

云南云县黑喉山鹪莺繁殖生态初报

张敏 刘宁*

西南林业大学林学院 昆明 650233

摘要: 2016年3~9月对云南云县中岭岗村(24°15'42"N, 100°02'42"E, 平均海拔1650 m)的黑喉山鹪莺(*Prinia atrogularis*)繁殖生态进行了研究。研究期间共发现42巢, 主要位于杂草丛中($n=37$)和灌木丛(茶树)中($n=5$), 筑巢期一般5~6 d, 巢材有蜘蛛丝、苔藓植物、茅草花、茅草叶、铁线莲花、竹根须、枯枝、棕丝、干枯草穗等。巢呈球状, 中上部侧方开口, 巢重为(8.3 ± 1.7) g, 巢长为(13.2 ± 0.9) cm, 宽为(8.2 ± 0.5) cm, 巢口长(4.9 ± 0.7) cm, 巢口宽为(4.0 ± 0.5) cm ($n=25$)。窝卵数为(3.9 ± 0.4)枚($n=21$, 3~4枚)。卵的底色为白色、淡绿或者淡粉, 遍布褐红色斑点, 有的在钝端呈环状。卵重为(1.38 ± 0.09) g, 卵长为(17.3 ± 0.7) mm, 宽为(12.6 ± 0.3) mm, 卵体积为(1.4 ± 0.1) cm³ ($n=65$)。孵卵期(13.9 ± 0.9) d ($n=5$, 13~15 d), 育雏期为(13.5 ± 1.3) d ($n=4$, 12~15 d)。利用Logistic曲线拟合雏鸟体重及外部器官增长, 雏鸟的体重和嘴峰在5日龄左右增长最快, 体长、翼长、跗跖在7日龄增长最快。对繁殖时间和地点较近的28巢进行连续观察, 其中有7巢成功、21巢失败。造成繁殖失败的主要原因分别是巢捕食(62%)、亲鸟弃巢(14%)、人为破坏(14%)。

关键词: 黑喉山鹪莺; 繁殖生态; 云南云县

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2017) 06-1056-06

Notes of Breeding Biology of Black-throated Prinia (*Prinia atrogularis*) at Yunxian County, Yunnan

ZHANG Min LIU Ning*

School of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650233, China

Abstract: As a common species in Yunxian County, Yunnan, little information is available concerning the breeding biology of Black-throated Prinia (*Prinia atrogularis*). From March to September in 2016, we conducted field studies on the Black-throated Prinia in this region. Logistic growth curve was used to fit the nestling weight and external organ growth data. The Black-throated Prinia bred from early March to late September in our study area. During the study period a total of 42 nests were found, mainly located in the weeds ($n=37$) (Fig. 1a) and shrubs (tea tree) ($n=5$). The process of nest building lasted 5 to 6 days, with both females and males involved. Nest materials included lichen, withe, slender root, fine grass leaves and

* 通讯作者, E-mail: liuning2158@qq.com;

第一作者介绍 张敏, 女, 硕士研究生; 研究方向: 野生动植物保护与利用; E-mail: 772464391@qq.com.

收稿日期: 2017-01-20, 修回日期: 2017-05-09 DOI: 10.13859/j.cjz.201706016

stems, and so on. The shape of the nest was spherical, and the openings of the nests were in the middle and upper part of lateral side, with length of 4.9 ± 0.7 cm, and width of 4.0 ± 0.5 cm ($n = 25$) (Fig. 1a). Nests weighted 8.3 ± 1.7 g, with length of 13.2 ± 0.9 cm, and width of 8.2 ± 0.5 cm. Female laid one egg every morning and the average clutch size was 3.9 eggs (3 - 4 eggs, $n = 21$), with fresh weight of 1.38 ± 0.09 g, 17.3 ± 0.7 mm \times 12.6 ± 0.3 mm in size, and 1.4 ± 0.1 cm³ in volume ($n = 65$) (Fig. 1b). The incubation period was 13.9 ± 0.9 d ($n = 5, 13 - 15$ d). The nestling period was 13.5 ± 1.3 d ($n = 5, 12 - 15$ d). Logistic curve showed that nestling weight and culmen length grown fastest at about 5 days old, body length, wings, tarsus of nestling grown fastest at about 7 days old (Fig. 2, 3). 14 of 42 nests were too far to observe their breeding results, for the 28 nests we monitored, 7 succeeded and 21 failed. The main reasons for nest failure were predation (62%), nest desertion (14%) and human disturbance (14%).

