

南宁市城市园林绿地系统植物多样性调查分析*

Investigation and Analysis on Plant Diversity of Urban Greenland System in Nanning

石孟春, 和太平, 招礼军**

SHI Meng-chun, HE Tai-ping, ZHAO Li-jun

(广西大学林学院, 广西南宁 530005)

(Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530005, China)

摘要:采用典型样地调查方法,对南宁市快速环道内建成区中的动物园、人民公园、新民立交桥绿化地、滨江休闲公园、翠湖新城等12个地点的公园绿地和附属绿地进行调查,比较分析两种园林绿地中乔木层、灌木层和草本层的物种组成、物种丰富度指数、优势度指数、Shannon-Weiner多样性指数和均匀度指数。结果显示,南宁市各园林绿地系统的植物应用有较大差异,应用较多的(出现频率>10%)的植物种类有9种;绿地植物种类最多的新民立交桥绿地种有15种,最少的平均仅有3种(中华路),多数样地中物种丰富度分布的垂直结构顺序是灌木层>乔木层≥草本层;乔木层和灌木层的Shannon-Weiner多样性指数变化范围是0.330~1.562,草本层的Shannon-Weiner多样性指数均小于1;乔木层的优势度指数为0.082~0.52,有8个地点的灌木层优势度指数>1,草本层的优势度指数以新民立交桥为最高(1.801);乔木层的均匀度指数以翠湖新城最高(0.840),南湖广场最低(0.364),灌木层的均匀度指数以广西大学最高(1.016),其他地点为0.309~0.596;草本层的均匀度指数以滨江休闲公园(0.574)和朝阳广场(0.535)最大。在所有调查点中,新民立交桥、民族大道、翠湖新城的物种丰富度、优势度、多样性、均匀度指数均较高,其他多数园林绿地树种单调,结构简单,物种多样性低。

关键词:植物多样性 园林绿地 指数

中图分类号:X176 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)02-0130-04

Abstract: The Park Greenland and the accessory Greenland of 12 sites in urban districts of Nanning including Zoo, Renmin Park, Xinmin Overpass, Binjiang relax Park, Cuihu Residence and et al., were investigated as typical sample plots. The plant species composition, richness index, dominance index, Shannon-Weiner index and evenness index in arbor, shrub and herb layers in these area were analyzed. The results showed that there are huge differences of plant species components in urban Greenland system and 9 plants species had been repetitiously used (the frequency >10%). There are 15 plant species in Xinmin Overpass, whereas there are only 3 plant species in Zhonghua Road. The sequence of species richness on vertical structure in most of investigated sites as follows; shrub layers > arbor layers ≥ herb layers. The Shannon-Weiner index of arbor and shrub layers was 0.330~1.562. However, the Shannon-Weiner index of herb layer was lower than 1. The dominance index of arbor layer was 0.082~0.52. The dominance index of shrub layer higher than 1 in 8 investigated sites and the highest dominance index of herb layer was 1.801, which in Xinmin Overpass. The highest evenness index of arbor layer was 0.840 in Cuihu Residence and the lowest one was in Nanhu Square (0.364). The highest evenness index of shrub layer was in Guangxi University (1.016) and in the other investigated sites was 0.309~0.535. The highest evenness index of herb layer was in Binjiang relax Park (0.574) and Chaoyang Square (0.535). The richness, dominance, diversity and evenness index in Xinmin overpass, Minzu Avenue and Cuihu residence is higher than other sites.

Key words: plant diversity, greenland, index

收稿日期:2008-01-18

作者简介:石孟春(1982-),女,硕士研究生,主要从事城市生态学的研究。

* 广西教育厅科研项目(桂教科研[2006]26号)资助。

** 通讯作者。

生物多样性是城市景观多样化的前提,是城市绿地系统生态功能的基础,也是衡量城市生态园林构建水平的一个重要标志。Esteban Fernandez-

juricic 将城市园林绿地称为生物保护的图书馆^[1]。城市生物多样性的保护与建设不仅能够丰富城市绿地的景观,而且能提高城市生态系统功能,创造人与自然和谐生存空间^[2]。随着全球范围内城市化进程的加快,城市的生物多样性受到城市化的各种影响,导致了城市生物多样性丧失,使城市的自然基础十分薄弱,进而威胁到城市的可持续发展和人居环境质量。因此,如何对城市绿地系统的生物多样性进行保护和建设便成为当前城市生态环境建设急需解决的重要课题^[3,4]。但是,目前对生物多样性研究仍多集中在森林和其它自然生境方面,对城市绿地系统生物多样性的研究多为定性研究,对其进行具体测度和分析的报道较少。另外由于研究目的不同,对城市植物多样性研究得出的结果也常常多样化。城市绿地系统生物多样性的规划的方法与途径仍需深入探索和实践。为了解南宁市园林绿地系统植物应用情况及其多样性,本研究采用典型样地调查方法与多样性指数分析方法,定量评价南宁市主要园林绿地系统的物种组成及多样性特征,为城市生态学的研究、南宁市的城市绿化和植物应用提供参考依据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区自然概况

