

陕西佛坪黑喉歌鸲的巢址特征和繁殖生态

韩宁^① 罗磊^① 赵洪峰^② 赵雷刚^③ 巩会生^③ 高学斌^{①*}

① 陕西省动物研究所 西安 710032; ② 陕西师范大学生命科学院 西安 710062;

③ 陕西佛坪国家级自然保护区 佛坪 723400

摘要: 2013年4~7月,在陕西佛坪国家级自然保护区凉风垭海拔2050~2475 m区域发现了黑喉歌鸲(*Luscinia obscura*)8只雄鸟和2只雌鸟,之后在调查区域内发现2个巢,对其巢址特征和繁殖生态进行了初步观察和测量。黑喉歌鸲的2个巢都位于向阳、林冠稀疏、距水源较近的针阔混交林下的秦岭箭竹(*Fargesia qinlingensis*)丛林缘陡坡上的天然土洞内;巢口向上呈杯状,由竹叶、枯草、苔藓等编制而成,内无铺垫物。巢外底部垫有枯叶、干草等;2巢的巢外长径96.37 mm和104.36 mm、巢外短径91.86 mm和102.29 mm、巢外高47.35 mm和50.18 mm、巢内长径66.93 mm和70.30 mm、巢内宽径64.07 mm和65.54 mm和巢内深35.77 mm和36.37 mm;2巢的窝卵数均为5枚,平均卵重(1.91 ± 0.05)g、卵长径(18.37 ± 0.08)mm、卵短径(13.95 ± 0.15)mm ($n=10$);孵卵期为12 d或13 d,2巢孵化率均为60% ($n=2$),雏鸟出飞率为50% ($n=2$),育雏期11 d ($n=1$)。

关键词: 黑喉歌鸲;繁殖生态;巢址特征;佛坪国家级自然保护区

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2014)05-686-06

Nest Site Characteristics and Reproductive Ecology of Black-throated Blue Robin (*Luscinia obscura*) in Foping

HAN Ning^① LUO Lei^① ZHAO Hong-Feng^② ZHAO Lei-Gang^③
GONG Hui-Sheng^③ GAO Xue-Bin^{①*}

① Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an 710032; ② College of Life Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062;

③ Foping National Nature Reserve, Foping 723400, China

Abstract: Two nests of a poorly-known rare species Blackthroat (*Luscinia obscura*) were located in Foping National Nature Reserve and in breeding season of 2013 (April to July). Nest characteristics were measured, basic reproduction data of this birds were recorded by electronic caliper first time. Blackthroat built its nest in natural soil hole at the edge of bamboo forest over covered by coniferous forest and coniferous broadleaved forest at elevation ranging from 2050 m to 2475 m. The nest materials mainly were bamboo leaves, grass, and moss. The external length dimensions were 96.37 mm and 104.36 mm, width dimensions were 91.86 mm and 102.29 mm with depth 47.35 mm and 50.18 mm; the internal length dimensions were 66.93 mm and 70.30 mm, the internal width dimensions were 64.07 mm and 65.54 mm with depth 35.77 mm and 36.37 mm (Table 1-2), respectively. Mean clutch size was 5.00 ± 0.00 eggs and eggs were 18.37 ± 0.08 mm long, 13.95 ± 0.15 mm wide ($n=2$), weighted 1.91 ± 0.05 g ($n=10$). Females were incharge of hatching eggs

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 31201726),陕西省科学院青年人才培养项目(No. 2012K-29);

* 通讯作者, E-mail: gaob63@163.com;

第一作者介绍 韩宁,男,助理研究员;研究方向:鸟类生态学;E-mail: mirroring@163.com。

收稿日期:2014-03-21, 修回日期:2014-06-03

and incubation length is 12–13 days. Hatching success was 60% ($n = 2$) and survival rate was 50% ($n = 2$). Growth of body weight and length of young birds was described by Logistic equation well (Table 3).

