

# 栗斑腹鹀的栖息地和巢址选择

高 玮, 王海涛, 孙丹婷

(东北师范大学生命科学学院, 长春 130024)

**摘要:**于 1999 到 2001 年 5 月至 7 月连续 3a 在吉林省镇赉县大岗林场, 采用样地法和样方法, 对栗斑腹鹀的栖息地选择和巢址选择进行了研究。结果表明: 此鸟的繁殖是在草甸草原+杏树环境下进行的, 对栖息地样方和对照样方的对比分析得出, 杏树最大高度、50 m 半径圆内杏树数量、贝加尔针茅数量、大油芒数量、植物盖度、火绒草平均高度、贝加尔针茅最大高度、兴安胡枝子平均高度 8 个因子是影响其栖息地选择的主要因子。

通过对 46 个巢的研究发现, 大多数栗斑腹鹀把巢建在贝加尔针茅下面, 巢出入口方向多为东南 45°和西南 45°。对 46 巢的 27 个因子的主成分分析, 结果发现植物盖度、火绒草高度、鸢尾数量、巢出入口方向、10 m 内杏树数量、30 m 内杏树数量、裸地面积这 6 个因子是巢址选择的主要因子。对 46 巢 26 个巢址和非巢址因子进行判别分析, 植物盖度、大油芒、乳浆大戟高度、石竹数量、线叶菊高度和 30m 内杏树数量等 6 个因子, 为巢址选择的主要因子。两种分析结果基本相似。总之, 栗斑腹鹀喜欢在植被盖度大、杏树相对多、贝加尔针茅和大油芒的密度大、食物资源丰富的区域内营巢。

**关键词:**栗斑腹鹀; 栖息地选择; 巢址选择; 主成分分析; 判别分析

## The habitat and nest-site selection of Jankowski's bunting

GAO Wei, WANG Hai-Tao, SUN Dan-Ting (School of Life Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2003, 23(4): 665~672.

**Abstract:** The paper studied the habitat selection and nest-site selection of Jankowski's bunting (*Emberiza jankowskii* Taczanovski) in Dagang forestry center of Zhenlai country in Jilin province during the period May to July between 1999 and 2001. The contents include habitat selection and nest-site selection. The results show that Jankowski's bunting breeds in the environment of meadow steppe with *Armerniaca sibirica*. The comparative analysis between the variables of habitat and control samples shows that the main influencing factors of the Jankowski's bunting habitat selection are the following: maximum height of the *Armerniaca sibirica*, the number of *Armerniaca sibirica* within the circle of 50 meters in diameter, the number of *Stipa baicalensis*, the number of *Spodiopogon sibiricus* within 1m<sup>2</sup>, the canopy of flora within 1m<sup>2</sup>, the average height of *Leontopodium leontopodium*, the maximum height of *Stipa baicalensis* within 1m<sup>2</sup> and the average height of *Lespedeza davurica* within 1m<sup>2</sup>.

By the investigation of 46 nests, we found that most Jankowski's bunting built their nests under the *Stipa baicalensis* and the in and out orientations of nests mostly distribute on the southeast 45° and southwest 45°. We also found that the main factors of the nest-site selection using the principal component

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(39870117)

**收稿日期:**2001-11-09; **修订日期:**2002-05-15

**作者简介:**高玮, (1937~), 男, 汉, 辽宁新民人, 教授, 主要从事动物生态研究。Email: gaowei1937@Yahoo.com.cn

**Foundation item:** National Natural Science Foundation(39870117)

**Received date:** 2001-11-09; **Accepted date:** 2002-05-15

**Biography:** GAO Wei, Ph.D., Professor, Mainly engaged in the research of Animal Ecology. Email: gaowei1937@Yahoo.com.cn

analysis of 27 nest-site factors of 46 nests, were the plant canopy, the height of *Leontopodium leontopodioides*, the number of *Iris* sp., the number of *Armeriaca sibirica* within 10 and 30 meters at the in and out orientations of nests and the bare area. In addition, we found that the main factors of the nest-site selection using the Step DA of 27 nest-site factors of 46 nests, were the plant canopy, the height of *Euphorbia esula*, the height of *Spodiopogon sibiricus*, the number of *Dianthus chinensis*, the height of *Filifolium sibiricum* and the number of *Armeriaca sibirica* within 30 meters. The results of the two types of analysis are alike. In summary, Jankowski's bunting prefer to build nests in the areas with big plant canopy, more *Armeriaca sibirica*, dense *Stipa baicalensis* and *Stipa baicalensis* and abundant food.

