

陕西红碱淖白喉林莺繁殖生态

汪青雄^① 肖红^{①*} 杨超^① 胡彩娥^②

① 陕西省动物研究所 西安 710032; ② 榆林市林业工作站 榆林 719000

摘要: 2012 ~ 2013 年每年的 4 ~ 7 月, 在陕西神木县红碱淖 (39°04'21" ~ 39°04'43"N, 109°53'12" ~ 109°53'40"E) 对白喉林莺 (*Sylvia curruca*) 的繁殖生态进行了研究。结果表明, 白喉林莺 4 月末迁来繁殖, 5 月初开始营巢于油蒿 (*Artemisia ordosia*)、臭柏 (*Sabina vulgaris*) 和沙棘 (*Hippophae rhamnoides*) 灌丛中, 巢口向上呈深杯状, 巢由柳絮、枯枝和干草编织而成。对 33 个巢的参数进行了测量, 巢外径 (9.62 ± 0.227) cm, 巢内径 (5.21 ± 0.084) cm, 巢深 (5.05 ± 0.160) cm, 巢高 (9.03 ± 0.185) cm, 巢距地面高度 (24.91 ± 1.084) cm, 巢约位于植株高度的 1/3 处 (由下而上)。营巢成功率为 77.1% ($n = 35$), 窝卵数 4 ~ 5 枚 ($n = 27$), 卵重 (7.49 ± 0.021) g, 卵长径 (17.27 ± 0.057) mm, 卵短径 (12.86 ± 0.080) mm ($n = 130$)。孵化期为 11 ~ 13 d, 孵化率为 93.1%, 雏鸟出飞为 90.9%。雏鸟的形态参数生长符合 Logistic 曲线方程拟合。植被高度、植被盖度和单株植物冠径是制约白喉林莺巢址选择的主要因素, 同时恶劣天气和人为干扰是影响繁殖成效的主要原因。

关键词: 白喉林莺; 营巢生境; 巢特征; 雏鸟生长; 红碱淖

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2014)03-341-06

Breeding Ecology of Lesser Whitethroat (*Sylvia curruca*) in Hongjiannao, Shaanxi Province

WANG Qing-Xiong^① XIAO Hong^{①*} YANG Chao^① HU Cai-E^②

① Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an 710032; ② Forest Station of Yulin City, Yulin 719000, China

Abstract: Breeding ecology of Lesser Whitethroat (*Sylvia curruca*) was studied in Hongjiannao (39°04'21" – 39°04'43"N, 109°53'12" – 109°53'40"E) of Shaanxi Province from April to July in 2012 and 2013. Lesser Whitethroat arrives in the study area to breed in late April. They build cup-shaped and upward nest on branches of shrub species *Artemisia ordosia*, *Sabina vulgaris* and *Hippophae rhamnoides* in early May. The nest materials is catkin, deadwood and hay. The nest measure were taken from 33 nests, the nest external and internal diameters, was 9.62 ± 0.227 cm and 5.21 ± 0.084 cm with total and internal depth 9.03 ± 0.185 cm and 5.05 ± 0.160 cm, respectively. The nest height was 24.91 ± 1.084 cm above ground and located in lower part of plants (about 1/3 above ground). Clutch sizes were 4 – 5 eggs ($n = 27$), the weight, length and breadth of eggs were 7.49 ± 0.021 g, 17.27 ± 0.057 mm and 12.86 ± 0.080 mm ($n = 130$), respectively. Incubation lasted for 11 – 13 d, nesting success, hatching and survival rate were 77.1% ($n = 35$), 93.1% and 90.9%. The morphological parameters of nestlings were fit to Logistic curves. The height of vegetation, coverage of vegetation and crown diameter of individual plant were the key factors for nest-sites selection. Foul weather and

基金项目 陕西省科学院重点项目 (No. 2011K-02), 陕西省科学院基础应用项目 (No. 2012K-06);

* 通讯作者, E-mail: xh4500@163.com;

第一作者介绍 汪青雄, 男, 助理研究员; 研究方向: 鸟类生态学; E-mail: wqx546@163.com。

收稿日期: 2013-08-23, 修回日期: 2013-11-21

human disturbance were important factors to affect the breeding success.

