

湖南娄底市城区公园绿地鸟类物种多样性及保护对策*

李益得¹ 刘平原² 龚洵胜^{3**} 肖小军³

(¹娄底职业技术学院, 湖南娄底 417000; ²湖南九龙集团, 湖南娄底 417000; ³娄底市林业局, 湖南娄底 417000)

摘要 城市公园绿地作为城市生态系统的重要自然组成部分,是鸟类及其他动物的重要生境和载体.快速城市化导致城市公园绿地空间格局剧烈变化,公园绿地因在城市中呈斑块状分布而具有许多岛屿栖息地的特性,对鸟类群落产生了明显的影响.为了摸清娄底市城区的鸟类群落组成及物种多样性,为制定鸟类保护措施提供依据,2010年11月至2012年1月采用样带和样方法对城区内7个公园绿地中鸟类物种的分布及其生境进行调查,共记录到鸟类56种,隶属于11目27科.其中留鸟为32种,占57.2%;夏候鸟、冬候鸟各12种,分别占21.4%.东洋界27种,占48.2%;古北界14种,占25.0%;广布种15种,占26.8%.国家Ⅱ级重点保护野生鸟类7种,占物种总数的12.5%.娄底市城区公园绿地鸟类群落物种 Shannon 指数、Pielou 指数、*G-F* 指数分别为 1.49、0.85、0.62.珠山公园的物种数(42)、Shannon 指数(1.41)、*G* 指数(3.46)、*F* 指数(6.12)、*G-F* 指数(0.43)均最高,而月琴山公园的 Pielou 指数最高(0.92).对娄底市绿地鸟类资源较为贫乏的主要原因进行了分析,并提出了合理的保护建议.

关键词 公园绿地 鸟类多样性 保护建议 娄底市

文章编号 1001-9332(2013)08-2333-06 **中图分类号** Q958 **文献标识码** A

Bird species diversity and related protection measures in urban park green spaces of Loudi City, Hunan Province of China. LI Yi-de¹, LIU Ping-yuan², GONG Xun-sheng³, XIAO Xiao-jun³ (¹Loudi Vocational and Technical College, Loudi 417000, Hunan, China; ²Hunan Jiulong Group, Loudi 417000, Hunan, China; ³Loudi Bureau of Forestry, Loudi 417000, Hunan, China). -*Chin. J. Appl. Ecol.*, 2013, 24(8): 2333-2338.

Abstract: Urban park green space is an important physical part of urban ecosystem, and also, the important habitat and carrier for birds and other animals. Rapid urbanization induces the great change in the spatial pattern of urban park green space, while the patched distribution of urban park green space has the habitat features similar to 'habitat islands', giving obvious effects on urban avian communities. In order to understand the bird species distribution and species diversity in Loudi City and to provide the basic information for the bird conservation, a line transect method and a quadrat sampling method were adopted to investigate the distribution pattern and species richness of the birds across seven urban parks in the Loudi City from November, 2010 to January, 2012. A total of 56 birds species belonging to 11 orders and 27 families were recorded, among which, there were 32, 12 and 12 species belonging to resident birds, summer migrant birds and winter migrant birds, accounting for 57.2%, 21.4% and 21.4%, respectively. As for the fauna, there were 27, 14, and 15 bird species belonging to oriental species, palaeartic species and widely distributed species, accounting for 48.2%, 25.0% and 26.8%, respectively. A total of 7 species belonging to the second class of the national key protected species were recorded, accounting for 12.5% of the total. The Shannon, Pielou and *G-F* indices of the bird communities in the urban parks in Loudi City were 1.49, 0.85 and 0.62, respectively. Zhushan Park had the highest species number (42), Shannon index (1.41), *G* index (3.46), *F* index (6.12) and *G-F* index (0.43), and Yueqin Hill Park had the highest Pielou index (0.92). The reasons of the poor bird species in

* 娄底市科技局项目和娄底职业技术学院科研项目(2011ZK007)资助.

** 通讯作者. E-mail: 489528184@qq.com

2012-11-27 收稿, 2013-06-03 接受.

Loudi City were analyzed, and some suggestions for preventing the birds were put forward.

