

陕西黄龙山自然保护区褐马鸡冬季 夜栖地选择的研究

李宏群^{1,2}, 廉振民¹, 陈存根³

(1 延安大学 生命科学院, 陕西 延安 716000; 2 长江师范学院 生命科学系, 重庆 408100;

3 西北农林科技大学 资源环境学院, 陕西 杨凌 712100)

【摘 要】 【目的】了解褐马鸡(*Crossoptilon mantchuricum*)冬季夜栖地选择的特征。【方法】2006-11~2007-01, 在陕西黄龙山自然保护区北寺山林区, 采用样线法对褐马鸡冬季夜栖地的特征进行了研究, 共记录 34 个夜栖地和 96 个对照样方, 测定夜栖地海拔、坡向、坡度、坡位、地理性、栖树高度和胸径、乔木层盖度、乔木密度、灌木层盖度、草本层盖度、与水源距离、人为干扰距离、与林缘距离、栖枝高度和栖位上盖度等参数。【结果】褐马鸡冬季夜栖地多偏向阳坡和半阴半阳坡、中坡位、山脊和山坡、海拔高度低、坡度大、接近林缘、人为干扰距离较近、乔木层盖度和密度较大、栖树胸径较大和草本层盖度较大的地方。主成分分析表明, 前 4 个特征值的累积贡献率达到 73.542%, 可以较好地反映褐马鸡冬季夜栖地的生境特征, 根据载荷系数绝对值大小, 将褐马鸡冬季夜栖地生境选择影响因子分别命名为地理因子、位置与植被因子、夜栖树因子和地点转换因子。【结论】褐马鸡冬季夜栖地生境选择影响因子为地理因子(海拔、坡度、坡位和坡向)、位置与植被因子(乔木层盖度、草本层盖度、乔木密度、与林缘距离和人为干扰距离)、夜栖树因子(栖树胸径和栖枝高度)和地点转换因子(地理性)。

【关键词】 陕西黄龙山; 褐马鸡; 夜栖地; 主成分分析

【中图分类号】 Q958.12

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2009)07-0208-05

Winter roosting-sites slection of brown eared-pheasant(*Crossoptilon mantchuricum*) in Huanglongshan Mountains Nature Reserve, Shaanxi, China

LI Hong-qun^{1,2}, LIAN Zhen-min¹, CHEN Cun-gen³

(1 College of Life Sciences, Yanan University, Yanan, Shaanxi 716000, China; 2 Department of Life Sciences, Yangtze Normal University, Chongqing 408100, China; 3 College of Resource and Environmental, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: 【Objective】 The research was to know winter roosting-sites selection of brown eared-pheasant(*Crossoptilon mantchuricum*). 【Method】 From November 2006 to January 2007, the roosting-sites were investigated by using line transects of systematic sampling in the Huanglongshan Mountains Nature Reserve, Huanglong, Shaanxi, China. Thirty-four roosting-sites and ninety-six random plots were measured during 8 transects crossing the entire study area. Sixteen factors including altitude, slope degree, slope direction, slope location, geographical, diameter, height, cover and density of trees, cover of shrub, cover of grasses, distance to water source, edge of woods and human disturbance, roosting height and upper cover were measured. 【Result】 The results showed that brown eared-pheasant preferred roosting-sites in areas

* [收稿日期] 2008-10-27

[基金项目] 陕西省林业厅科技项目(08-0102)

[作者简介] 李宏群(1973—), 男, 陕西蓝田人, 副教授, 博士, 主要从事鸟类生态学研究。

[通信作者] 廉振民(1955—), 男, 陕西礼泉人, 教授, 博士生导师, 主要从事动物生态学研究。E-mail: lzml169@yau.edu.cn

characterized by half sunny and half shady slope, sunny slope, ridge, slope side, lower altitude, bigger slope degree, nearer distance to edge of woods and human disturbance, bigger cover and density of trees, bigger diameter of trees and cover of grasses. The results of principal component analysis showed that the first 4 principal components explained 73.542% of the total variance among all habitat variables. According to the absolute value of coefficient, the 4 components were classified as geography factor, location and vegetation factor, roosting tree factor and sites-transform factor. 【Conclusion】 Geography factor (altitude, slope degree, slope location and slope direction), location and vegetation factor (cover and density of trees, cover of grasses, distance to human disturbance and edge of woods), roosting tree factor (diameter of trees and roosting height) and sites-transform factor (geographical) were critical factors to discriminate the roosting-sites and random plots.

