

# 北热带石灰岩地区红耳鹎的繁殖生态 和巢址选择

蒋德梦<sup>①②</sup> 农正权<sup>③</sup> 蒋爱伍<sup>②\*</sup> 罗旭<sup>①\*</sup>

① 西南林业大学林学院 昆明 650224; ② 广西大学林学院 南宁 530005;

③ 广西弄岗国家级自然保护区 龙州 532400

**摘要:** 热带鸟类的生活史进化策略与温带鸟类的不同, 而迄今国内对热带鸟类的研究却非常缺乏, 红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*) 在我国北热带地区分布广泛, 是较为理想的研究对象。2010 年至 2014 年春季, 对北热带石灰岩地区红耳鹎的繁殖生态和巢址选择进行了研究。采用系统搜寻法并根据亲鸟行为寻巢, 应用方差分析和主成分分析对相关数据进行处理。结果显示, 红耳鹎的产卵期集中在 4 月中旬至 5 月下旬, 喜筑巢于灌木和人工种植的苹婆 (*Sterculia nobilis*) 树。平均窝卵数为 (3.4 ± 0.5) 枚 (3 ~ 4 枚), 卵重 (2.59 ± 0.29) g, 卵大小 (21.10 ± 1.73) mm × (15.35 ± 1.50) mm (n = 31)。总的繁殖成功率为 36.16%, 繁殖失败的主要原因是天敌捕食、弃巢和人为干扰。一年繁殖一次和较低的繁殖成功率是研究地的红耳鹎有较大窝卵数的主要原因。红耳鹎在巢址选择时主要考虑避雨因子、避敌因子和灌木因子。

**关键词:** 红耳鹎; 繁殖生态; 巢址选择; 北热带; 窝卵数; 繁殖成功率

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2015) 03-359-07

## Breeding Ecology and Nest Site Selection of Red-whiskered Bulbul (*Pycnonotus jocosus*) in Limestone Area, Northern Tropical Region of China

JIANG De-Meng<sup>①</sup> NONG Zheng-Quan<sup>③</sup> JIANG Ai-Wu<sup>②\*</sup> LUO Xu<sup>①\*</sup>

① College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224; ② College of Forestry, Guangxi University,

Nanning 530005; ③ Guangxi Nonggang National Nature Reserve, Longzhou 532400, China

**Abstract:** Tropical bird represents a different strategy in life history evolution compare to those temperate bird. Study on tropical bird, however, was quilt shortage in China. Red-whiskered bulbul (*Pycnonotus jocosus*) is a common species in northern tropical region which offer a good opportunity to study. In spring and

**基金项目** 国家自然科学基金项目 (No. 31460567, 31172123), 广西自然科学基金项目 (No. 2010GXNSFB 013044), 云南省重点学科野生动植物保护与利用建设项目;

\* 通讯作者, E-mail: aiwu@163.com, xu\_luo@aliyun.com;

**第一作者介绍** 蒋德梦, 男, 硕士研究生; 研究方向: 野生动植物保护与利用; E-mail: jdm447268365@163.com.

收稿日期: 2014-10-15, 修回日期: 2015-01-31 DOI: 10.13859/j.cjz.201503005

summer of 2010 - 2014, the breeding ecology of Red-whiskered Bulbul was studied in Guangxi. Nest sites were located by following of the paired bird distinguished by their activities or systematically searching. ANOVA and Principal component analysis were employed to analyze the relative data by using SPSS 17.0. The peak of egg-laying was from the middle of April to the end of May and the nests were built in shrub or artificial plant *Sterculia nobilis* (Fig. 1d). Clutch size was 3 - 4 with an average of 3.4 ( $n = 31$ ), egg mass  $2.59 \pm 0.29$  g, length  $21.10 \pm 1.73$  mm, breadth  $15.35 \pm 1.50$  mm. Breeding success was 36.16% (Table 3), the main reasons for nest failure were predation, nest desertion and human disturbance. The relatively higher clutch size of the bulbul was attributed to the single brood per year and lower breeding success. The main factors affecting the nest site selection were safety, desiccation and shrub forest availability (Table 1 and Table 2).