Key words: park green space; bird diversity; protection measure; Loudi City.

公园绿地是城区居民的主要休闲娱乐场所,更是城市鸟类的重要栖息地带.在城市生态系统中,鸟类对栖息地的组成和环境变化非常敏感,是城市生态环境的指示物种^[1],了解城市鸟类群落的结构特征及变化规律,不仅是城市鸟类生态学研究的基础内容,对正确评价环境适宜度亦具有重要意义,能够为城市生态建设提供可靠依据.然而,随着城市化进程的加剧,城市鸟类栖息地形成了明显不同于自然鸟类栖息地的特征,如异质程度高、人类的干扰频繁、总植被覆盖率较低、可能缺乏某些植被层、林地面积破碎等,这就决定了城市鸟类群落生态学研究具有其特定的内容.城市鸟类多样性越来越受到城市自然保护人士和鸟类生态学家的广泛关注,城市化的后果和城市栖息地的特征也引起了部分生态学家的关注,同时也决定了它在研究内容和方法上的特殊性.

目前,国内外学者从多方面对城市鸟类进行了大量的研究,陈水华等^[2-3]探讨了鸟类物种与园林面积、内部结构、微栖息地类型的分布、景观水平的结构、人为干扰等栖息地因素的关系;李永民和吴孝兵^[4-5]对芜湖市不同生境不同季节的鸟类进行了分析比较;陆祎玮等^[6]对上海市区绿地冬季鸟类群落多样性进行研究,结果表明,绿地面积、乔木盖度和栖息地类型多样性是影响鸟类多样性的关键因子,面积大、生境类型丰富及人为干扰相对较少的绿地,鸟类多样性高;李慧等^[7]对广州市中心城区鸟类种数与公园总面积进行相关性研究,得出鸟类种数随公园面积的增大而增加,从鸟类多样性保护和城市用地的角度考虑,得出广州市公园面积在 65 hm²左右较佳;戚仁海等^[8]对苏州 6 个较大面积城市公园秋冬季鸟类物种组成、群落特征以及公园的生境特征因子进行调查和分析.

娄底市是位于湖南省中部的新兴城市,有关该城市鸟类生态学的资料相当缺乏,为摸清娄底市城区鸟类资源及其生境状况,笔者于 2010 年 11 月至 2012 年 1 月对娄底市城区 7 个不同公园绿地的鸟类进行了野外调查,并分析了城市这一特殊的生境与鸟类的关系,探讨城市化背景下不同公园绿地的鸟类群落多样性,同时对城市鸟类的保护提出针对性建议.

1 研究地区与研究方法

1.1 研究区概况

娄底市城区位于湖南省中部,其地理位置 27°41'42"—27°45'08" N, 111°57'42"—112°01'30" E,属中亚热带大陆性季风湿润气候区,年均气温 16~18℃,年均降雨量 1250~1450 mm,年均日照时数 1538 h.娄底市园林植物群落类型多样,主要有娄星广场的天竺桂(*Cinnamomum pedunculatum*) + 山茶花(*Camellia japonica*) + 女贞(*Ligustrum lucidum*) 群落、石马公园的湿地松(*Pinus elliottii*) + 蚊母(*Distylyium racemosum*) + 杜鹃(*Rhododendron simsii*) + 葱兰(*Zephyranthes candida*) 群落、月琴山公园的香樟(*Cinnamomum camphora*) + 美人蕉(*Canna indica*) + 红檵木(*Loropetalum chinense*) + 马尼拉草(*Zoysia matrella*) 群落、珠山公园的湿地松 + 杜鹃 + 铁芒箕(*Dicranopteris dichotoma*) 群落、青山公园的雪松(*Cedrus deodara*) + 紫薇(*Lagerstroemia indica*) + 海桐(*Pittosporum tobira*) + 马尼拉草群落、春园公园的湿地松 + 杜鹃 + 马尼拉草群落、孙水河公园的杜鹃 + 桂花(*Osmanthus fragrans*) + 马尼拉草群落.

