

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2011.02.035

甘肃南部蓝马鸡的繁殖生物学

吴逸群¹, 刘迺发²

(1. 渭南师范学院环境与生命科学系, 陕西渭南 714000; 2. 兰州大学生命科学学院, 兰州 730000)

摘要:2007 年和 2008 年在甘肃尕海-则岔自然保护区对蓝马鸡 *Crossoptilon auritum* 的繁殖生物学进行了研究。野外发现 12 个巢址, 其中后方隐蔽度最高, 为 90.83%, 其次是上方隐蔽度、左侧隐蔽度、右侧隐蔽度、前方隐蔽度。窝卵数为 9.67 ± 1.15 ($n=3$)。卵平均大小为 $(56.64 \pm 1.75) \text{ mm} \times (41.88 \pm 0.98) \text{ mm}$ 。卵体积为 $(50.39 \pm 2.64) \text{ cm}^3$, 卵重为 $(54.97 \pm 2.87) \text{ g}$ 。在 4 个繁殖巢中, 只有 1 个巢成功孵化。营巢失败原因有人为干扰和天敌破坏。

关键词: 蓝马鸡; 繁殖生物学; 窝卵数; 巢址; 甘肃南部

中图分类号: Q959.7; S814 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2011)02-0251-03

Breeding Biology of the Blue-eared Pheasant in South Gansu

WU Yi-qun¹, LIU Nai-fa²

(1. Department of Environment and Life Sciences, Weinan Teachers University, Weinan, Shaanxi Province 714000, China;

2. School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: The breeding biology of the blue-eared pheasant (*Crossoptilon auritum*) was studied in Gahai-zecha Nature Reserve, Gansu province from 2007 to 2008. Concealment degrees of 12 nests were surveyed. Degree of hinder concealment was the highest (90.83%), followed by upper concealment, left concealment, right concealment, and front concealment. The average clutch size of this pheasant was (9.67 ± 1.15) ($n=3$). The average egg size, egg volume, egg size weight were $(56.64 \pm 1.75) \text{ mm} \times (41.88 \pm 0.98) \text{ mm}$, $(50.39 \pm 2.64) \text{ cm}^3$, $(54.97 \pm 2.87) \text{ g}$, respectively. Of four breeding nests, only one nest hatched successfully. Man-made interference and natural enemies resulted in low nidation success.

Key words: *Crossoptilon auritum*; breeding biology; clutch size; nest sites; south Gansu

鸟类繁殖是鸟类繁衍后代的生物学特性, 是鸟类生活史中最重要的一环, 长期以来一直是我国鸟类生态学研究的重要内容。研究鸟类繁殖也是探讨环境因子对鸟类繁殖影响的需要, 同时也是估计鸟类种群动态趋势的基础。蓝马鸡 *Crossoptilon auritum* 隶属于鸡形目 Galliformes 雉科 Phasianidae 马鸡属, 仅分布在青海东部及东北部、甘肃西北部及南部、四川西北部以及宁夏贺兰山地(卢欣等, 1998), 是我国特产珍稀雉类。在以往的研究中, 我国学者对蓝马鸡繁殖期的生态习性、巢卵特征、孵卵节律以及孵化成活率等做了描述和研究(张荫荪, 1959; 郑生武, 廖炎发, 1983; 李桂垣等, 1985; 孙悦华等, 2005)。自然选择可以改变鸟类的适应策略, 使物种在不同的选择压力下适应环境(Clark & Shutler, 1999)。由于蓝马鸡的繁殖过程受到各种环境因子的制约, 本文于 2007 年和 2008 年在甘肃南部则岔林区调查蓝马鸡繁殖生物学的基础上, 分析了影

响其繁殖成效的各种生态因子。

1 研究地区

野外调查区域在甘肃南部尕海-则岔国家级自然保护区的则岔林区。保护区位于甘南藏族自治州碌曲县境内, 西部与青海接壤, 东南与四川为邻。保护区植物区系是横断山植物区系的一部分。有寒温性针叶林, 以云杉 *Picea asperata*、冷杉 *Abies* sp. 为建群树种。温型针叶林分布于山的阳坡和半阳坡, 主要是祁连山圆柏 *Sabina przewalskii* 林。