**Key words:** Red-whiskered bulbul (*Pycnonotus jocosus*); Breeding ecology; Nest site selection; Northern tropical region; Clutch size; Breeding success

温带地区鸟类的研究一直主导着鸟类生态学研究的发展,然而,热带地区鸟类的研究同样可以在验证已有理论、发展新理论和理解鸟类行为进化等方面起到重要作用 (Sutchbury et al. 2008)。目前有关热带地区鸟类的研究仅为温带鸟类研究的百分之一 (Stutchbury et al. 2001)。与其他国家相似,我国学者对热带地区的鸟类研究也很少,对热带石灰岩地区鸟类的研究则更是缺乏,迄今仅对少数物种进行了研究 (周放等 2005, 韦锋等 2008, 余辰星等 2011, Jiang et al. 2013, 蒋德梦等 2013)。与温带地区不同,热带地区的鸟类捕食压力大、成体成活率高、窝卵数较小、繁殖成功率低 (Stutchbury et al. 2001)。因此,很有必要加强对热带地区的鸟类研究,探索鸟类对这一生境的适应机制。

红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*) 属雀形目鹎科鹎属鸟类,是我国北热带地区次生生境的常见种,喜活动于人居环境及其周边地区,种群数量大,是较为理想的研究对象。该物种国外分布于东南亚及印度等地 (约翰·马敬能等 2000, 郑光美 2011), 也被引种或贩卖到世界其他地方形成新的种群。目前国内已有红耳鹎的文献主要以记述性为主 (郑宝赉 1985, 杨岚等 2004), 仅对其食性 (彭红元等 2008)、种群数量和繁殖习性 (刘小华 1992, 蒋德梦等

2013) 有过简要描述。国外学者 Mazumdar 等 (2007) 研究了印度北方城市 Lucknow 内外红耳鹎的巢生态。

2010 年至 2014 年,对广西弄岗保护区红耳鹎的巢、卵、育雏、巢址选择和繁殖成功率等方面进行了研究,现报道如下。

## 1 研究地概况和研究方法

### 1.1 研究地概况

弄岗国家级自然保护区位于广西龙州和宁明两县,地理坐标为东经  $106^{\circ}42' \sim 107^{\circ}04'$ , 北纬  $22^{\circ}13' \sim 22^{\circ}39'$ , 境内海拔 300 ~ 600 m。该地区是广西石山山地森林生态系统保存最大和最完好的地区,也是我国北热带发育最典型的石灰岩地区 (邓自强 1988)。地带性植被属于北热带喀斯特季节性雨林,被评为我国 14 个具有国际意义的陆地生物多样性关键地区之一 (黄甫昭等 2014)。气候以热带特点为主,具有明显的旱季和雨季,76%的降雨集中在 5 ~ 9 月份,3 月和 4 月虽然降雨量少,但降雨频繁,以小雨、雨雾居多,空气湿度很大。研究地点 3 ~ 6 月份各月的平均温度分别为  $17.4^{\circ}\text{C}$ 、 $22.1^{\circ}\text{C}$ 、 $24.7^{\circ}\text{C}$  和  $26.9^{\circ}\text{C}$ 。保护区周边地势较为平缓的森林被开垦为农田,并大面积种植竹蔗 (*Saccharum sinense*),红耳鹎指名亚种 (*P. j. jocosus*) 主要活动于这一生境。