1.2 研究方法

采用样带法和样方法对娄底市鸟类种类、数量、分布状况等进行野外调查.根据娄底市城区城市规划 and 植被情况,在娄底市城区内选取了有代表性的 7 个公园绿地进行调查(表 1).半人工生境是指植

表 1 娄底市城区公园简介

Table 1 Brief introduction to urban parks of Loudi City

公园 Park	面积 Area (hm ²)	自然条件 Natural condition	人为干扰 Human disturbance
石马公园 Shima Park (SM)	22.3	半人工 Semi-artificial	严重 Very serious
春园公园 Chunyuan Park (CY)	4.31	半人工 Semi-artificial	一般 General serious
青山公园 Qingshan Park (QS)	10	半人工 Semi-artificial	严重 Very serious
月琴山公园 Yueqinshan Park (YQS)	8	半人工 Semi-artificial	一般 General serious
孙水河公园 Sunshuihe Park (SSH)	22	人工 Artificial	一般 General serious
娄星广场 Louxing Park (LX)	11	人工 Artificial	严重 Very serious
珠山公园 Zhushan Park (ZS)	110	自然 Natural	无 Not serious

被自然度较高,生境类型较多样,如石马公园、青园公园、青山公园、月琴山公园;人工生境是指植被自然度较低,以园林植物为主,生境类型较贫乏,如孙水河公园、娄星广场;自然生境是指植被自然度高,生境类型多样,如珠山公园。

野外调查分别于 2010 年 11 月下旬、2011 年 4 月上旬、7 月上旬、10 月上旬进行,2012 年 1 月中旬进行 1 次补充调查,补充调查数据未列入分析。每次对每个公园调查 1 d,调查 5 次,共计 35 d,调查一般选择晴朗的天气,夏秋季集中在 6:00—8:30 和 17:00—19:00,春冬季集中在 8:30—10:30 和 15:00—18:00 两个时段进行。根据鸟类生态习性及其公园面积,每个公园选取 2~5 条样带,共计 21 条,样带长度均为 1.5 km,以 1.5~2 km·h⁻¹ 的步行速度行进;并针对鸟类集中的区域,每个公园选取 1 个样方(200 m×200 m),共计 5 个。使用 10 倍双目望远镜,对鸟类进行观察,结合鸟类鸣声、飞行姿态、羽毛等综合特征进行鸟种确认^[9-13]。记录样带左右各 25 m 范围内、样方内看到和听到的鸟类种类和数量。

1.3 数据处理

1.3.1 RB 频率指数 将调查期间某种鸟的遇见率 $R=d/D \times 100$ 和该种鸟每天平均遇见数量 $B=N/D$ 相乘,作为该种鸟的频率指数,即 $r=R \times B=(d/D \times 100) \times (N/D)$ 。其中: d 为遇见该种鸟的天数; D 为工作总天数; N 为该种鸟的遇见总数量。凡指数在 500 以上的为优势种,指数在 200~500 的为普通种,指数在 200 以下的为稀有种^[14]。

1.3.2 Shannon 物种多样性指数

$H' = - \sum P_i \lg P_i$, 其中: P_i 为物种 i 的个体数与所有物种的总个体数之比^[15]。

1.3.3 Pielou 均匀性指数

$J = H'/H_{\max}$ 或 $J = H'/\lg S$ 。其中: H_{\max} 为 $\lg S$; S 为物种数^[16]。

1.3.4 G-F 多样性指数

1) F 指数

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk} \quad (1)$$

$$D_{Fk} = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad (2)$$

式中: $P_i = s_{ki}/S_k$; S_k 为名录中 k 科中的物种数; s_{ki} 为名录中 k 科 i 属中的物种数; n 为 k 科中的属数; m 为名录中鸟纲中的科数。