Key words: *Luscinia obscura*; Basic reproductive data; Nest site characteristics; Foping National Nature Reserve

黑喉歌鸲 (*Luscinia obscura*) 为雀形目 (Passeriformes) 鸫科 (Turdidae) 歌鸲属鸟类 (郑光美 2011), 繁殖于我国陕西南部、甘肃东南部及四川中部和北部三省相邻的狭小区域内, 迁徙时曾见于云南东南部和泰国极北部 (约翰·马敬能 2000)。国际鸟盟 (BirdLife International) 将其列入世界受胁鸟类名录; 国际自然与自然资源保护联盟 (IUCN) 亦将本种列入世界濒危动物红皮书; 《中国物种红色名录》将其列为易危种。自 Berezowsky 和 Bianchi 于 1891 年依据在我国甘肃采得的 1 只标本定名以来 (Dresser et al. 1899), 仅于 1922 年和 1966 年于云南蒙自和泰国北部, 分别有一次采集报道 (Ripley et al. 1966), 且确切的观察记录也不超过 7 次 (Ripley et al. 1966, Cheng et al. 1995, Collar et al. 2001, Wei et al. 2011)。2011 年 5 月, 黑喉歌鸲的首张野外照片发表, 使得这一受胁物种在世界范围内得到关注 (Wei et al. 2011)。2011 年 6 月, 在陕西佛坪、长青两个国家级自然保护区发现了其繁殖地, 并记录到 7 只雄性个体 (Song et al. 2013)。随后的研究中, 对黑喉歌鸲的分类、分布、栖息地选择、羽色、鸣声等都做了一定的探讨 (Alström 2011, 张永文等 2012, Alström et al. 2013, Song et al. 2013), 但是有关其繁殖资料仅有简单的介绍 (张永文 2012), 而关于其巢址特征、窝卵数、亲鸟育雏和雏鸟生长规律等研究至今仍为空白。笔者于 2013 年 4 月至 7 月在陕西省佛坪自然保护区的凉风垭, 对黑喉歌鸲的巢址特征和繁殖生态进行了初步研究, 为该物种的保护提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 研究地区的自然状况 陕西佛坪国家级自然保护区地处陕西秦岭中段南坡 ($33^{\circ}32' \sim$

$33^{\circ}44' N$, $107^{\circ}41' \sim 107^{\circ}56' E$), 总面积 3.5 万 hm^2 , 年平均温度 $13^{\circ}C$ 左右, 降雨量 950 ~ 1 200 mm, 区内海拔 800 ~ 2 900 m (巩会生等 1997, 刘诗峰等 2003)。根据 2011 年和 2012 年的调查, 我们的研究区域主要选择在保护区的中高海拔地区 (1 900 ~ 2 600 m), 生境为针阔混交林和针叶林, 乔木以秦岭冷杉 (*Abies chensiensis*)、巴山冷杉 (*A. fargesii*)、红桦 (*Betula albo-sinensis*) 为优势种, 林下灌木主要为秦岭箭竹 (*Fargesia qinlingensis*) (刘诗峰 2003)。

1.2 研究方法 依据 2011 年及 2012 年黑喉歌鸲的分布区域, 于 2013 年设置 2 条调查样线。样线 1 沿山脊分布, 长度 4 km, 海拔范围 1 900 ~ 2 600 m; 样线 2 沿河谷分布, 长度 2 km, 海拔范围 1 900 ~ 2 200 m。于 2013 年 4 月 25 日和 5 月 1 日、2 日、15 日、29 日、30 日的 5:30 ~ 10:00 时, 每日调查 1 条样线, 每条样线共计调查 3 次。在布设的样线上, 采用鸣声回放法对其数量与分布进行调查, 并在其固定活动区域内全天隐蔽观察其行为, 根据其活动路径寻找巢址。

发现巢址后, 用 GPS (Lowrance k⁺, 劳伦斯公司, 新西兰) 进行定位, 采用直接观察法并辅以仪器设备取得黑喉歌鸲的繁殖生态数据。在尽量不惊扰亲鸟的情况下, 用电子秤 (KKQ-13, 精度 0.01 g, 卡渊贸易有限公司, 中国) 和电子游标卡尺 (Enduratools-E0531, 精度 0.01 mm, 上海九量五金工具有限责任公司, 中国) 对卵及雏鸟进行测量, 并对雏鸟的形态参数拟合生长曲线方程, 分析形态发育特征。用探头式高精度温度计记录仪 (WYST000T11-2-0.2, 福州望云山信息科技有限公司, 中国) 测量巢 1 的巢内、外温度, 推断亲鸟在巢情况以及每日的活动时间和在巢率,

