

南宁市园林滨水绿地植物多样性调查分析 Investigation and Analysis on Plant Diversity of Waterfront Greenbelt in Nanning

秦 萱¹, 赖家业^{1*}, 毛 纯², 谢素平¹

QIN Xuan¹, LAI Jia-ye¹, MAO Chun², XIE Su-ping¹

(1. 广西大学林学院, 广西南宁 530005; 2. 广西国营七坡林场, 广西南宁 530225)

(1. Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530005, China; 2. Guangxi State-operated Seven Slope Forest Farm, Nanning, Guangxi, 530225, China)

摘要:采用样方调查方法,通过 Margalef 指数、Shannon-Wiener 指数和 Pielou 指数分析南宁市 9 个园林滨水绿地植物群落物种丰富度、多样性及均匀度。结果表明:在 100 个样方共记录植物 176 种,其中乔木 46 种,灌木 60 种,草本 70 种;从整体来看,植物 Margalef 指数与 Shannon-Wiener 指数均表现为灌木层>草本层>乔木层,而 Pielou 指数则与前两者不同,表现为灌木层>乔木层>草本层;从不同类型的园林滨水绿地比较,各个指数的表现不尽相同;乔木层、灌木层、草本层的 Margalef 指数最大值(6.488、13.510、8.630)均出现在南湖公园,乔木层和灌木层 Shannon-Wiener 指数最大值(2.886、3.873)出现在南湖公园,草本层 Shannon-Wiener 指数最大值(2.236)出现在狮山公园;乔木层和草本层 Pielou 指数最高的是民生广场(0.906、0.970),灌木层 Pielou 指数最高的是狮山公园(0.847);Margalef 指数和 Shannon-Wiener 指数高的植物群落物种丰富,群落结构较为复杂,生态功能较好;Pielou 指数较低的群落植物造景手法多变、景观异质性高。

关键词:植物多样性 园林植物 滨水绿地

中图分类号:Q948 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2010)02-0119-05

Abstract: Based upon the Margalef index, the Shannon-Wiener index and the Pielou index of 9 waterfront greenbelt in Nanning, the plant community species abundance, the multiplicity and the uniformity were analyzed. The results showed that there are 176 kinds of plants in 130 type places including 46 kinds of arbor, 60 kinds of shrub, 70 kinds of herbaceous, Margalef index and Shannon-Wiener index appeared as shrub layer > herb layer > arbor layer. However the Pielou index, different from the previous two, appeared as shrub layer > arbor layer > herb layer. By comparing different type waterfront greenbelt, each index's performance is different. The maximum Margalef index of arbor layer (6.488), shrub layer (13.510) and herb layer (8.630) were appeared in Nanhu Park, the maximum Shannon-Wiener index of arbor layer (2.886) and herb layer (3.873) were appeared in Nanhu Park, the maximum Shannon-Wiener index of shrub layer (2.236) was appeared in Shishan Park; the maximum Pielou index of arbor layer (0.906) and herb layer (0.970) were appeared in Minsheng Square, the maximum Pielou index of shrub layer (0.847) was appeared in Shishan Park. With higher Margalef index and Shannon-Wiener index, the plant communities is high species richness, more complex community structure, well ecological functions. With lower Pielou index, landscaping practices of communities of plants is varied and landscape heterogeneity is high.

Key words: species diversity, landscape plant, waterfront greenbelt

城市滨水绿地是一个包含水域和陆域,富含丰富的景观和生态的复合区域^[1]。城市滨水绿地对城

市的发展具有着重要的生态、经济和社会价值^[2]。总而言之,城市滨水绿地是城市开发中的重要资源,在提高城市环境质量、丰富地域风貌等方面具有极为重要的价值。植物是恢复和完善滨水绿地生态功能的主要手段。如何对城市滨水绿地的植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。为了解决南宁市园林滨水绿地植

收稿日期:2010-01-13

修回日期:2010-03-11

作者简介:秦 萱(1985-),女,硕士研究生,主要从事植被恢复理论与技术研究。

* 通讯作者。

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滨水园林绿地的物种组成及其多样性特征,为城市生态学的研究和南宁市的城市滨水绿地建设提供参考依据。

