

## 怒江河谷栗喉蜂虎的繁殖行为观察

吴忠荣<sup>1, 2</sup>, 韩联宪<sup>1, \*</sup>, 匡中帆<sup>1, 2</sup>

(1. 西南林学院 保护生物学学院 云南 昆明 650224; 2. 贵阳市黔灵公园管理处 贵州 贵阳 550003)

**摘要:** 2007年3月26日—7月16日, 采用典型野外记录法和所有事件取样法对云南省保山市道街怒江河谷栗喉蜂虎繁殖行为进行了观察。结果表明: 1) 产卵期雄性栗喉蜂虎求偶喂食的食物以蜻蜓目和膜翅目昆虫为主, 占83.56%; 雌鸟接受喂食的可能性为96.83%, 接受喂食后仅有17.49%的雌鸟与雄鸟进行交配。2) 在孵卵期昼间, 雄鸟每次坐巢的时间为(23.5±21.6) min, 每日坐巢的时间占54.4%; 雌鸟每次坐巢的时间为(25.8±11.5) min, 每日坐巢的时间占42.1%, 雌雄鸟每次坐巢的时间无明显差异。3) 幼雏出壳后亲鸟对幼雏的暖雏时间逐日减少, 至第20 d亲鸟不再暖雏。栗喉蜂虎的育雏期为29~33 d, 在繁殖过程中帮助喂食的鸟确实能提高被助鸟的繁殖成功率。

**关键词:** 栗喉蜂虎; 繁殖行为; 怒江河谷

中图分类号: Q959.737; Q959.737.08 文献标识码: A 文章编号: 0254-5853-(2009)04-0429-04

## Breeding Behaviors of Blue Tailed Bee-eater of Nujiang Valley

WU Zhong-rong<sup>1,2</sup>; HAN Lian-xian<sup>1,\*</sup>; KUANG Zhong-fan<sup>1,2</sup>

(1. Faculty of Conservation Biology, Southwest Forestry University, Kunming, 650224, China;

2. Qianling Park of Guiyang, Guiyang, Guizhou 550003, China)

**Abstract:** By the method of ad libitum sampling and all-occurrence recording, breeding behaviors of Blue Tailed Bee-eater in the Agricultural Region of Nujiang Valley were observed from 26th March to 17th July, 2007. The result showed the most common foods that male birds fed to female birds are Odonata and Hymenoptera insects, accounting for 83.56%. The frequency of females accepting the food provided by males was 96.83%, and the frequency of copulation was 17.49% following food acceptance. During the daytime of the incubation period, comparison of time on nest between male and female showed no significant difference. Male mean on nest time was (23.5±21.6)min and female (25.8±11.5)min. Once hatched, a decrease in time spent warming the young was seen until the 20th day where the parents bird ceased warming. The nursing period of Blue Tailed Bee-eater was found to be 29 - 33 days, with the presence of a helper significantly improving the success rate of reproduction.

**Key words:** Blue Tailed Bee-eater; Breeding Behavior; Nujiang Valley

栗喉蜂虎(*Merops philippinus*)隶属佛法僧目(Coraciiformes)蜂虎科(Meropidae)。在中国分布于云南西部至东南部、四川西南部、广西北部湾、广东沿海(夏候鸟)以及海南(留鸟),国外分布于印度、东南亚、南亚,南至印度尼西亚,东至菲律宾及伊里安岛(Tan & Guan, 2003)。对栗喉蜂虎的研究较少,台湾学者在金门岛对栗喉蜂虎的巢地复育效应与栖息地选择模式、生殖生态学、单独和集

群营巢的生殖策略进行过研究,认为栗喉蜂虎偏好于沙土土质,且选择朝南偏东方的断崖面筑巢,有单独营巢与集群营巢两种策略(Wang, 2005; Wang & Yuan, 2005; Wang, 2005; Yuan et al, 2006)。国外曾报道过栗喉蜂虎的种内合作繁殖现象, Brent (2002)观察了16巢栗喉蜂虎的繁殖,有8巢具有帮助喂食鸟,且帮助喂食鸟不只帮助一个繁殖对喂食幼鸟。栗喉蜂虎的求偶喂食行为仅见少量文字