Key words: Lesser Whitethroat (*Sylvia curruca*); Nesting habitat; Nest characteristics; Nestling growth; Hongjiannao

白喉林莺 (*Sylvia curruca*) 属于雀形目 (Passeriformes) 莺科 (Sylviidae) 莺属, 主要分布于古北界的温带区, 是一种杂食性鸟类 (Mason 1976)。国内主要分布于河北、北京、天津、山西、陕西、宁夏、甘肃、内蒙古、青海、新疆、西藏等地 (郑光美 2005), 栖息于开阔的浓密灌丛或山地竹林。繁殖期在榆林地区均能见到 (王中强 2010)。国外, Mason (1976) 对英国南部白喉林莺等 5 种莺属鸟类的营巢生境、繁殖季节、窝卵数和繁殖成功率等方面进行了研究, 并比较了 5 种莺属鸟类的繁殖生态方面差异。Norman (1992) 和 Boddy (1994) 采用环志方法分别研究了美国克利夫兰地区和英国克鲁克地区白喉林莺种群数量及扩散现象。尽管国内白喉林莺分布比较广泛, 但对其繁殖生态了解较少。笔者于 2012 ~ 2013 年每年的 4 ~ 7 月, 对陕西省红碱淖周边部分地区的白喉林莺繁殖生态学进行了研究, 掌握其选择怎样的营巢生境? 巢址、窝卵数和繁殖成功率如何? 哪些因素制约其繁殖成效? 同时, 探讨相似物种间繁殖生态学差异性。以期为白喉林莺生物学提供参考资料。

1 研究地区与研究方法

1.1 研究地区概况 研究地区位于陕西省神木县红碱淖湖泊西南角的一片油蒿 (*Artemisia ordosia*) 和臭柏 (*Sabina vulgaris*) 灌丛 (39°04'21" ~ 39° 04' 43" N, 109° 53' 12" ~ 109°53'40"E), 面积约 2.17 hm², 平均海拔为 1 220 m。红碱淖地区属于温带大陆性气候, 年平均气温 5.2℃, 7 月平均气温 21.3℃, 12 月平均气温 -12.9℃。降水一般集中在每年 7 ~ 8 月, 占全年降水量的 65%, 多年年平均降水量 350 mm, 蒸发量为 2 501 mm, 春夏两季蒸发量很大。

研究地区属鄂尔多斯高原荒漠-半荒漠生

境的风沙草滩区, 主要分布灌丛有油蒿群落和臭柏群落, 其密度和盖度均较大, 局部地段有人工栽植的怪柳 (*Tamarix chinensis*)、沙柳 (*Salix cheilophila*)、紫穗槐 (*Amorpha fruticosa*) 和零星的沙棘 (*Hippophae rhamnoides*) 等灌丛。

1.2 研究方法 从白喉林莺迁来之日起开始观察, 发现有衔草营巢行为时, 便开始在其活动区域内仔细搜索该鸟巢。发现巢后用 GPS (G350, Unistrong) 定位, 同时用卷尺 (精确度为 0.1 cm, 煌牌, 台湾煌钢集团) 对巢外径、巢内径、巢深、巢高、巢离地面高度和巢位于植物位置进行测量, 并记录巢形状、巢口方向和巢材组成。5 月 18 日 ~ 6 月 6 日选取以巢址为中心 1 m × 1 m 样方共 42 个, 测量营巢生境的植被高度 (cm)、植被盖度 (%)、单株植物冠径 (cm) 和距路边距离 (m), 采取同样方法随机选取 42 个样方, 测量未营巢生境的植被因子进行对照。每隔 2 ~ 3 d 对巢巡查一次, 发现产卵后用电子天平 (精确度为 0.1 g, UTP3000, HC) 和游标卡尺 (精确度为 0.01 mm, 哈尔滨量具刀具集团公司) 对卵重 (g)、卵长径 (mm) 和卵短径 (mm) 进行测量, 并记录卵的形状和卵壳特征。雏鸟出壳后, 每天的同一时间记录雏鸟生长情况直到雏鸟出飞为止, 用电子天平和游标卡尺测量雏鸟体重 (g)、体长 (cm)、嘴峰长 (mm)、翼长 (mm)、跗跖长 (mm) 和尾长 (mm), 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。