Key words: Black-throated Prinia, *Prinia atrogularis*; Breeding ecology; Yunxian County, Yunnan

黑喉山鹪莺 (*Prinia atrogularis*) 隶属于雀形目 (Passeriformes) 扇尾莺科 (Cisticolidae) 鹪莺属, 全世界有 7 个亚种, 分布于喜马拉雅山脉、中国南方、东南亚、马来半岛及苏门答腊。黑喉山鹪莺属东洋界, 是东南亚热带地区特有种, 常见于海拔 600 ~ 2 500 m 的丘陵山地 (杨岚等 2004), 中国有共计 2 个亚种, 指名亚种 *P. a. atrogularis* 为留鸟, 分布于西藏南部及东南部, *P. a. superciliaris* 亚种分布于云南西部、广西、广东及福建 (彭燕章等 1987, 约翰·马敬能等 2000, 赵正阶 2001, 杨岚等 2004)。本研究的调查对象即为 *P. a. superciliaris* 亚种。黑喉山鹪莺的繁殖情况目前只有关于窝卵数和繁殖时间的简单记载 (赵正阶 2001, Madge 2017)。2016 年 3 ~ 9 月, 我们在云南云县对黑喉山鹪莺的筑巢、产卵、孵卵和育雏进行了观察, 同时调查了人类活动对黑喉山鹪莺繁殖成功率的影响。

1 研究地概况

云县位于云南省的西南地区, 隶属于临沧市, 位于大理、普洱、临沧 3 个州市的交界处, 属山区半山区县, 气候上属低纬高原亚热带季风气候和暖温带季风气候。雨水一般集中在 6 ~ 8 三个月。我们的主要工作地点位于云县爱华镇中岭岗村 ($24^{\circ}15'42''N$, $100^{\circ}02'42''E$, 平均海拔 1 650 m), 总面积约 10 km², 该地区人

类活动频繁, 原始植被破坏严重, 植被以人工种植的茶 (*Camellia sinensis*)、核桃 (*Juglans regia*)、甜竹 (*Dendrocalamus latiflorus*) 为主。常见木本植物有红木荷 (*Schima Reinw*)、米团花 (*Leucosceptum canum*)、旱冬瓜 (*Alnus nepalensis*)、白花酸藤子 (*Embelia ribes*)、栽秧泡 (*Rubus ellipticus*)。草本植物以紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum*)、藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等菊科和禾本科植物为主。

2 研究方法

2.1 研究对象及研究地的确定

2016 年 3 ~ 9 月, 重点观察黑喉山鹪莺的求偶、占区等繁殖期行为, 搜索了黑喉山鹪莺的求偶及占区的生境, 寻找鸟巢。将至少连续 2 日观察到有亲鸟活动的巢作为研究对象, 根据景观特点将研究地细分为水田、旱地及荒地 3 种类型, 水田种植水稻 (*Oryza sativa*), 每年 5 ~ 10 月用水灌溉, 旱地植玉米 (*Zea mays*), 常年无水灌溉。

2.2 数据收集

根据黑喉山鹪莺巢的特点, 繁殖失败或结束后取回其巢, 晒干后称量巢干重, 测量巢长度和宽度、巢口大小 (长径 \times 短径)、巢底长 (巢口边缘至巢底距离) 和巢盖长 (巢口边

