

新乡市喜鹊废弃巢与生态因子的相关性分析

王艳梅,孙晨光,赵珂,邓雍辉,王聪聪

(河南师范大学 生命科学学院,河南 新乡 453007)

摘要:喜鹊是古北界常见留鸟,为了揭示环境因素对其巢址利用的影响,探究喜鹊的繁殖与环境因子之间的关系,2019 年 1 月至 2021 年 5 月对新乡市喜鹊巢废弃情况进行了调查研究,分析了环境因素与巢被废弃之间的关系.结果显示:(1)共计调查喜鹊巢 220 个,废弃巢 63 个,废弃率 28.64%;(2)喜鹊巢是否废弃与不同巢树所在生境类型、巢树种植类型、干扰距离存在显著性相关($P < 0.05$);(3)主成分分析发现,干扰距离和生境类型对废弃巢贡献率达 27.97%,表明这 2 个因子对喜鹊废弃巢有较大影响.

关键词:喜鹊;主成分分析;废弃

中图分类号:Q958.1

文献标志码:A

鸟类是生态系统的重要组成部分,可作为生态系统健康水平的指示类群^[1].鸟巢作为鸟类繁育后代的重要场所,具有容纳、保温和保护卵或雏鸟的作用,同时也可能是鸟类性选择的信号^[2].鸟类巢址选择与鸟类栖息和繁殖密切相关,鸟类在选择巢址时会从隐蔽性、稳定性、育雏成功性多方面因素考虑^[3].多数鸟的巢不重复使用,且巢受到攻击后往往会被废弃,但一些体型较大的鸟类会较长时间重复使用鸟巢^[4].鸟巢的重复使用是鸟类优化或避免筑巢成本的方法之一^[5],鸟巢的废弃则被认为是鸟类的一种反捕食者策略^[6].研究鸟类废弃巢的影响因素对了解鸟类繁殖及鸟类对生态环境的适应有重要的生态学意义.

喜鹊(*Pica pica*)属雀形目(Passeriformes)鸦科(Corvidae),平原地区早春开始繁殖,适应能力强^[7].喜鹊巢呈圆球形,最外侧用粗树枝搭建,巢有顶且侧面有 1~3 入口,整体较大,外观明显区别于其他鸟类,易鉴别^[8].喜鹊会重复使用巢穴,通常会修缮旧巢进行繁殖,在繁殖失败时会另筑新巢.喜鹊可作为农村及城市中乔木类型、数量和生态环境质量的指示性鸟类^[9].目前国内对喜鹊巢研究集中在巢址选择方面,而对于喜鹊巢废弃的影响因素研究较少.本文通过调查影响喜鹊巢废弃的生态因子及喜鹊巢的废弃率,研究喜鹊巢废弃的主要影响因子,为喜鹊栖息地保护及乡村和城市生态系统健康发展提供参考依据.

1 研究方法

1.1 调查地点和时间

调查地点为河南省新乡市市区及延津、原阳两县.新乡地处豫北平原,地理坐标为 113°54'E,35°18'N,属典型温带大陆性季风气候,四季分明,年均降水量介于 549.9~644.4 mm 之间,年平均气温 14 °C^[10-11].新乡市属华北植物区系,兼具亚热带植物区系特征,植物种类丰富^[12],种植制度为一年两熟制.2019 年 1 月至 2021 年 5 月,每年喜鹊繁殖期,每日调查时间段为 5:00 至 19:00.

1.2 调查方法

1.2.1 喜鹊巢的观察

调查选择在晴朗且风力小于 3 级的天气,望远镜观察、数码相机拍照并记录相关信息.在调查时采用定点取样法,即随机在选定区县内选择 100 个喜鹊筑巢的树为位点,形成以 20 m 为半径的圆作为样方^[2,14],

收稿日期:2022-03-07;修回日期:2022-05-06.

基金项目:国家自然科学基金(U1704102;31172056).

作者简介(通信作者):王艳梅(1977-),女,河南鹿邑人,河南师范大学讲师,博士,研究方向为动物区系分类及生态,
E-mail:041140@htu.edu.cn.

对样方内的所有喜鹊巢进行观测,喜鹊巢是否废弃的判定则选择在每日 5:30 至 17:30 进行^[13].每天观测 3 次,连续 3 d,若一直无喜鹊使用则判为废弃.