各生态因子参照曲仲湘等 (1984) 方法测量。

植被高度 (cm): 取样方内所有植物的平均值。

植被盖度 (%): 指灌丛树冠的投影面积与样方面积之比。

单株植物冠径 (cm): 指有巢的灌丛单株植物冠的直径。

巢址距路边距离(m):指巢中心点到路边的距离。

数据分析采用 SPSS17.0 统计分析软件,绘图采用 SigmaPlot12.2 来完成,文中数据采用平均值 ± 标准误 (Mean ± SE) 表示。对营巢和非营巢生境植被因子差异用非参数 Mann-Whitney U 检验。

2 结果

2.1 巢分布及密度 研究地区首见白喉林莺迁来时间,2012 年为 4 月 24 日,2013 年为 4 月 23 日。迁来时雄鸟在灌丛上鸣叫求偶配对,

确立领域。营巢始于 5 月初,中旬达到高峰,最晚 5 月末结束。2012 年共发现 20 巢,其中,2 巢筑于臭柏灌丛,1 巢筑于沙棘灌丛,17 巢筑于油蒿灌丛;2013 年共发现 15 巢,其中,4 巢筑于臭柏灌丛,11 巢筑于油蒿灌丛(图 1)。在面积为 2.17 hm² 灌丛中,2012 年巢密度达 9.22 个/hm²,2013 年为 6.91 个/hm²。

2.2 巢址特征 2012~2013 年共发现 35 巢。其中 2 巢未产卵就被大风毁坏。对 33 巢的参数进行了测量(表 1)。白喉林莺巢呈深杯状,主要由柳絮、枯草秆和枯干枝等编织而成,主要营巢于油蒿或臭柏的枝杈上,巢口方向垂直

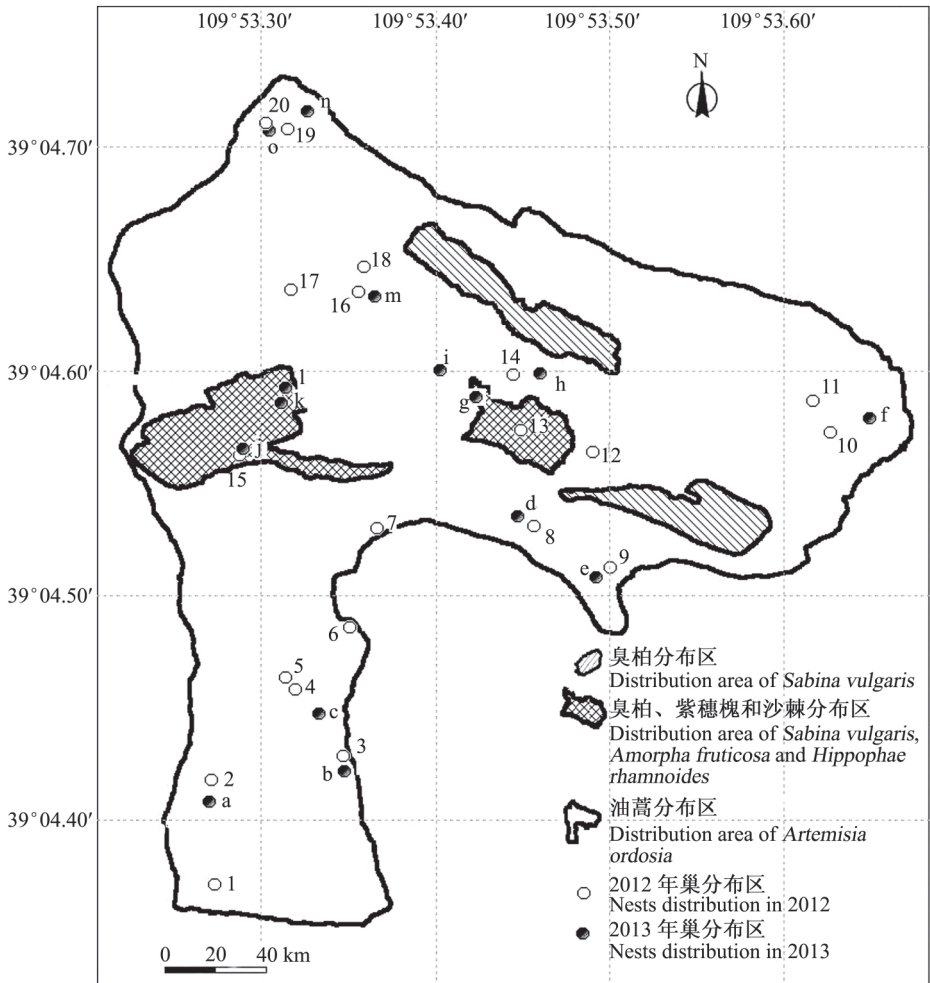


图 1 白喉林莺巢分布点

Fig.1 Nests distribution of *Sylvia curruca*

1~20 为 2012 年巢分布点, a~o 为 2013 年巢分布点。1-20 are nest points in 2012, a-o are nest points in 2013.