缘至巢顶距离)。卵参数包括窝卵数、卵重、卵大小(长径 × 短径)。雏鸟测量参数为体重、体长、嘴峰长、翼长、跗跖长和尾长。重量用电子秤(Diamond, 量程 20 g, 精度 0.01 g)称量,长度用数显卡尺(MNT-150, 量程 150 mm, 精度 0.01 mm)。在连续两日观察到窝卵数无变化时便对鸟卵进行测量。对雏鸟参数的称量选在每天下午日落之后天黑之前,大约 17:00~20:00 时进行,避开周围活动的人员。在监测雏鸟生长发育情况时,我们只选取了 5 个能准确计算出雏鸟日龄且位于平缓地点,适于放置测量仪器和人为干扰较小的巢,以避免可能的过度人为干扰。

2.3 数据处理

筑巢期即亲鸟开始衔巢材至成功产下第 1 枚卵之间的天数。产卵期定义:亲鸟成功产下第 1 枚卵至成功产下最大窝卵数卵的天数。孵卵期即从产最后 1 枚卵的当日到最后 1 只雏鸟出壳的天数。育雏期为最后 1 只雏鸟出壳至最后 1 只雏鸟离巢的天数,雏鸟出壳当日以 0 日龄计算。孵化率为出壳雏鸟数与窝卵数之比,出飞率为离巢雏鸟数与窝卵数之比。根据 Hoyt (1979)的方法计算卵体积,卵体积 = $0.51 \times \text{卵长} \times \text{卵宽}^2$ 。根据戴国俊等(2006)的方法,用 Logistic 曲线方程拟合幼鸟生长曲线,方程表达式为 $A / (1 + Be^{-kt})$,其中, A 表示最终生长量, B 为常数, k 为增长率, t 为雏鸟日龄,拐点日龄为 $(\ln B) / k$ 。文中数据统计均在软件 SPSS 19.0 上完成,结果以平均值 ± 标准差 (Mean ± SD) 表示。

3 结果

本研究中最早在 4 月 8 日下午发现有亲鸟带领刚离巢的 2 只幼鸟觅食,最晚于 9 月 13 日发现 1 个处于孵卵期的巢。因此推测该地区的黑喉山鹳繁殖期为每年 3 月中旬至 10 月。

3.1 筑巢行为

黑喉山鹳的巢位于梯地坎子或者荒地的杂草丛中 ($n = 37$),以及低矮灌木上(茶树

丛中 $n = 5$)。雌雄均参与筑巢,在天气较好的日子里整个白天(07:00~19:00 时)筑巢,高峰期集中在上午 08:00~11:00 时,筑巢顺序为从外到内,从下到上,一般需要 5~6 d,其中 1 巢仅用 2 d 筑成。巢呈球状,开口在侧面中上部。巢材多样,和环境关系较大。在较潮湿的环境中,其用蜘蛛网粘苔藓植物做成外壳;在竹林里,用蜘蛛网粘竹须做成外壳;在较干燥的朝阳地则是用蜘蛛网粘茅草(*Imperata cylindrica*)、铁线莲(*Clematis florida*)的花做成外壳,外壳材料颜色与周围环境颜色几乎一致,表明该鸟的巢具有很好的隐藏效果,伪装材料多集中于巢的顶部。巢的里层用棕丝、干枯的竹须、草穗、细草茎铺垫。巢外观见图 1a。根据对 15 巢的测量,巢干重 (8.3 ± 1.7) g (5.6~12.4 g),巢长 (13.2 ± 0.9) cm (11.7~14.8 cm),巢宽 (8.2 ± 0.5) cm (7.2~8.8 cm),巢口长 (4.9 ± 0.7) cm (3.8~6.1 cm),巢口宽 (4.0 ± 0.5) cm (3.1~4.9 cm),巢盖长 (2.8 ± 0.6) cm (2.1~3.6 cm),巢底长 (7.2 ± 1.2) cm (6.0~8.6 cm)。