Key words: Huanglong Mountains of Shaanxi; *Crossoptilon mantchuricum*; roosting-site; principal component analysis

褐马鸡(*Crossoptilon mantchuricum*)为我国特有珍稀鸟类,是国家一级重点保护野生动物,也属世界易危鸟类之一^[1-3]。褐马鸡作为地栖生活的大型森林鸟类,与大多数雉类一样,越冬期间常形成大小不同的群体,白天集群活动,夜间上树栖息^[4-5]。夜栖地(Roosting-site)是动物用来夜间休息的场所,其质量的好坏关系到动物夜间的安全^[6-8]。因此,对夜栖地的研究也是濒危动物栖息地研究的重点内容。迄今,国内对黑颈长尾雉^[9]、白冠长尾雉^[10]、白颈长尾雉^[6]和白马鸡^[11]等鸟类的夜宿行为及宿地选择进行了研究,结果表明夜宿地是鸡形目鸟类的重要栖息地之一,鸡形目鸟类对夜栖地有明显的选择性。对褐马鸡来说,目前对其夜栖地仅有简单记述^[12],尚未对其夜栖地选择进行专门研究。为此,本研究对褐马鸡冬季夜栖地选择进行了研究,现将研究结果报道如下。

1 研究区概况

黄龙山褐马鸡自然保护区位于陕西省延安市的黄龙、宜川两县交界处,地处陕北黄土高原东南部的黄龙山腹地,地理坐标为 109°38′~110°12′E, 35°28′~36°02′N,垂直分布范围在海拔 962.6~1 783.5 m,相对高差 820.9 m,总面积 1 942 km²,林地面积 1 682 km²。研究区设在保护区的核心区北寺山林区,境内人口密度较小,交通闭塞,地形起伏,沟壑纵横。研究区四季分明,年平均气温 8.6℃,极端最低气温-22.5℃,最高气温 36.7℃,年平均降雨量 611.8 mm,多集中在 7~9 月,年蒸发量 856.5 mm,属于大陆性暖温带半湿润气候类型。有关保护区的植被情况见文献^[13]。

2 研究方法

2.1 数据收集

2006-11~2007-01,对陕西黄龙山腹地北寺山林区的褐马鸡种群进行调查。夜栖地确定方法为:在太阳落山后开始对褐马鸡进行跟踪,直到发现其进入某个林地为止;在可能夜栖的地方守候寻找,根据褐马鸡上树时拍翅膀发出“扑、扑”声,或者根据上树后相互间的鸣叫声来大致确定其夜栖位置;根据近期村民提供的线索,前往褐马鸡夜栖地以确定其夜宿树,标准是在夜栖树下发现褐马鸡新鲜粪便。夜栖地确定之后,在每个夜栖地内,以某一个夜栖树为中心选取 1 个 10 m×10 m 样方,共设样方 34 个,测定夜栖地海拔、坡向、坡度、坡位、地理性、栖树高度和胸径、乔木层盖度、乔木密度、灌木层盖度、草本层盖度、与水源距离、人为干扰距离、与林缘距离、栖枝高度、栖位上盖度等参数。

2.2 对照样方的设置

为保证对照样方的代表性,采用系统样方方格抽样法^[14],测定除栖枝高度和栖位上盖度外其他的生境变量。具体做法为:在研究区域内每隔 200 m 设置 1 条样线,共 8 条,样线上按每 200 m 设置 1 个样方,使对照样方的抽取面积基本覆盖整个研究区域(其中夜栖树的高度和胸径采用样方内乔木的平均高度和胸径),共设置样方 96 个。