## 1.2 研究方法

通过系统搜寻法及根据亲鸟行为判别巢址法搜寻红耳鹎的巢, 部分巢由当地百姓提供信息。找到巢后, 用游标卡尺(桂林牌, 量程 0~200 mm, 精度 0.01 mm)和便携式电子秤(长协电子牌, 量程 0~100 g, 精度 0.01 g)分别测量卵大小和重量, 此后每 3 d 左右进行一次查巢, 巢及巢址数据在繁殖结束后测量。育雏行为用小型摄像机固定在巢边进行拍摄, 室内分析视频, 提取亲鸟喂食频次、暖雏行为和食物种类等信息。巢址选择以巢所在点为中心设置 10 m × 10 m 的样方, 共测量记录营巢树种及高度、巢距地面高度、巢上盖度、巢下盖度、乔木高度和株数、灌木株数、与小路距离、与林缘距离、与甘蔗地距离、巢隐蔽度等 16 个生态因子。高度和距离用卷尺测量, 盖度为目测获得, 巢隐蔽度综合距巢 2 m 处东、南、西、北四个方向的可视程度。在 SPSS17.0 中用主成分分析了除营巢树种外的 15 个因子。文中数据用平均值 ± 标准差 (Mean ± SD) 表示。

繁殖成功率参照 Mayfield (1975) 的方法, 即繁殖成功率 =  $S^d$ ,  $S$  指巢的日存活率,  $d$  指孵卵期和育雏期所需的天数, 这里  $d = 24$  d。  $S = 1 - N/E$ ,  $N$  是孵卵期和育雏期内所有失败巢的数量,  $E$  是所有的巢在孵卵期和育雏期的总暴露日 (exposure day), 1 个巢暴露 1 d 而未被捕食即为 1 个暴露日。

## 2 结果

### 2.1 生境与繁殖时间

红耳鹎主要活动生境为甘蔗地和森林边缘交错带以及村庄、城镇等人居环境。在研究区, 3 月初就可见到红耳鹎成对活动, 研究期间发现的最早产卵日期为 4 月 14 日, 产卵高峰集中在 4 月中旬至 5 月中下旬, 最晚产卵时间为 6 月 3 日, 孵卵期 11~13 d ( $n = 10$ ), 育雏期 12 d ( $n = 3$ )。

### 2.2 巢及巢材

红耳鹎巢呈碗状 ( $n = 27$ , 图 1a), 巢深(4.8

± 0.8) cm, 巢高 (6.7 ± 0.9) cm, 内径 (6.9 ± 0.4) cm, 外径 (9.5 ± 0.7) cm。巢材主要为枯树叶、细树枝、硬秆子草 (*Capillipedium assimile*)、象草 (*Pennisetum purpureum*)、草根、榕树气生根, 少量巢利用人工垃圾如塑料袋、烟盒外包装的透明塑料甚至卫生纸等。巢可以分为两层, 内层多由丝状物如黑色的气生根铺垫, 占整个巢体积的 25% 左右, 巢外层由树叶、树枝、草根等组成, 少部分巢的外壁用蜘蛛丝装饰。

### 2.3 卵和窝卵数

红耳鹎日产 1 枚卵, 卵椭圆形, 白底红斑, 密布红褐色斑点或斑块, 尤以钝端集中 (图 1b)。窝间卵色差异较大, 表现在红褐色斑点及斑块多寡、大小、颜色深浅和集中程度不同, 基底颜色从白色趋向浅红色。卵重 (2.59 ± 0.29) g、长径 (21.10 ± 1.73) mm, 短径 (15.35 ± 1.50) mm。窝卵数 3~4 枚, 3 枚卵的巢较常见 (占 58.82%), 平均窝卵数为 (3.4 ± 0.5) 枚 ( $n = 31$ )。不同窝卵数巢中卵的重量 ( $P_{\text{卵重}} = 0.26$ )、长径 ( $P_{\text{长径}} = 0.36$ ) 和短径 ( $P_{\text{短径}} = 0.38$ ) 差异均不显著。

红耳鹎的窝卵数较为稳定, 未发现随年份和季节变动。2013 年平均窝卵数为 3.4 ( $n = 5$ ), 2014 年为 3.4 ( $n = 24$ ), 年份间窝卵数差异不显著 ( $P = 0.92$ )。4 月份的平均窝卵数为 3.4 ( $n = 17$ ), 5 月份为 3.3 ( $n = 10$ ), 6 月份为 3.5 ( $n = 2$ ), 各月份间窝卵数差异不显著 ( $P = 0.81$ )。