南宁市地处东经 107°19′~109°38′,北纬 22°12′~24°02′之间,位于北回归线南侧,属湿润的亚热带季风气候,阳光充足,雨量充沛,霜少无雪,夏湿冬干,夏长冬短,气候温和,年均气温 21.7℃,年均降雨量 1300mm,平均相对湿度为 79%。南宁市地形平坦,地势自东北向西南倾斜,市区位于南宁盆地中央,四面有海拔 300~700m 的山丘环绕。邕江自西向东贯穿市区。植物资源种类繁多,森林植物有 180 科 600 多属 3000 多种,其中乔灌木树种 600 种以上。园林、街道的绿化树种绝大多数为热带科属种类。市区天然森林植被中蕴藏着较多的珍稀特有植物,其中有 20 多种被列为国家重点保护植物^[5]。

1.2 调查方法

采用典型样地调查方法,以公园绿地和附属绿地 2 种具有代表性的绿地类型^[6]作为研究对象。分别在南宁市城市建成区域内的动物园、人民公园、新民立交桥绿化地、滨江休闲公园、翠湖新城、广西大学、南湖广场、朝阳广场、民族大道、中华路、朝阳路、大学路、翠湖新城等 12 个地点进行调查,每个地点设置 2~3 个样地,每个样地面积为 100 m²。对每个样方进行群落学调查,乔木层记录种类、树高、胸径

(棕榈科植物计量地径)、冠幅、郁闭度;灌木层记录种类、株数或多度、覆盖度和平均高度;草本层记录种类、覆盖度和平均高度。

1.3 计算方法

采用目前国内外常用的反映群落物种多样性高低的物种丰富度指数(S)、Shannon-Weiner 多样性指数(H')、度量群落优势度的 Dominance 指数(D)和反映群落中不同物种多度分布均匀程度的 Pielou 均匀度指数(J_{sw})作为样地物种多样性的测度指标^[7]。

物种丰富度指数:

$$S = \text{出现在样地中的物种数};$$

Shannon-Weiner 指数:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i;$$

Dominance 指数:

$$D = H_{\max} + \sum_{i=1}^n P_i \log P_i (H_{\max} = \log_2 S);$$

Pielou 均匀度指数:

$$J_{sw} = H' / H_{\max};$$

其中, $P_i = n_i/n$,表示种 i 的个体在全个体中的比例; H_{\max} 表示当样方内各个种的个体数目相等时,信息指数最大。

2 结果与分析

2.1 园林绿地植物应用情况

从表 1 可知,南宁市园林绿地中出现频率较高(>10%)的种是马尼拉草(*Zoysia matrella*)、白蝴蝶合果芋(*Syngonium podophyllum* cv. *Butterfly*)、黄金榕(*Ficus microcarpa* cv. *Golden Leaves*)、小叶榕(*Ficus concinna*)、黄素梅(*Duranta repens* cv. *Golden Leaves*)、散尾葵(*Chrysalidocarpus lutescens*)、大王椰(*Roystonea regia*)、彩叶朱槿(*Hibiscus rosa-sinensis*)和棕竹(*Rhapis excelsa*)等南方常见植物,出现频率最高的种也没有超过 50%,由此可见,各绿地系统所选用的植物存在较大差异。

表 1 样地物种出现频率

种名	出现频率 (%)	种名	出现频率 (%)
马尼拉草	32.4	散尾葵	15.2
白蝴蝶合果芋	26.2	大王椰	15.2
黄金榕	19.1	彩叶朱槿	14.8
小叶榕	17.2	棕竹	14.3
黄素梅	16.7		