1 调查研究方法

1.1 研究地自然概况

南宁市位于广西壮族自治区西南部,地处东经 $107^{\circ}19' \sim 109^{\circ}38'$,北纬 $22^{\circ}12' \sim 24^{\circ}02'$,位于北回归线南侧,属湿润的南亚热带季风气候,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 21.71°C ,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 $300 \sim 700\text{m}$ 的山丘环绕,具备热带、亚热带植物生长的理想的气候条件。南宁市内植物资源种类繁多,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^[3]。

1.2 调查地点

根据城市园林滨水水域的规模和植物分布的特点,选取南宁市内各类具有代表性的滨水绿地进行调查。调查地点主要集中在市中心区和居民活动频繁的滨水绿地。一共确定9个调查地点:南湖公园、动物园、金花茶公园、狮山公园、新秀公园、人民公园、朝阳溪、江滨休闲广场、民生广场,其中南湖公园是完全开放式的以环湖造景为主的城市休闲绿地,动物园、金花茶公园、狮山公园、新秀公园、人民公园则是收费性质的公园绿地,朝阳溪、江滨休闲广场、民生广场是开放式的临水绿地。

1.3 调查方法

应用样方、样带、样线的方法,在离驳岸垂直距离 20m 的范围内典型设置100个反映南宁城市园林滨水绿地群落种类组成及结构特征的样方,其中,南湖公园35个,人民公园白龙湖4个,狮山公园4个,新秀公园9个,朝阳溪13个,动物园8个,江滨公园16,金花茶5个,民生广场6个。每个样方的面积为 $10\text{m} \times 10\text{m}$,样方长度根据滨水绿地的宽度进行调整。每个样方进行每木调查和群落学调查,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。

1.4 分析方法

采用目前国内外常用的反映群落植物多样性高低的Margalef丰富度指数(R)、Shannon-wiener多样性指数(H')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)作为样地物种多样性的测度指标。

Margalef丰富度指数: $R = (S - 1) / \ln N$

Shannon-wiener指数: $H' = -\sum P_i \ln P_i$

Pielou指数: $J = H' / \ln S$

其中: S 表示样方内物种数目, N 表示观察到的个体总数; P_i 是第 i 种比例多度,给定为 $P_i = N_i / N$, N_i 为第 i 种物种个体数, $i = 1, 2, 3, \dots, S$;在计算草本时, N 表示物种的总盖度。

总体分析是将全部100个样方数的数据进行统一处理,不同园林滨水绿地分析则是以该点的样方数据为基础进行统计处理。

2 结果与分析

2.1 南宁市园林滨水绿地植物的种类构成

南宁市滨水绿地调查样地中共有植物64科,176种,其中蕨类植物为5科8种,裸子植物为4科4种,双子叶植物为41科111种,单子叶植物为14科53种。176种植物中,乔木46种,灌木60种,草本70种。各个调查样地的植物种类构成具体如表1所示。

表1 南宁市滨水绿地植物的种类构成统计

滨水绿地	科	种	乔木	灌木	草本
南湖公园	43	95	22	38	35
朝阳溪	9	14	6	26	
动物园	38	66	11	24	31
江滨休闲广场	25	32	7	14	11
金花茶	19	39	6	16	17
民生广场	12	14	3	3	8
人民公园	27	49	9	20	20
狮山公园	24	42	5	12	25
新秀公园	26	53	7	20	26
总体	64	176	46	60	70

从南宁市滨水绿地植物要素的构成来看,栽培植物共有136种,主要分布在棕榈科(Palmaceae)(13种),桑科(Moraceae)(10种),天南星科(Araceae)(9种),龙舌兰科(Agavaceae)(6种),苏木科(Caesalpinaceae)(5种)等11科。野生植物共有40种,主要集中分布在菊科(Compositae)(8种),禾本科(Gramineae)(3种),伞形花科(Umbelliferae)(2种)等7科,并且以菊科、禾本科这两个大科为主。由此可见,栽培植物的分布科范围要远远高于自然野生植

