

荒漠伯劳巢址选择和繁殖成功

施丽敏 刘迺发 丁未 赵青山 房峰杰 包新康*

兰州大学生命科学学院 兰州 730000

摘要: 2011年5~7月对甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区(N40°21'~40°22', E96°13'~96°14', 海拔1306 m)荒漠伯劳(*Lanius isabellinus*)巢址选择和繁殖成功进行研究。调查了58巢的巢址因子,巢主要位于营巢树主枝上,巢距地面高度多为2.0~2.5 m。主成分分析结果表明,巢距地面高度、营巢树高度、营巢树胸径和营巢处树干直径是影响荒漠伯劳巢址选择的主要因素,这也是荒漠伯劳适应繁殖地大风天气的结果。既调查巢址数据又明确繁殖情况的49个巢中,红柳(*Tamarix ramosissima*) (5棵)上巢的繁殖成功率明显高于沙枣(*Elaeagnus angusifolia*) (43棵)和胡杨(*Populus euphratica*) (1棵)上的巢,原因可能是红柳郁闭度大。已知窝卵数和繁殖情况的30个巢中,窝卵数分别为2(1巢)、4(7巢)、5(18巢)、6(4巢)。卡方检验结果表明,窝卵数和繁殖成功率之间差异不显著($\chi^2 = 3.921$, $df = 3$, $P > 0.05$)。发现的63个巢中跟踪监测了54个巢(包括调查巢址数据的和未调查巢址数据的)的繁殖情况,54巢中37巢繁殖成功,成功率为68.52%。所有繁殖失败的巢均为产卵阶段或育雏早期阶段由于同类的破坏而导致繁殖失败,繁殖失败巢的数量随着相邻最近巢的距离的增加而减少,因而,繁殖失败可能与种群密度以及种内竞争有关。

关键词: 荒漠伯劳;巢址选择;种内竞争;捕食

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2012)06-07-07

Nest-site Selection and Breeding Success of the Rufous-tailed Shrike

SHI Li-Min LIU Nai-Fa DING Wei ZHAO Qing-Shan FANG Feng-Jie BAO Xin-Kang*

School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

Abstract: The study about the nest-site selection and breeding success of the Rufous-tailed Shrike *Lanius isabellinus* was analyzed based on the measurement of nest characteristic parameter from 58 nests in the breeding season from May to July, 2011 in Anxi Hyper-Arid Desert National Nature Reserve which locates in northwestern Gansu province (N40°21' ~ 40°22', E 96°13' ~ 96°14', Altitudes 1306 m). All the 58 nests were built at the main branches of trees 2.0 and 2.5 m above the ground. Based on the principal components analyzing on nest success related to the nest site by the nest characteristic parameters, three parameters, nest height above the ground, height and DBH of nest tree, were the most important factors in the nest sit selection. The breeding success of 49 nests was measured, higher reproductive success occurred in those nest built in tree of Branchy Tamarisk *Tamarix ramosissima* which has higher number of branch ($n = 5$) than those built in Diversifolious Poplar *Elaeagnus angusifolia* ($n = 43$) and Russianolive *Populus euphratica* ($n = 1$). The higher

基金项目 国家自然科学基金面上项目(No. 31172104), 中央高校基本科研业务费专项(No. 860504);

* 通讯作者, E-mail: baokx@lzu.edu.cn;

第一作者介绍 施丽敏, 女, 硕士; 研究方向: 动物生态学; E-mail: slm52bloom@126.com。

收稿日期: 2012-05-22, **修回日期:** 2012-09-06

canopy density of Branchy Tamarisk may response to the higher breeding success. The clutch size varied from 1 to 6 ($n = 30$), 5 and 4 eggs was the most common clutch size ($n = 18$ and 7). The difference between clutch size and reproductive success ratio was not significant (Chi-square test, $\chi^2 = 3.921$, $P > 0.05$). Among the 54 nests measured and not measured, 37 nests were success (68.52%). All the failed nests were destroyed by intra-specific birds. The amount of failed nests was decrease as the distance increase from neighbor nests. Therefore, we suppose the intra-specific competition resulted from higher local population density.