南宁市园林绿地在不同时期、不同功能的绿地绿化植物选择不同。如中华路绿化带营造时间早,样地中只有柠檬桉 (*Eucalyptus citriodora*)、扁桃 (*Mangifera persiciformis*) 等成行种植的乔木,缺乏灌木层和草本层,整体平铺直叙,植物景观效果差。近年修建的大学路以观形的大王椰、小叶榕、盆架子 (*Alstonia scholaris*)、青皮木棉 (*Ceiba pentandra*)、小叶榄仁 (*Terminalia mantaly*)、观花的龙船花 (*Lxora chinensis*)、石榴 (*Punica granatum*)、观叶的黄金榕、鹅掌柴 (*Schefflera octophylla*)、黄素梅、棕竹等构成独具特色的亚热带道路景观;人民公园选用芒果 (*Mangifera indica*)、台湾相思 (*Acacia richii*)、大花紫薇 (*Lagerstroemia speciosa*)、红花羊蹄甲 (*Bauhinia blakeana*)、木菠萝 (*Artocarpus heterophyllus*)、大王椰、棕竹、红背桂 (*Excoecaria cochinchinensis*)、黄金榕等,动物园选用人面子 (*Dracontomelon duperreanum*)、扁桃、荔枝 (*Litchi chinensis*)、老人葵 (*Washingtonia filifera*)、加纳利海枣 (*Phoenix canariensis*)、小叶榕、三角梅 (*Bougainvillea glabra*)、含笑 (*Michelia figo*)、香花海桐 (*Pittosporum tobira*) 等,运用孤植、列植、丛植等配植组合方式,通过艺术手法,充分发挥植物的形体、线条、色彩、香味等自然美(也包括把植物整形修剪成一定形体)来创作植物景观,营造千变万化的景境,在园内各主要干道及主要景区构成美丽的风景。

由此可见,南宁市的园林绿地植物由原来的色彩单一,群落结构简单逐渐转变成现在的绿色植物与色叶植物,落叶植物与常绿植物,观花、观果、观型植物兼备的绿化结构。

2.2 植物多样性分析

2.2.1 物种丰富度

从表 2 样地统计结果可以看出,新民立交桥绿化地的植物种类平均为 15 种,在调查的 12 个地点中植物种类最多,而植物种类最少的中华路平均仅有 3 种,物种丰富度差异明显。按样地植物种类由多到少的顺序排列依次是:新民立交桥>翠湖新城=人民公园=朝阳广场>民族大道=大学路>朝阳路=滨江休闲公园=动物园>南湖广场>广西大学>中华路。

在所有的样地类型中乔木层物种数目都很低,乔木层种类最多的是新民立交桥,平均为 4 种,最少的是中华路,平均为 1 种,因物种数目少而差异很小,这与其种植方式有关,在所有调查的样地中,多数的乔木列植或种植成小片林,只有少数是孤植树。

表 2 样地植物物种丰富度

地点	物种丰富度 (S)			合计
	乔木层	灌木层	草本层	
滨江休闲公园	2	4	2	8
翠湖新城	3	7	2	12
朝阳广场	2	6	4	12
朝阳路	1	6	1	8
动物园	2	4	2	8
大学路	3	5	2	10
民族大道	3	4	3	10
南湖广场	2	2	2	6
人民公园	3	7	2	12
广西大学	2	2	1	5
新民立交桥	4	4	7	15
中华路	1	2	0	3

灌木层物种数目相对较高(平均 2~7 个种)。草本层种,除了新民立交桥的物种较多(7 种)外,其余多在 1~3 种的范围内。在大多数的样地中,物种丰富度分布的垂直结构顺序是灌木层>乔木层>草本层,这是由于灌木层不仅具有灌木种类,而且包括所有乔木的幼苗,而乔木层与草本层则较集中在几个种类上。新民立交桥和朝阳广场的草本层物种丰富度高于乔木层和灌木层,意味着这些样地草本植物高度发育。

2.2.2 Shannon-Weiner 多样性指数

与物种丰富度的分析结果有些不同,乔木层和灌木层的 Shannon-Weiner 多样性指数值与草本层的差异较大,乔木层和灌木层的 Shannon-Weiner 多样性指数变化范围是 0.330~1.562,草本层的 Shannon-Weiner 多样性指数均小于 1(见表 3)。乔木层 Shannon-Weiner 多样性指数最高的是新民立交桥(1.545),最低的是中华路(0.330);灌木层 Shannon-Weiner 多样性指数最高的是翠湖新城(1.562),最低的也是中华路(0.347);物种丰富度高的新民立交桥各层的 Shannon-Weiner 多样性指数值在 12 个调查区中最大,而中华路的 Shannon-Weiner 多样性指数最低。结合现实情况,结构复杂的植物群落多样性指数高。

2.2.3 优势度指数

由表 4 结果可知:乔木层的优势度指数值与灌木层和草本层的优势度指数值差异较大。乔木层的优势度指数值最小,在 0.082~0.52 之间,说明乔木层各物种分布较均匀,无明显的优势种。灌木层的优势度指数最高,有 8 个地点的灌木层优势度指数值>1,这是因为黄金榕、黄素梅、棕竹、红背桂、彩叶朱槿等占了很大优势,成为基调型灌木。草本层的优势