**Key words:** Jankowski's bunting; habitat selection; nest-site selection; the principal component analysis; Step DA.

文章编号:1000-0933(2003)04-0665-08 中图分类号:Q143, Q145 文献标识码:A

栗斑腹 (*Emberiza jankowskii* Taczanovsk) 是雀形目 (Passeriformes) 科 (Emberizidae) 属 (*Emberiza* Linnaeus) 的鸟类之一, 为单型种, 无亚种分化, 是世界上稀有鸟类之一。据 К. А. Воробьев<sup>[1]</sup> 记载, 这种珍稀鸟类, 首先是在 1888 年被记载的。此后, 1926 年、1928 年、1947 年由 А. П. Черский, Л. М. Шульпин 等人也对该鸟进行了观察并仅在苏联边境及中国东部 (黑龙江) 作以记录, 然而对该鸟的栖息地选择仍不清楚, 只是认为这种鸟喜欢栖息在开阔地带 (如低岗的坡面、介乎平原、高原与小丘陵之间), 并且喜欢长满草或有稀疏灌木的生境。此外, 还认为它属于长期栖于海滨的鸟类。1960 年, 由 Л. А. Портенко 编著的《ПТИЦЫ СССР》中对该鸟外部形态特征及雌雄个体差别进行了详细的描述<sup>[2]</sup>, 记述了大致的繁殖时期、分布范围及分类地位。1966 年傅桐生等发表了该鸟的分布和繁殖习性文章。该鸟列入中国和亚洲鸟类红皮书, 为世界易危种。在世界上仅分布在我国东北部与俄罗斯边区和朝鲜交界一带<sup>[3]</sup>, 以及吉林省西部与内蒙古东部交界一带, 在中国形成东部和西部两大繁殖群体, 中间隔离, 呈现岛状分布<sup>[4]</sup>。

国内对该鸟的研究也较少, 仅有分布和部分繁殖资料<sup>[4]</sup>, 有关其他方面的研究还鲜为人知。为此, 于 1999~2001 年 5 月至 7 月, 在吉林省西部的镇赉县大岗林场的草甸草原和内蒙古东部的扎赉特旗的马鞍山地区进行了栖息地选择的研究, 为鸟类生态学研究提供一些基础资料, 为珍稀鸟类的保护管理提供一些科学依据。

## 1 研究区域和方法

### 1.1 研究区域

镇赉县位于吉林省西北部、白城地区北部, 地处松嫩平原西部边缘, 西北与大兴安岭外围台地相连, 东部和南部有嫩江、洮儿河, 中部和北部有呼尔达河、二龙涛河, 沿江河畔是广阔的冲积平原。地理位置是东经 122°47'~124°04', 北纬 45°28'~46°18' 之间。海拔高为 130~160m 之间, 年平均气温 4.4℃, 最高平均气温为 11℃, 最低平均气温为 -16℃。年降水量为 395.1mm。镇赉县幅员辽阔, 总面积为 537140hm<sup>2</sup>。其中耕地占 19.48%, 林地占 9.77%, 草地占 35.96%, 水域占 21.04%; 其它用地占总面积的 13.75%。

本文研究地点的草原土壤含水量较高, 地下水比较充足; 主要土壤是草甸土、盐碱化草甸土、黑钙土、淡黑钙土; 这类草原上生长的主要植物为蒙古山杏 (*Armeriaca sibirica*)、贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*)、大油芒 (*Spodiopogon sibiricus*)、线叶菊 (*Filifolium sibiricum*)、火绒草 (*Leontopodium leontopodioides*)、乳浆大戟 (*Euphorbia esula*)、石竹 (*Dianthus chinensis*)、萎陵菜 (*Potentilla chinensis*)、兴安胡枝子 (*Lepedeza davurica*) 等。

### 1.2 研究方法

1.2.1 一般生境研究方法 根据野外直接观察, 在有栗斑腹活动的区域选择栖息地样方; 在未见栗斑腹活动的区域随机选做 1m×1m 对照样方。共选择了两块研究样地, 在其中一块样地内选 10m×10m 栖息地样方 14 个, 对照样方 11 个。在每个大样方内选取 3 个 1m<sup>2</sup> 的小样方。栖息地大样方及对照样方内测量和记录如下参数: (1) 杏树数量; (2) 杏树最大高度; (3) 杏树平均高度; (4)

50m 半径内杏树数量。栖息地小样方和对照样方测量和记录如下参数:各类植物高度、数量、裸地面积、植物盖度、干草数量。将 3 个小样方参数取平均值后与大样方参数值归并成组,应用统计分析软件包 spss/pc + 进行多元总体的假设检验,即 Hotelling's  $T^2$  检验和多变量  $F$  检验,比较不同样方组间的特异性和各变量差异程度,分析样方之间差异的显著水平,找出影响栖息地选择的主要因子。

**1.2.2 巢址选择研究方法** 在栗斑腹 适宜栖息地寻找它的巢,将所发现的巢按先后顺序标号。以巢为中心做  $2\text{m} \times 2\text{m}$  样方,进行如下变量的测量:植物数量、植物高度、巢上方盖度、裸地面积、干草数量、距巢距离、30m 为半径的圆内杏树数量、植物盖度、巢出入口方向、巢口方向  $90^\circ$ 10m 为半径的圆内杏树数量等 36 个巢址因子,见表 1。将原始记录中与巢址有关的 36 种数字型参数列成矩阵,应用 spss/pc+ 统计分析软件包进行主成分分析,找出影响栗斑腹 巢址选择的主要因子。对于文字型参数,如巢址特征,通过计算各类数据所占的百分比,得出栗斑腹 巢址选择的主要特征。

参照张正旺<sup>[5]</sup>的工作方法,除在巢周围选取  $2\text{m} \times 2\text{m}$  样方外,还在距巢 30m 的东、西、南、北四个方向上各选 1 个  $1\text{m} \times 1\text{m}$  的样方作对照样方,测量变量与前面相同,并进行逐步判别分析,找出最主要因子。