仪器每 2 min 自动记录一次巢内温度, 2 次连续数据相差大于 0.2°C , 并在后续的温度数据中持续上升或下降, 定义为一次进巢或离巢; 每日首次离巢至末次进巢为日活动时间, 日活动时间内亲鸟在巢时间所占比率为在巢率; 用高清红外监控摄像机 (CARDVR-Q808, 深圳东日嘉数码科技有限公司, 中国) 对巢 1 营巢洞口进行监控 (每天 5:00 ~ 20:30 时), 使用 Nikon 牌 8 × 40 双目望远镜或肉眼定点观察亲鸟孵卵行为、育雏行为和雏鸟外形发育情况。幼鸟离巢后, 用电子游标卡尺对巢的参数 (巢内、外径, 巢深, 巢高, 营巢洞高、宽、深, 巢距洞口距离以及巢重) 进行测量, 并记录巢的形状、巢口方向和巢材组成, 以及巢距水源、林缘距离, 巢址生境的坡度、坡向等巢址参数。在繁殖结束后, 采用样方法调查巢址特征, 即以巢址为中心, 做 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的大样方, 调查乔木层参数 (乔木郁闭度、种类、数量及优势种); 在大样方中心及四角各做一个 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 中样方, 调查灌木层参数 (灌木盖度、种类、数量及优势种); 在每个中样方中心做一个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 小样方调查草本层参数 (草本盖度、种类、数量及优势种) 及落叶盖度, 取平均值描述巢址特征。孵卵期为最后一枚卵产出至首枚卵孵出的时间跨度, 孵化率为孵出幼雏数与总产卵数的比值, 出飞率为出飞雏鸟数与孵出雏鸟总数的比值。

1.3 数据分析 雏鸟生长发育采用 Logistic 曲线方程拟合, 数据采用 SPSS17.0 计算各参数的平均值及标准误。

2 结果

2.1 巢址特征及巢 2013 年, 研究地区首见黑喉歌鸲迁来时间为 5 月 2 日, 迁来繁殖地后, 雄鸟即在密竹林中鸣叫, 确立领地。雌鸟活动于竹林深处, 很少发出鸣叫。此期, 采取鸣声回放招引, 一般仅可见到雄鸟, 并伴有明显的领域行为; 雌鸟则较难观察到。依据雄鸟鸣叫声来源方位可推断其主要在巢域附近百米范围内活动, 而且雄鸟个体间活动范围几乎不

存在交叠。研究样线区域内共记录到 8 只雄鸟和 2 只雌鸟, 分布海拔范围为 $2\ 050 \sim 2\ 475\text{ m}$ 。笔者在 8 只雄鸟活动区域找寻巢址, 共发现 2 巢。2013 年 5 月 29 日, 发现巢 1, 此时巢内已产卵 4 枚, 于 5 月 30 日再次观察时, 发现新增鸟卵 1 枚 (最终 5 枚); 6 月 2 日发现巢 2, 此时巢内已产卵 5 枚 (最终 5 枚)。

巢址的林型为针阔混交林, 林下生长着茂密的秦岭箭竹, 巢均筑于林缘的天然土洞中。巢洞位于与地面有一定高度的小陡坡上, 两巢址所处陡坡坡向分别为东偏南 45° 和东偏南 80° , 坡度分别为 85° 和 75° , 洞口朝向均为东偏南 45° , 洞口距地面高度分别为 55 cm 和 80 cm。巢距离水源和林缘较近, 乔木郁闭度不高, 灌木盖度较小, 洞口周围生长有草本植物, 落叶盖度较高 (表 1)。另外, 洞口与地面垂直并略向上倾斜, 洞内基本水平。

巢筑于洞内, 距洞口距离分别为 4.8 cm 和 5.2 cm。巢口向上呈杯状, 由竹叶、枯草、苔藓等编制而成, 巢内无铺垫物, 巢外底部铺垫有枯叶、干草等。巢的各项测量参数见表 2。

2.2 卵特征及孵卵 卵呈钝卵圆形, 浅蓝色、光滑无斑。两巢的窝卵数均为 5 枚, 卵长径 (18.37 ± 0.08) mm、卵短径 (13.95 ± 0.15) mm、卵重 (1.91 ± 0.05) g ($n = 10$)。