Key words: *Lanius isabellinus*; Nest-site selection; Intra-specific competition; Prey

巢址选择对鸟类繁殖成功至关重要,良好的巢址是保障繁殖成功的先决条件^[1]。鸟巢一方面能有效地聚集卵和雏,保证其安全不散落,另一方面为卵和雏提供相对稳定的温度、湿度等微气候,降低外界环境的影响^[2-3],为鸟类繁殖提供必要的条件。巢址合适与否,质量高低,直接影响到鸟的繁殖成功^[4-6]。适宜的巢址有助于提高配对成鸟当年的繁殖适合度^[7-8]。长期自然选择过程中,鸟类倾向于选择自身存活代价低且繁殖成效高的地方营巢^[2,9],以最大限度地降低天敌捕食、同类干扰和其他不利因素的影响^[1,10],为自身提供一个隐蔽且安全的繁殖环境。

鸟类的巢址选择主要受到气候、捕食、育雏的食物供应以及巢材条件这4个方面的影响^[11]。除干扰和资源限制外,巢址选择还受到竞争的影响^[12]。同一物种往往利用同样资源,同一地区的种群,由于资源有限,种内竞争往往比较激烈^[13]。同一地区,鸟类首先选择最优的巢址进行繁殖,随种群密度的增大,逐渐占用不适宜的巢址进行繁殖^[14]。巢的密度还会直接与雏鸟的存活率相关,随种群密度及营巢数量的增加,成鸟会捕食同类巢中雏鸟^[15]。甚至有同一窝雏鸟为竞争食物而发生攻击行为^[16]。种内竞争的发生是对种群密度的反应^[17],最终目的是提高个体的适合度。

荒漠伯劳 (*Lanius isabellinus*) 属于雀形目 (Passeriformes) 伯劳科 (Laniidae) 伯劳属,常见于中国西北干旱区。在甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区的研究区域内荒漠伯劳种群密度大,属于研究区域的优势种之一。国内对伯劳属巢址选择有个别报道^[13,18]。我们通过调查

甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区荒漠伯劳巢址选择,探讨影响其巢址选择的主导因子;同时,探讨荒漠伯劳巢址选择对其繁殖成功的影响,并检验同类干扰对繁殖成功的影响。

1 研究区域和研究方法

1.1 研究区域 研究区域为人工林生境,乔木以沙枣 (*Elaeagnus angusifolia*) 为主,占研究区林木的90%以上,其他乔木及灌木还包括红柳 (*Tamarix ramosissima*)、胡杨 (*Populus euphratica*)、旱柳 (*Salix matsudana*)、二白杨 (*P. gansuensis*)、线叶柳 (*S. wilhelmsiana*) 等。人工林总面积为 24.7 hm^2 。关于研究地点状况以往研究已作说明,不再赘述^[19]。

1.2 研究方法 本项研究于 2011 年 5~7 月在甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区 ($\text{N}40^\circ 21' \sim 40^\circ 22'$, $\text{E}96^\circ 13' \sim 96^\circ 14'$, 海拔 1 306 m) 进行,每天 8:30~19:30 时在研究区域搜寻正在筑的巢和已经筑好并在利用的巢。按照发现巢的时间顺序对巢进行标号 (01, 02...), 并用手持 GPS (Garmin 60csx) 定位。记录所找到巢所处的筑巢阶段、产卵阶段或孵化阶段。在研究区,2010 年的野化家猫 (*Felis silvestris catu*) 对荒漠伯劳的巢及雏鸟破坏很大,我们在巢树下用白刺 (*Nitraria tangutorum*) 等带刺植物枝条绑扎,可以有效防止猫对荒漠伯劳巢的破坏,从而排除这一新捕食因子的干扰。荒漠伯劳并没有对此产生异常行为。巢址选择的影响因子调查,以营巢树为中心设立 5 m \times 5 m 样方,测量营巢树高度、营巢树胸径、营巢处树干直径,以及巢营造于主干还是侧枝、巢距地面高度、巢距开阔地距离、郁闭度,还测量营巢树周边树 (5 m \times