度指数值则以新民立交桥为最高(1.801),草本地被植物很多,其中白蝴蝶合果芋、西南文殊兰(*Crinum lantifolium*)成为样地的优势种。

表3 样地植物物种 Shannon-Weiner 多样性指数

地点	Shannon-Weiner 多样性指数(H')		
	乔木层	灌木层	草本层
滨江休闲公园	0.703	0.929	0.098
翠湖新城	1.244	1.562	0.034
朝阳广场	0.434	1.197	0.967
朝阳路	0.333	0.861	0.127
动物园	0.423	0.712	0.173
大学路	1.078	0.727	0.121
民族大道	1.120	0.944	0.560
南湖广场	0.297	0.361	0.196
人民公园	1.129	1.060	0.316
广西大学	0.696	0.455	0.075
新民立交桥	1.545	1.196	0.977
中华路	0.330	0.347	0.000

表4 样地植物群落优势度指数

地点	优势度指数(D)		
	乔木层	灌木层	草本层
滨江休闲公园	0.467	1.115	0.072
翠湖新城	0.273	1.094	0.881
朝阳广场	0.303	1.277	0.840
朝阳路	0.082	1.642	0.288
动物园	0.209	1.075	0.675
大学路	0.337	1.627	0.797
民族大道	0.433	1.138	0.925
南湖广场	0.52	0.456	0.769
人民公园	0.359	1.701	0.684
广西大学	0.271	0.000	0.221
新民立交桥	0.349	0.951	1.801
中华路	0.085	0.626	0.000

2.2.4 均匀度指数

表5结果显示,乔木层的均匀度指数表现为:翠湖新城>新民立交桥>朝阳路>中华路>大学路>人民公园>民族大道>广西大学>动物园>滨江休闲公园>朝阳广场>南湖广场。这与样地乔木层树种种植的均匀程度,树种间分化的明显程度有关,翠湖新城各样方内乔木分布较均匀,各树种之间相差不大,树与树之间间隔不明显,形成连续的林冠线,均匀度指数较高(0.840)。而南湖南北广场树种分布稀疏,仅在南湖沿岸和草坪的小局部有面积不大的树林,各树种之间间隔明显,均匀度指数低(0.364)。灌木层的均匀度指数以广西大学最高(1.016),其他地点在0.309~0.596之间;草本层的均匀度指数以滨江休闲公园(0.574)和朝阳广场(0.535)的较大。

表5 样地植物群落均匀度指数

地点	均匀度指数(J_{rw})		
	乔木层	灌木层	草本层
滨江休闲公园	0.601	0.455	0.574
翠湖新城	0.840	0.596	0.037
朝阳广场	0.589	0.484	0.535
朝阳路	0.802	0.344	0.306
动物园	0.669	0.399	0.204
大学路	0.762	0.309	0.132
民族大道	0.721	0.453	0.377
南湖广场	0.364	0.442	0.204
人民公园	0.759	0.384	0.316
广西大学	0.720	1.016	0.253
新民立交桥	0.816	0.557	0.352
中华路	0.796	0.374	0.000

3 结束语

目前南宁市园林绿地以亚热带植物为主,但出现的频率均不高,应用较多的(出现频率>10%)的植物种类有9种,各绿地系统所选用的植物存在较大差异。南宁市园林绿地植物多样性仍较低,种类最多的新民立交桥绿地种平均只有15种,最少的平均仅有3种(中华路)。在调查的地点中,新民立交桥、民族大道、翠湖新城的植物层次结构复杂,物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数、优势度指数和均匀度指数均较高;而其他多数园林绿地中,树种单调,结构简单,主要是少量的乔木+灌木+草本或少量乔木+草本,各要素分布不均匀,物种多样性低。

为了提高南宁市城市园林绿化水平,丰富和保护绿地生物多样性,应优先考虑选用多种多样的植物种类在绿地中配合使用,注重“多板块”、“乔木+灌木+草本植物”的多层次生态结构;同时,在不影响景观的前提下,将花径、野花草等多样性高、管理粗放的群落应用到绿地中,保护自然更新种,促进绿地的自然化,给予群落植物更多的自然生存空间。力争通过多种措施,最终增加城市园林绿地系统的物种多样性,较好的实现城市园林绿地的综合效益。

参考文献:

- [1] Esteban Fernandez-juricic, Jukka Jokimaki. A habitat island approach to conserving birds in urban landscape: case studies from southern and northern Europe[J]. Biodiversity and Conservation, 2001, 10: 2023-2043.
- [2] 管宁生. 城市绿地实施植物多样性的探讨[J]. 云南林业科技, 2000(3): 60-64.
- [3] Neumann M, Starlinger F. The significance of different indices for stand structure and diversity in forests[J]. Forest Ecology and Management, 2001, 145: 96-106.