## 2 结果

### 2.1 一般生境选择

栗斑腹 繁殖是在草甸草原+杏树环境下进行的。通过对栖息生境样方和对照样方的比较,两者之间存在十分明显差异(见表 1)。

表 1 栗斑腹 一般生境选择分析结果

Table 1 The analysis of the Jankowski's bunting's general habitats selection

| 变量<br>Variables                                                   | 栖息地样方 ( $n=14$ )<br>The samples of habitats |         | 对照样方 ( $n=11$ )<br>The contral samples |           | F 值<br>F value | 显著性<br>Significance<br>(2-tailed) |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|----------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|
|                                                                   | Mean                                        | S. D    | Mean                                   | S. D      |                |                                   |
| 植物盖度 Canopy of plant                                              | 57.0721                                     | 16.7226 | 36.7050                                | 4.5862    | 13.4102        | 0.0030**                          |
| 干草数量 Number of hay                                                | 0.8209                                      | 0.8532  | 1.250E-02                              | 1.258E-02 | 5.2300         | 0.0820**                          |
| 大油芒均高 Average height of <i>Spodiopogon sibiricus</i>              | 25.459                                      | 6.0886  |                                        |           |                |                                   |
| 大油芒数量 Number of <i>Spodiopogon sibiricus</i>                      | 69.000                                      | 50.9297 |                                        |           |                |                                   |
| 大油芒最大高度 Height of highest <i>Spodiopogon sibiricus</i>            | 35.538                                      | 10.1785 |                                        |           |                |                                   |
| 火绒草均高 Average height of <i>Leontopodium leontopodioides</i>       | 17.616                                      | 3.3412  | 12.3220                                | 2.0509    | 0.8060         | 0.0020**                          |
| 火绒草数量 Number of <i>Leontopodium leontopodioides</i>               | 3.2857                                      | 2.3015  | 4.8000                                 | 3.0332    | 0.2030         | 0.3500                            |
| 火绒草最大高度 Height of the highest <i>Leontopodium leontopodioides</i> | 23.312                                      | 4.7850  | 17.4000                                | 4.8270    | 0.1290         | 0.0500                            |
| 棉团铁线莲平均高度 Average height of <i>Clematis hexapetala</i>            | 26.125                                      | 9.6296  |                                        |           |                |                                   |
| 棉团铁线莲数量 Number of <i>Clematis hexapetala</i>                      | 1.2500                                      | 0.5000  |                                        |           |                |                                   |
| 棉团铁线莲最大高度 Height of the highest <i>Clematis hexapetala</i>        | 26.750                                      | 10.7199 |                                        |           |                |                                   |
| 乳浆大戟平均高度 Average height of <i>Euphorbia esula</i>                 | 20.782                                      | 6.5563  | 19.4360                                | 4.4387    | 0.1790         | 0.6330                            |
| 乳浆大戟数量 number of <i>Euphorbia esula</i>                           | 2.2500                                      | 1.1382  | 2.2000                                 | 0.4472    | 6.1330         | 0.9270                            |
| 乳浆大戟最大高度 Height of the highest <i>Euphorbia esula</i>             | 25.916                                      | 7.2420  | 23.2000                                | 4.6043    | 0.4200         | 0.3730                            |
| 石竹平均高度 Average height of <i>Dianthus chinensis</i>                | 27.900                                      | 3.7483  |                                        |           |                |                                   |
| 石竹数量 Number of <i>Dianthus chinensis</i>                          | 1.2000                                      | 0.4472  |                                        |           |                |                                   |