5 m 样方内所有乔木及红柳)的数量、高度。

将手持 GPS 的数据导出,使用 Auto cad 2008 成图,绘制巢的空间分布图。按繁殖情况将巢分 3 类:繁殖成功巢、繁殖失败巢和未监测巢。其中,繁殖成功巢指至少有 1 只雏鸟成功出飞的巢,由于着重考虑种内竞争的影响,故将被大杜鹃(*Cuculus canorus*)寄生的少数巢也归为繁殖成功巢。使用 Auto cad 2008 软件测量巢间的距离。研究区植物呈斑块分布,按照已有界限将调查区划分为 6 个斑块,每个斑块内相近的巢位点连接成多边形,以多边形模型计算斑块的面积。以营巢密度表示同类干扰。

对获得的郁闭度、巢距地面高度、营巢树高度、周边树的数量、营巢树胸径、营巢处树干直径、巢距开阔地距离这 7 类数据进行主成分分析,将特征值大于 1 的成分提取为主成分。主成分分析检验巢址主要因子,并用卡方检验得出在不同树种上营巢的巢成功率之间的差异以及窝卵数和繁殖成功率之间关系。所有数据处理使用 SPSS 16.0 进行。

2 结 果

2.1 巢特征 荒漠伯劳巢为开放巢,呈浅杯状,外巢以树枝、树皮、干草等为主,内巢由羊毛、羊绒、塑料膜等相对柔软的材料构成。

2.2 巢与营巢树种 共测量 58 巢的巢址数据,其中 52 个巢营于沙枣上,占 88.66%,5 巢筑于红柳上,占 8.62%,1 巢位于胡杨上,占 1.72%。

2.3 巢距地面高度与营巢树高度 测量了 58 个荒漠伯劳巢的巢址数据。巢距地面高度为 $(2.471 \pm 1.092) \text{ m}$ ($n = 58$)。将巢距地面高度分成 5 段,其中,巢距地面高度为 2.0 ~ 2.5 m 的巢最多,占 39.66%,巢距地面高度不到 1.5 m 和大于 3 m 的巢都只有 6 个(图 1)。58 个巢中 52 个巢(89.66%)筑在树的主枝上(间)。营巢树高度为 $(7.916 \pm 3.746) \text{ m}$ ($n = 58$),84.7% 的营巢树高度大于周围树的平均高度。巢多位于树的中下部,即多数位于树干的第一个树杈处。

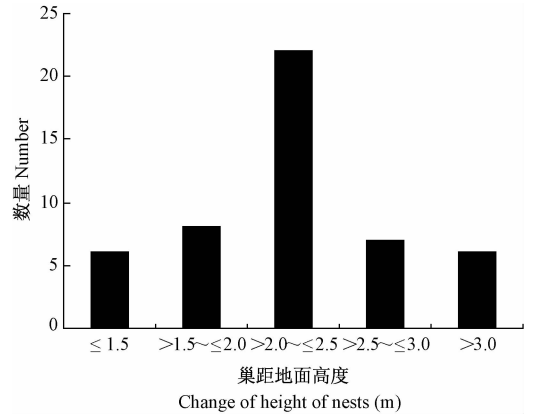


图 1 巢距地面高度

Fig. 1 Nest height variation above the ground

2.4 巢址选择主成分分析 对郁闭度、巢距地面高度、营巢树高度、营巢树胸径、营巢处树干直径、巢距开阔地距离、营巢树周边树的数量这 7 个巢址特征值进行主成分分析,前 3 个成分特征值大于 1,总方差累计贡献率为 71.31%,可以解释 7 个巢址参数的主要信息,提取这 3 个因子成分为主成分。