2.3 数据处理

对坡位、坡向、地理性 3 个变量采用拟合优度卡方(Chi-square)统计进行显著性检验。分析各变量在研究区与对照区间的差异时,先用 Kolmogorov Smirnov Z 检验数据是否符合正态分布。当数据符合正态分布时,使用独立样本的 *t* 检验;当数据不符

合正态分布时,使用 Mann Whitney U 检验。

对褐马鸡冬季夜栖地利用样方的 13 个生境因子的野外数据进行主成分分析,以确定褐马鸡在对夜栖地选择上起主要作用的生境因子。

3 结果与分析

3.1 褐马鸡的夜栖行为

褐马鸡白天集群活动,晚上集体夜栖。观察发现,褐马鸡群体夜栖时,通常于太阳落山后,同一群体的个体向夜栖地疾走,边走边取食,到达地点后,约 15:30~17:50,从高向低滑翔到一棵或几棵邻近

油松树树冠下层,然后逐级盘旋跳跃至树冠中层进行夜栖,夜栖时相互之间发出轻微的呼唤声。次日 06:10~07:20 觉醒,常听到“gua gua”的叫声,参差不齐。

3.2 褐马鸡冬季夜栖地生态因子的主要特征

2006-11~2007-01,在陕西黄龙山腹地北寺山林区共观察到 34 个褐马鸡夜栖地。 χ^2 检验表明,在北寺山林区,褐马鸡对坡向、坡位和地理性有明显的选择性,多偏向阳坡和半阴半阳坡、中坡位、山脊和山坡,回避阴坡、下坡位和上坡位以及沟底(表 1)。

表 1 褐马鸡对冬季夜栖地选择中分类因子的分布频次及 χ^2 检验

因子 Factor		频次 Frequency		百分比/% Percentage	
		非利用样方 Random plot	利用样方 Used site	非利用样方 Random plot	利用样方 Used site
坡向 Slope direc- tion	阴坡 Shady slope	51	14	0.531 3	0.411 8
	半阴半阳坡 Half sunny and half shady slope	42	16	0.437 5	0.470 6
	阳坡 Sunny slope	3	4	0.031 3	0.117 6
$\chi^2 = 9.099, df = 2, P = 0.011 < 0.05$					
坡位 Slope loca- tion	下位 Lower slope	49	16	0.519 4	0.470 6
	中位 Mid slope	20	14	0.208 3	0.411 8
	上位 Upper slope	27	4	0.281 2	0.117 6
$\chi^2 = 10.235, df = 2, P = 0.006 < 0.05$					
地理性 Geograph- ical	沟底 Gully	26	31	0.270 8	0.088 2
	山坡 Slope side	50	19	0.520 8	0.558 8
	山脊 Ridge	20	12	0.208 3	0.352 9
$\chi^2 = 7.693, df = 2, P = 0.021 < 0.05$					

褐马鸡冬季夜栖地利用样方和对照样方变量的比较见表 2。

表 2 褐马鸡冬季夜栖地利用样方变量与对照样方变量的比较

变量 Variable	利用样方($n=34$) Used site	对照样方($n=96$) Random plot	Z 值 Z -value	t 值 t -value	显著性 Sig
海拔/m Altitude	1 217.65±62.23	1 270.52±102.71		-2.820	0.006
坡度/(°) Slope degree	31.47±4.78	24.53±7.48		5.052	0.000
与水源距离/m Distance to water source	242.71±96.99	292.94±221.83		-1.275	0.204
与林缘距离/m Distance to edge of woods	44.59±20.43	304.75±322.07	-4.560		0.000
人为干扰距离/m Distance to human disturbance	381.82±265.88	636.39±398.60	-3.168		0.002
乔木层盖度/% Cover of trees	0.62±0.10	0.49±0.18		4.179	0.000
10 m×10 m 乔木数量 Number of trees	11.71±5.40	7.95±4.90		-3.691	0.000
栖树胸径/cm Diameter of trees	29.42±7.22	21.14±9.39		4.668	0.000
栖树高度/m Height of trees	11.28±1.74	10.65±2.74		1.259	0.210
灌木层盖度/% Cover of shrub	0.39±0.15	0.37±0.18		0.607	0.545
草本层盖度/% Cover of grasses	0.34±0.18	0.22±0.15	-3.550		0.000