续表 1

| 变量<br>Variables                              | 栖息地样方 ( $n=14$ )<br>The samples of habitats |         | 对照样方 ( $n=11$ )<br>The contral samples |         | F 值<br>F value | 显著性<br>Significance<br>(2-tailed) |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|----------------------------------------|---------|----------------|-----------------------------------|
|                                              | Mean                                        | S. D    | Mean                                   | S. D    |                |                                   |
| 石竹最大高度<br><i>Dianthus chinensis</i>          | 28.800                                      | 3.8987  |                                        |         |                |                                   |
| 线叶菊平均高度<br><i>Filifolium sibiricum</i>       | 21.642                                      | 2.3730  | 8.0000                                 |         |                |                                   |
| 线叶菊数量<br><i>Filifolium sibiricum</i>         | 11.071                                      | 8.8096  | 2.0000                                 |         |                |                                   |
| 线叶菊最大高度<br><i>Filifolium sibiricum</i>       | 26.928                                      | 2.3685  | 9.000                                  |         |                |                                   |
| 委陵菜平均高度<br><i>Potentilla</i> sp              | 17.562                                      | 2.1250  |                                        |         |                |                                   |
| 委陵菜数量<br><i>Potentilla</i> sp                | 1.2500                                      | 0.5000  |                                        |         |                |                                   |
| 委陵菜最大高度<br><i>Potentilla</i> sp.             | 23.000                                      | 1.6330  |                                        |         |                |                                   |
| 兴安胡枝子平均高度<br><i>Lespedeza davurica</i>       | 19.217                                      | 2.9707  | 12.7900                                | 2.9241  | 0.1670         | 0.0120*                           |
| 兴安胡枝子数量<br><i>Lespedeza davurica</i>         | 5.2857                                      | 2.2336  | 3.5000                                 | 1.7321  | 0.2670         | 0.1390                            |
| 兴安胡枝子最大高<br><i>Lespedeza davurica</i>        | 26.714                                      | 3.9111  | 19.0000                                | 8.2865  | 2.0270         | 0.1580                            |
| 兴安天门冬数量<br><i>Asparagus dahuricus</i>        | 1.0000                                      | 0.0000  | 1.0000                                 |         |                |                                   |
| 兴安天门冬平均高度<br><i>Asparagus dahuricus</i>      | 13.417                                      | 2.5001  | 11.0000                                |         |                |                                   |
| 兴安天门冬最大高<br><i>Asparagus dahuricus</i>       | 15.750                                      | 5.4391  | 12.0000                                |         |                |                                   |
| 1m×1m 杏树均高<br><i>Armerniaca sibirica</i>     | 23.667                                      | 7.7675  | 36.0000                                |         |                |                                   |
| 10m×10m 杏树数量<br><i>Armerniaca sibirica</i>   | 13.1333                                     | 15.3151 | 8.8571                                 | 1.2150  | 3.4370         | 0.3000                            |
| 1m×1m 杏树数量<br><i>Armerniaca sibirica</i>     | 1.0000                                      | 0.0000  | 1.0000                                 |         |                |                                   |
| 杏 50m×50m 树数量<br><i>Armerniaca sibirica</i>  | 357                                         | 235     |                                        |         |                |                                   |
| 10m×10m 杏树最大高度<br><i>Armerniaca sibirica</i> | 72.5000                                     | 5.6535  | 61.0000                                | 13.4660 | 9.3250         | 0.0120*                           |
| 羊草平均高度<br><i>Aneurolepidium chinense</i>     | 19.372                                      | 5.4266  | 19.2620                                | 3.6403  | 0.2380         | 0.9600                            |
| 羊草数量<br><i>Aneurolepidium chinense</i>       | 9.3846                                      | 5.5458  | 7.0000                                 | 4.0620  | 1.1920         | 0.3400                            |
| 羊草最大高度<br><i>Aneurolepidium chinense</i>     | 24.846                                      | 5.6693  | 27.6000                                | 6.3875  | 0.0090         | 0.4280                            |
| 鸢尾平均高度<br><i>Iris</i> sp                     | 31.5967                                     | 11.7119 | 36.0000                                |         |                |                                   |
| 鸢尾数量<br><i>Iris</i> sp                       | 1.6667                                      | 1.2111  | 1.0000                                 |         |                |                                   |
| 鸢尾最大高度<br><i>Iris</i> sp                     | 36.0000                                     | 11.1893 | 50.0000                                |         |                |                                   |
| 贝加尔针茅平均高度<br><i>Stipa baicalensis</i>        | 34.3771                                     | 6.3031  | 38.1762                                | 14.3494 | 5.3050         | 0.3970                            |
| 贝加尔针茅数量<br><i>Stipa baicalensis</i>          | 19.2857                                     | 12.7305 | 35.0000                                | 7.1913  | 2.4506         | 0.0010**                          |
| 贝加尔针茅最大高度<br><i>Stipa baicalensis</i>        | 52.0000                                     | 6.4689  | 65.5000                                | 8.7831  | 3.2090         | 0.0030**                          |
| 狼毒大戟平均高度<br><i>Euphorbia fischeriana</i>     | 2.0334                                      | 3.4297  |                                        |         |                |                                   |
| 狼毒大戟数量<br><i>Euphorbia fischeriana</i>       | 1.6000                                      | 0.8944  |                                        |         |                |                                   |
| 狼毒大戟最大高度<br><i>Euphorbia fischeriana</i>     | 20.700                                      | 3.3466  |                                        |         |                |                                   |

从表 1 可以看出,栗斑腹对栖息生境有明显的选择性。差异显著或极显著的有如下生态因子:(1)杏树最大高度(1m×1m);(2)50 m 半径圆内杏树数量;(3)贝加尔针茅数量(1m×1m);(4)大油芒数量(1m×1m);(5)植物盖度(1m×1m);(6)火绒草平均高度(1m×1m);(7)贝加尔针茅最大高度(1m×1m)

1m); (8)兴安胡枝子平均高度(1m×1m)。从而说明这 8 个因子是影响栗斑腹 生境选择的主要因子。

## 2.2 巢位选择

**2.2.1 巢址特征及巢口方向** 通过栗斑腹 46 个巢的巢址分析,其中有 23 个位于贝加尔针茅下面,10 个位于大油芒下面,11 个位于蒙古山杏树下,鸢尾下的巢有 2 个(表 2)。说明栗斑腹 的巢多筑在贝加尔针茅、大油芒和杏树下面,总计占 95.46%。

从 46 个巢的巢口方向看,巢口方向以西南 45°和东南 45°为最多,分别占 37%和 35%。

**2.2.2 巢位选择** (1)主成分分析 对栗斑腹 46 个巢址选择因子进行主成分分析,得到 27 个因子的相关矩阵和特征值,见表 3。

表 2 栗斑腹 巢址特征

Table 2 The nest-site character of the Jankowski's bunting's

| 项目<br>Item                    | 贝加尔针茅<br><i>Stipa baicalensis</i> | 大油芒下<br>Under <i>Spodiopogon sibiricus</i> | 杏树下<br>Under <i>Armerniaca sibirica</i> | 鸢尾下<br>Under <i>Iris sp.</i> |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| 巢数(共 46 个)<br>Number of nests | 23                                | 10                                         | 11                                      | 2                            |
| 巢所占比例(%)<br>Ratio of nests    | 50                                | 21.74                                      | 23.91                                   | 4.35                         |