孵卵由雌性亲鸟承担, 孵卵期内雄鸟为雌鸟提供食物。根据对两巢的观察, 首见雏鸟出壳为 6 月 10 日 (巢 1), 同一巢的卵于 2 d 内相继出壳。由于无法确认巢 1 最后一枚卵产于 5 月 29 日深夜还是 30 日凌晨, 故推断孵卵期为 12 d 或 13 d。通过自动温度记录仪对巢 1 的巢内温度进行监测并分析 (9 d), 日活动时间内 (5:27 ~ 19:58 时) 雌鸟日均在巢率为 70.6%, 日均离巢次数 31.2 次, 日均离巢时长 259 min, 平均单次离巢时长 8.5 min, 回巢时巢内最低温度 15.2°C 。首次离巢时间 5:27 时左右, 末次归巢时间为 19:58 时左右, 孵卵高峰期于上午 7:00 ~ 8:00 时以及下午 16:00 ~ 17:00 时 (图 1)。

2.3 育雏及雏鸟生长 根据对两巢的观察, 育

表 1 黑喉歌鸲巢址特征

Table 1 Nest-site parameters of *Luscinia obscura*

	距水源距离(m) Distance to water	距林缘距离(m) Distance to shrub	落叶盖度(%) Ground cover	郁闭度 Canopy cover	灌木盖度(%) Shrub cover	草本盖度(%) Grass cover
巢 1 Nest 1	20	0.3	99.0	0.50	27.2	44.4
巢 2 Nest 2	15	0.2	95.0	0.60	25.6	71.0

表 2 黑喉歌鸲巢参数

Table 2 Nest parameters of *Luscinia obscura*

	巢重(g) Nest weight	营巢洞 高×宽×深(cm) Dimensions of the hole	巢外径 长×宽×高(mm) External dimensions of nest	巢内径 长×宽×深(mm) Internal dimensions of nest
巢 1 Nest 1	6.02	15.87 × 16.89 × 19.13	96.37 × 91.86 × 47.35	66.93 × 64.07 × 35.77
巢 2 Nest 2	6.72	20.25 × 17.92 × 17.91	104.36 × 102.29 × 50.18	70.30 × 65.54 × 36.37

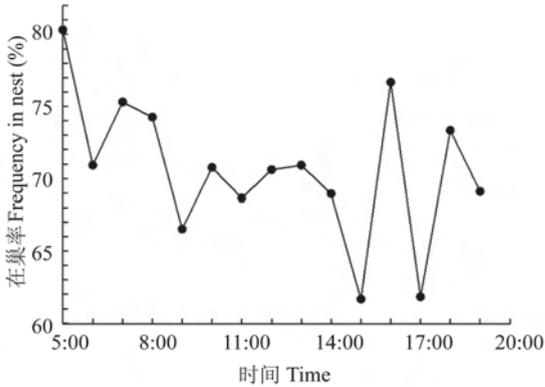


图 1 黑喉歌鸲日孵卵节律

Fig. 1 Incubation rhythm of *Luscinia obscura*

雏期为 11 d, 食物主要为鳞翅目及双翅目幼虫。对巢 1 中 6 日龄的 3 只雏鸟, 从 5:20 ~ 20:30 时利用摄像机和望远镜做了全日观察。育雏行为主要包括暖雏、喂食及清粪。暖雏行为只由雌鸟完成, 喂食行为与清粪行为由雌雄亲鸟共同完成, 清粪时亲鸟会将幼雏的粪便叼走, 有时也会直接吞食。黑喉歌鸲育雏期间, 行为警觉, 喂雏时并不直接进巢, 而是在密竹林中折返观察, 确认安全后迅速飞入洞口, 有时也在距巢稍远处落至地面, 从巢侧面的草丛中横向窜入洞内。亲鸟第一次离巢时间为 5:28 时, 第一次喂雏时间为 5:39 时; 停止喂雏时间为 19:55 时, 这也是全天结束活动的时间。全天 14.5 h 的活动中, 雌雄亲鸟共计喂雏