2) G 指数

$$D_G = - \sum_{j=1}^P q_j \ln q_j \quad (3)$$

式中: $q_j = s_j/S$; S 为名录中鸟纲中的物种数; s_j 为鸟纲中 j 属中的物种数; P 为鸟纲中的属数。

3) G-F 指数:

$$D_{G-F} = 1 - \frac{D_G}{D_F} \quad (4)$$

如果鸟纲中所有的科都是单种科,即 $D_F = 0$ 时,则该地区的 $G-F$ 指数为零, $D_{G-F} = 0$ ^[17]。

2 结果与分析

2.1 物种组成

经调查,娄底市城区公园鸟类共记录 56 种,隶属 11 目 27 科。国家 II 级重点保护野生鸟类 7 种,包括赤腹鹰(*Accipiter soloensis*)、雀鹰(*A. nisus*)、松雀鹰(*A. virgatus*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、草鸮(*Tyto capensis*)、领角鸮(*Otus bakkamoena*) 和斑头鸺鹠(*Glaucidium cuculoides*),占物种总数的 12.5%;省级保护鸟类有 31 种,占调查区内鸟类物种数的 55.4%;“三有”鸟类 37 种,占调查区内鸟类物种数的 66.1%(表 2)。在目级分类阶元上看,娄底市城区公园绿地鸟类以雀形目为主,有 30 种,占调查区内鸟类物种数的 53.6%;鸮形目和隼形目各有 4 种;鸱形目和佛法僧目各有 3 种;鸡形目、鹤形目、鸽形目、鸱形目各有 2 种;鸢形目和鸛形目各有 1 种。

2.2 居留型及动物区系

从鸟类居留类型来看,娄底市城区留鸟为 32 种,占 57.2%;夏候鸟、冬候鸟各 12 种,分别占 21.4%。根据动物地理区划,娄底市属于东洋界中印亚界华中区^[18]。娄底市城区分布的 56 种鸟类中,东洋界 27 种,占 48.2%;古北界 14 种,占 25%;广布种 15 种,占 26.8%。

2.3 鸟类优势物种

根据 RB 频率指数值(表 2),山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠(*S. chinensis*)、小云雀(*Alauda gulgula*)、家燕(*Hirundo rustica*)、金腰燕(*H. daurica*)、白鹡鸰(*Motacilla alba*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)、乌鸫(*Turdus merula*)、棕头鸦雀(*Paradoxornis webbianus*)、大山雀(*Parus major*)、[树]麻雀(*Passer montanus*)、金翅[雀](*Carduelis sinica*)等 14 种鸟类为调查区内优势物种,白鹭(*Egretta garzetta*)、黑卷尾(*Dicrurus macrocercus*)、丝光椋鸟

表2 娄底市城区公园绿地鸟类群落组成和数量分析

Table 2 Composing of bird communities and quantitative analysis in urban park green spaces of Loudi City