向上(图2),巢距地面高度为(24.91 ± 1.084)cm,约位于植株高的1/3处(由下而上),隐蔽性较好。

白喉林莺巢址主要选择植被高度为(99.71 ± 4.645)cm,植被盖度为83.21% ± 2.436%,单株植物冠径为(91.05 ± 2.63)cm和与路边距离为(25.78 ± 4.272)m ($n=42$)的油蒿或臭柏灌丛。与未选择营巢的植被因子对比,植被高度($U=65.5, P<0.05$)、植被盖度($U=0, P<0.01$)和单株植物冠径($U=17.5, P<0.01$)均存在显著差异,而与路边距离($U=133.5, P>0.05$)差异不显著。

2.3 卵特征和孵化 2012~2013年产首枚卵时间均为5月15日,约5月20日左右达到产卵高峰,日产卵1枚。平均窝卵数(4.83 ± 0.081)枚(4~5枚, $n=27$),其中5枚卵居多,占总数82.6%。卵重(7.49 ± 0.021)g (7.4~7.7g),卵长径(17.27 ± 0.057)mm (16.9~17.8mm),卵短径(12.86 ± 0.080)mm (12.3~13.7mm), $n=130$ 。卵底色为灰白色,卵壳

极薄,隐约能见卵黄,卵壳上点缀着浓淡大小不等的污褐色或紫褐色斑点,非均匀分布,在钝端分布比较密集且斑点较大(图2)。

孵卵由雌雄鸟共同承担,雄鸟为孵卵雌鸟提供食物,雄鸟在雌鸟高巢时替换雌鸟孵卵。首见雏鸟出壳为6月3日,最晚为6月20日出雏。孵卵期为11~13d。大风损坏和未产卵前弃巢的共有8巢,营巢成功率为77.1% ($n=35$);27巢130枚卵中,121枚成功孵化,孵化率93.1%。110只雏鸟成功出飞,雏鸟出飞率为90.9%。

2.4 育雏和雏鸟生长 对3巢中15只雏鸟进行了观察和测量。育雏期为11~13d,双亲均参与喂雏。在育雏期,亲鸟护雏行为日趋强烈,对雏鸟进行测量时,亲鸟在巢附近发出严厉警告。

0~3日龄,雏鸟全体光裸,皮肤肉红色,喙肉红色,口角橙黄色,双目紧闭,眼泡黑,翅缘黑色。4日龄,出现眼缝,双目微睁开,头部和体背出现羽芽原基,飞羽已出现,尾羽

表1 白喉林莺巢参数

Table 1 Nest parameters of *Sylvia curruca* ($n=33$)

	巢外径(cm) External dimension	巢内径(cm) Internal dimension	巢深(cm) Nest depth	巢高(cm) Nest height	巢距地面高度(cm) Nest height above ground
平均值 ± 标准误差 Mean ± SE	9.62 ± 0.227	5.21 ± 0.084	5.05 ± 0.160	9.03 ± 0.185	24.91 ± 1.084
最小~最大值 Min - max	7.0~11.5	4.2~6.0	3.5~6.5	7.5~11.0	16.0~36.0



图2 白喉林莺及巢卵

Fig. 2 Nest and eggs of *Sylvia curruca*

a. 白喉林莺成鸟; b. 巢和卵。 a. Breeding bird; b. Nest and eggs.