收稿日期: 2009-01-05; 接受日期: 2009-05-18

基金项目: 西南林学院重点学科建设项目资助

\*通讯作者(corresponding author) E-mail: lianxian.han@gmail.com

第一作者简介: 吴忠荣(1974-),女,硕士研究生,主要从事生物多样性研究

描述,而栗喉蜂虎的孵化行为和育雏行为等未见报道。笔者2007年春夏季在云南省保山市道街对栗喉蜂虎的繁殖行为进行了系统观察,现将其结果报道如下。

## 1 研究地概况和方法

### 1.1 研究地自然概况

云南保山市怒江河谷属印度洋西南季风区,干湿季明显。海拔670~1300m;地处北纬 $24^{\circ}59' \sim 25^{\circ}01'$ ,东经 $98^{\circ}53' \sim 98^{\circ}57'$ 。年太阳总辐射 $579.70 \text{ kJ/cm}^2$ 。年均温 $21.5^{\circ}\text{C}$ ,最冷月均温 $13.9^{\circ}\text{C}$ ,最热月均温 $26.4^{\circ}\text{C}$ ,极端最低温 $0.2^{\circ}\text{C}$ ,极端最高温 $40.4^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $7800^{\circ}\text{C}$ 。年降雨量 $751.4 \text{ mm}$ ;雨季(5月—10月)降水量 $618.6 \text{ mm}$ ,占年降水量的82%;旱季(11月—4月)降水量 $132.8 \text{ mm}$ ,仅占年降水量的18%;年均干燥度1.9。土壤以燥红壤为主(Cao, 1993)。种植的农作物主要有玉米(*Sedum dbum*)、大豆(*Leguminosea sp.*)、番茄(*Lycopersicum esculentum*)等,经济果树林主要有龙眼(*Dimocarpus longan*)、香蕉(*Musa sappientum*)、荔枝(*Litchinenswas sonn*)、咖啡(*Coffea congenswas Froehn*)等。研究区域位于保山坝湾镇道街村东岸沿江农耕区。

### 1.2 研究方法

1.2.1 观察时间 选择栗喉蜂虎始迁入繁殖地至幼鸟出巢期间进行观察,时间为2007年3月26日

—7月16日。其中3月26日—4月14日为预观察,4月15日—7月16日为正式观察,去除天气恶劣不能工作的时间,有效工作日102d。

1.2.2 营巢点确定和观察方法 栗喉蜂虎在道街怒江东岸农耕区有6个集群营巢点。新田洼子营巢点为一个不能耕作的“Y”字型冲沟,东南西北四个方向裸露断崖面均有栗喉蜂虎筑巢,加上该点栗喉蜂虎的集群数量较大,故选择在此营巢点进行繁殖习性的观察。在营巢地附近搭建隐蔽棚,借助奥林巴斯 $10 \times 42$ 双筒望远镜进行观察。

1.2.3 观察鸟标记 栗喉蜂虎雌雄鸟外形相近,雌雄难辨。在正式观察前用鸟网捕捉栗喉蜂虎,使用章华染发剂对栗喉蜂虎不同部位染色,并用不同颜色棉质线对其飞羽进行标记;性别通过标记后的行为确定。共捕捉并标记栗喉蜂虎24只,其中雄鸟11只,雌鸟13只。有4个繁殖巢的雌雄鸟均被标记,共计标记到20个繁殖巢的成鸟。

1.2.4 繁殖行为期的划分 根据各行为发生的时间,将栗喉蜂虎的繁殖期分为巢址选择期、产卵期、孵化期、育雏期(各行为时期定义见表1)。繁殖行为期的划分以所标记的栗喉蜂虎繁殖个体60%以上发生的行为为标准,例如:所标记的栗喉蜂虎繁殖个体经常表现出求偶喂食行为,则定为产卵期;产卵期后若60%以上标记个体进入巢洞孵卵,则划为孵化期,以此类推。在各行为期观察繁殖行为,产卵期观察栗喉蜂虎的求偶喂食行为。