第一主成分中巢距地面高度、营巢树高度、营巢树胸径、营巢处树干直径对于巢的稳固性至关重要,可以定义为巢稳固因子。第二主成分中,巢距开阔地的距离和郁闭度关系到巢的隐蔽性,因此定义为巢隐蔽因子。第三主成分中,周边树数量对巢有隐蔽和消减大风作用,且一定程度上可提供食物,命名为周边树因子(表 1,2)。

表 1 巢址选择旋转后因子成分矩阵

Table 1 Rotated component matrix for nest-site selection factors

变量 Variable	特征向量 Eigenvector		
	1	2	3
郁闭度 Canopy density (%)	-0.410	0.625	0.081
巢距地面高度 (m) Height of nests above the ground	0.708	-0.305	-0.074
营巢树高度 (m) Height of the nest tree	0.874	0.083	-0.027
周边树的数量 The number of tree around the nest tree	-0.209	0.089	0.900
营巢树胸径 (cm) DBH of nest trees	0.865	0.261	0.120
营巢处树干直径 (cm) Stem diameter at the nest	0.753	0.166	0.293
巢距开阔地距离 (m) Distance of nest to open ground	-0.088	-0.765	0.303

表 2 巢址选择主成分分类及命名

Table 2 Classification and nomination of nest-selection factors

主成分 Component	参数 Parameter	平均值 Average value	命名 Name of factor	贡献率 Ratio of contribution
1	巢距地面高度 Height of nests above the ground (m)	2.471 ± 1.092	营巢树因子 Factor of nesting tree	39.982
	营巢树高度 Height of the nest tree (m)	7.916 ± 3.746		
	营巢树胸径 DBH of nest tree (cm)	18.174 ± 8.628		
	营巢处树干直径 Stem diameter at the nest (cm)	14.445 ± 8.750		
2	巢距开阔地距离 Distance of nest to open ground (m)	4.348 ± 7.055	巢隐蔽因子 Factor of nest concealment	16.845
	郁闭度 Canopy (%)	48.448 ± 16.966		
3	周边树数量 The number of tree around the nest tree	2.656 ± 1.897	周边树因子 Factor of surrounding trees	14.483

2.5 巢的水平分布 依 GPS 定位, 61 个巢的位置空间分布绘入图 2。在研究区的西南方有一个小型水库, 南部靠西的区域还有一个小水塘, 均常年有水。

2.6 巢成功与巢址选择

2.6.1 巢成功与营巢树种 既监测繁殖情况

又调查巢址数据的共 49 个巢(包括大杜鹃寄生的 2 个巢), 繁殖参数及繁殖情况见表 3。营于红柳(5 棵)和胡杨(1 棵)上巢的繁殖成功率为 100%, 沙枣树(43 棵)上巢的繁殖成功率为 63.63%。由于所记录的巢中仅 1 巢营于胡杨上, 且巢树为枯树, 郁闭度仅 15%, 根据营巢