物的分布科范围,表现出栽培植物引进的广泛性。

南宁市滨水绿地调查样地的乔木层中以小叶榕 (*Ficus microcarpa* var. *pusillifolia*)、大花紫薇 (*Lagerstroemia speciosa*)、青皮木棉 (*Ceiba pentandra*)、芒果 (*Mangifera indica*)、扁桃 (*M. persiciiformis*) 以及棕榈科等植物为主,灌木层以红绒球 (*Calliandra haematocephala*)、光叶海桐 (*Pittosporum glabratum*)、朱槿 (*Hibiscus rosa-sinensis*)、黄素梅 (*Duranta repens* cv. *Golden Leaves*)、福建茶 (*Carmona microphylla*)、黄金榕 (*Ficus microcarpa* cv. *Golden Leaves*)、花叶鹅掌柴 (*Schefflera odorata* cv. *Variegata*)、红背桂 (*Excoecaria cochinchinensis*)、棕竹 (*Rhapis excelsa*) 等植物为主,草本层则以马尼拉草 (*Zoysia matrella*) 作草坪,运用文殊兰 (*Crinum asiaticum*)、蟛蜞菊 (*Wedelia chinensis*)、花叶艳山姜 (*Alpinia zerumbet* cv. *variegata*)、龟背竹 (*Monstera deliciosa*) 等作为地被植物。由此可以看出,乔木和灌木群落仍以人工栽培的园林绿化物种占优势,草本群落中占优势的除了园林绿化常用的草坪草种马尼拉草外,还有一些常见的生长能力较强的野生草种(狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、纤毛鸭舌草 (*Monochoria vaginalis*) 等)。这些植物在滨水绿地相互搭配主要营造出亚热带景观,更好的与水体结合,特别应用棕榈科植物装点带状绿地可营造别具一格的园林景观。

2.2 南宁市园林滨水绿地植物多样性分析

2.2.1 物种丰富度

从总体上看,南宁市园林滨水绿地植物群落乔木层、灌木层、草本层的物种 Margalef 指数分别为 10.971、19.28、14.56,灌木层的指数明显高于乔木层和草本层。其原因主要是城市园林绿化中,乔灌层植物大多是人工栽培的植物,造景讲究层次,而且灌木层还包含有一些乔木的幼苗,以致灌木层植物的丰富度指数高于乔木层;乔木层数量虽然多,但是种类较少,形成的是较为简单的人工景观林;草本层植物多由野生植物组成,种类较为丰富,使得草本层丰富度指数高于乔木层。

从各个调查点来看,南宁市不同园林滨水绿地植物群落的植物物种 Margalef 指数大多数以灌木层最高,乔木层的 Margalef 指数与草本层的 Margalef 指数却存在不同的情况(图1)。一类是以自然式驳岸为主的动物园、金花茶公园、狮山公园等6个调查点,在生境上给野生草本植物提供了繁殖的

环境,导致草本层的丰富度高于乔木层。另一类是以整形式驳岸为主的朝阳溪、江滨休闲广场和民生广场,可以栽植草本的面积不大,由于人流量大、铺装面积大等原因,形成了乔木层物种丰富度指数高于草本层的情况。乔木层、灌木层、草本层植物物种丰富度最大值均出现在南湖公园分别为 6.488、13.510、8.630。南湖公园是近年来南宁市政府大力打造的园林绿地,而且环湖的景观园林工程是点睛之笔,植物种类新奇、配植层次丰富、配植方式多变,是南湖植物物种多样性指数均偏高的重要原因。各层丰富度的最小值分别出现在狮山公园(1.214)、金花茶公园(3.370)、民生广场(2.950)。狮山公园鹭湖面滨水绿地主要以栽植竹类植物、棕榈科植物为主,打造以竹为主的园林景观,乔木种类少,使其乔木层的丰富度指数小。金花茶公园是南宁市著名的植物专类园,灌木栽植以山茶类植物为主,使其灌木层丰富度指数较小。民生广场是整形式驳岸的代表,草本层物种丰富度指数最低。

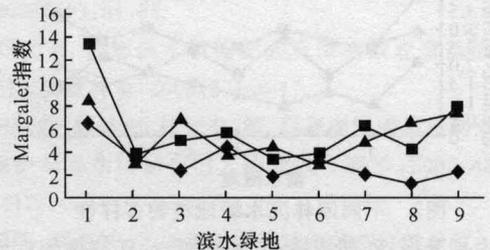


图1 不同园林滨水绿地植物丰富度

1. 南湖公园; 2. 朝阳溪; 3. 动物园; 4. 江滨休闲广场; 5. 金花茶公园; 6. 民生广场; 7. 人民公园; 8. 狮山公园; 9. 新秀公园。