表 3 栗斑腹 巢位选择特征值

Table 3 The eigenvalue of the Jankowski's bunting's nest-site selection

| 变量<br>Variable                                                                     | 特征值<br>Eigenvalue | 贡献率(%)<br>Percent of variable | 累计贡献率(%)<br>Cumulative percent of variable |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| 杏树高度 Height of <i>Armerniaca sibirica</i>                                          | 11.481            | 42.521                        | 42.521                                     |
| 杏树数量 Number of <i>Armerniaca sibirica</i>                                          | 9.538             | 35.325                        | 77.846                                     |
| 大油芒数量 Number of <i>Spodiopogon sibiricus</i>                                       | 5.982             | 22.154                        | 100.000                                    |
| 大油芒高度 Height of <i>Spodiopogon sibiricus</i>                                       | 2.042E-15         | 7.562E-15                     | 100.000                                    |
| 贝加尔针茅数量 Number of <i>Stipa baicalensis</i>                                         | 1.551E-15         | 5.744E-15                     | 100.000                                    |
| 贝加尔针茅高度 Height of <i>Stipa baicalensis</i>                                         | 1.338E-15         | 4.955E-15                     | 100.000                                    |
| 线叶菊数量 Numbe of <i>Filifolium sibiricum</i>                                         | 1.050E-15         | 3.890E-15                     | 100.000                                    |
| 线叶菊高度 Height of <i>Filifolium sibiricum</i>                                        | 3.731E-16         | 1.375E-15                     | 100.000                                    |
| 火绒草数量 Number of <i>Leontopodium leontopodioides</i>                                | 2.930E-16         | 1.085E-16                     | 100.000                                    |
| 火绒草高度 Height of <i>Leontopodium leontopodioides</i>                                | 2.792E-16         | 1.034E-15                     | 100.000                                    |
| 兴安胡枝子数量 Number of <i>Lepedeza davurica</i>                                         | 1.600E-16         | 5.928E-16                     | 100.000                                    |
| 兴安胡枝子高度 Height of <i>Lepedeza davurica</i>                                         | -2.133E-15        | -7.899E-15                    | 100.000                                    |
| 羊草数量 Number of <i>Aneurolepidium chinense</i>                                      | 1.214E-16         | 4.496E-16                     | 100.000                                    |
| 羊草高度 Height of <i>Aneurolepidium chinense</i>                                      | 1.110E-16         | 4.112E-16                     | 100.000                                    |
| 乳浆大戟数量 Number of <i>Euphorbia esula</i>                                            | 5.895E-17         | 2.183E-16                     | 100.000                                    |
| 乳浆大戟高度 Height of <i>Euphorbia esula</i>                                            | 3.712E-17         | 1.378E-16                     | 100.000                                    |
| 兴安天门冬数量 Number of <i>Asparagus dahuricus</i>                                       | -5.199E-17        | -1.925E-16                    | 100.000                                    |
| 兴安天门冬高度 Height of <i>Asparagus dahuricus</i>                                       | -8.790E-17        | -3.322E-16                    | 100.000                                    |
| 鸢尾数量 Number of <i>Iris sp.</i>                                                     | -1.770E-16        | -4.335E-16                    | 100.000                                    |
| 鸢尾高度 Height of <i>Iris sp.</i>                                                     | -1.245E-16        | -4.613E-16                    | 100.000                                    |
| 裸地面积 Area of bare ground                                                           | -1.589E-16        | -5.884E-16                    | 100.000                                    |
| 植物盖度 Canopy of plant                                                               | -2.092E-16        | -7.749E-16                    | 100.000                                    |
| 干草数量 Number of hay                                                                 | -2.669E-16        | -9.885E-16                    | 100.000                                    |
| 巢上方盖度 Canopy above nest                                                            | -3.112E-16        | -1.156E-15                    | 100.000                                    |
| 距道距离 Distance from road                                                            | -3.677E-16        | -1.362E-15                    | 100.000                                    |
| 30m 内杏树数量 Number of almond within 30 meters                                        | -8.558E-16        | -3.170E-15                    | 100.000                                    |
| 巢口 10m 内杏树数量 Number of almond within 10 meters in the orientation of nest entrance | -1.608E-15        | -5.954E-15                    | 100.000                                    |

由表 3 可以看出前 3 个主成分的特征值大于 1,表明这 3 个主成分包含了 27 个巢址因子的所有信息,因此,取前 3 个主成分计算出相应的特征向量(表 4)。

从表 4 可见,在第一主成分中植物盖度、火绒草高度、鸢尾数量、巢口方向、10m 内杏树数量、30m 内杏树数量、裸地面积这几个因子相关系数绝对值偏高,第一主成分贡献率最高为 42.52%。

在第二主成分中大油芒高度、线叶菊数量的相关系数绝对值偏高,它的贡献率为 35.33%。

在第三主成分中贝加尔针茅高度、贝加尔针茅数量、兴安胡枝子数量、乳浆大戟高度这四个因子相关系数绝对值偏高,贡献率最小为 22.15%。

表 4 栗斑腹 巢位选择中特征向量的转置矩阵

Table 4 The rotated component matrix of the Jankowski's bunting's nest-site variables