### 2.4 育雏

对同一巢中 3 只 5 日龄的雏鸟 (图 1c) 进行了视频监控, 发现红耳鹎雌、雄亲鸟共同育雏。暖雏行为大多数发生在喂食之后, 但也会直接进巢暖雏。亲鸟进入巢中, 将羽毛松开覆盖住整个巢, 暖雏期间亲鸟四处张望, 并频繁调转方向。监控总时长 510 min, 期间发生 16 次暖雏行为, 时长 240.8 min, 单次暖雏时间 15 min 20 s。暖雏行为集中在 11:00~15:00 时, 该时段暖雏次数多、时间长, 单次最长时间达 51 min。



图 1 红耳鹎的巢 (a)、卵 (b) 及 5 日龄雏鸟 (c) 和营巢生境 (d)

Fig. 1 The nest structure (a), eggs (b), 5 days old nestling (c), nest-site (d) of red-whiskered bulbul

红耳鹎的喂食频率随时间变化, 呈单峰模式, 在 13:00 ~ 14:00 时之间达到最高峰 10 次/h, 平均每只雏鸟被喂食 4.3 次/h。监测期间共喂食 38 次, 以动物性食物为主, 植物性食物仅占 13.2%。其食物包括蝉、蝗虫、螽斯、浆果、聚合果及其他未能辨别的食物, 蝗虫的出现次数最高, 达 7 次。监测期间观察到亲鸟清理雏鸟粪便 6 次, 其中 5 次发生食粪行为。

### 2.5 巢址选择

共测量了 42 巢红耳鹎的巢, 巢筑于甘蔗地旁的灌木或苹婆地中的苹婆 (*Sterculia nobilis*) 树上 (图 1d)。红耳鹎的巢树选择多样, 有苹婆、重阳木 (*Bischofia polycarpa*)、小叶榕 (*Ficus concinna*)、桃树 (*Amygdalus persica*)、大乌泡 (*Rubus multibracteatus*)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、铁篱笆 (*Paliurus ramosissimus*)、橘 (*Citrus reticulata*)、硬秆子草、象草, 及其他灌木上, 巢距地面高度平均 214.7 cm。研究区

域中, 红耳鹎对苹婆树有明显的偏好, 筑于苹婆树上的巢占总数的 47.8%。

主成分分析 (表 1, 2) 表明, 前 6 个主成分的特征值大于 1, 累积贡献率达到 79.77%, 涵括了 15 个变量的总体特征, 因此取前 6 个主成分进行分析。第 1 主成分包括了 3 个载荷较大因子, 即巢上方 10 cm × 10 cm、50 cm × 50 cm、1 m × 1 m 三个尺度上的盖度; 第 2 个主成分载荷较大的是 10 m × 10 m 范围内的巢上盖度、乔木株数和与甘蔗地距离; 第 3 个主成分载荷较大因子是隐蔽度; 第 4 主成分载荷较大因子为灌木株数; 第 5 主成分中载荷较大因子是营巢植物高度; 第 6 主成分载荷较大因子是与小路距离。对转置后结果分析表明, 红耳鹎在三个综合因子即避雨因子、避敌因子和灌木因子三个方面进行了选择。避雨因子包括了第 1 主成分中 3 个巢上因子, 其盖度的平均值分别为 93.40%、89.74%、78.76%, 红耳鹎繁

表 1 红耳鹎巢址选择主成分的特征值

Table 1 The eigenvalues of principle components for nest-site selection of red-whiskered bulbul

主成分 Principal component	特征值 Eigenvalue	贡献率 (%) Ratio of variance	累积贡献率 (%) Accumulative ratio of contribution
1	2.68	17.88	17.88
2	2.61	17.40	35.28
3	1.86	12.43	47.71
4	1.68	11.17	58.88
5	1.63	10.87	69.75
6	1.50	10.02	79.77
7	0.88	5.86	85.63
8	0.70	4.69	90.32
9	0.53	3.53	93.85
10	0.32	2.15	96.00
11	0.26	1.76	97.76
12	0.17	1.14	98.90
13	0.09	0.60	99.50
14	0.05	0.32	99.82
15	0.03	0.18	100.00