1.2.2 仪器与生态因子测定

仪器:DL331040 便携式激光测距仪, Sony ILCE-7RM2 数码相机,双筒望远镜(STEINER, Ranger Pro 8×42),卷尺,GPS.

调查样方内所有喜鹊巢的数量,记录样方所在的生态系统类型,其测量、记录所有喜鹊巢下列相关数据^[15].

(1)营巢树的特征:树种、树高、营巢树胸高直径(巢树距地面 1.5 m 处的直径)、干扰距离(巢树与最近建筑物的距离)、巢树的种植类型(即行植、片植和孤植).

(2)生境类型:巢树所在生境,分为农村(村落及农田)和城市(市区及县城城区).

(3)喜鹊巢的特征:巢高、巢分支数(能观察到的巢下方对巢起支撑作用的树枝数量)、巢上枝盖度(巢上方直径大于 8 cm 的树枝).

1.3 数据分析

使用 SPSS 25.0 进行数据分析.对废弃喜鹊巢的相关生态因子进行主成分分析,得到喜鹊废弃巢的主分量.并对影响喜鹊巢废弃的相关分类变量进行卡方检验,对连续型变量进行独立样本 t 检验,找出影响喜鹊巢废弃的因子.

2 结 果

2.1 巢址调查情况与统计分析

2019 年 1 月至 2021 年 5 月,共调查喜鹊巢 220 个,发现废弃巢 63 个,未废弃巢 157 个,废弃率约为 28.64%.喜鹊废弃巢各因子之间的相关性检验(表 1),干扰距离与生境类型有显著相关性($P < 0.05$).

表 1 废弃喜鹊巢生态因子相关性检验

Tab. 1 Correlation test of ecological factors of abandoned magpie nests

类别	树种	巢高	树高	营巢树胸径	巢分支数	巢上枝盖度	干扰距离	巢树种植类型	生境类型
树种	1								
巢高	0.362**	1							
树高	0.415**	0.971**	1						
营巢树胸径	0.269*	0.519**	0.523**	1					
巢分支数	-0.051	-0.182	-0.214	-0.008	1				
巢上枝盖度	0.214	0.090	0.141	0.379**	-0.138	1			
干扰距离	0.155	0.155	0.202	-0.218	-0.320*	0.004	1		
巢树种植类型	0.081	0.095	0.069	-0.195	0.156	-0.140	0.054	1	
生境类型	0.134	0.060	0.096	0.181	0.320*	-0.174	-0.332**	-0.095	1

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

2.2 喜鹊巢是否废弃与生态因子之间的相关性

卡方检验结果显示(表 2),喜鹊巢是否废弃与生境类型、巢树种植类型均具有显著相关性($P < 0.001$),卡方值分别为 14.352, 44.356.喜鹊巢是否废弃与巢分支数、巢上枝盖度等没有显著相关($P > 0.05$).

不同生境类型喜鹊巢废弃情况(图 1):城市的废弃巢数大于农田,城市喜鹊巢废弃 47 个,约占废弃总数的 74.60%,农田废弃 16 个占废弃总数的 25.40%.巢树不同种植类型喜鹊巢废弃情况(表 3):孤植废弃巢数 35 个,废弃率最高,为 63.60%;行植的废弃巢数 20 个,废弃率 18.20%;片植废弃巢数 8 个,废弃率最低,为 14.50%.独立样本 t 检验结果显示(表 4),喜鹊巢是否废弃与干扰距离具有显著相关性($P < 0.05$),而与巢高、树高及营巢树胸径没有显著相关性($P > 0.05$).

表 2 喜鹊废弃巢相关分类变量的 χ^2 检验

Tab. 2 Study on classification variables related to abandoned magpie nests of the 2 test

变量	χ^2	P 值	H_0 :原假设	变量与废弃巢相关
巢分支数	13.772	0.088	接受	无
巢上枝盖度	6.777	0.452	接受	无
生境类型	14.352	0.000	拒绝	有
种植类型	44.356	0.000	拒绝	有