表1 栗喉蜂虎的繁殖行为时期定义

Tab. 1 Description of breeding Period of Blue Tailed Bee-eater

繁殖期 Breeding period	行为特征 Characteristics of behavior
巢址选择期 Nesting sites selection period	繁殖鸟停留于垂直裸露断崖面营巢地,常用喙啄土或用爪扒土。
产卵期 Laying period	雄鸟携带食物到营巢地,雌鸟从巢洞飞出,雄鸟将处理或未处理的食物递予雌鸟,雌鸟接受喂食;接受喂食后常有交配行为的发生,雌鸟飞回巢洞。
孵化期 Incubation period	雌雄鸟不携带食物轮流进入巢洞孵卵。
育雏期 Nursing period	雌雄鸟及帮助喂食鸟携带食物进入巢洞喂食幼鸟,并在洞内对幼雏进行保暖。

1.2.5 行为取样方法 采用典型野外记录法,于2007年5月16—23日观察记录产卵期栗喉蜂虎的求偶喂食行为,记录求偶喂食的食物大类、喂食频次,雌鸟是否接受喂食以及喂食后是否有交配行为。用所有事件取样法(Xu & Zhang, 1998),于2007年5月24日—6月13日的7:00—19:00,观察雌雄鸟昼间孵卵时间。于2007年6月14日—7月16日,用所有事件取样法观察记录育雏期栗喉蜂虎

的暖雏时间以及喂食幼雏的频率。

1.2.6 数据处理方法 收集的数据用Excel 2003处理,栗喉蜂虎繁殖对雌雄鸟昼间孵卵时间的差异用SPASS软件进行单因素方差分析。

## 2 结果

### 2.1 繁殖行为期

栗喉蜂虎的繁殖行为时期时间划分见表2。

## 2.2 栗喉蜂虎的求偶喂食行为

野外观察到栗喉蜂虎的求偶喂食行为共计 189 次，结果如表 3 所示。

## 2.3 亲鸟昼间孵卵坐巢时间

对孵卵期昼间 4 个繁殖对的亲鸟共 12 647 min 的坐巢时间进行观察，结果表明：雄鸟每次坐巢时间为  $(23.5 \pm 21.6)$  min ( $n=276$ )，每日坐巢时间占

54.4%；雌鸟每次坐巢时间为  $(25.8 \pm 11.5)$  min ( $n=191$ )，每日坐巢时间占 42.1%；轮流坐巢时，雌雄鸟均不在巢内的时间为  $(3.4 \pm 2.7)$  min，占 2.3%；雌雄亲鸟同在巢内的时间为  $(1.5 \pm 0.3)$  min，占 1.2%。雌雄鸟昼间坐巢时间无显著差异 ( $P=0.685 > 0.05$ ，单因素方差分析检验)。

## 2.4 亲鸟暖雏时间比率

表 2 栗喉蜂虎繁殖行为时期的划分

Tab. 2 Division of breeding period of Blue Tailed Bee-eater

繁殖行为期 Breeding period	时间划分 Date
巢址选择期 Nesting sites selection period	4 月 15 日—5 月 19 日
产卵期 Laying period	5 月 11 日—5 月 23 日
孵化期 Incubation period	5 月 16 日—6 月 21 日
育雏期 Nursing period	6 月 5 日—7 月 20 日

表 3 栗喉蜂虎求偶喂食行为的食物组成、接受喂食及交配频率

Tab. 3 Food composition of courtship feeding and mating frequency of Blue Tailed Bee-eater

	食物种类 Food composition				接受喂食 Accepting food	接受喂食后交配 Mating
	蜻蜓目 Odonata	鳞翅目 Lepidoptera	膜翅目 Hymenoptera	其他 Other		
次数 Times	119	14	39	17	183	32
频率 Frequency (%)	62.96	7.41	20.6	8.99	96.83	17.49

对 4 个繁殖对的雌雄鸟共计进行了 11 091 min 的观察，亲鸟对幼雏的暖雏时间比率见图 1。栗喉蜂虎幼雏出壳当日，亲鸟的暖雏时间比率为 93.1%；第 14 天，暖雏时间比率为 9.0%；至第 20 d，暖雏时间比率为 3.1%。

## 2.5 栗喉蜂虎给幼雏的喂食次数

对有 4 只幼雏的 7 个繁殖对的栗喉蜂虎进行了 26d 的观察，共观察到 2 005 次对幼雏的喂食行为，其中帮助喂食鸟喂食 373 次。栗喉蜂虎幼雏出壳当日共喂食 52.1 次，第 17d 为 172.3 次，第 23d 喂食 164.6 次，第 33d 喂食 6.5 次（图 2）。