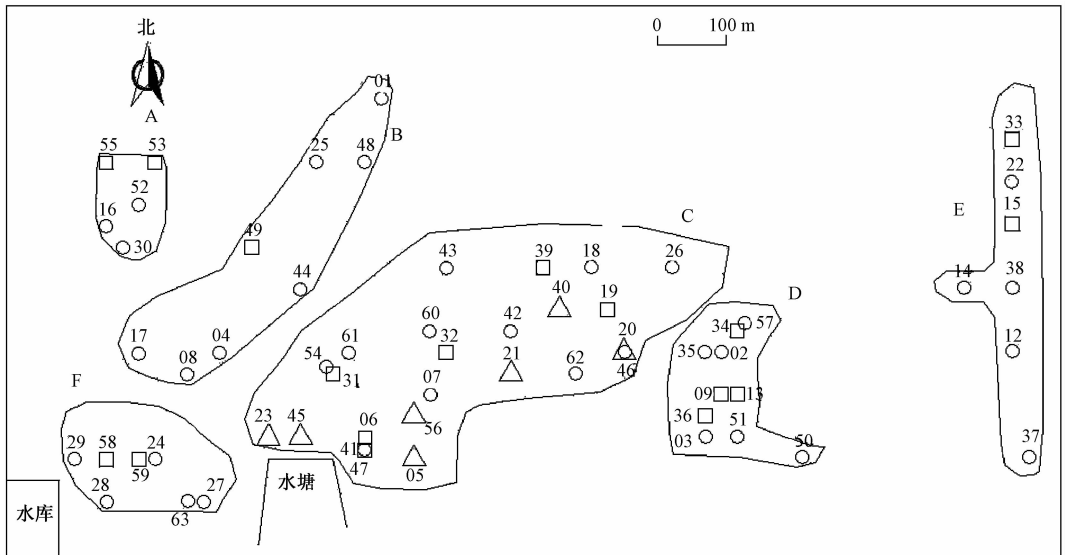


图 2 荒漠伯劳巢址分布示意图

Fig. 2 Nest-site distributed patterns of *Lanius isabellinus*

A ~ F 为研究区域的 6 个斑块, A、C 区主要分布沙枣、红柳, B 区分布沙枣、红柳和胡杨, D、E、F 区为沙枣。A、B 间以及 B、C 间分布着白刺, C、D 以道路和沙丘做分隔, D、E 间为荒漠和田, F 和 A、B、C 之间为道路。数字为巢的编号, 繁殖成功巢、繁殖失败巢及未监测的巢分别用 ○、□ 和 △ 表示。

A ~ F represented 6 fragments of the research area. Site A and C were mainly covered by diversifolious and branchy tamarisk. Site B was mainly branchy tamarisk, diversifolious Poplar and russianolive, and site D, E and F were diversifolious. Meanwhile, *Nitraria tangutorum* grows between the area A and B, B and C. Area of C and D is separated by road; area D and E is separated by desert and field; Roads isolated area F from area A, B, C. Arabic numbers represented nests, and ○ success nest, □ failed nest, △ nest not be observed.

树种郁闭度以及乔木与灌木的区别,沙枣和胡杨均为乔木,合并处理;在研究区红柳成簇分布且其为灌木,郁闭度高,单独归为一类。对不同树种上的巢的繁殖成功率进行卡方检验,结果表明,营在乔木和灌木上巢的繁殖成功率存在显著差异($\chi^2 = 67.738$, $df = 1$, $P < 0.0001$)。

表 3 繁殖成功率与营巢树种的关系

Table 3 Relation between ratio of breeding success and species of nest tree

	沙枣 <i>Elaeagnus angusifolia</i>	红柳 <i>Tamarix ramosissima</i>	胡杨 <i>Populus euphratica</i>
观察巢数 Nests observed	43	5	1
繁殖成功巢数 Nests succeeded	27	5	1

2.6.2 巢繁殖成功与窝卵数 荒漠伯劳每天产 1 枚卵,所发现的巢中找到巢时处于产卵期的共 32 个巢,其中 15 个巢在产卵期被捕食,其他 17 个巢繁殖成功;找到巢时处在孵化期的 13 个巢中 11 巢繁殖成功,2 巢在育雏期被捕食;找到巢时处于育雏期的 9 个巢全部繁殖成功。已知窝卵数和繁殖情况的 30 个巢中,窝卵数为 2、4、5、6,对应巢数为 1、7、18、4。不同窝卵数的巢之间繁殖成功率差异不显著($\chi^2 = 3.921$, $df = 3$, $P > 0.05$)。

2.6.3 营巢密度与繁殖成功 跟踪监测了 54 个巢的繁殖情况,37 巢繁殖成功,成功率为 68.52%。繁殖失败的 17 个巢中,有 15 巢处在产卵或孵化阶段,仅 2 巢在育雏阶段被捕食。