出现羽芽。6 日龄, 双眼全睁开, 喙渐变铅褐色, 头部、腰、腹侧及胫部长出羽缨, 尾羽出现针状羽毛。10 日龄, 眼睛明亮, 全身体羽丰满, 但尾羽较短, 下喙基部羽毛已出, 脚肉色。人接近巢时, 发出惊叫, 能飞出巢, 但不能高飞。11~13 日龄, 雏鸟离巢出飞。

对 3 巢 0~10 日龄白喉林莺雏鸟的形态学参数进行了测量, 形态学参数生长曲线呈“S”型(图 3)。由于 Logistic 曲线方程能较好地描述雀形目鸟类雏鸟的体重、体长等形态学参数

增长情况(郑光美 1995), 因此, 对雏鸟体重、体长等形态学参数增长进行了 Logistic 曲线方程的拟合(表 2)。

3 讨论

每年 4 月下旬白喉林莺迁来红碱淖, 5~7 月为白喉林莺繁殖时间。这种时间的选择可能与食物的丰盛度有关。历年的实地调查也证实了 5~7 月是蚊子等昆虫最为丰富期, 可为其提供充足的食物资源。

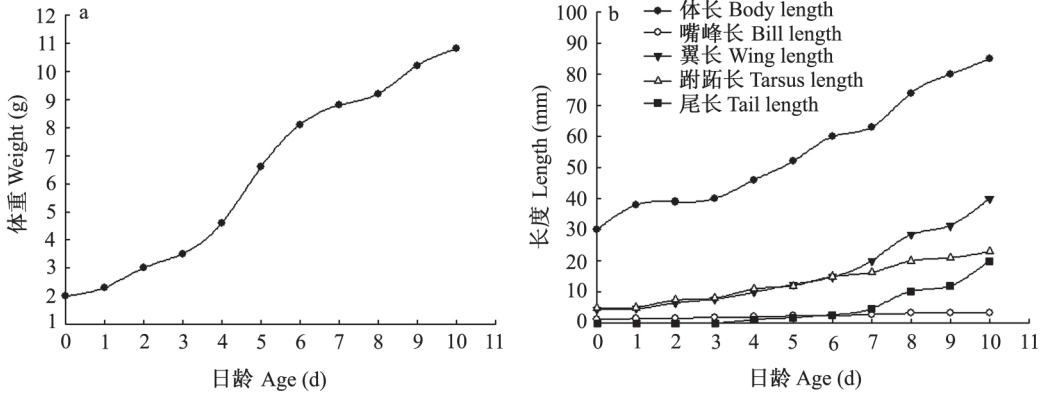


图 3 白喉林莺雏鸟体重及形态参数增长曲线

Fig. 3 Weight and length growth curve of *Sylvia curruca* nestling

a. 体重; b. 长度指标。a. Body weight; b. Length index.

表 2 白喉林莺雏鸟形态增长拟合曲线方程及相关参数

Table 2 Logistic equations of nestlings growth curves of *Sylvia curruca* and relative parameters

参数 Parameters	渐近线 (a) Asymptote	斜率 (k) Growth rate	拐点 (t_0) Inflexion	$t_{10} - t_{90}$	Logistic 曲线方程 Logistic curve equation	R^2
体重 (g) Body weight (W)	11.3	0.409	4.7	10.7	$W = \frac{11.3}{1 + e^{-0.409(t-4.7)}}$	0.988
体长 (mm) Body length (L_1)	136.5	0.119	21.1	36.9	$L_1 = \frac{136.5}{1 + e^{-0.119(t-21.1)}}$	0.979
嘴峰 (mm) Bill (L_2)	7.6	0.181	6.9	24.3	$L_2 = \frac{7.6}{1 + e^{-0.181(t-6.9)}}$	0.989
翼长 (mm) Wing (L_3)	64.6	0.260	15.5	16.9	$L_3 = \frac{64.6}{1 + e^{-0.26(t-15.5)}}$	0.993
跗跖 (mm) Tarsus (L_4)	20.9	0.278	6.6	15.8	$L_4 = \frac{20.9}{1 + e^{-0.278(t-6.6)}}$	0.993
尾长 (mm) Tail (L_5)	57.4	0.577	10.8	7.6	$L_5 = \frac{57.4}{1 + e^{-0.577(t-10.8)}}$	0.986

t 为时间(单位 d)。“t” is time (unit: d).