3.2 产卵和孵卵

黑喉山鹳在筑巢结束后 1~2 d 内开始产卵,每天产 1 枚卵。产卵时间集中在上午 9:00~10:00 时 ($n = 6$)。窝卵数 (3.9 ± 0.4) 枚 ($n = 21$, 3~4 枚),肉眼观察,卵的底色有清白色、淡绿、淡粉红、淡棕红色,其中遍布红褐色斑点,多集中在钝端,有的呈环状(图 1b)。同一巢中,卵的底色相同。共测量 65 枚卵,卵重为 (1.38 ± 0.09) g (1.21~1.57 g),卵长径为 (17.3 ± 0.7) mm (16.1~19.2 mm),短径为 (12.6 ± 0.3) mm (12.0~13.3 mm),卵体积为 (1.4 ± 0.1) cm^3 (1.2~1.6 cm^3)。在产完第 2 枚卵后,亲鸟白天不坐巢孵卵,下午天黑前(当地时间 20:00 时左右)开始孵卵 ($n = 4$),有的在产下最后 1 枚卵后的当天晚上开始孵卵 ($n = 2$)。由于无法从外形区别成鸟性别,故尚未能判定孵卵成鸟的性别。孵卵期为 (13.9 ± 0.9) d ($n = 5$, 13~15 d)。



图 1 黑喉山鹪莺的巢 (a)、卵 (b) 和 1 日龄雏鸟 (c)、12 日龄雏鸟 (d)

Fig. 1 Nest (a), eggs (b) and nestlings of Black-throated Prinia 1-day old (c) and 12-day old (d)

3.3 雏鸟发育

根据对 4 巢的持续观测，黑喉山鹪莺的育雏期为 $(13.5 \pm 1.3) \text{ d}$ ($n = 4$, $12 \sim 15 \text{ d}$)。对 5 巢雏鸟的发育过程进行了系统观察，由于巢捕食的原因，观察过程中雏鸟数量越来越少，从 18 减少到 3。对部分调查数据进行非线性回归，得到 Logistic 曲线方程：体重 = $10.59 / (1 + 19.44 e^{-0.54t}) \text{ g}$ ，体长 = $84.70 / (1 + 2.55 e^{-0.12t}) \text{ mm}$ ，嘴峰长 = $9.97 / (1 + 3.36 e^{-0.25t}) \text{ mm}$ ，翼长 = $46.43 / (1 + 24.28 e^{-0.41t}) \text{ mm}$ ，跗跖长 = $29.01 / (1 + 7.54 e^{-0.27t}) \text{ mm}$ ，拟合度都在 0.9 以上。

雏鸟直到 4 日龄时方见到尾，因此未拟合尾长数据。雏鸟体重及外部器官随着日龄的变化情况分别见图 2、3。其中，体重和嘴峰长在大约 5 日龄时增长最快，之后增长速度变缓。体长、翼长、跗跖长则在 7~8 日龄时增长最快，8 日龄后雏鸟翼端的羽管开始破裂即放缨，外部器官长度增长速度放缓，到 9 日龄时，雏鸟受到惊吓能跳出巢，钻进附近杂草丛中躲藏，捉住放回巢后不再跳出来，但是警觉性很高（本研究中不再测量该巢雏鸟的生长数据）。雏鸟离巢之后，巢底有一层羽管破裂时留下的“头皮

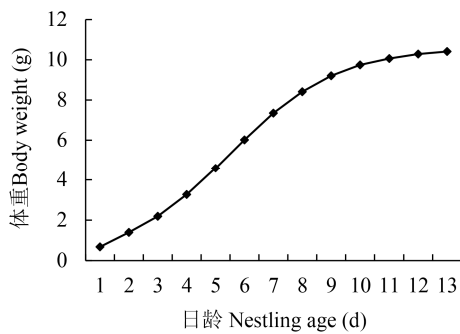


图2 雏鸟体重生长

Fig. 2 Body weight changes with nestlings age

屑”样的物体，其中一个巢中还有1枚未孵化的卵。

3.4 繁殖成功率

发现的42巢中，有14巢因繁殖时间和地点分散未观测到繁殖结果，只对繁殖时间和地点相对接近的28巢进行连续观察，其中有7巢至少有1只雏鸟离巢，合计24只雏鸟离巢。共有21巢繁殖失败，其中，13巢被捕食，3巢筑巢期间亲鸟弃巢，3巢被人为破坏，2巢雏鸟未知原因死亡。被捕食的13巢中有7巢处于