在 6 个斑块中,A、D 区营巢密度最大,繁殖成功率最低;B 区营巢密度最小,繁殖成功率最大。随着营巢密度的增大,繁殖成功率呈下降趋势(表 4)。

3 讨论

3.1 荒漠伯劳的巢址选择特征 主成分分析结果表明,营巢树因子即巢距地面高度、营巢树高度、营巢树胸径和营巢处树干的直径是影响荒漠伯劳巢址选择的主要因素,贡献率达到 39.982%。这与其同属的红尾伯劳(*L. cristatus*)、虎纹伯劳(*L. tigrinus*)选择巢址的主要因素相似^[18,20-21]。荒漠伯劳巢多位于巢树的第一个树杈,约为树高的 1/3 处,同时大部分营巢树比周边树平均高度高,这些因素基本决定了营巢树的特征。这与该研究区域黑顶麻雀(*Passer ammodendri*)巢址选择的结果相似^[19]。研究地点地处荒漠,植被稀少,大风日数多,对巢的稳定性要求较高,故有关巢树特征的因子是该区域营巢鸟类巢址选择的首要因子。荒漠伯劳主要营巢于沙枣上,这也与该区域沙枣占林木的 90% 以上有关,其他林木还有红柳、胡杨、旱柳、二白杨等树种,但二白杨和旱柳不被选择营巢。Isenmann 等对林鸫伯劳(*L. senator*)的研究表明,鸟类倾向于选择研究区域数量最多的树筑巢,且这些树种可以提供最适合的巢址^[22]。荒漠伯劳 88.14% 的巢营于沙枣上,营巢于红柳和胡杨的仅占 11.86%。沙枣树不仅数量多,而且其枝条稠密、多刺,可以为

表 4 各斑块营巢特征及繁殖成功率

Table 4 Nest feature and nest success in the study patches

分区 Patches	巢数 Number of nests	营巢树种 Nesting tree	密度 Density (个/hm ²)	繁殖成功率 Breeding success (%)	巢间距离 Distance of two nests (m)
A	5	沙枣、红柳	3.58	60.0	39 ~ 78
B	8	沙枣、红柳(仅 1 棵胡杨)	1.33	87.5	56 ~ 155
C	24	沙枣、红柳	1.68	64.7(未监测的 7 巢未统计)	1 ~ 120
D	10	沙枣	3.14	60.0	23 ~ 100
E	7	沙枣	1.71	71.4	62 ~ 156
F	7	沙枣	2.16	71.4	24 ~ 75

繁殖鸟类的巢提供很好的庇护。红柳上巢的繁殖成功率为 100%，大于沙枣和胡杨的 63.6%。红柳上所营巢枝条的郁闭度为 68.333 ± 11.690 ，而沙枣和胡杨上所营巢处的郁闭度为 46.415 ± 15.974 ，这种差异可能是导致在上述两类树上营巢的荒漠伯劳繁殖成功率差别的主要原因。当然本次研究中营巢于红柳的巢样本量很少，还不能很好地说明问题。在本研究区域，对荒漠伯劳这种捕食性鸟类的繁殖产生威胁的因素目前发现有同类破坏以及大杜鹃的巢寄生，因此，巢的隐蔽因子也是荒漠伯劳比较主要的巢址选择因子。

3.2 荒漠伯劳的繁殖成功率 对于鸟类来说，巢密度越大，种内资源的竞争越激烈。调查区的荒漠伯劳有同类捕食的习性，尤其破坏巢中的卵。繁殖失败的 17 巢中，15 巢在产卵或孵化期被捕食，其余 2 巢在育雏阶段被捕食。荒漠伯劳的巢繁殖成功率随密度增大呈下降趋势。荒漠伯劳破坏其他伯劳巢内的卵或雏鸟，减少营巢空间的竞争。本研究中位于红柳林的 B 区繁殖成功率最高，密度最小，每个巢所占用的领域面积最大。在统计的所有巢中，在相邻巢距离小于 30 m 的 15 个巢中（有 2 个巢未纳入），有 8 巢繁殖失败，而相邻巢距离大于 65 m 的 16 个巢中仅 2 巢繁殖失败。随种群密度及营巢数量的增加，同一物种的成鸟会出现捕食雏鸟的行为^[15]。荒漠伯劳的繁殖成功受到种群密度的影响，这与鸟类育雏期间需要一定的空间来满足其食物需求有关。伯劳在繁殖期具有很强的领域行为，这可能使得种内竞争加剧。

