白腹短翅鸫的卵色进行了量化,分析鹰鹃卵对寄主卵色的模拟情况。

## 1 研究方法

2015 年 4 ~ 8 月,在贵州宽阔水国家级自然保护区(28°06' ~ 28°19'N, 107°02' ~ 107°14'E),对各类生境,包括原生林、次生林、茶地、竹林和居民点等,通过系统搜索来寻找鸟巢。对所发现的鸟巢记录其繁殖状态、巢址以及杜鹃寄生情况等。对正在产卵的巢每天查看一次,以确定其在产卵期是否被杜鹃寄生。用荷兰生产的 Avaspec-2048 USB2 型光纤光谱仪对鸟卵的光谱进行量化。可测量的光波长 350 ~ 1 000 nm,测量间隔为 0.02 nm,在测量

反射光谱时,每枚鸟卵根据其长径从尖端到钝端划分为 3 个区域,每个区域随机取 2 个测量点,每枚卵共测量 6 个点,具体测量方法参见杨灿朝等(2009)。提取的光谱范围为 300 ~ 700 nm,其中 300 ~ 400 nm 为人眼不可见的紫外光,400 ~ 700 nm 为可见光。卵的色度(即色彩饱和度)的计算按照公式:

$C = \sqrt{(R-G)^2 + (Y-B)^2}$ , 式中,  $C$  代表色彩饱和度,  $R$ 、 $G$ 、 $Y$ 、 $B$  分别代表红色光、绿色光、黄色光和蓝色光的相对亮度;卵的色调公式:

$H = \arcsin[(Y-B)/C]$ , 其中,  $H$  代表色调,其值为一弧度,范围从 0 ~  $2\pi$ ,  $\arcsin$  表示反正弦函数,  $Y$  和  $B$  代表黄色光和蓝色光的相对亮度,  $C$  代表色彩饱和度,亮度的计算值为总的光谱反射值(杨灿朝等 2013)。数据统计和分析在 SPSS16.0 软件中进行。文中所给出数据均为平均值 ± 标准差 (Mean ± SD)。

## 2 研究结果

### 2.1 寄生情况

2015 年 6 月 6 日在人工茶地生境发现 1 白腹短翅鸫巢内有 1 枚白色寄生卵和 2 枚蓝色的寄主卵(图 1),巢寄生概率为 1/16 ( $n = 16$ )。通过比较发现,寄生卵的卵色和卵大小与已报道的鹰鹃卵大小接近,但明显大于大杜鹃和中杜鹃(*Cuculus saturatus*)的卵(表 1),而与其大小相近的红翅凤头鸫(*Clamator coromandus*)的卵色为蓝绿色,且一般会同时寄生两枚卵(霍娟等 2014),可以确定该枚卵为鹰鹃的寄生卵。

### 2.2 卵色光谱

通过光谱分析发现,鹰鹃卵的色度为 693.08,色调为 0.05,亮度为 37 324.12,两枚寄主卵的色度分别为 2 433 和 2 083,色调分别为 0.20 和 0.15,亮度分别为 6 827 和 4 890。鹰



图 1 寄生在白腹短翅鸫巢中的鹰鹃卵

Fig. 1 Brood parasitism on White-bellied Redstart by Large Hawk-cuckoo

白色卵为鹰鹃卵, 2 枚蓝色卵为白腹短翅鸫卵。White egg was the Cuckoo's egg, and the other two blue eggs were laid by White-bellied Redstart host.