表 3 巢树种植类型与喜鹊巢分布

Tab. 3 Nest tree planting and magpie nest distribution

巢树种植类型	废弃巢数/个	总巢数/个	占该种植类型比例/%
孤植	35	55	63.64
行植	20	110	18.18
片植	8	55	14.55

2.3 喜鹊废弃巢的主成分分析

由表 5 和表 6 可以看出,生境类型、干扰距离为第二主成分,贡献率为 27.972%,种植类型为第三主成分,贡献率为 18.132%。

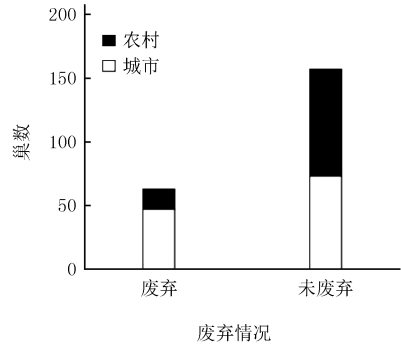


图1 两种生境类型喜鹊巢废弃情况

Fig.1 Magpie nest abandonment of two habitat types

表 4 喜鹊废弃巢相关连续型变量的独立样本 t 检验

Tab. 4 Independent sample t-test of continuous variables related to magpie abandoned nest

类别	废弃	未废弃	t	P
巢高	13.767±4.249	14.829±3.787	-1.816	0.071
树高	15.762±4.310	16.554±3.980	-1.303	0.194
干扰距离	18.763±26.703	52.916±169.645	-2.448	0.015
营巢树胸径	0.364±0.131	0.372±0.111	-0.443	0.658

表 5 喜鹊废弃巢各主成分的特征值

Tab. 5 Eigenvalues of principal components of abandoned magpie nests

成分表示	1	2	3	4	5	6
特征值	2.391	1.678	1.088	0.500	0.316	0.026
贡献率/%	39.854	27.972	18.132	8.340	5.263	0.438
累积贡献率/%	39.854	67.826	85.958	94.298	99.562	100.000

表 6 喜鹊废弃巢影响因素参数特征的转置矩阵

Tab. 6 Transpose matrix of parameter characteristics of influencing factors of magpie abandoned nest

因子	主成分			因子	主成分		
	1	2	3		1	2	3
巢位高度/m	0.941	0.202	0.115	干扰距离/m	-0.150	0.834	-0.371
巢树高度/m	0.935	0.251	0.070	种植类型	-0.021	0.294	0.918
营巢树胸径/m	0.749	-0.139	-0.294	生境类型	0.216	-0.879	0.047

3 讨论与建议

生境类型、干扰距离以及巢树种植类型是影响喜鹊弃巢的主要原因。

城市相比于农村,弃巢率较高。一方面喜鹊巢址集中在食物丰富、干扰轻的区域边缘^[16],农村与农田边

缘食物来源丰富,有利于喜鹊栖息,故喜鹊巢废弃率较城市低.另一方面,由于城市园林植物配置会影响鸟类的数量^[17],浆果、坚果等作为秋冬季节喜鹊重要的食物来源,对喜鹊生存有重要影响.新乡市区绿化多悬铃木(*Platanus* Linn.)、女贞(*Ligustrum lucidum* Ait.)等,供喜鹊取食的植物较少,不利于喜鹊生存,导致喜鹊弃巢.此外,光和噪声污染威胁鸟类生存,导致喜鹊等城市鸟类出现退避行为而放弃栖息地,进而可能造成城市生态斑块栖息地功能退化^[18].

干扰距离近,弃巢率较高.调查发现,在距建筑物近的地方喜鹊弃巢数量最多.距人类近,人为活动对喜鹊干扰就强,喜鹊弃巢率则高.研究发现人类干扰程度越大,喜鹊耐受距离也越小^[19].由于人为活动对喜鹊产生干扰,随着巢周围环境的变化,当周围环境对喜鹊繁殖及栖息造成不利影响,喜鹊便会废弃巢,将新巢建在有利于繁殖的地方.

孤植情况下,弃巢率较高.不同巢树种植类型表明,孤植不利于喜鹊繁殖发育.研究发现喜鹊会避免孤植巢营造^[15].新乡市区高大乔木孤植较多,导致栖息地破碎化,鸟类生态位重叠加剧,繁殖成功率低.种内、种间斗争增强也是喜鹊巢废弃的原因.栖息地破碎化会导致喜鹊繁殖功效降低^[20],喜鹊巢安全也受到更多威胁,因此孤植中喜鹊巢废弃率最高.