本研究中每个荒漠伯劳繁殖对拥有的平均面积为 $0.39 \text{ hm}^2/\text{巢}$ ，繁殖成功率为 68.5%，繁殖失败多为同类所致。同属其他伯劳的研究中，斯洛伐克西南部地区的红背伯劳 (*L. collurio*) 每一繁殖对拥有的平均面积为 $0.40 \text{ hm}^2/\text{巢}$ ^[23]，繁殖成功率为 60%，其中 18.2% 的繁殖失败源于捕食。波兰东部红背伯劳每一繁殖对拥有的平均面积为 $1.54 \text{ hm}^2/\text{巢}$ ^[25-26]，繁殖成功率为 50.6%，虽然平均面积较小，但是气候所造成的食物数量不足是导致

繁殖失败的主要原因。以色列南部荒漠地区灰伯劳 (*L. meridionalis*) 每一繁殖对拥有的平均面积为 $119 \text{ hm}^2/\text{巢}$ ^[24]，繁殖成功率为 68.2%，领域面积远远大于上述荒漠伯劳和红背伯劳，繁殖成功率也相对较高。与荒漠伯劳同一区域的黑顶麻雀的繁殖成功率为 70.7%，与荒漠伯劳繁殖成功率相当^[19]，繁殖失败主要源于天敌捕食。由上述内容可知，导致红背伯劳、灰伯劳、黑顶麻雀繁殖失败的主要原因为天敌捕食以及气候因素，但本研究中荒漠伯劳主要是同种捕食导致繁殖失败。在研究区域随着荒漠伯劳种群密度的增加，其繁殖压力增大，通过破坏同类的巢来减小竞争压力，以达到给后代提供充足食物资源的目的。当然，影响伯劳繁殖成功还有其他因素。对于影响安西极旱荒漠区荒漠伯劳繁殖成功的因素还需进一步研究。

致谢 感谢安西国家级自然保护区管理处提供的方便和支持。

参 考 文 献

- [1] Kokko H, Harris M P, Wanless S. Competition for breeding sites and site-dependent population regulation in a highly colonial seabird, the common guillemot *Uria aalge*. *Journal of Animal Ecology*, 2004, 73(2): 367-376.
- [2] 郑光美. 鸟类学. 北京: 北京师范大学出版社, 1995.
- [3] Amat J A, Masero J A. Predation risk on incubating adults constrains the choice of thermally favourable nest sites in a plover. *Animal Behaviour*, 2004, 67(2): 293-300.
- [4] Cody M L. Habitat selection in grassland and open-country birds//Cody M L. *Habitat Selection in Birds*. New York: Academic Press, 1985: 191-226.
- [5] Robertson G J. Factors affecting nest site selection and nesting success in the common eider *Somateria mollissima*. *Ibis*, 1995, 137(1): 109-115.
- [6] 闫永峰, 刘迺发. 东大山自然保护区喜马拉雅雪鸡 (*Tetraogallus himalayensis*) 的巢址选择. *生态学报*, 2009, 29(8): 4278-4284.
- [7] Lee W S, Kwon Y S, Yoo J C, et al. Multivariate analysis and self-organizing mapping applied to analysis of nest-site selection in Black-tailed Gulls. *Ecological Modelling*, 2006, 193(3/4): 602-614.
- [8] Jacot A, Valcu M, Van Oers K, et al. Experimental nest site limitation affects reproductive strategies and parental