孵卵期，6巢处于育雏期；被人为破坏的3巢中有2巢是儿童故意破坏，1巢为农民除草无意破坏。孵化率为 0.98 ± 0.06 ($n = 11$)，出飞率为 0.86 ± 0.27 ($n = 7$)。

4 讨论

4.1 与同科或同属鸟类对比

研究地的黑喉山鹪莺巢址全部位于距水源较远的旱地杂草或者低矮灌木中，巢材中除了蜘蛛丝，其余全部为植物性材料。其巢与黄腹山鹪莺 (*P. flaviventris*) 巢 (丁志锋等 2008) 相比，重量较大且巢材单一。本研究地黑喉山鹪莺的窝卵数比赵正阶 (2001) 的记录少，也较同属的纯色山鹪莺 (*P. inornata*) (张建新等 2007) 和同科的棕扇尾莺 (*Cisticola juncidis*) (张玉铭等 2011) 少。黑喉山鹪莺雏鸟的 Logistic 曲线方程中，体重增长率最大，这与黄腹山鹪莺 (丁志锋等 2016) 类似，但是体重和外部器官的拐点日龄偏后 3 d 左右。这可能是研究期地区的海拔高，雨水天气较多，气温较低，造成该地区黑喉山鹪莺窝卵数较少，雏鸟