除此之外,由于喜鹊筑巢材料多为枯树枝,所以巢材的耐用性对废弃巢存在影响,若在两个繁殖期之间喜鹊巢磨损情况较严重,喜鹊巢也会被废弃^[21].因喜鹊的巢外形容易被发现,隐蔽性并非喜鹊最主要的巢防御手段.为此,喜鹊废弃巢可能是为了增加繁殖地旧巢的数量,一方面可以为其他鸟类提供巢位,减少正在使用的巢被侵占的可能.另一方面,可能是对抗捕食者的策略^[22].除上述因素之外,红隼、长耳鸮等猛禽会占用喜鹊巢进行繁殖,导致喜鹊巢被迫废弃,这些因素需要我们进一步研究.

喜鹊作为生态环境质量的指示性鸟类,其繁殖栖息受到一系列环境因素影响.喜鹊废弃巢与人类活动关系密切,建议在今后城市及乡村现代化建设过程中,合理规划植被布局,促进植被结构多样性,增加树种丰富度,避免树木孤植,增加鸟类生存空间.

参 考 文 献

- [1] 牛红星,郭秋林,卢向峰,等.丹河国家湿地公园鸟类多样性研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2022,50(4):112-116.
NIU H X, GUO Q L, LU X F, et al. Bird diversity in Danhe River national wetland park[J]. Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition), 2022, 50(4): 112-116.
- [2] 郑光美.鸟类学[M].2版.北京:北京师范大学出版社,2012.
- [3] 张晓爱,刘泽华,赵亮,等.青藏高原常见雀形目鸟类的筑巢特征[J].动物学研究,2006(2):113-120.
ZHANG X A, LIU Z H, ZHAO L, et al. Nesting Ecology of the Passerines in Qinghai-Tibetan Plateau[J]. Zoological Research, 2006(2): 113-120.
- [4] BARCLAY R M R. Variation in the Costs, Benefits, and frequency of nest reuse by Barn Swallows (*Hirundo rustica*) [J]. The Auk, 1988, 105(1): 53-60.
- [5] WYSOCKI D. Nest reuse by blackbirds the way for safe breeding? [J]. Acta Ornithologica, 2004, 39(2): 164-168.
- [6] ANTONOV A, ATANASOVA D. Re-use of old nests versus the construction of new ones in the Magpie *Pica pica* in the city of Sofia (Bulgaria) [J]. Acta Ornithologica, 2011, 38(1): 1-4.
- [7] 任源浩,虞蔚岩,宋东杰,等.城市小型斑块环境下喜鹊育雏前期巢内行为的观察[J].黑龙江畜牧兽医,2015(11):233-235.
REN Y H, YU W Y, SONG D J, et al. Observation on nest behavior of magpie in early brooding stage in urban small patch environment [J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2015(11): 233-235.
- [8] 靳旭.喜鹊与灰喜鹊[J].野生动物,2003(6):2-3.
JIN X. Magpies and azure-winged magpie [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2003(6): 2-3.
- [9] 王英,孟伟庆,陈小奎,等.城市绿地中喜鹊巢位选择的影响因子分析[J].农业科技与信息(现代园林),2008(2):1-5.
WANG Y, MENG W Q, CHEN X K, et al. Analysis of nest site selection of magpie in urban green space [J]. Modern Landscape Architecture, 2008(2): 1-5.
- [10] 王佳楠,程港程,校园齐,等.基于灰色模糊物元预测的新乡市大气环境质量评价[J].湖南理工学院学报(自然科学版),2021,34(2):57-62.
WANG J N, CHENG G Y, XIAO Y Q, et al. Atmospheric Environment Quality Evaluation of Xinxiang City Based on Grey Fuzzy Matter Element Prediction [J]. Journal of Hunan Institute of Science and Technology (Natural Sciences), 2021, 34(2): 57-62.
- [11] 程哲.新乡市农田整治项目现状分析及管理机制重构研究[D].北京:中国地质大学,2020.
CHENG Z. Analysis of current situation of Xinxiang Farmland improvement Project and study on management mechanism Reconstruction [D]. Beijing: China University of Geosciences, 2020.