| 变量<br>Variables                                                                      | 第一特征向量<br>The first<br>component | 第二特征向量<br>The second<br>component | 第三特征向量<br>The third<br>component |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 植物盖度 Canopy of plant                                                                 | 1.000                            | 1.366E-02                         | 1.307E-02                        |
| 裸地面积 Area of bare ground                                                             | -1.000                           | -1.366E-02                        | -1.307E-02                       |
| 火绒草高度 Height of <i>Leontopodium leontopodioides</i>                                  | 0.907                            | -8.093E-02                        | 0.229                            |
| 鸢尾数量 Number of <i>Iris</i> sp.                                                       | 0.967                            | -0.176                            | -0.187                           |
| 巢口方向 10m 内杏树数量 Number of almond within 10 meters in the orientation of nest entrance | 0.925                            | -0.377                            | 3.848E-02                        |
| 30 米内杏树数量 Number of almond within 30 meters                                          | 0.913                            | 0.369                             | -0.174                           |
| 火绒草数量 Number of <i>Leontopodium leontopodioides</i>                                  | -0.859                           | 0.100                             | -0.572                           |
| 距道距离 Distance from road                                                              | -0.839                           | 9.426E-02                         | -0.536                           |
| 大油芒数量 Number of <i>Spodiopogon sibiricus</i>                                         | 0.836                            | -0.438                            | -0.332                           |
| 羊草数量 Number of <i>Aneurolepidium chinense</i>                                        | -0.698                           | -0.694                            | -0.178                           |
| 大油芒高度 Height of <i>Spodiopogon sibiricus</i>                                         | -1.825E-03                       | 0.993                             | 0.116                            |
| 兴安天门冬高度 Height of <i>Asparagus dahuricus</i>                                         | -0.681                           | -0.348                            | 0.644                            |
| 线叶菊数量 Height of <i>Filifolium sibiricum</i>                                          | 4.125E-02                        | 0.964                             | -0.264                           |
| 杏树高度 Height of <i>Armerniaca sibirica</i>                                            | 8.417E-02                        | -0.886                            | 0.456                            |
| 乳浆大戟数量 Number of <i>Euphorbia esula</i>                                              | -0.421                           | 0.883                             | -0.211                           |
| 杏树数量 Number of <i>Armerniaca sibirica</i>                                            | -0.421                           | 0.883                             | -0.211                           |
| 干草数量 Number of hay                                                                   | -0.522                           | 0.848                             | 9.325E-02                        |
| 巢上方盖度 Canopy above nest                                                              | -0.328                           | -0.848                            | -0.417                           |
| 鸢尾高度 Height of <i>Iris</i> sp.                                                       | -7.328E-02                       | 0.835                             | 0.546                            |
| 兴安胡枝子高度 Height of <i>Lepedeza davurica</i>                                           | -0.215                           | 0.822                             | 0.527                            |
| 兔毛蒿高度 Height of <i>Filifolium sibiricum</i>                                          | 0.412                            | 0.818                             | 0.401                            |
| 兴安胡枝子数量 Number of <i>Lepedeza davurica</i>                                           | 0.233                            | -0.119                            | -0.908                           |
| 乳浆大戟高度 Height of <i>Euphorbia esula</i>                                              | 0.381                            | 5.756E-02                         | 0.908                            |
| 贝加尔针茅高度 Height of <i>Stipa baicalensis</i>                                           | 0.349                            | 0.231                             | 0.965                            |
| 贝加尔针茅数量 Number of <i>Stipa baicalensis</i>                                           | 0.582                            | 6.131E-02                         | 0.923                            |
| 兴安天门冬数量 Number of <i>Asparagus dahuricus</i>                                         | -0.280                           | -0.611                            | 0.740                            |
| 羊草高度 Height of <i>Aneurolepidium chinense</i>                                        | -0.628                           | 0.324                             | -0.708                           |

(2)判别分析 将栗斑腹 巢址和随机选取的非巢址进行对比分析( $T$  检验)。结果表明,两者在干草数量、贝加尔针茅高度、植物盖度、大油芒数量、火绒草高度、乳浆大戟数量、30m 内杏树数量、贝加尔针茅数量存在显著或极显著差异(表 5)。为了得到巢址和非巢址栖息地的重要参数,对 46 个样方进行了判别分析,从中得知植物盖度、大油芒高度、乳浆大戟数量、石竹数量、线叶菊高度、30m 内杏树数量是巢址和非巢址区别的最重要参数,判别准确率可达 94.0%(表 6)。