194 次, 雌鸟喂食 102 次 (52.6%), 雄鸟喂食 92 次 (47.4%)。整个育雏过程中出现两次高峰, 第一次在 9:00 ~ 10:00 时 (21 次), 占全日育雏的 10.8%; 第二次在 17:00 ~ 18:00 时 (17 次), 占全日育雏的 8.76%。全天雌雄亲鸟共计清粪 34 次, 雌鸟清粪 18 次 (52.9%), 雄鸟清粪 16 次 (47.1%)。全日雌鸟暖雏 20 次, 共计 143 min, 占全部活动时间的 16.4%, 平均每次暖雏 7 min (2 ~ 13 min), 12:00 ~ 14:00 时之间没有暖雏行为。

雏鸟的体重和体长的生长情况见图 2, 雏鸟体重和各器官长度的 Logistic 曲线方程见表 3。

2.4 孵化率及出飞率 两巢共 10 枚卵, 6 枚成功孵化, 每巢均有 2 枚卵未孵化, 至幼鸟快离巢时 (8 日龄), 仍置于巢内, 后失踪不见, 巢内及附近无碎蛋壳, 平均孵化率为 60% ($n = 2$)。巢 1 有 3 只幼鸟出飞; 巢 2 无幼鸟出飞, 幼鸟于 8 日龄时, 均被红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*) 捕食。两巢的平均出飞率为 50% ($n = 2$)。

3 讨论

此次调查中, 发现黑喉歌鸲活动区域处于海拔 2 050 ~ 2 475 m 的高山地区。由于只发现了 2 巢, 因此并没有做统计分析。但通过巢址

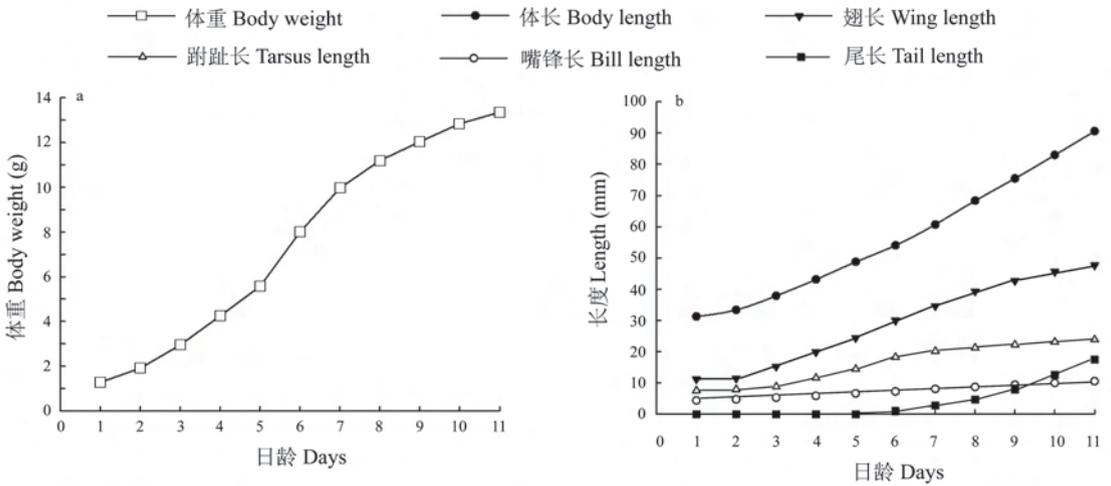


图 2 黑喉歌鸲雏鸟体重 (a) 和各器官 (b) 的生长曲线

Fig. 2 The development of weight (a) and exterior organ (b) of the nestling *Luscinia obscura*

表 3 黑喉歌鸲雏鸟形态参数生长曲线方程

Table 3 Growth equation of nestling *Luscinia obscura*

参数 Parameters	渐近线(a) Asymptote	斜率(k) Growth rate	拐点(t_0) Inflexion	$t_{10}-t_{90}$ (d)	Logistic 曲线方程 Logistic curve equation	R^2
体重(g) Body weigh	14.03	0.54	5.53	8.13	$W = \frac{14.03}{1 + e^{-0.54(t-5.53)}}$	0.998
体长(mm) Body length	125.2	0.143	15.1	30.7	$L = \frac{125.2}{1 + e^{-0.143(t-15.1)}}$	0.999
嘴峰(mm) Bill length	10.92	0.174	6.94	25.2	$L = \frac{10.92}{1 + e^{-0.174(t-6.94)}}$	0.993
翅长(mm) Wing length	65.1	0.352	5.58	12.5	$L = \frac{65.1}{1 + e^{-0.352(t-5.58)}}$	0.997
跗趾长(mm) Tarsus length	25.9	0.381	4.2	11.5	$L = \frac{25.9}{1 + e^{-0.381(t-4.20)}}$	0.982
尾长(mm) Tail length	51.8	0.755	10.07	20.1	$L = \frac{51.8}{1 + e^{-0.755(t-10.07)}}$	0.998