◆: 乔木层; ■: 灌木层; ▲: 草本层。

2.2.2 多样性指数

从总体上看,南宁市园林滨水绿地植物群落的植物 Shannon-Wiener 指数分别为 3.501、4.204、3.64,各层植物多样性指数较高。因为在调查的绿地中,多数是公园,公园是南宁市的“绿肺”,在植物造景上追求植物丰富、层次丰富,环境条件建设尽量接近自然,所以植物种类较为丰富,多样性指数相应高一些。南宁市的滨水绿地灌木层物种组成结构最为复杂,这是受植物配植原则影响的。由于南宁市滨水绿地大部分是以自然式驳岸为主,调查地点处于水陆过渡带,边缘效应明显,使得野生草本丰富,在一定程度上增大了草本层的植物多样性指数,使得草本层的物种多样性指数略大于乔木层。

从各个调查点的园林滨水绿地物种 Shannon-Wiener 指数数量特征(图2)来看,9个调查地点的灌

木层 Shannon-Wiener 指数均高于乔木层和草本层。其中,南湖公园、朝阳溪、动物园等8个调查地点均呈现灌木层>乔木层>草本层的趋势。狮山公园园林滨水绿地却是灌木层>草本层>乔木层。乔木层和灌木层 Shannon-Wiener 指数最大出现在南湖公园,分别是2.886和3.873,说明南湖公园的物种最为丰富,物种分布较为均匀,植物群落的结构较为复杂,生态功能和景观异质性高。草本层 Shannon-Wiener 指数最高值是2.236,出现在狮山公园。在滨水绿化乔木选择上,狮山公园主打竹类植物,丛生且竹枝茂密,给野生草本提供了更加适宜的生长环境,使其 Shannon-Wiener 指数高于南湖公园这些选择棕榈科植物、榕树等高大乔木的滨水绿地。乔灌草三层的 Shannon-Wiener 指数的最低值分别是狮山公园(1.415),金花茶公园(2.430),江滨休闲广场(0.850),这与3上调查点的园林滨水绿地相应层次物种 Margalef 指数较低有关。

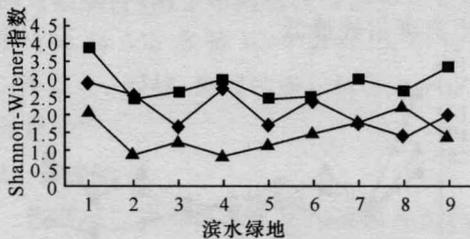


图2 不同园林滨水绿地植物多样性

1. 南湖公园;2. 朝阳溪;3. 动物园;4. 江滨休闲广场;5. 金花茶公园;6. 民生广场;7. 人民公园;8. 狮山公园;9. 新秀公园。

◆:乔木层;■:灌木层;▲:草本层。

2.2.3 均匀度指数

南宁市园林滨水绿地植物 Pielou 指数总体上较高,乔灌草三层分别为0.906、0.970、0.847且各层差异不大。这是由于城市滨水绿地里的乔木、灌木和主要的草本植物大多是栽培的,它们的种类、数量是人工配置的,为了达到一定的整齐度和观赏效果将植物配置得比较均匀。草本层以选用园林植物占绝对优势,野生植物种类虽多,但数量非常少,因养护过程中常作为杂草除去,物种分布不均匀,因此草本层的均匀度最低。

南宁不同园林滨水绿地 Pielou 指数均以草本层最低(图3)。动物园、金花茶公园、狮山公园等6个调查点表现为灌木层>乔木层>草本层,说明这6个调查点的园林滨水绿地灌木层物种分布较乔木层均匀,而草本层的物种分布较为集中。南湖公园、江滨休闲广场、民生广场3个调查点表现为乔木层>灌木层>草本层,说明这3个调查点的园林滨水绿地乔木