表 2 巢址选择参数特征向量的转置矩阵

Table 2 Rotated component matrix for nest-site of red-whiskered bulbul

变量 Variance	主成分 Principal Component					
	1	2	3	4	5	6
距地高 Distance to ground	0.27	0.25	- 0.61	0.40	0.19	0.36
营巢植物高度 Height of nest tree	0.14	0.10	0.07	- 0.15	0.90	- 0.04
巢上盖度 Canopy over the nest (10 cm × 10 cm)	0.87	0.03	- 0.01	- 0.36	- 0.05	- 0.07
巢上盖度 Canopy over the nest (50 cm × 50 cm)	0.96	- 0.05	0.04	- 0.07	0.04	0.02
巢上盖度 Canopy over the nest (1 m × 1 m)	0.80	0.07	0.06	0.42	0.23	- 0.13
巢上盖度 Canopy over the nest (10 m × 10 m)	0.23	0.77	- 0.17	0.15	0.02	0.14
巢下盖度 Canopy under the nest (50 cm × 50 cm)	0.04	- 0.19	0.53	0.41	- 0.46	- 0.18
巢下盖度 Canopy under the nest (10 m × 10 m)	- 0.01	0.10	0.65	- 0.04	- 0.55	0.31
植物均高 Mean height of plant (10 m × 10 m)	- 0.08	0.52	- 0.30	- 0.45	0.05	0.12
乔木株数 Number of arbor	- 0.03	0.90	- 0.08	0.16	0.05	0.05
灌木株数 Number of shrub	- 0.21	0.20	0.01	0.83	- 0.19	- 0.13
与小路距离 Distance to road (m)	- 0.11	0.04	0.15	- 0.22	- 0.11	0.90
与林缘距离 Distance to forest edge (m)	0.28	0.40	0.12	- 0.12	- 0.33	- 0.41
与甘蔗地距离 Distance to sugarcane field (m)	- 0.21	0.78	0.14	- 0.10	0.07	- 0.41
隐蔽度 Degree of concealment	0.15	- 0.08	0.78	0.11	0.23	0.15

殖期正值雨季, 较高的盖度反应了红耳鹎对避雨因素的选择。避敌因子包括第 2 主成分中的与甘蔗地距离和第 3 主成分、第 6 主成分。巢

与甘蔗地距离、巢隐蔽度和巢与小路距离都反应了红耳鹎对逃避敌害的选择。灌木因子包括第 2 主成分中的 10 m × 10 m 样方内的巢上盖

度、乔木株数以及第 4 主成分和第 5 主成分，各因子的值分别为 37.52%、0.90 株、1.49 株、284.24 cm。样方内的植物盖度低，营巢植物矮，乔木数量少，反应了红耳鹎在选择巢址时对灌木的偏好。

### 2.6 繁殖成功率

对 31 巢进行了跟踪观察，其中仅有 9 巢繁殖成功（至少有 1 只雏鸟成功离巢），总繁殖成功率为 36.16%。不同的营巢树、窝卵数和隐蔽度间的繁殖成功率不同，由于样本量较少，结果仅供参考（表 3）。红耳鹎繁殖失败主要由于天敌捕食、人为干扰和未知原因亲鸟弃巢，三者分别占繁殖失败巢的 45.45%、22.73% 和 31.82%。人为干扰主要包括当地村民破坏营巢树或微生境 ( $n = 3$ ) 和将卵或雏鸟拿走 ( $n = 2$ )。孵卵期巢的失败率很高，占失败巢的 63.64%。

### 3 讨论

红耳鹎的产卵活动持续一个半月，而其产卵到幼鸟成功离巢大约需要 25 d，且红耳鹎的巢后哺育长达 34 d (Wells 2007)，所以红耳鹎成功繁殖一巢后再产卵时已经超过了当年的产卵期，推测该地的红耳鹎一年仅繁殖一次。