2 研究方法

统计的巢址来源有两个方面: 一是研究期间发现的繁殖巢(4 个), 二是往年的较新的巢(8 个)。由于残留蓝马鸡的体羽和粪便, 巢址较易鉴定。对蓝马鸡巢测量包括: 长径(cm)、短径(cm)、巢深(cm)。将巢址背靠物视为后方, 测量巢后方、前方、

收稿日期: 2010-09-02 接受日期: 2010-09-12 基金项目: 国家自然科学基金(30530130)

作者简介: 吴逸群, 男, 从事鸟类多样性、动物生态及保护生物学研究, E-mail: wuyq-05@163.com

左侧、右侧和上方的遮蔽度(%),并测量覆盖物至巢底的距离(cm)、巢中心至灌丛的距离(cm)。发现巢卵后进行标记,巢大小以厘米尺测量,卵大小以游标卡尺测量(精确度0.05 mm)。对蓝马鸡孵卵节律采取完全记录法记录其行为发生时间、持续时间及次数。

数据分析采用 SPSS for Windows 15.0 软件。采用 Chi-Square test 检验蓝马鸡各巢长径(L)、短径(B)、巢深的差异性。卵体积 $V(\text{cm}^3) = 0.507 L \cdot B^2$ (Hoyt, 1979), 卵重 $W(\text{g}) = 0.553 L \cdot B^2$ 计算 (Barth, 1953)。卵体积、卵重与长径、短径间的关系运用多元线性回归分析进行处理。

3 结果

3.1 巢址特征

在则岔林区发现蓝马鸡巢 12 个,其中 4 巢(33.3%)在乔木基部,4 巢(33.3%)在岩石上或者岩洞内,2 巢(16.7%)在枯枝下,2 巢(16.7%)在灌丛下。巢极简陋,圆形或椭圆形,大小不一,平均为 $(35.58 \pm 11.09) \text{ cm} \times (28.92 \pm 5.35) \text{ cm}$ (表 1)。 χ^2 检验表明蓝马鸡各巢的长径($\chi^2 = 2.667, df = 7, P = 0.914 > 0.05$)、短径($\chi^2 = 2.667, df = 7, P = 0.914 > 0.05$)、巢深($\chi^2 = 5.333, df = 7, P = 0.619 > 0.05$)差异不显著。巢材一般用落叶、草茎、细小灌木枝条等构成。孵卵期间雌性脱落的羽毛铺垫在巢内,以增加巢的柔软性和保温性。

表 1 蓝马鸡的巢特征(n=12)
Table 1 Nests characters of *Crossoptilon auritum* (n=12)

变量 Variable	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值 ± SD $\bar{x} \pm s$
短径(cm) Short diameter	21	40	28.92 ± 5.35
长径(cm) Long diameter	25	65	35.58 ± 11.09
巢深(cm) Nest depth	2	22	11.67 ± 4.75

巢距上方覆盖物距离为 $36.25 \text{ cm} \pm 12.17 \text{ cm}$, 距灌丛距离为 $76.08 \text{ cm} \pm 46.15 \text{ cm}$ 。巢的遮蔽度较高,其中后方隐蔽度最高,为 90.83%,其次是上方隐蔽度、左侧隐蔽度、右侧隐蔽度、前方隐蔽度(表 2)。

3.2 卵及繁殖

蓝马鸡卵呈椭圆形,蛋壳光滑呈淡青绿色,具褐色斑点。根据对 3 个巢卵的统计,蓝马鸡窝卵数为 9.67 ± 1.15 (n=3)。3 巢 29 枚卵的平均大小为 $(56.64 \pm 1.75) \text{ mm} \times (41.88 \pm 0.98) \text{ mm}$ 。蓝马鸡卵体积为 $50.39 \text{ cm}^3 \pm 2.64 \text{ cm}^3$, 卵重为 $54.97 \text{ g} \pm 2.87 \text{ g}$ 。

252

表 2 蓝马鸡的巢址特征(n=12)
Table 2 Nest-sites character of *Crossoptilon auritum* (n=12)