2012~2013 年调查发现,在红碱淖地区白喉林莺主要选择在油蒿、臭柏和沙棘灌丛中营巢,而 Mason (1976) 和 Persson (1971a) 认为白喉林莺主要营巢于山楂树 (*Crataegus pinnatifida*) 和李树 (*Prunus salicina*), 尤其偏好较大垂直高度的灌木篱墙, 这与白喉林莺在榆林地区繁殖营巢生境选择存在显著差异。这可能与榆林地区植物群落有关, 榆林地区属于鄂尔多斯高原荒漠-半荒漠环境, 植被主要是蒿类、紫穗槐、沙棘、柽柳和沙柳等组成灌丛群落。

白喉林莺对于营巢生境植被选择具有一定特异性。与未选择营巢生境植被因子对比发现, 植被高度、植被盖度和单株植物冠径均存在显著差异。这可能与营巢生境具有更好的隐蔽性和防止被捕食有关。巢距地面高度为 (24.91 ± 1.084) cm, 约位于植株高度的 $1/3$ 处。实地调查发现, 植株高度的 $1/3$ 处以上植物枝杈呈伞状且新枝叶比较茂盛, 起到了很好的遮蔽作用; 另外, 巢距地面具有一定高度, 一些小型哺乳动物和猛禽都难以发现或触到而不易被捕食和破坏。

2012~2013 年共发现 35 巢, 而实际上产卵的仅有 27 巢, 被大风损坏和未产卵前弃巢共有 8 巢, 营巢成功仅为 77.1%, 而产卵以后未发现弃巢现象。繁殖过程中卵损失主要是由于亲鸟受惊扰离巢时不慎碰出巢外或大风大雨使巢倾斜而掉出, 实地观察就发现有 2 巢的地面上有掉出的卵。调查中发现, 白喉林莺营巢时对人为干扰相当敏感, 当成鸟营巢时, 人离巢约 10 m 范围成鸟易受惊而弃巢。孵卵时, 人站在巢边亲鸟时常卧巢孵卵都不飞离。因此, 白喉林莺对于产卵前巢的干扰是很敏感的, 所以为了保护白喉林莺种群, 应该在孵卵前尽量减少近距离的人为干扰。

白喉林莺平均窝卵数 (4.83 ± 0.081) 枚 (4~5 枚, 其中 5 枚卵居多, 占总数 82.6%), 孵化率和成活率均达到 90% 以上, 明显高于相似

物种漠地林莺 (*S. nana*) (Mason 1976) 和灰白喉林莺 (*S. communis*) (Persson 1971b) 的平均窝卵数、孵化率和成活率。Lack (1954) 认为窝卵数大小、雏鸟成活率增加与食物丰富度有关。我们认为白喉林莺的窝卵数、孵化率和雏鸟成活率高于其他相似物种, 除了与当地食物丰富度有关外, 也可能与物种的自身生活史特征有关。

白喉林莺雏鸟生长速度较快, 10 日龄左右体重就达到成鸟的 90%, 体长达到 66.7%, 翼长达到 60%, 跗跖长达到 95%, 尾长仅为成鸟尾长的 40%, 尾长在雏鸟形态参数曲线拟合中影响较大。雏鸟 10 日龄以后, 人靠近巢时易受惊离巢, 雏鸟活动情况和长发育数据的获取具有相当的大难度, 有待进一步的研究。

参 考 文 献

- Boddy M. 1994. Survival / return rates and juvenile dispersal in an increasing population of Lesser Whitethroats *Sylvia curruca*. Ring & Migration, 15(2): 67-78.
- Lack D L. 1954. The Natural Regulation of Animal Numbers. Oxford: Clarendon Press, 133-343.
- Mason C F. 1976. Breeding biology of the *Sylvia* warblers. Bird Study, 23(3): 213-232.
- Norman S C. 1992. Dispersal and site fidelity in Lesser Whitethroats *Sylvia curruca*. Ring & Migration, 13(3): 167-174.
- Persson B. 1971a. Habitat selection and nesting of a south Swedish Whitethroat *Sylvia communis* Lath. Population. Ornis Scandinavica, 2(2): 119-126.
- Persson B. 1971b. Chlorinated hydrocarbons and reproduction of a south Swedish population of Whitethroat *Sylvia communis*. Oikos, 22(2): 288-255.
- 曲仲湘, 吴玉树, 王焕校, 等. 1984. 植物生态学. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 180-205.
- 王中强. 2010. 榆林鸟类. 西安: 陕西科学技术出版社, 224.
- 郑光美. 1995. 鸟类学. 北京: 北京师范大学出版社, 220-240.
- 郑光美. 2005. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社, 317.