大多数雀形目鸟类的窝卵数随着季节改变 (Klomp 1970)。而在研究地红耳鹎不同年份间和不同月份间窝卵数差异均不显著 ( $P_{年} = 0.92$ ,

$P_{月} = 0.81$ )，表明红耳鹎的产卵很稳定，这与刘小华 (1992) 的研究结果相符合。

Lack (1947) 认为窝卵数随着纬度降低不断减少。在纬度较低的泰国-马来半岛，红耳鹎的窝卵数为 2~3 枚 (Wells 2007)。而在纬度偏北的印度 Lucknow 地区，红耳鹎在城市和郊区的窝卵数分别为  $(2.70 \pm 0.30)$  枚和  $(2.95 \pm 0.20)$  枚 (Mazumdar et al. 2007)。本研究地纬度居于这两地之间，但是窝卵数高于二者，为  $(3.4 \pm 0.5)$  枚。Lack (1947, 1948) 认为，雀形目鸟类趋向于繁殖更多的后代。在一定条件下，鸟类通过选择最适窝卵数以保证可存活的后代最多，达到最大繁殖功效 (Charnov et al. 1974)。热带鸟类窝卵数的变异与纬度、海拔、巢结构和巢捕食率等多种因素有关 (Skutch 1985, Kulesza 1990)。热带地区气候稳定，鸟类的繁殖季节较长，筑巢行为可从 3 月持续到 8 月甚至更久 (Wikelski et al. 2000, 2003)。研究地春冬季气温较低且干旱少雨，夏秋季气候炎热雨量充沛，受气候和温度等影响，红耳鹎的产卵仅持续一个半月。研究地的海拔与印度 Lucknow 地区的接近，而纬度低约  $4^{\circ}15'$ ，繁殖成功率仅为印度地区的 50% 左右。因此，推测北热带石灰岩地区的红耳鹎有较高的窝卵数，可能是对一年繁殖一次和较低的繁殖成功率等因素的权衡。

表 3 红耳鹎的繁殖成功率

Table 3 Reproductive success of red-whiskered bulbul

		失败巢数量 Number of failed nests	暴露天数 (d) Exposure days	日存活率 Probability of survival per day	繁殖成功率 (%) Breeding success
营巢树 Species of nest tree	苹婆树 <i>S.nobilis</i>	8	185	0.956 757	34.61
	非苹婆树 Non <i>S. nobilis</i>	12	297	0.959 596	37.16
隐蔽度 Degree of concealment	高 Height (70% ~ 99%)	12	359	0.966 574	44.22
	低 Low (30% ~ 60%)	7	127	0.944 881	25.65
窝卵数 (枚) Clutch size (egg)	3	11	237	0.953 586	31.96
	4	6	110	0.945 455	26.02
总的繁殖成功率 Total breeding success		22	458	0.951 965	36.16

巢址特征影响着巢内微生境, 对卵、雏鸟的安全有重要影响, 许多鸟类都倾向于选择那些能使其繁殖成效最大而存活代价最小的营巢生境(赵亮等 2004)。主成分分析表明, 北热带地区繁殖的红耳鹎在巢址选择时对避雨因子、避敌因子和灌木因子三个方面进行了选择。在研究区, 红耳鹎的繁殖期正值雨季, 雨量多且大, 由于红耳鹎的巢是碗状的开放巢, 大雨有可能对巢、卵和雏鸟造成伤害, 因此红耳鹎通常选择避雨性较好的位置筑巢。热带鸟类的繁殖成功率非常低(Douglas et al. 2000), 因此, 巢的避敌性显得尤为重要。隐蔽度高的巢避敌性好, 有较高的存活率(Martin et al. 1988), 本研究中有 70.59%的巢筑于隐蔽度高的地方, 体现了红耳鹎在巢址选择上对巢的隐蔽度存在选择性。本研究中发现的大部分巢均筑于灌木上, 显示出红耳鹎对灌木因子的选择性, 这也与刘小华(1992)的研究结果相似。