鸫卵在色度、色调上均比寄主卵低, 但卵色整体亮度明显高于寄主卵, 且卵色光谱反射比在紫外光 (ultraviolet rays, UV) 波段 (300 ~ 400 nm) 左右出现波峰, 而白腹短翅鸫卵则在蓝绿光波段 (400 ~ 550 nm) 出现波峰 (图 2), 从两者波形图及出现波峰的波段的差别可以判断两者卵色差别较大, 鹰鹃寄生卵为非模拟卵。

### 3 讨论

在贵州宽阔水自然保护区, 鹰鹃属于体形较大的寄生性杜鹃, 产的卵多为纯白色。已报道该地区的寄主要有白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*) 和矛纹草鹛 (*Babax lanceolatus*), 其中白颊噪鹛产白色卵, 矛纹草鹛产蓝色卵 (蒋迎昕等 2007, Yang et al. 2012a)。本研究记录到的鹰鹃卵为白色, 但白腹短翅鸫却产蓝色卵,

说明鹰鹃产的卵具有高度非模拟性。

根据以往报道, 白腹短翅鸫是大杜鹃的寄主之一 (Lu et al. 2010, 胡运彪等 2013b), 且胡运彪等 (2013b) 发现白腹短翅鸫具有识别寄生卵的能力, 会通过弃巢或移除等方式拒绝大杜鹃的寄生卵。相比于大杜鹃的卵, 本次研究发现的鹰鹃卵要大许多, 且卵色差别很大。由于到目前为止, 仅发现 1 巢白腹短翅鸫被鹰鹃寄生的案例, 我们推测这可能是一次偶然性寄生, 因为白腹短翅鸫并不是鹰鹃的主要寄主, 鹰鹃可能只是找不到合适的寄主巢, 迫不得已才在白腹短翅鸫巢中寄生。该案例同时也说明, 鹰鹃产卵时, 并没有根据卵色匹配来选择寄主, 支持 Antonov 等 (2012) 和 Yang 等 (2015a, b) 提出的随机寄生理论, 也有可能这不是一次偶然性寄生, 但这需要更多的案例进行验证。

表 1 寄生卵的卵色、卵重和卵大小

Table 1 Egg color, egg mass and egg size of the parasitized egg

种类 Cuckoo species	卵色 Egg color	卵重 Egg weight (g)	长径 Egg length (mm)	短径 Egg width (mm)
本文的寄生卵 Egg in this study	白色	6.09	27.73	20.20
鹰鹃 <i>Cuculus sparverioides</i> * (n = 7)	白色	7.05 ± 0.64	28.75 ± 2.33	21.6 ± 0.28
大杜鹃 <i>C. canorus</i> *	白色	3.10	21.60	16.20
中杜鹃 <i>C. saturatus</i> * (n = 6)	白色有棕色斑点	2.58 ± 0.38	22.00 ± 1.32	14.7 ± 1.08

\* 已报道的同一地区的鹰鹃、大杜鹃和中杜鹃的卵色和卵大小 (Yang et al. 2012b)。

\* Egg color and egg size of the large hawk cuckoo, common cuckoo and Himalayan cuckoo in the same study area, Kuankuoshui, by Yang et al. 2012b.