由表 2 可见,2 类样方在 8 种生态因子(海拔、坡度、与林缘距离、人为干扰距离、乔木层盖度、乔木密度、栖树胸径和草本层盖度)间有显著差异($P<0.05$)。与任意样方相比,褐马鸡的利用样方以海拔高度低、坡度大、接近林缘、人为干扰距离较近、乔木层盖度和密度较大、栖树胸径较大和草本层盖度较大为主要特征。

3.3 褐马鸡冬季夜栖地生境因子的主成分分析

表 3 主成分分析结果表明,相关矩阵的前 4 个主成分的累积贡献率为 73.542%,可以较好地反映褐马鸡的生境特征。第 1 主成分中海拔、坡度、坡位

和坡向的相关系数绝对值最高,其累积贡献率达 25.798%,反映出褐马鸡在选择生境因子方面与地形因子有关,可以将其命名为地理因子;第 2 主成分的贡献率为 21.882%,反映出褐马鸡在选择生境因子方面与乔木层盖度、草本层盖度、乔木密度、与林缘距离和人为干扰距离等相关,可以将它们命名为位置与植被因子;第 3 主成分的贡献率为 15.368%,与栖树胸径和栖枝高度有关,可定名为夜栖树因子;第 4 主成分中地理性相关系数绝对值最高,其累积贡献率达 10.494%,反映了褐马鸡在紧急情况下与栖息地转换有关,定名为地点转换因子。

表 3 褐马鸡冬季夜栖地生境因子的主成分分析

Table 3 Principal component analysis(PCA) of roosting-sites variables for brown eared-pheasant in winter

变量 Variable	主 分 量 Component				变量 Variable	主 分 量 Component			
	1	2	3	4		1	2	3	4
海拔 Altitude	0.895	0.100	-0.104	-0.130	栖树胸径 Diameter of trees	0.255	-0.060	0.721	0.376
坡度 Slope degree	-0.653	-0.421	0.254	-0.169	与林缘距离 Distance to edge of woods	0.272	0.715	-0.398	0.251
坡向 Slope direction	0.804	-0.142	-0.193	-0.135	人为干扰距离 Distance to human disturbance	0.345	0.727	0.025	0.081
坡位 Slope location	0.858	0.029	0.089	-0.101	栖枝高度 Roosting height	0.360	0.263	0.675	0.102
地理性 Geographical	-0.095	-0.233	0.014	0.809	栖位上盖度 Upper cover	0.217	-0.414	-0.432	0.391
乔木层盖度 Cover of trees	-0.161	0.659	0.608	-0.075	贡献率/% Variance explained	25.798	21.882	15.368	10.494
草本层盖度 Cover of grasses	-0.450	0.733	-0.264	0.056	累积贡献率/% Cumulative proportion of variance explained	25.798	47.680	63.048	73.542
10 m×10 m 乔木数量 Number of trees	-0.396	0.749	-0.216	0.056					

4 讨 论

夜栖地是鸟类用来夜栖的场所,是鸟类栖息地利用的重要方式,具有防冷防热以及避免被天敌捕食的作用^[7,15]。夜栖方式及夜栖地质量在很大程度上关系到动物在夜间的安危^[6-10,16]。因此,在选择夜栖地时,鸟类必须首先考虑夜间的安全。已有研究表明,捕食压力对动物选择不同的栖息地有明显影响,动物可以通过选择有效避免捕食者的栖息环境来降低被捕食的风险^[17]。褐马鸡是一种大型森林鸟类,在夜栖时,如受意外惊扰,夜栖树上个体会成群从树上向低处滑翔。由于褐马鸡的飞行能力相对较差,较大的坡度使其有可能滑翔较远的距离,所以其选择夜栖地时都是在坡度较大的坡面或山脊,这样有利于其上树减小能量的消耗和逃跑时可以向更远的地方滑行。李宏群等^[18]研究发现,黄龙山褐马鸡的天敌可分为 2 类:一类为天空中的天敌,如鸦类、鹰类及隼类;另一类就是小型兽类,如豹猫(*Pri-*