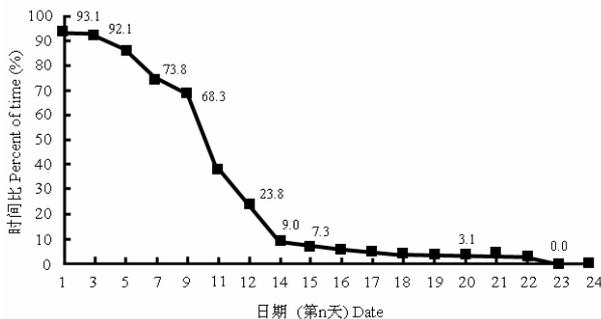


图 1 育雏期栗喉蜂虎的暖雏时间比率

Fig. 1 The percent of time of Blue Tailed Bee-eater warming the fledging bird

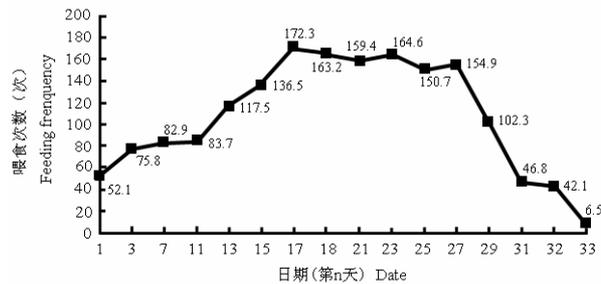


图 2 栗喉蜂虎对幼雏的喂食次数

Fig. 2 The feeding frequency of Blue Tailed Bee-eater

## 3 讨论

### 3.1 栗喉蜂虎雄鸟求偶喂食行为

栗喉蜂虎的求偶喂食行为表现为雄鸟对雌鸟的喂食以及雌鸟向雄鸟乞食的行为，雌鸟接受食物后可能会发生交配行为。产卵期雄鸟喂给雌鸟的食物主要以蜻蜓目和膜翅目昆虫为主，两者共占喂食次数的 83.56%。雄鸟喂给雌鸟食物，雌鸟虽有 96.83% 的可能接受喂食，但接受喂食后仅有 17.49% 的雌鸟与雄鸟交配（表 3）。此结果与台湾国立中学许永面的观察有较大差异。他在金门观察发现栗喉蜂虎雌鸟一旦接受食物，则立即与雄鸟进行交配（Xu et al, 1990）。怒江河谷栗喉蜂虎雌鸟接受食物后与雄鸟发生交配行为频率较低的原因，可能因

为研究区域地处干热河谷, 营巢点离怒江较近, 怒江江面有大量昆虫活动。因气候较为炎热, 昆虫繁殖很快, 为栗喉蜂虎提供了大量的食物, 致使雌鸟较容易获取食物, 不必以接受交配的方式换取雄鸟的喂食。

### 3.2 栗喉蜂虎对幼雏的喂食次数

栗喉蜂虎每窝幼雏数为 2~6 只, 以 4 只幼雏居多。研究期间对有 4 只幼雏的 7 对栗喉蜂虎的育雏行为进行了观察。同时, 对有 2 只幼雏的 1 个繁殖对进行了观察, 结果表明: 幼雏数 2 只的繁殖鸟, 对幼雏的喂食次数仅相当于有 4 只幼雏的喂食次数的 45.3%。

栗喉蜂虎幼雏快离巢时, 亲鸟有呼叫幼雏离巢的行为。所观察的其中一个繁殖对, 幼雏于 6 月 14 日出壳, 亲鸟在幼雏出壳后第 30d 即 7 月 13 日开始呼叫幼雏离巢。7 月 14 日喂食次数与唤幼次数相近, 分别为 43 次和 47 次; 但 7 月 15 日亲鸟飞到洞口 99 次, 喂食次数仅为 40 次; 16 日 9:00—10:32 共喂食 3 次, 呼叫次数为 18 次, 远比喂食次数要

高。幼鸟分别在第 32 d 和第 33 d 离巢, 7 月 16 日 10:32 最后 1 只幼雏离巢, 育雏期 33 d。而另外 2 只幼雏的幼鸟, 育雏期为 29 d。