变量 Variable	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值 ± SD $\bar{x} \pm s$
覆盖物至巢底距离(cm) Distance from cover to nest bottom	20	60	36.25 ± 12.17
巢中心至灌丛距离(cm) Distance from nest center to shrub	20	180	76.08 ± 46.15
前方隐蔽度(%) Degree of front concealment	10	85	45.42 ± 26.06
后方隐蔽度(%) Degree of hinder concealment	35	100	90.83 ± 18.69
左侧隐蔽度(%) Degree of left concealment	20	90	66.25 ± 23.27
右侧隐蔽度(%) Degree of right concealment	10	100	49.17 ± 31.90
上方隐蔽度(%) Degree of upper concealment	30	100	83.75 ± 23.17

卵体积与长径、短径的多元线性回归分析方程为 $V = 8.711L + 23.429B - 97.072$ ($P < 0.05$), 卵重与长径、短径的多元线性回归分析方程为 $W = 9.501L + 25.554B - 105.879$ ($P < 0.05$)。

野外发现 4 个繁殖巢,但只有 3 巢产卵,其中 1 巢顺利孵化。G1(贡去乎沟 1 号)巢于 2007 年 5 月 19 日发现,测量结束后遭天敌破坏,孵化失败。Z1(则岔沟 1 号)巢于 2008 年 5 月 24 日发现,9 枚卵中 8 枚成功孵出,孵化率为 88.9%。D4(多拉沟 4 号)巢址由于产卵前受到惊吓,最终弃巢。此外, D5(多拉沟 5 号)巢在测量卵后不久被猛禽破坏,繁殖失败。

3.3 孵卵节律

在孵卵过程中,亲鸟一般多在中午或午后天气暖和时外出觅食。2008 年 5 月 26 日~6 月 3 日对蓝马鸡的孵卵节律进行了观察。日出巢次数为 1.4 次(n=5),每次出巢平均时间为 $(43.6 \pm 20.4) \text{ min}$, 离巢率为 8.50% (n=5)。

3.4 沙浴特征和行为

在繁殖季节蓝马鸡的沙浴常常是雌雄成对,雌鸡沙浴时雄鸡则更多的时间是围着雌鸡附近游荡,负责警戒。在野外对 23 个沙浴窝进行了测量:长径 $31.43 \text{ cm} \pm 7.52 \text{ cm}$, 短径 $24.17 \text{ cm} \pm 7.29 \text{ cm}$, 深 $4.87 \text{ cm} \pm 1.71 \text{ cm}$ 。沙浴地点一般位于阳面,阳光充足,土质较松软、干燥,其中 12 个在灌丛下,7 个在灌丛中间的裸露草地上,4 个在林间空地上。

4 讨论

李桂垣等(1985)曾对蓝马鸡一巢的孵卵行为做全天观察,一天中蓝马鸡只在傍晚前出巢活动 50

min。本研究中蓝马鸡平均出巢时间为 43.6 min, 在巢率为 91.5%, 低于甘肃莲花山自然保护区蓝马鸡未受干扰时的在巢率(97.0%) 而高于受干扰时的在巢率(88.1%) (孙悦华等, 2005)。根据对 Z1 巢址的观察, 孵化期间雌鸟恋巢性极强, 这与李桂垣等(1985)的描述相似, 而与孙悦华等(2005)报道的人距巢 10 m 以上就离巢的说法有较大差异。这种差异除了受到人为活动因素影响外, 可能与孵卵阶段有关, 在孵卵后期的恋巢现象会比孵卵初期更为强烈。

根据孙悦华等(2005)对甘肃莲花山蓝马鸡 5 个巢址生境的记述, 3 个位于乔木基部(云杉和桦木)、1 个位于小云杉下、1 个位于灌丛下。在本研究中蓝马鸡巢址生境有乔木基部、岩石上或者岩洞内、枯枝下、灌丛下。表明蓝马鸡的巢址会随着其栖息环境的不同而有所变化。本研究中有 D1(多拉沟 1 号)和 D4 两个枯枝巢址, 林内枯枝为乔木人为砍伐后削去的枝条堆积而成。这说明一定程度的人为干扰, 可以为蓝马鸡创造合适的筑巢环境。