物种名称 Species name	居留类型 Residing type	动物区系 Avifauna	保护级别 Protection grade	个体数 Individual number							合计 Total	频率指数 Frequency index
				SM	CY	QS	YQS	SSH	LX	ZS		
小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	R	O	※	3				2			5	30.6
绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	S	C	※			1		3			4	24.5
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	S	O	※			7		9		6	22	134.7
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	S	O	※			9	5	17		8	39	318.4
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	S	C	※				1	1			2	8.2
赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	S	O	II							1	1	2.0
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	W	P	II			1				1	2	8.2
松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	R	O	II							2	2	4.1
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	R	C	II					1		2	3	18.4
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	R	O	※	2			2			6	10	81.6
雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R	C	※				4			7	11	89.8
黄脚三趾鹑 <i>Turnix tanki</i>	R	O	※							2	2	4.1
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	S	C	※	1				1			2	8.2
白腰草鹨 <i>Tringa ochropus</i>	W	P	※					23			23	46.9
矶鹬 <i>Tringa hypoleucos</i>	W	P	※					15			15	30.6
山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R	P	※	16	15	12			3	24	70	1142.9
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	R	O	※	10	19	13	15	12	7	21	97	1781.6
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	S	O	※			1		1		1	3	18.4
大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	S	C	※				1	1		1	3	18.4
草鸮 <i>Tyto capensis</i>	R	O	II							1	1	2.0
领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	R	O	II							1	1	2.0
斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	R	O	II							1	1	2.0
斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	R	C	※	1				1	2		4	24.5
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	R	C	※	2	1	4		2	3		12	146.9
戴胜 <i>Upupa epops</i>	R	C	※					6		5	11	67.3
斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	R	O	※	1						1	2	8.2
小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	R	O	※	14		13	16	15		20	78	1114.3
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	S	P	※	10	8	17	15	16	7	19	92	1314.3
金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	S	O	※	18	13	9	7	19	16	18	100	1428.6
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	R	C	※	2	2	4	3	2	6	2	21	514.3
树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>	W	P	※	2	1		4	3		2	12	146.9
水鹨 <i>Anthus spinoletta</i>	W	P	※	1	1	2		5		3	12	146.9
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R	O	※	15	10	19	11	14	8	25	102	2498.0
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	R	O	※	13	12	6	4	3	14	15	67	1640.8
黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	S	O	※	2	3		4	8		3	20	204.1
丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	W	O	※	14		9			17		40	244.9
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	R	O	※	3	4	2	6	20	14	16	65	928.6
松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	R	P	※					1		1	2	8.2
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	R	O	※							2	2	4.1
鹊鸂 <i>Copsychus saularis</i>	R	O	※	2	2	1	3	1	1		10	122.4
北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	W	P	※	1	1			2	1		5	40.8
红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	R	O	※	1				1			2	8.2
乌鸫 <i>Turdus merula</i>	R	C	※	12			14	5	13	10	54	771.4
斑鸫 <i>Turdus naumanni</i>	W	P	※		23					32	55	224.5
黑喉石即鸟 <i>Saxicola torquata</i>	S	C	※	2	3	2		1		3	11	112.2
棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	R	O	※	6	7	6	14	15		21	69	844.9
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	W	P	※		5	2		4	3	5	19	193.9
强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	R	O	※	2	1		1		1	6	11	112.2
大山雀 <i>Parus major</i>	R	C	※	8	7	13	5	10	2	7	52	1273.5
黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>	R	O	※	3						7	10	40.8
[树]麻雀 <i>Passer montanus</i>	R	C	※	16	20	14	10	12	7	37	116	2840.8
白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R	O	※		34					25	59	240.8
金翅[雀] <i>Carduelis sinica</i>	R	C	※	13		15	10	12		8	58	591.8
燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	W	P	※		5		8				13	53.1
黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	W	P	※	20		14			28		62	379.6
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	W	P	※	19			15			23	57	349.0

SM:石马公园 Shima Park; CY:春园公园 Chunyuan Park; QS:青山公园 Qingshan Park; YQS:月琴山公园 Yueqinshan Park; SSH:孙水河公园 Sunshuihe Park; LX:娄星广场 Louxing Park; ZS:珠山公园 Zhushan Park. 下同 The same below. O:东洋界物种 Oriental region species; P:古北界物种 Palearctic; C:广布种 Widespread species; R:留鸟 Resident bird; W:冬候鸟 Winter bird; S:夏候鸟 Summer migratory bird. II:国家II级保护鸟类 Nationally protected as second-grade birds; ※:国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物 Nationally protected as the useful or important economic, scientific research value of terrestrial wildlife.

表 3 娄底市城区各公园绿地鸟类物种多样性

Table 3 Bird species diversity in urban park green spaces of Loudi City

公园 Park	目数 Number of orders	科数 Number of families	物种数 Number of species	Shannon 指数 Shannon index	Pielou 指数 Pielou index	F 指数 F index	G 指数 G index	G-F 指数 G-F index
SM	7	19	32	1.33	0.88	4.73	3.29	0.30
CY	3	14	23	1.17	0.86	3.41	2.95	0.13
QS	6	17	25	1.27	0.91	3.87	3.11	0.20
YQS	5	17	24	1.27	0.92	4.56	3.18	0.30
SSH	9	23	36	1.38	0.88	4.32	3.43	0.21
LX	3	12	19	1.12	0.88	3.18	2.80	0.12
ZS	10	25	42	1.41	0.87	6.12	3.46	0.43
合计 Total	11	27	56	1.49	0.85	10.05	3.82	0.62