onailurus bengalensis)、狗獾(*Melesmeles*)和 黄鼬(*Mustela sibirica*)等。选择乔木数量较多和盖度较大的针叶林,可以减少夜栖时被一些猛禽发现的机会。在当地,褐马鸡夜晚的天敌主要是豹猫、狗獾和黄鼬,其主要是从树下攻击褐马鸡,为此褐马鸡需要选择树下灌丛(0.39±0.15)%和草本层(0.34±0.18)%盖度较大的林地作为夜栖地,这样可以增加褐马鸡上、下树的隐蔽性。此外,褐马鸡已经逐渐向低海拔、中下坡位、干扰距离较小和接近林缘的地方夜栖,一方面是冬季大雪封山以后,进山的人数明显减少;另一方面,相对于高海拔山体上部来说,中下部风雪较小,温度较高,同时,选择距离林缘较近的地方,便于褐马鸡随时注意到林外田地中人的活动情况。其次,夜栖地必须考虑夜间休息的舒适性^[9]。栖息地样方内的乔木数量和盖度较大,可以遮风避雨,能有效减少褐马鸡个体在夜间的能量消耗并有利于躲避风雨;坡向偏向阳坡和半阴半阳坡,这种坡向在冬季一般温度较高,积雪较早融化;栖树直径较

大,在夜晚更加稳定,这均可以增加褐马鸡夜晚休息的舒适性。这一点与前人对白马鸡的研究结果较一致^[11,19]。

在冬季,马鸡类的夜栖地多选择海拔较低,易于隐蔽,食物丰富的地方^[4,11-12]。也就是说,马鸡类选择夜栖地时除了会考虑到夜栖时安全和舒适外,还会考虑到栖息地转换的方便性,如从夜栖地换到采食地。本研究发现,在黄龙山褐马鸡夜栖地的附近往往有大量取食痕迹,说明褐马鸡下树后首先是取食来补充夜间能量的消耗。因此,褐马鸡冬季的夜栖地一般选择在取食地附近。这一点与黑颈长尾雉一致^[9]。