- [12] 周会萍,刘兴洋.新乡市与其他5市园林植物区系特征比较[J].福建林业科技,2014,41(2):118-120.
ZHOU H P,LIU X Y.Comparative Study of Landscape Plants Flora Characteristics between Xinxiang and other 5 Cities[J].Journal of Fujian Forestry Sci and Tech,2014,41(2):118-120.
- [13] 黄佳亮.喜鹊的繁殖成效及其生态影响因子[D].海口:海南师范大学,2017.
HUANG J L.Effect of ecological factors on reproductive success of magpie(*Pica pica*)[D].Haikou:Hainan Normal University,2017.
- [14] 田军东,董瑞静,路纪琪.郑州大学新校区喜鹊巢址选择研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2009,37(5):116-118.
TIAN J D,DONG R J,LU J Q.Study on the selection of magpie nest site in the new campus of Zhengzhou University[J].Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition),2009,37(5):116-118.
- [15] 刘义,李永杰,贾琦等.河南省新乡市高校校园喜鹊的巢址选择研究[J].野生动物学报,2019,40(1):103-108.
LIU Y,LI Y J,JIA Q,et al.Magpie Nest-Site Selection in Campus of Universities in Xinxiang City, Henan Province[J].Chinese Journal of Wildlife,2019,40(1):103-108.
- [16] 吕艳,张月侠,赛道建,等.喜鹊巢位选择对城市环境的适应[J].四川动物,2008(5):892-893.
LYU Y,ZHANG Y X,SAI D J,et al.Nest selection and urban environment adaption of magpie[J].Sichuan Journal of Zoology,2008(5):892-893.
- [17] 何海燕,王楠,董路.北京城市鸟类对食源植物利用规律[J].动物学杂志,2021,56(4):491-499.
HE H Y,WANG N,SAI D J.A Case Study to Investigate the Foraging Pattern of Urban Birds on Edible Plants in Beijing[J].Chinese Journal of Zoology,2021,56(4):491-499.
- [18] 郝庆丽,任卓菲,刘刚,等.光和噪声污染胁迫下城市生态斑块鸟类风险评价[J].生态学报,2022,42(6):2186-2201.
HAO Q L,REN Z F,LIU G,et al.Bird risk assessment in urban ecological patch under light pollution and noise pollution stress[J].Acta Ecologica Sinica,2022,42(6):2186-2201.
- [19] 鲍明霞,杨森,杨阳,等.城市常见鸟类对人为干扰的耐受距离研究[J].生物学杂志,2019,36(1):55-59.
BAO M X,YANG S,YANG Y,et al.Tolerance distance of common birds to human disturbances in urban areas[J].Journal of Biology,2019,36(01):55-59.
- [20] 赵匠,邓文洪,高玮.山地次生林破碎化对喜鹊繁殖功效的影响[J].动物学研究,2002(3):220-225.
ZHAO J,DENG W H,GAO W.Effect of Forest Patch Size on Reproductive Success of Magpies in Fragmented Secondary-forest[J].Zoological Research,2002(3):220-225.
- [21] AGUILAR T,MARINI M.Nest and nest-site reuse within and between breeding seasons by three neotropical flycatchers(Tyrannidae)[J].Brazilian Journal of Biology,2007,67(3):537-540
- [22] ZIELINSKI J.Nest reuse by eurasian blackcap sylvia atricapilla[J].Ardea-Wageningen,2012,100(1):98-100.

Correlation analysis of abandoned nests of magpies and environmental factors in Xinxiang

Wang Yanmei, Sun Chenguang, Zhao Ke, Deng Yonghui, Wang Congcong

(College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

Abstract: Magpies are common resident birds in the Palearctic Realm. In order to figure out the influence of environmental factors on the utilization of magpie nest sites, the relationship between magpie breeding and ecological environment is deeply explored, from January 2019 to May 2021, the abandonment of magpie nests in Xinxiang City was investigated and the relationship between environmental factors and nest abandonment was analyzed. The results showed that: (1) A total of 220 magpie nests and 63 abandoned nests were investigated, with a discard rate of 28.64%; (2) Whether the magpie nest was abandoned was significantly correlated with the habitat type and planting status of different nest trees ($P < 0.01$), and there was a significant correlation with the interference distance ($P < 0.05$); (3) Principal component analysis found that the contribution rate of disturbance distance and habitat type to abandoned nests reached 27.97%, indicating that these two factors had a greater impact on magpie abandoned nests.

Keywords: magpie; principal component analysis; abandoned