(*Sturnus sericeus*)、斑鸠 (*T. naumanni*)、白腰文鸟 (*Lonchura striata*)、黑尾蜡嘴雀 (*Eophona migratoria*)、小鹀 (*Emberiza pusilla*) 等 7 种为普通种,小鸊鷉 (*Tachybaptus ruficollis*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、绿鹭 (*Butorides striatus*) 等 35 种为稀有种。

2.4 物种多样性分析

野外调查共记录到鸟类 56 种,共 1624 只。根据野外调查结果,计算娄底市城区 7 个公园绿地鸟类群落物种多样性指数,同时对 7 个公园绿地中的鸟类群落物种多样性进行对比分析。由表 3 可以看出,娄底市城区鸟类物种多样性较贫乏,不同公园绿地中群落物种多样性存在一定的差异。娄底市城区鸟类群落物种 Shannon 指数、Pielou 指数、G-F 指数分别为 1.49、0.85、0.62。从各公园绿地鸟类群落物种多样性指数看,珠山公园的物种数(42)、Shannon 指数(1.41)、G 指数(3.46)、F 指数(6.12)、G-F 指数(0.43)均最高,而月琴山公园的 Pielou 指数最高(0.92),娄星广场和春园公园 Shannon 指数、Pielou 指数、G-F 指数均较低。

3 讨 论

3.1 鸟类群落结构

娄底市城区鸟类以雀形目鸟类为主,为 30 种。该地留鸟占大多数,为 57.2%;东洋界 27 种,占 48.2%。优势鸟类种类较多,山斑鸠、珠颈斑鸠、小云雀等 14 种鸟类为调查区内优势物种,其中候鸟优势种不多,仅家燕和金腰燕 2 种,表明留鸟是娄底市城区鸟类群落的重要组成部分。

3.2 影响鸟类多样性的因素

城市公园绿地被建筑群和河流分割成绿地斑块,城市绿地鸟类多样性受到多种因素的影响,鸟类多样性是生物多样性的一个重要组成部分,群落生态多样性测度方法有多种,如基于物种水平的测度

方法 Shannon 指数,基于研究科、属水平上的物种多样性 G-F 指数。城市化导致适于鸟类生存的自然生境逐渐减少,由此产生的生境片断化和人类干扰均会对鸟类的生存产生影响^[19-21]。公园绿地面积是影响鸟类物种数量的重要因素,面积大的公园可以提供更高的栖息地多样性,以容纳需要不同栖息地的种类,通常鸟类物种数随公园绿地的面积增大而增加^[22]。对娄底市城区 7 个公园绿地内鸟类物种多样性的分析,娄星广场面积居中,人为干扰严重,鸟类物种数、Shannon 指数、G-F 指数均最低;珠山公园面积最大,人为干扰小,鸟类物种数、Shannon 指数、G-F 指数均最高。表明绿地面积、栖息地类型多样性和人为干扰程度等因子是影响鸟类多样性的关键因子。

3.3 建议

娄底市绿地鸟类资源较为贫乏,主要原因有原有栖息地环境破坏严重,公园绿地面积较小,人为干扰频繁,乡土植物较少,园林绿化植物较多,湿地环境较少。因此,结合影响鸟类的各种因素,提出如下建议:1)在城市绿地的建设及改造中,减少对原有生境的破坏,尽可能保持自然生境;2)合理规划城市绿地面积,适当增加单个城市绿地的面积,增加城市中植物种类,特别是乡土物种,合理搭配各种类型的植被,减少对外来物种的移植,为鸟类提供良好的栖息场所;3)在城市绿地中适当开辟较大尺度的湿地生境,以吸引水鸟前来栖息,保护水鸟;4)建设更多的城市公园绿地,减少人类的干扰。

参考文献

- [1] Savard JPL, Clergeau P, Mennechez G. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 2000, **48**: 131-142
- [2] Chen S-H (陈水华), Ding P (丁平), Zheng G-M (郑光美), et al. Research perspective on ecology of