- investment in a hole-nesting passerine. *Animal Behaviour*, 2009, 77(5): 1075 - 1083.
- [9] Valkama J, Korpimaeki E, Tolonen P. Habitat utilization, diet and reproductive success in the Kestrel in a temporally and spatially heterogeneous environment. *Ornis Fennica*, 1995, 7(2): 49 - 61.
- [10] Martin T E. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs*, 1995, 65(1): 101 - 127.
- [11] Hansell M H. *Bird Nests and Construction Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [12] 邓文洪, 高玮, 王海涛. 影响灰脸鵟鹰巢址选择的主要生态因素. *生态学报*, 2003, 23(11): 2246 - 2252.
- [13] 尚玉昌. *行为生态学*. 北京: 北京大学出版社, 1998.
- [14] Svårdson G. Competition and habitat selection in birds. *Oikos*, 1949, 1(2): 157 - 174.
- [15] Davis J W F, Dunn E K. Intraspecific predation and colonial breeding in lesser black-backed gulls *larus fuscus*. *Ibis*, 1976, 118(1): 65 - 77.
- [16] Poole A. Sibling aggression among nestling ospreys in Florida Bay. *The Auk*, 1979, 96(2): 415 - 417.
- [17] Denac D. Intraspecific exploitation competition as cause for density dependent breeding success in the white stork. *Waterbirds*, 2006, 29(3): 391 - 394.
- [18] 青云, 周友兵, 杨容, 等. 红尾伯劳的巢址选择与营巢行为. *动物学杂志*, 2004, 39(4): 77 - 80.
- [19] 丁未, 刘迺发, 王亮, 等. 黑顶麻雀的巢址选择. *四川动物*, 2011, 30(6): 928 - 931.
- [20] 游余群, 周材权, 胡锦涛. 虎纹伯劳的巢生境选择与繁殖行为. *四川动物*, 2007, 26(1): 26 - 31.
- [21] 徐纯柱, 郭自荣. 红尾伯劳适应性巢址选择研究. *东北农业大学学报*, 2011, 42(8): 117 - 122.
- [22] Isenmann P, Fradet G. Nest site, laying period, and breeding success of the Woodchat Shrike (*Lanius senator*) in Mediterranean France. *Journal of Ornithology*, 1998, 139(1): 49 - 54.
- [23] Sachslehner L, Schmalzer A, Probst R. The breeding population of the Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*) in Austria, 1995 - 2003. *Biological Letters*, 2004, 41(2): 135 - 146.
- [24] Baláz M. On the breeding biology of the red-backed shrike (*Lanius collurio*) in the windbreaks of sw slovakia. *Acta Zoologica Universitatis Comenianae*, 2007, 47(1): 35 - 39.
- [25] Budden A E, Wright J. Nestling diet, chick growth and breeding success in the Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*). *Ring*, 2000, 22(1): 165 - 172.
- [26] Golawski A, Meissner W. The influence of territory characteristics and food supply on the breeding performance of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in an extensively farmed region of eastern Poland. *Ecological Research*, 2008, 23(2): 347 - 353.

欢迎订阅《动物学杂志》

《动物学杂志》是中国科学院动物研究所、中国动物学会主办的科技期刊,亦是中國自然科学核心期刊。主要报道动物学领域的最新研究成果,介绍有创见的新思想、新学说、新技术、新方法。报道范围既有宏观生态研究,又有微观实验技术。报道层次既有科学前沿性、资料性的,也有技术性、知识性的。稿件内容涉及范围广,实用性强,主要栏目有:研究报告、珍稀濒危动物、技术与方法、研究简报和快讯、科技动态等等。读者对象为动物科学领域的研究、教学、技术、管理人员及广大业余爱好者。

《动物学杂志》双月刊,16开,112页,2013年每册定价60元,全年360元,国内外公开发行。国内邮发代号:2-422;国外发行代号(Code No.):BM58。全国各地邮局均可订阅。如未能在当地邮局订到,可与编辑部直接联系。本刊对在校学生及个人订户7折优惠(直接与编辑部联系订阅)。

地址:北京市朝阳区北辰西路1号院5号中国科学院动物研究所内《动物学杂志》编辑部

邮编:100101;电话:(010)64807162。

E-mail: journal@ioz.ac.cn。网址:http://dwzzz.ioz.ac.cn。

欢迎投稿、欢迎订阅、欢迎刊登广告。