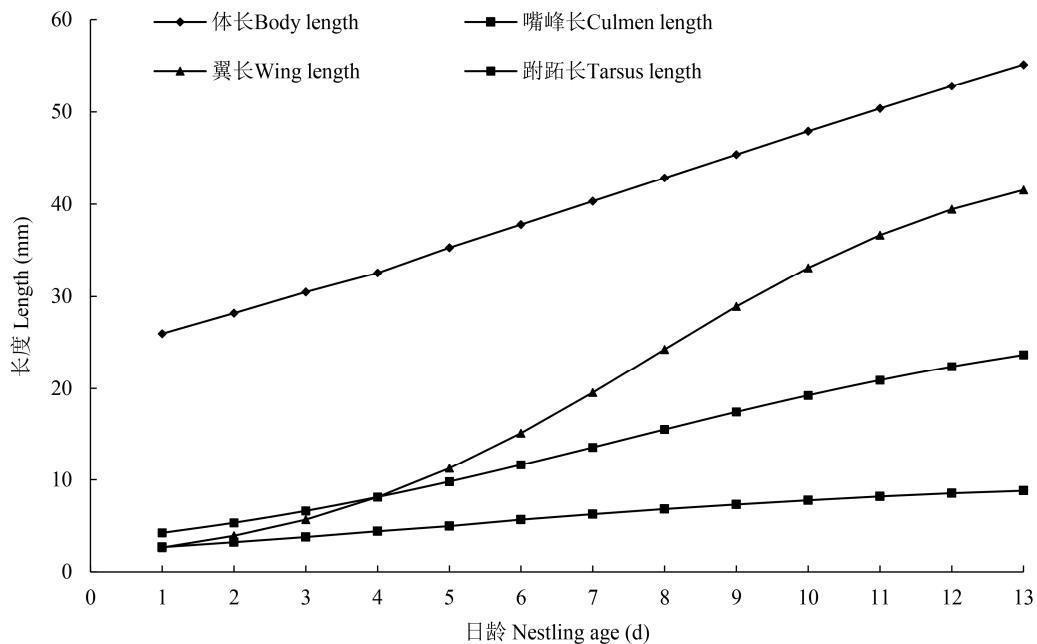


图3 雏鸟外部器官生长

Fig. 3 Body size changes with nestlings age

发育较慢，也有可能是种间差异。

4.2 繁殖期时间跨度及次数

研究地区的雨季集中在每年 6 月到 8 月，调查中共发现 42 个巢，其中 4 月份发现 25 个巢，5 月份发现 14 个巢，6 月份发现 2 巢，9 月份发现 1 巢。共有 39 个巢发现在 4、5 月份。因此推测黑喉山鹳的繁殖高峰期雨季来临前两个月。7 月和 8 月研究地区降水多，植物生长迅速，草高且密，虽未发现巢，但是不排除有繁殖巢的可能，这不同于印度东北部的黑喉山鹳在雨季来临开始产卵的繁殖记录 (Madge 2017)。如果按照筑巢期 7 d，产卵期 4 d，孵卵期 14 d，育雏期 12 d，离巢后照顾雏鸟 30 d，整个繁殖期大概 67 d 推算，本研究地的黑喉山鹳一年内很有可能繁殖 2 次，尚需要环志亲鸟或者采用 DNA 鉴定等方法进一步确认。

4.3 影响繁殖成功的因素

该研究中造成繁殖失败最主要的原因是巢捕食，观察中发现 1 巢被黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*) 捕食后，在巢外留有明显的不同于巢口的洞，巢内很干净。黑喉山鹳在该地区的潜在捕食者还有常见的黑线乌梢蛇 (*Zaocys nigromarginatus*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*) 等。由于巢隐蔽效果较好，捕食者可能主要靠嗅觉、热感受器等发现巢。当地人一般在 5 月 1 日前后种植玉米，梯地坎子和附近荒地里的杂草全部通过喷洒除草剂草甘膦除掉，除了当地小孩会取走鸟巢，把鸟卵或者雏鸟当做玩具外，人们在清除田间杂草时也会无意中破坏巢。在观察中其中 1 个鸟巢在孵卵的第 10 天，周围被喷洒了除草剂草甘膦，在雏鸟出壳的第 2 天 4 只幼鸟全部死亡，可能是直接接触农药致死或者吃的食物被农药污染造成，但不排除疾病的可能。另外，观察者效应也会降低繁殖成功率 (Carey 2011)，研究人

员的观察行为对黑喉山鹳繁殖成功率的影响有待进一步研究。

致谢 审稿专家对本文的修改提出了宝贵意见，李晶晶及中国科学院昆明动物研究所博士生卢光义对文章的细节修改提出了非常宝贵的意见，云南省云县中岭岗村小新寨组的村民在寻找鸟巢时提供了宝贵线索，在此表示深深的感谢！

参 考 文 献

- Carey M J. 2011. Investigator disturbance reduces reproductive success in Short-tailed Shearwaters *Puffinus tenuirostris*. *Ibis*, 153(2): 363–372.
- Hoyt D F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk*, 96(1): 73–77.
- Madge S. 2017. Hill Prinia (*Prinia atrogularis*)// del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, et al. Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions. [M/OL]. [2017-01-14]. <http://www.hbw.com/node/58582>.
- 戴国俊, 王金玉, 杨建生, 等. 2006. 应用统计软件 spss 拟合生长曲线方程. *畜牧与兽医*, 38(9): 28–30.
- 丁志锋, 袁玲, 朱成林, 等. 2008. 黄腹山鹳的营巢特征. *动物学研究*, 29(3): 270–276.
- 彭燕章, 杨德华, 匡邦郁. 1987. 云南鸟类名录. 昆明: 云南科技出版社, 372–373.
- 杨岚, 杨晓君. 2004. 云南鸟类志: 下卷. 昆明: 云南科技出版社, 628–629.
- 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 348–348.
- 张建新, 唐思贤, 丁志锋, 等. 2007. 纯色鹳繁殖行为观察. *动物学杂志*, 42(3): 34–39.
- 张玉铭, 李枫. 2011. 棕扇尾鹳在辽宁省的繁殖生物学资料. *四川动物*, 30(4): 648–648.
- 赵正阶. 2001. 中国鸟类志: 下 雀形目. 长春: 吉林科学技术出版社, 636–636.