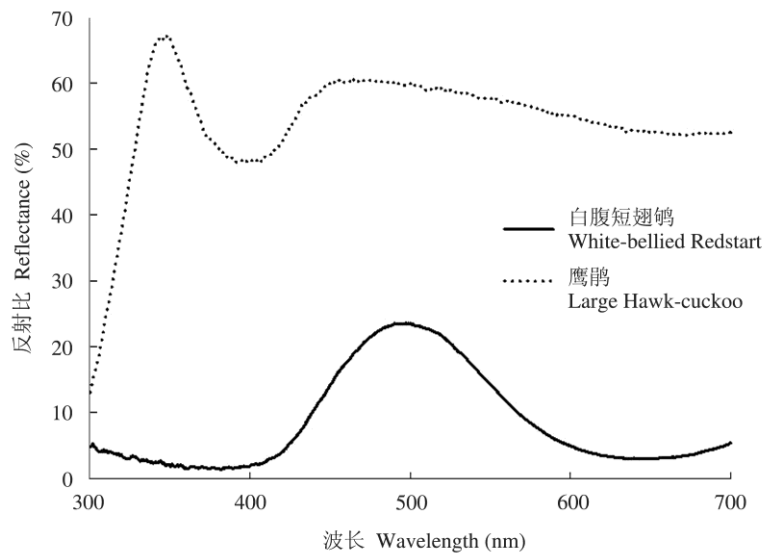


图 2 鹰鹃与其寄主白腹短翅鸫的卵色反射光谱

Fig. 2 Egg reflectance of Large Hawk-cuckoo and White-bellied Redstart

**致谢** 贵州宽阔水国家级自然保护区给予本项目研究大力支持和帮助。牛楠、邵玲、龚永态协助野外工作。谨一并致谢。

### 参 考 文 献

- Antonov A, Stokke B G, Fossøy F, et al. 2012. Are cuckoos maximizing egg mimicry by selecting host individuals with better matching egg phenotypes? *PLoS One*, 7(2): e31704.
- Avilés J M, Stokke B G, Moksnes A, et al. 2006. Rapid increase in cuckoo egg matching in a recently parasitized reed warbler population. *Journal of Evolutionary Biology*, 19(6): 1901–1910.
- Brooke M de L, Davies N B. 1988. Egg mimicry of cuckoos *Cuculus canorus* in relation to discrimination by hosts. *Nature*, 335(6191): 630–632.
- Cherry M I, Bennett A T D, Moskát C. 2007. Do cuckoos choose nests of great reed warblers on the basis of host egg appearance? *Journal of Evolutionary Biology*, 20(3): 1218–1222.
- Davies N B. 2000. *Cuckoos, Cowbirds and Other Cheats*. London: T & A. D. Poyser.
- Davies N B. 2011. Cuckoo adaptations: trickery and tuning. *Journal of Zoology*, 284(1): 1–14.
- Honzza M, Šulc M, Jelinek V, et al. 2014. Brood parasites lay eggs matching the appearance of host clutches. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1774): 20132665.
- Lu X, Yu T, Liang W, et al. 2010. Comparative breeding ecology of two White-bellied Redstart populations at different altitudes. *Journal of Field Ornithology*, 81(2): 167–175.
- Yang C, Antonov A, Cai Y, et al. 2012a. Large Hawk Cuckoo *Hierococcyx sparveroides* parasitism on the Chinese Babax *Babax lanceolatus* maybe an evolutionarily recent host-parasite system. *Ibis*, 154(1): 200–204.
- Yang C, Liang W, Antonov A, et al. 2012b. The diversity of parasitic cuckoos and their hosts in China. *Chinese Birds*, 3(1): 9–32.
- Yang C, Takasu F, Liang W, et al. 2015a. Why cuckoos should parasitize parrotbills by laying eggs randomly rather than laying eggs matching the egg appearance of parrotbill hosts? *Avian Research*, 6(1): 5–11.
- Yang C, Wang L, Liang W, et al. 2015b. Do common cuckoos (*Cuculus canorus*) possess an optimal laying behaviour to match their own egg phenotype to that of their Oriental reed warbler (*Acrocephalus orientalis*) hosts? *Biological Journal of Linnean Society*, 117(3): 422–427.
- 胡运彪, 蒋迎昕, 常海忠, 等. 2013b. 大杜鹃在白腹短翅鸫巢中寄生繁殖. *动物学杂志*, 48(5): 769–773.

- 胡运彪, 王小鹏, 常海忠, 等. 2013a. 鹰鹃在橙翅噪鹛巢中寄生繁殖. 动物学杂志, 48(2): 292-293.
- 霍娟, 粟通萍, 杨灿朝, 等. 2014. 红翅凤头鹛对画眉和矛纹草鹛的巢寄生及其卵色模拟. 四川动物, 33(3): 337-341.
- 蒋迎昕, 梁伟, 杨灿朝, 等. 2007. 鹰鹃在白颊噪鹛巢中寄生繁殖. 四川动物, 26(3): 509.
- 杨灿朝, 蔡燕, 张淑萍, 等. 2009. 利用光纤光谱仪量化和分析鸟类的卵色. 生态学杂志, 28 (2): 346-349.
- 杨灿朝, 梁伟. 2013. 通过光谱与视觉模型研究动物体色. 动物学研究, 34 (6): 564-573
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2版. 北京: 科学出版社, 111-116.