决定筑巢成效的一个最主要因素是巢的隐蔽度(卢汰春, 1991; Martin, 1995; Clark & Shutler, 1999)。对鸡形目鸟类而言, 捕食威胁是影响筑巢成功率的主要因素(Tapper *et al.*, 1996; Jimenez & Conover, 2001)。因此, 马鸡属鸟类会选择一定的隐蔽环境而躲避天敌(Lu & Zheng, 2003)。在本研究中, 发现的巢多在灌丛、石壁或在倒木下, 前后左右 4 个方向的隐蔽度很高(45.42% ~ 90.83%)。巢址周围的灌丛、石壁、倒木为蓝马鸡筑巢提供了良好的隐蔽条件。马鸡属其他鸟类也有类似的报道, 58.1% 的褐马鸡 *C. mantchuricum* 巢址都是在乔木或灌木的枯枝下(刘焕金等, 1991)。青藏高原由于缺少植被, 藏马鸡 *C. harmani* 将 65.9% 的巢建在岩石洞穴内(Lu & Zheng, 2003)。白马鸡巢周围都有灌丛覆盖, 4 个方向(前、后、左、右)的隐蔽度均较高(55.00% ~ 96.92%) (王楠等, 2005)。

天敌对巢卵的捕食是降低某些鸟类繁殖功效的一个重要因素(Angelstam *et al.*, 1985)。在本地区, 孵卵期间巢址被天敌发现继而遭到破坏是蓝马鸡营巢失败的主要原因(G1 和 D5)。其次, 产卵期间人

类过度靠近蓝马鸡巢址会引起蓝马鸡弃巢(D4)。因此, 在产卵和孵卵期, 为了保护蓝马鸡的野生种群, 提高其繁殖效率, 应采取积极有效的措施来限制人类活动对蓝马鸡的干扰, 这是保证蓝马鸡能够顺利繁殖、种群健康发展的关键。

5 参考文献

- 李桂垣, 张瑞云, 刘昌宇, 等. 1985. 四川平武县王朗自然保护区蓝马鸡的初步观察[J]. 四川动物, 4(1): 7~9, 33.
- 刘焕金, 苏化龙, 任建强. 1991. 中国雉类——褐马鸡[M]. 北京: 中国林业出版社.
- 卢汰春. 1991. 中国珍稀濒危野生鸡类[M]. 福州: 福建科学技术出版社.
- 卢欣, 郑光美, 顾滨源. 1998. 马鸡分类、分布及演化关系的初步探讨[J]. 动物学报, 44(2): 131~137.
- 孙悦华, 贾陈喜, 方响, 等. 2005. 甘肃莲花山蓝马鸡孵卵节律的初步研究[J]. 动物学杂志, 40(4): 29~33.
- 王楠, 贾非, 郑光美. 2005. 白马鸡巢址选择的研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 41(2): 190~193.
- 张荫荪. 1959. 蓝马鸡[J]. 动物学杂志, (3): 105~106, 109.
- 郑生武, 廖炎发. 1983. 蓝马鸡栖息地、活动、食性与繁殖研究[J]. 动物学报, 29(1): 71~85.
- Angelstam P, Lindstrom E, Widen P. 1985. Synchronous short-term population fluctuations of some birds and mammals fennoscandia-occurrence and distribution[J]. Holarctic Ecology, 8: 285~298.
- Barth EK. 1953. Calculation of egg volume based on loss of weight during incubation[J]. Auk, 70: 151~159.
- Clark RG, Shutler D. 1999. Avian habitat selection: pattern from process in nest-site use by ducks[J]. Ecology, 80: 272.
- Hoyt DF. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds egg[J]. Auk, 96(1): 73~77.
- Jimenez JE, Conover MR. 2001. Ecological approaches to reduce predation on ground-nesting gamebirds and their nests[J]. Wildlife Society Bulletin, 29: 62~69.
- Lu X, Zheng GM. 2003. Reproductive ecology of Tibetan eared pheasant *Crossoptilon harmani* in shrub environment, with special reference to the effect of food[J]. Ibis, 145: 657~666.
- Martin TE. 1995. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food[J]. Ecological Monographs, 65: 101~127.
- Tapper SG, Potts GR, Brockless MH. 1996. The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of Grey Partridges *Perdix perdix*[J]. Journal of Applied Ecology, 33: 965~978.