- urban avian community. *Zoological Research* (动物学研究), 2000, **21**(2): 165-169 (in Chinese)
- [3] Chen S-H (陈水华), Ding P (丁平), Fan Z-Y (范忠勇), *et al.* Selectivity of birds to urban woodlots. *Zoological Research* (动物学研究), 2002, **23**(1): 31-38 (in Chinese)
- [4] Li Y-M (李永民), Wu X-B (吴孝兵). Avian diversity in Wuhu City during summer time. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 2005, **16**(6): 1176-1179 (in Chinese)
- [5] Li Y-M (李永民), Wu X-B (吴孝兵). Avian diversity in Wuhu City in summer and winter. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 2006, **17**(2): 269-274 (in Chinese)
- [6] Lu W-W (陆玮玮), Tang S-X (唐思贤), Shi H-L (史慧玲), *et al.* Relationship between avian community and habitat in Shanghai urban woodlots in winter. *Chinese Journal of Zoology* (动物学杂志), 2007, **42**(5): 125-130 (in Chinese)
- [7] Li H (李慧), Hong Y-M (洪永密), Zou F-S (邹发生), *et al.* Bird Diversity and Seasonality in Urban Parks of Guangzhou. *Zoological Research* (动物学研究), 2008, **29**(2): 203-211 (in Chinese)
- [8] Qi R-H (戚仁海), Lu W-W (陆玮玮), Xiong S-D (熊斯顿). Relationship between avian community and habitat in Suzhou urban parks in the 2nd half-year. *Journal of Shanghai Jiaotong University* (Agricultural Science)(上海交通大学学报·农业科学版), 2009, **27**(4): 368-373 (in Chinese)
- [9] Møller AP, Diaz M, Flensted-Jensen E, *et al.* High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. *Oecologia*, 2012, **169**: 155-166
- [10] Zhou DQ, Chu LM. How would size, age, human disturbance, and vegetation structure affect bird communities of urban parks in different seasons? *Journal of Ornithology*, 2012, **153**: 571-781
- [11] Shwartz A, Shirley S, Kark S. How do habitat variability and management regime shape the spatial heterogeneity of birds within a large Mediterranean urban park? *Landscape and Urban Planning*, 2008, **84**: 219-229
- [12] Ge Z-M (葛振鸣), Wang T-H (王天厚), Shi W-Y (施文宇). Impacts of environmental factors on the structure characteristics of avian community in Shanghai woodlots in spring. *Zoological Research* (动物学研究), 2005, **26**(1): 17-24 (in Chinese)
- [13] Mackinnon J, Philips K, He FQ. *A Field Guide to the Birds of China*. Oxford: Oxford University Press, 2000
- [14] Zhang Z-Q (张志强), Yang D-D (杨道德), Hu M-W (胡毛旺), *et al.* Analysis of avian community diversity in Changsha Huanghua International Airport. *Chinese Journal of Zoology* (动物学杂志), 2007, **42**(1): 112-120 (in Chinese)
- [15] Ma K-P (马克平). Measurement of Biodiversity//Qian Y-Q (钱迎倩), Ma K-P (马克平), eds. *Principle and Methods of Biodiversity Studies*. Beijing: China Science & Technology Press, 1994: 141-165 (in Chinese)
- [16] Pielou EC. *Ecological Diversity*. New York: Chapman & Hall, 1975
- [17] Jiang Z-G (蒋志刚), Ji L-Q (纪力强). Avian-mammalian species diversity in nine representative sites in China. *Biodiversity Science* (生物多样性), 1999, **7**(3): 220-225 (in Chinese)
- [18] Zhang R-Z (张荣祖). *Zoogeography of China*. Beijing: Science Press, 2011 (in Chinese)
- [19] Jokimäki J, Suhonen J. Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 1998, **39**: 253-263
- [20] Jokimäki J. Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. *The Condor*, 2000, **102**: 838-847
- [21] Melles S, Glenn S, Marti K. Urban bird diversity and landscape complexity: Species-environment associations along a multiscale habitat gradient. *Conservation Ecology*, 2003, **7**: 5
- [22] Fernández-Juricic E, Jokimäki J. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: Case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation*, 2001, **10**: 2023-2043

作者简介 李益得,男,1985年生,硕士,讲师.主要从事动物学研究,发表论文7篇. E-mail: liyide198523@163.com

责任编辑 肖红