通过判别分析得知,表 6 中 6 个因子是主要生态因子,其中植物盖度和大油芒高度最主要。

### 3 讨论

#### 3.1 一般生境类数据

栖息地是动物日常生活的场所。栖息地可为动物正常的生命活动以及繁衍后代提供各种必要的生态

条件。要充分了解动物的生活史、适应性及演化过程,就必须定性或定量地了解动物栖息地的性质<sup>[6]</sup>。

表 5 巢址和非巢址栖息地变量比较

Table 5 The comparison of variables between nest-site and non-nest-site

| 变量<br>Variable                                      | 巢址样方 (n=46)<br>The samples<br>of nest-site |         | 非巢址样方 (n=46)<br>The samples of<br>non-nest-site |         | F 值<br>F value | 显著性       |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|---------|----------------|-----------|
|                                                     | Mean                                       | S. D    | Mean                                            | S. D    | F              | Sig.      |
|                                                     | 植物盖度 Canpoy of plant                       | 74.0870 | 8.7038                                          | 62.5104 | 9.9146         | 0.320     |
| 干草数量 Number of hay                                  | 1.945                                      | 2.5104  | 1.0327                                          | 0.8856  | 4.127          | 0.024 *   |
| 大油芒高度 Height of <i>Spodiopogon sibiricus</i>        | 19.436                                     | 4.7293  | 21.6076                                         | 5.6827  | 0.620          | 0.050     |
| 大油芒数量 Number of <i>Spodiopogon sibiricus</i>        | 101.878                                    | 59.2996 | 53.1087                                         | 51.3300 | 1.945          | 0.000 * * |
| 火绒草高度 Height of <i>Leontopodium leontopodioides</i> | 13.7280                                    | 6.1875  | 17.6366                                         | 4.5840  | 2.213          | 0.001 * * |
| 火绒草数量 Number of <i>Leontopodium leontopodioides</i> | 4.4130                                     | 3.4870  | 4.3478                                          | 2.5229  | 4.341          | 0.018     |
| 距道距离 Distance from road                             | 76.9978                                    | 34.1628 | 78.8282                                         | 31.3839 | 0.094          | 0.981     |
| 乳浆大戟高度 Height of <i>Euphoriba esula</i>             | 18.4207                                    | 7.3041  | 19.5082                                         | 5.1011  | 0.809          | 0.412     |
| 乳浆大戟数量 Number of <i>Euphoriba esula</i>             | 3.0435                                     | 2.2505  | 5.2667                                          | 2.8316  | 3.834          | 0.000 * * |
| 石竹高度 Height of <i>Dianthus chinensis</i>            | 9.9313                                     | 9.6353  | 10.9796                                         | 12.8950 | 2.099          | 0.662     |
| 石竹数量 Number of <i>Dianthus chinensis</i>            | 1.1739                                     | 1.4190  | 1.2444                                          | 2.2879  | 0.377          | 0.861     |
| 线叶菊高度 Height of <i>Filifolium sibiricum</i>         | 18.9237                                    | 4.2450  | 20.1428                                         | 5.3048  | 0.436          | 0.227     |
| 线叶菊数量 Number of <i>Filifolium sibiricum</i>         | 8.5652                                     | 5.9129  | 7.4130                                          | 4.4200  | 7.844          | 0.293     |
| 兴安胡枝子高度 Height of <i>Lespedeza davurica</i>         | 16.4007                                    | 3.9662  | 17.7570                                         | 4.0394  | 0.125          | 0.108     |
| 兴安胡枝子数量 Number of <i>Lespedeza davurica</i>         | 5.9505                                     | 2.6412  | 6.1522                                          | 20.5731 | 0.574          | 0.720     |
| 兴安天门冬高度 Height of <i>Asparagus dahuricus</i>        | 7.4765                                     | 7.8714  | 8.5796                                          | 8.9004  | 0.786          | 0.533     |
| 兴安天门冬数量 Number of <i>Asparagus dahuricus</i>        | 0.8696                                     | 1.4698  | 0.7333                                          | 1.0313  | 0.787          | 0.610     |
| 杏树高度 Height of <i>Armerniaca sibirica</i>           | 20.5778                                    | 33.9034 | 15.7826                                         | 25.1945 | 6.722          | 0.445     |
| 杏树数量 Number of <i>Armerniaca sibirica</i>           | 0.3043                                     | 0.5108  | 0.4130                                          | 0.6174  | 3.187          | 0.360     |
| 30m 内杏树数量 Number of almond within 30 meters         | 133.291                                    | 75.0911 | 71.3333                                         | 57.1999 | 2.209          | 0.001 * * |
| 羊草高度 Height of <i>Aneurolepidium chinense</i>       | 16.6151                                    | 10.1701 | 18.4476                                         | 7.1247  | 11.25          | 0.323     |
| 羊草数量 Number of <i>Aneurolepidium chinense</i>       | 13.9781                                    | 19.6678 | 13.2391                                         | 11.2510 | 5.032          | 0.825     |
| 鸢尾高度 Height of <i>Iris</i> sp.                      | 13.8026                                    | 18.3282 | 13.7678                                         | 12.4674 | 13.89          | 0.992     |
| 鸢尾数量 Number of <i>Iris</i> sp.                      | 0.5870                                     | 0.8049  | 0.7556                                          | 0.6794  | 2.182          | 0.283     |
| 贝加尔针茅高度 Height of <i>Stipa baicalensis</i>          | 31.8691                                    | 7.4310  | 35.5047                                         | 6.5564  | 0.852          | 0.015 *   |
| 贝加尔针茅数量 Number of <i>Stipa baicalensis</i>          | 26.9348                                    | 13.6307 | 15.7826                                         | 7.8709  | 6.975          | 0.000 * * |

表 6 栗斑腹 巢址与非巢址判别分析结果

Table 6 The results of Step DA between nest-site and non-nest-site of the Jankowski's bunting's

| 主要变量<br>Main variables | 变量名称<br>Name of variables                    | 判别系数 *<br>Coefficient of step DA | Wilk's $\lambda$ 值<br>Wilk's $\lambda$ value | P 值<br>P value |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| 1                      | 植物盖度 Canopy of plant                         | -0.739                           | 0.744                                        | 0.000          |
| 2                      | 大油芒高度 Height of <i>Spodiopogon sibiricus</i> | 0.646                            | 0.564                                        | 0.000          |
| 3                      | 乳浆大戟高度 Height of <i>Euphoriba esula</i>      | 0.451                            | 0.440                                        | 0.000          |
| 4                      | 石竹数量 Number of <i>Dianthus chinensis</i>     | -0.438                           | 0.402                                        | 0.000          |
| 5                      | 线叶菊高度 Height of <i>Filifolium sibiricum</i>  | 0.447                            | 0.362                                        | 0.000          |
| 6                      | 30m 内杏树数量 Number of almond within 30 meters  | -0.337                           | 0.362                                        | 0.000          |