参考文献

- [1] 郑作新,谭耀匡,卢汰春,等. 中国动物志(鸟纲)[M]. 北京:科学出版社,1978:182-186.
Zheng Z X, Tan Y K, Lu T C, et al. Fauna sinica, aves (Vol. IV: Galliformes)[M]. Beijing: Science Press, 1978: 182-186. (in Chinese)
- [2] 郑光美,王歧山. 褐马鸡 [C]//汪 松. 中国濒危动物红皮书(鸟类). 北京:科学出版社,1998:242-243.
Zheng G M, Wang Q S. Brown eared pheasant [C] //Wang S. China red data book of endangered animals. Beijing: Science Press, 1998:242-243. (in Chinese)
- [3] IUCN. The 2000 IUCN red list of threatened animals [M]. Switzerland and Cambridge, UK: INCN Gland, 2000.
- [4] 刘焕金,苏化龙,任建强. 中国雉类——褐马鸡 [M]. 北京:中国林业出版社,1991.
Liu H J, Su H L, Ren J Q. The Chinese Phasianids——brown eared-pheasant [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1991. (in Chinese)
- [5] Johnsgard P A. Pheasants of the world [M]. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- [6] 丁 平,杨月伟,李 智,等. 白颈长尾雉的夜宿地选择研究 [J]. 浙江大学学报:理学版, 2002, 29(5): 564-568.
Ding P, Yang Y W, Li Z, et al. Studies on the selection of roosting sites of Elliot's Pheasant [J]. Journal of Zhejiang University: Sciences Edition, 2002, 29(5): 564-568. (in Chinese)
- [7] Elmore L W, Miller D A, Vilella F J. Selection of diurnal roosts by red bats (*Lasiurus borealis*) in an intensively managed pine forest in Mississippi [J]. Forest Ecology and Management, 2004, 199: 11-20.
- [8] Eyelyn M J, Stiles D A, Young R A. Conservation of bats in suburban landscapes: Roosting-site selection by *Myotis yumanensis* in a residential area in California [J]. Biological Conservation, 2004, 115: 463-473.
- [9] 蒋爱伍,周 放,陆 舟,等. 广西黑颈长尾雉对夜宿地的选择 [J]. 动物学研究, 2006, 27(3): 249-254.
Jiang A W, Zhou F, Lu Z, et al. Roosting-site selection of Mrs Hume's Pheasant (*Syrnaticus humiae*) in Guangxi, China [J]. Zoological Research, 2006, 27(3): 249-254. (in Chinese)
- [10] 孙传辉,张正旺,朱家贵,等. 白冠长尾雉冬季夜栖行为与夜栖地利用影响因子的研究 [J]. 北京师范大学学报:理科版, 2002, 38(1): 108-112.
Sun C H, Zhang Z W, Zhu J G, et al. Roosting behavior and factors affecting roosting-sites used by reeve's Pheasant (*Syrnaticus reevesii*) in winter [J]. Journal of Beijing Normal University: Science Edition, 2002, 38(1): 108-112. (in Chinese)
- [11] 贾 非,王 楠,郑光美. 冬季白马鸡群体夜栖地特征分析 [J]. 生态学杂志, 2005, 24(2): 153-158.
Jia F, Wang N, Zhang G M. Analysis of roosting-site characteristics of wintering *Crossoptilon crossoptilon* populations [J]. Chinese Journal of Ecology, 2005, 24(2): 153-158. (in Chinese)
- [12] 刘焕金,冯敬义,苏化龙. 褐马鸡的栖宿观察 [J]. 生物学通报, 1986(3): 12.
Liu H J, Feng J Y, Su H L. On the observation of winter roosting-sites slection of brown eared-pheasant [J]. Bulletin of Biology, 1986(3): 12. (in Chinese)
- [13] 李宏群,廉振民,陈存根,等. 陕西黄龙山林区褐马鸡春季觅食地选择 [J]. 动物学杂志, 2007, 42(3): 61-67.
Li H Q, Lian Z M, Chen C G, et al. Feeding-sites selection of brown eared-pheasant (*Crossoptilon mantchuricum*) in spring in Huanglong Mountains, Shaanxi Province [J]. Chinese Journal of Zoology, 2007, 42(3): 61-67. (in Chinese)
- [14] 张洪海,马建章. 紫貂冬季生境的偏好 [J]. 动物学研究, 1999, 20(5): 355-359.
Zhang H H, Ma J Z. Habitat preference of sables in winter [J]. Zoological Research, 1999, 20(5): 355-359. (in Chinese)
- [15] Russo D, Cistrone G, Mazzoleni S. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: Consequences for conservation [J]. Biological Conservation, 2004, 117: 73-81.
- [16] Menzel M A, Carter T C, Chapman B R, et al. Quantitative comparion of trees roost used by red bats (*Lasiurus borealis*) and Seminole bats (*Lasiurus seminolus*) [J]. Canadian Journal Zoology, 1998, 76: 630-634.
- [17] Houtman R, Dill L M. The influence of predation risk on diet selectivity: a theoretical analysis [J]. Evolutionary Ecology, 1998, 12: 251-262.
- [18] 李宏群,廉振民,陈存根. 陕西黄龙山自然保护区褐马鸡春季栖息地选择的研究 [J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版, 2008, 36(4): 228-234.
Li H Q, Lian Z M, Chen C G. Foraging-sites and day-roosting selection of brown and eared pheasant (*Crossoptilon mantchuricum*) in spring in Huanglong Mountains, Shaanxi Province [J]. Journal of Northwest A&F University: Nat Sci Ed, 2008, 36(4): 228-234. (in Chinese)
- [19] Lu X, Zheng G M. Habitat use of Tibetan eared-pheasant *Crossoptilon harmani* flocks in the non-breeding season [J]. Ibis, 2002, 144: 17-22.