(下转第137页)

个种类^[5],属于几乎绝迹的受威胁等级,偶然性的环境因子异常变化如极端低温、干旱等很容易导致现存个体的死亡从而导致种群的灭绝。物种是基因的载体、是生物群落的基本组成部分,保护物种多样性是保护基因多样性和生态系统多样性的基础,避免膝柄木的灭绝在保护全球生物多样性方面具有重要价值。

膝柄木是生长在滨海生态过渡带的半常绿高大乔木,在丰富滨海植物种群数量、维系海岸植被生态系统的稳定性和健康、抵御台风自然灾害方面有着重要的作用。此外,膝柄木属植物分布于东南亚的热带地区,膝柄木是该属分布最北的种类,保护好膝柄木对研究我国植物区系有着重要的科学意义。

我国对珍稀濒危植物的保护主要有迁地保护和就地保护两种方式^[14]。现存的膝柄木均分布于当地的社山,实现了就地保护,只是这种保护方式未能改变植物不能进行繁殖的缺陷,因此也不可能避免其走向灭绝的命运。膝柄木种子很少且基本上不育,克隆苗稀少,迁地保护方式也不容易实现。当前可以通过人工快速繁殖或者组织培养措施实现种群的扩增恢复,建议开展膝柄木的无性繁殖研究以实现种群的快速扩增,促进膝柄木种群的发展与保护。

参考文献:

- [1] Raup D M. Diversity crises in the geological past[C]// Wilson E O, Peter F M. Biodiversity. Washington: National Academy Press, 1988:51-57.
- [2] Myers N. Threatened biotas; hot-spot in tropical forests [J]. *The Environmentalist*, 1988(8):187-208.
- [3] 梁盛业. 膝柄木属植物在我国首次发现[J]. *广西林业科技*, 1988(1):33-34.
- [4] 傅立国. 中国植物红皮书——稀有濒危植物[M]. 北京:科学出版社, 1992.
- [5] 顾云春. 中国国家重点保护野生植物现状[J]. *中南林业调查规划*, 2003, 22(4):1-7.
- [6] 李先琨. 广西珍稀濒危植物优先保护评价[J]. *广西科学院学报*, 1997, 13(3):9-16.
- [7] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. *云南植物研究*, 1991(增刊4):1-139.
- [8] 张宏达, 梁盛业. 中国卫矛科植物新记录的属——库林木属[J]. *中山大学学报:自然科学版*, 1981(1):100-101.
- [9] Harriet Gillett. Forest occurring species of conservation concern: review of status of information for FRA 2000 (July 2001) [R]. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2001.
- [10] 刘演, 宁世江. 广西重点保护野生植物资源的现状与评价[J]. *广西科学*, 2002, 9(2):124-132.
- [11] 广西海岸带和海涂资源综合调查领导小组. 广西海岸带和海涂资源综合调查报告:第一卷:综合报告[R]. 1986.
- [12] 莫竹承. 广西红树林立地条件研究初报[J]. *广西林业科学*, 2002, 31(3):122-127.
- [13] Jackson JBC, Buss LW, Cook RC. Population biology and evolution of clonal organisms[M]. New Haven: Yale University Press, 1985.
- [14] 吴小巧, 黄宝龙, 丁雨龙. 中国珍稀濒危植物保护研究现状与进展[J]. *南京林业大学学报:自然科学版*, 2004, 28(2):72-76.

(责任编辑:韦廷宗)

(上接第 133 页)

- [4] Aubert M, Alard D, Bureau F. Diversity of plant assemblages in managed temperate forest: a case study in Normandy [J]. *Forest Ecology and Management*, 2003, 175:321-337.
- [5] 南宁市信息化工作办公室. 南宁市自然概貌[EB/OL]. [2007-11-15]. <http://www.nanning.gov.cn/873/list.htm>.
- [6] 北京北林地景园林规划设计院有限责任公司. 城市绿地分类标准(GJJ/T85-2002)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2002.
- [7] 钱迎倩. 生物多样性研究的原理与方法[M]. 北京:中国科学技术出版社, 1994.

(责任编辑:韦廷宗)