## 参 考 文 献

- Charnov E L, Krebs J R. 1974. On clutch-size and fitness. *Ibis*, 116(2): 217-219.
- Douglas R W, Tara-Rodden R, Scott R K. 2000. Nesting success of understory forest birds in central Panama. *Journal of Avian Biology*, 31(2): 151-164.
- Jiang A W, Zhou F, Wu Y H, et al. 2013. First breeding records of Nonggang Babbler (*Stachyris nonggangensis*) in a limestone area in southern China. *The Wilson Journal of Ornithology*, 125(3): 609-615.
- Klomp H. 1970. The Determination of Clutch-Size in Birds: A Review. Leiden: Brill, 1-124.
- Kulesza G. 1990. An analysis of clutch-size in New World passerine birds. *Ibis*, 132(3): 407-422.
- Lack D. 1947. The significance of clutch-size. *Ibis*, 89(2): 302-352.
- Lack D. 1948. The significance of clutch-size. Part III. Some interspecific comparisons. *Ibis*, 90(1): 25-45.
- Martin T E, Roper J J. 1988. Nest predation and nest-site selection of a western population of Hermit Thrush. *The Condor*, 90(1): 51-57.
- Mayfield H F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin*, 87(4): 456-466.
- Mazumdar A, Kumar P. 2007. Nesting ecology of the Red whiskered Bulbul at the city centre and periphery in Lucknow, northern India. *Berkut*, 16(1): 98-102.
- Skutch A F. 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. *Neotropical Ornithology*, (36): 575-594.
- Sutchbury B J M, Eugene M S. 2008. Recent advances in behavioral ecology of tropical birds. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(1): 26-37.
- Stutchbury B J M, Morton E S. 2001. *Behavioral Ecology of Tropical Birds*. London, United Kingdom: Academic Press, 23-38.
- Wells D R. 2007. *The birds of the Thai-Malay Peninsula, Volume Two: Passerines*. London: Christopher Helm, 216-219.
- Wikelski M, Hau M, Douglas R W. 2003. Reproductive seasonality of seven Neotropical passerine species. *The Condor*, 105(4): 683-695.
- Wikelski M, Hau M, Wingfield J C. 2000. Seasonality of reproduction in a Neotropical rain forest bird. *Ecology*, 81(9): 2458-2472.
- 邓自强. 1988. 弄岗自然保护区岩溶地质考察报告. *广西植物*, 8(增刊): 1-16.
- 黄甫昭, 王斌, 丁涛, 等. 2014. 弄岗北热带喀斯特季节性雨林群丛数量分类及与环境的关系. *生物多样性*, 22(2): 157-166.
- 蒋德梦, 周放, 蒋爱伍, 等. 2013. 桂西南石灰岩地区部分鸟类繁殖资料记述. *动物学杂志*, 48(4): 597-604.
- 刘小华. 1992. 红耳鹎生态学的初步研究. *广西科学院学报*, 8(1): 54-61.
- 彭红元, 文清华, 黄捷, 等. 2008. 3种鹎科鸟类春季食性的分析和比较. *四川动物*, 27(1): 99-101.
- 韦锋, 张瑜, 张正旺, 等. 2008. 海南霸王岭自然保护区海南山鹎的种群数量. *海南师范大学学报: 自然科学版*, 21(3): 312-314.
- 杨岚, 杨晓君, 文贤继, 等. 2004. *云南鸟类志: 下卷 雀形目*. 昆明: 云南科技出版社, 106-109.
- 余辰星, 杨岗, 李东, 等. 2011. 桂西南喀斯特山地雉类的生态分布和空间生态位分析. *动物学研究*, 32(5): 549-555.
- 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 卢何芬. 2000. *中国鸟类野外手册*. 长沙: 湖南教育出版社, 341.
- 赵亮, 张晓爱. 2004. 角百灵和小云雀的巢址选择与竞争共存. *动物学研究*, 25(3): 198-204.
- 郑宝贻. 1985. *中国动物志: 鸟纲 第八卷 雀形目 阔嘴鸟科-和平鸟科*. 北京: 科学出版社, 240-245.
- 郑光美. 2011. *中国鸟类分类与分布名录. 2版*. 北京: 科学出版社, 185.
- 周放, 余丽江, 陆舟, 等. 2005. 海南鹎巢址选择的初步调查. *动物学杂志*, 40(1): 54-58.