\* 94.0% 判别准确率 94.0% of original grouped cases correctly clazified

由于栖息地中各种因子对动物的作用不同,因此分析其内在特征,找出影响选择行为的关键因子就成了栖息地研究的一项重要内容。研究结果表明,影响栗斑腹 生境选择主要因子是杏树数量、贝加尔针茅数量、大油芒数量、植物盖度、干草数量这 5 个主要因子。其中对杏树数量的选择,主要是因为杏树是本草原上唯一的灌木,可以起到防风固沙,增大其隐蔽度,对栗斑腹 巢有保护作用,更主要的是杏树是栗斑腹 平时栖落活动的良好地点。而贝加尔针茅和大油芒数量的选择是因为贝加尔针茅干草是栗斑腹 巢材,而且绝大多数栗斑腹 巢都是建在贝加尔针茅和大油芒下面。还发现栗斑腹 在草丛中休息时多数在贝加尔针茅下面,贝加尔针茅呈束状,保护性强。对植物盖度的选择既有利于加强自身的隐蔽性,也有利于保

护巢,干草盖卵可以减少天敌的捕食。因此杏树+贝加尔针茅+大油芒生境是栗斑腹 繁殖的最适生境。

### 3.2 巢位选择

通过巢位选择,鸟类能够找到一个相对适宜的繁殖地点,以保证繁殖活动顺利进行。在这种选择中,许多鸟类都倾向于选择那些能使其繁殖成效最大而存活代价最小的营巢生境,雌鸟都具有主动选择巢址的习性<sup>[5,7]</sup>。

在研究中发现栗斑腹 的雌鸟,在繁殖期也有明显的选择适宜巢址的行为。在营巢生境的选择上,绝大多数栗斑腹 把巢址选择在杏树+贝加尔针茅+大油芒的生境中,把巢筑在贝加尔针茅下的占绝大多数,在大油芒、杏树底下次之,偶尔见到把巢建在鸢尾下。可见栗斑腹 对巢址的选择很严格,筑巢地点也很隐蔽,能更好地避免天敌的发现和破坏。

栗斑腹 对巢出入口方向的选择,与巢口方向的植被分布、食物条件以及气候因子的差异有关。作者发现,巢出入口方向大多数在东南 45°和西南 45°。对此现象,原因有两个:一是草原上春夏季西北风和西南风多,巢口方向选择东南和西北是背风向,这样能保持巢内温度,防止雨水、风沙带入巢内;二是在东南和西南两个方向上阳光较充足,温度适宜。

巢位选择中的 27 个变量进行主成分分析,结果表明第一个主成分贡献率最高为 42.52%,说明植物盖度、火绒草高度、鸢尾数量、巢口方向 10m 内杏树数量、30m 内杏树数量、裸地面积这 6 个因子是巢址选择的主要因子。栗斑腹 倾向于植被盖度大、杏树数量相对多的区域,因为这样的地点可增加栗斑腹 隐蔽程度,逃避敌害。第二个主成分和第三个主成分的贡献率略低,分别为 35.33%和 22.15%,说明大油芒高度、线叶菊数量、贝加尔针茅数量、贝加尔针茅高度、兴安胡枝子数量、乳浆大戟高度是巢址选择的次要因子。从以上分析中可以看出,几种主要草本植物的盖度、数量和高度是巢址选择的主要因素,那么数量因素和高度因素就是巢位选择的次要因素。前面调查结果中,栗斑腹 多把巢建在贝加尔针茅下面、大油芒下面和杏树下面,这和巢址选择主要因子的主成分分析结果相符。

将栗斑腹 巢址和随机选取的非巢址进行对比分析(*T* 检验)。结果表明,两者在干草数量、贝加尔针茅高度、植物盖度、大油芒数量、火绒草高度、乳浆大戟数量、30m 内杏树数量、贝加尔针茅数量方面存在显著或极显著差异。通过判别分析,植物盖度、大油芒高度、乳浆大戟数量、石竹数量、线叶菊高度、30m 内杏树数量是区别巢址和非巢址的最重要参数,判别准确率可达 94.0%。判别分析和主成分分析得出的主要因子很类似。所以总的看来,栗斑腹 喜欢在植被盖度大、杏树数量相对多、贝加尔针茅和大油芒密度大、食物资源丰富区域内营巢。

### References:

- [1] К. А. Ворожьёв, *Птицы Уссурийского Края*, Издательство Академии Наук СССР Москва, 1954, 189~190.
- [2] Л. А. Портенко, *Птицы СССР часть IV*, Издательство Академии Наук СССР, 1960. 357~358.
- [3] Yamashina, Y. Notes on *Emberiza jankowskii* with special reference to its spwciation. *Joarn. Hokkaido Univ.*, 1957, 164~171.
- [4] Fu T S, Chen P. The distribution and breeding behavior of the Jankowski's Bunting. *Acta Zool. Sin.*, 1966, **18** (2): 195~198.
- [5] Zhang Z W, Liang W, Sheng G. Studies on thre nest site selection of Daurian Partridge. *Zoological Research*, 1997, **15**(4): 37~43.
- [6] Zheng G M. *Ornithology*. Bei jing, Beijing Normal University Press, 1995. 491.
- [7] Ding C Q, Zheng G M. Nest selection of Yellow-bellied Tragopan (*Tragopan caboti*). *Acta Zool. Sin.*, 1997, **43** (1): 27~33.

### 参考文献:

- [4] 傅桐生,陈鹏. 栗斑腹 的分布及其繁殖习性. *动物学报*, 1966, **18**(2): 195~198.
- [5] 张正旺,梁伟,盛刚. 斑翅山鹑巢址选择的研究. *动物学研究*, 1997, **15**(4): 37~43.
- [6] 郑光美. *鸟类学*. 北京:北京师范大学出版社, 1995. 491.
- [7] 丁长青,郑光美. 黄腹角雉的巢址选择. *动物学报*, 1997, **43**(1): 27~33.