W. 体重(g); L. 长度(mm); e. 自然对数的底数; t. 雏鸟日龄。

W. Body weigh (g); L. Length (mm); e. The base of natural logarithms; t. The days of age.

特征,可以推测黑喉歌鸲更倾向选择阳光充足、林冠稀疏、距水源较近的针阔混交林下,秦岭箭竹丛林缘陡坡上的土洞筑巢。洞口朝南偏东并略微向上倾斜,利于采光;洞前较开阔,利于进出;洞口有草本植物遮挡,利于隐蔽。据实地观察,大风和降雨对黑喉歌鸲巢的影响

不大,巢址的陡坡具有较强的排水能力,洞内几乎无倒灌雨水。

黑喉歌鸲因数量极其稀少而甚为罕见。繁殖前期雄鸟于竹林内部高声鸣唱,雌鸟基本不鸣叫,或以极低的声音鸣叫。雌雄鸟活动时,均在竹林内部、近地面处横向快速穿飞,在无

外来干扰时,几乎从不飞出竹林或停歇于稍高处树上;繁殖中后期少有鸣叫,行动更加隐秘且警觉,加之竹林茂密,很难观察、追踪或找寻巢址。因此,有关其筑巢、求偶和交配等行为以及产卵节律,还有待进一步观测。

黑喉歌鸲巢距地面最高为 80 cm,不排除有小型哺乳动物及爬行动物的惊扰或捕食。因此初步推断,天敌可能是影响黑喉歌鸲繁殖成功的重要因素。有关繁殖地以及越冬地和迁徙途经地的其他致危因素,还有待于进一步的深入研究。

致谢 陕西省动物研究所侯玉宝先生参与部分野外调查工作,汪清雄助理研究员协助数据处理,在此表示感谢。

参 考 文 献

- Alström P. 2011. Sensational bird finding in China. [EB/OL]. [2011-12-19]. <http://www.slu.se/en/about-slu/fristaende-sidor-eng/whats-on/news/2011/12/sensational-bird-finding-in-china/?m=0>.
- Alström P, Song G, Zhang R Y, et al. 2013. Taxonomic status of Blackthroat *Calliope obscura* and Firethroat *C. pectardens*. *Forktail*, 29: 94 - 99.
- Cheng T H, Long Z Y, Lu T C. 1995. *Aves X: Passeriformes, Muscicapidae, Turdinae*. Vol. X. Beijing: Science Press, 160 - 164.
- Collar N J, Andreev A V, Chan S, et al. 2001. *Threatened Birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book. Part B*. Cambridge: BirdLife International.
- Dresser H E, Morgan E D. 1899. On new species of birds obtained in Kan-su by M. Berezovsky. *Ibis*, 41 (2): 270 - 276.
- Ripley S D, King B. 1966. Discovery of the female of the black-throated robin, *Erithacus obscurus* (Berezovsky and Bianchi) *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 79: 151 - 152.
- Song G, Alström P, Zhang Y W, et al. 2013. Rediscovery of an enigmatic Chinese passerine, the Blackthroat *Calliope obscura*: plumage, vocalizations, distribution, habitat choice, nesting and conservation. *The Wilson Journal of Ornithology*, 155 (2): 347 - 356.
- Wei Q, He Y. 2011. First images in the wild of Blackthroat *Luscinia obscura*, Asia's most enigmatic robin. *Birding ASIA*, 15 (1): 17 - 19.
- 巩会生, 杨兴中, 阮英琴. 1997. 佛坪自然保护区的鸟类. *四川动物*, 16 (3): 118 - 125.
- 刘诗峰, 张坚. 2003. 佛坪自然保护区生物多样性研究与保护. 西安: 陕西科学技术出版社, 427 - 467.
- 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, 295.
- 张永文, 张晓峰. 2012. 陕西秦岭地区黑喉歌鸲繁殖行为监测简报. *陕西林业科技*, 6 (1): 54 - 55.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社, 235.