由于此次研究未标记到帮助喂食鸟, 对于研究区域的栗喉蜂虎帮助喂食鸟是否会如 Brent(2002) 所报道的帮助 1 对以上的成鸟繁殖是个尚待深入研究的问题。另外, 研究过程中观察到繁殖失败后成为帮助喂食鸟的成鸟, 也仅观察到其帮助 1 个而非多个繁殖对喂食幼鸟的行为, 所喂食的幼鸟离巢后, 帮助喂食鸟也跟随幼鸟离开营巢地。

### 3.3 栗喉蜂虎的其他繁殖习性

观察发现, 所标记的 20 个繁殖对中, 巢繁殖成功率为 65%, 有 75% 的栗喉蜂虎繁殖对具有帮助喂食鸟, 有帮助喂食鸟的巢繁殖成功率达 73.3%, 无帮助喂食鸟的巢繁殖成功率仅为 40%。这说明在繁殖过程中帮助喂食鸟的喂食帮助确能提高被助者的繁殖成功率。另外, 在帮助喂食鸟的 373 次喂食行为中, 仅观察到对幼雏的喂食, 未发现其有暖雏行为。

### 参考文献:

- Burt DB. 2002. Social and breeding of Bee-eaters in Thailand [J]. *Wilson Bull*, 114(2): 275-279.
- Cao YH. 1993. The flora of Nujiang Dry-hot valley of Lujiangba of Yunnan[J]. *Acta Bot Yunnan*, 15(4): 284-287. [曹永恒. 1993. 云南澜江坝怒江干热河谷植物区系研究. 云南植物研究, 15(4): 284-287.]
- Tan YK, Guan GX. 2003. Fauna sinica.: Vol.7. Aves. Coraciformes [M]. Beijing: Science Press, 86-87. [谭耀匡, 关贯勋. 2003. 中国动物志. 鸟纲——第七卷: 佛法僧目. 北京: 科学出版社, 86-87.]
- Wang YJ, Yuan HW. 2005. Breeding biology of blue-tailed bee-eater (*Merops philipennus*) in Kinmen Island[C]. The 2005 Animal Behavior and Ecology Annual Conference Proceeding, Taipei. [王元均, 袁孝维. 2005. 金门栗喉蜂虎生殖生态学研究. 动物行为与生态, 2005 年联合学术年会论文集. 台北.]
- Wang YJ. 2005. Analysis of solo-breeding and colony - breeding strategy of blue-tailed bee-eater (*Merops philipennus*) in Kinmen Island[D]. Master's thesis. Faculty of the Graduate Institute of Forestry National Taiwan University. [王元均. 2005. 金门岛栗喉蜂虎单独与集群营巢之生殖策略分析. 台湾: 台湾大学森林环境及资源学研究所 (硕士论文).]
- Wang YP. 2005. Effect of breeding colony of restoration and habitat selection model of blue-tailed bee-eater (*Merops philipennus*) in Kinmen Island[D]. Master's thesis. Faculty of the Graduate Institute of Forestry National Taiwan University. [王怡平. 2005. 金门栗喉蜂虎营巢地恢复效应与栖息地选择模式. 台湾: 台湾大学森林学研究所 (硕士论文).]
- Xu HF, Zhang ED. 1998. Wildlife Conservation and Management Principles and Techniques [M]. Shanghai: East China Normal University Press, 69-70. [徐宏发, 张恩迪. 1998. 野生动物保护原理及管理技术. 上海: 华东师范大学出版社, 69-70.]
- Xu YM, Li QF, Li WL. 1990. Study on habitat distribution and breeding behavior of blue-tailed bee-eater (*Merops philipennus*)[EB/OL]. Kinmen national senior middle school. [许永面, 李庆丰, 李温林. 1990. 栗喉蜂虎的栖地分布与繁殖行为的研究. 台湾: 国立金门高级中学.]
- Yuan HW, Wang MK, Chang WL, Wang LP, Chen YM, Chou CR. 2006. Soil composition affects the nesting behavior of blue-tailed bee-eaters (*Merops philipennus*) on Kinmen Wasland [J]. *Ecol Res*, 21(4): 510-512.