层物种分布较灌木层的均匀,而草本层的物种分布较为集中。乔木层物种分布最均匀的是民生广场(0.935),物种分布最为集中的是动物园(0.721)。灌木层物种分布最均匀的是狮山公园(0.985),最集中的是南湖公园(0.582)。草本层物种分布最均匀的是民生广场(0.679),最集中的是江滨休闲广场(0.310)。因为乔木与灌木多是人工栽培为主的,植物造景手法的运用对以上结果有较大的影响。从调查现场来看,民生广场的乔木层植物以均匀列植为主,而动物园的乔木层则有密有疏。狮山公园的灌木层配植也是较均匀,以遍植为主。而南湖公园滨水绿地的灌木层配植手法多样,依据不同风格的驳岸以及不同的乔木树种,配植不同风格的灌木群落,疏密风格明显。民生广场滨水绿地在洪水期可被江水淹没,生境复杂,且管理粗放,杂草在群落占有重要位置,草本的均匀度相对较高。而滨江休闲广场虽同是在江边,但是其硬质铺装较多,使其草本分布较集中。

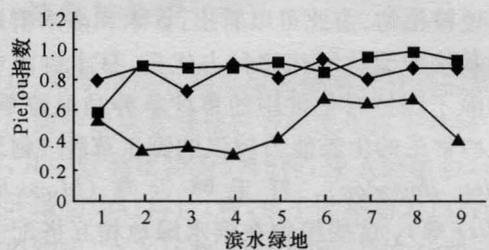


图3 不同园林滨水绿地植物均匀度

1. 南湖公园;2. 朝阳溪;3. 动物园;4. 江滨休闲广场;5. 金花茶公园;6. 民生广场;7. 人民公园;8. 狮山公园;9. 新秀公园。

◆:乔木层;■:灌木层;▲:草本层。

3 讨论

从调查研究结果总体而言,各层 Margalef 指数和 Shannon-Weiner 指数变化趋势一致,均为灌木层>草本层>乔木层,Pielou 指数则为灌木层>乔木层>草本层,说明南宁市园林滨水绿地的灌木层物种组成结构最为复杂,生态功能地位明显。这是相对于乔木层物种丰富度较低、多样性指数不理想及地被种类较为单一等情况而言,应该一分为二看待此问题。灌木层的物种种类为60种,而草本层为70种,说明灌木层还有待进一步提升,绿地面积十分有限,但是可以充分利用立体空间、因地制宜间种或在乔木层下种植更多不同类型的灌木品种,增加绿地结构的层次和物种丰富度。

在所有调查的地点中,南湖公园、金花茶公园、动物园的植物层次结构复杂,物种 Margalef 指数、

Shannon-Weiner 指数、Pielou 指数均较高;而其民生广场、朝阳溪、江滨公园的树种单调,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。这与滨水绿地的地形地势、功能和植物群落类型密切相关。因此,如何借鉴自然群落,兼顾景观效果,配置近自然的乔灌草藤复层的绿地群落结构、加强灌木层的生态功能是南宁滨水园林绿地建设中应该考虑的问题。

近10年以来,关于滨水绿地植物的研究主要集中在植物配置方式、造景手法与原则等方面^[4,5],研究内容单一。在理论方面多次提到“近自然”、“植物物种多样性”等原则,但是在研究中只是简单是涉及科属种的统计这方面简单内容^[6,7],本文则是针对滨水区做植物多样性研究。与其他类型绿地比较,南宁市园林滨水绿地乔灌草三层的 Shannon-Weiner 指数范围(3.50~4.20)和 Pielou 指数范围(0.84~0.98)均高于北京市公园绿地^[8]、澳门公园绿地^[9]。同石孟春^[10]进行的研究相比,南宁市园林滨水绿地植物乔灌草三层的 Shannon-Weiner 指数和 Pielou 指数绝大部分高于南宁市城市公园绿地和附属绿地植物。南宁所处气候带和地域适合种类繁多的植物生长,在植物种类运用方面比北京、澳门具有优势。园林滨水绿地作为城市绿地中比较特殊的水陆过渡带,可以为植物生长提供较多的生境,且作为景观重点营造区域,在植物选择方面更加突出。通过与不同北京、澳门地区公园绿地植物多样性以及南宁市公园绿地、附属绿地植物多样性比较,说明南宁市滨水绿地植物群落物种多样性水平靠前。

本文仅从植物群落多样性的研究入手,今后更深入的研究可以从建立城市滨水绿地生物多样性评估指标体系对生物多样性进行评估着手。城市滨水绿地生物多样性的评估是有效保护城市滨水绿地生物多样性,合理利用滨水绿地资源,保证其可持续发展

的基础和关键。对城市滨水绿地生物多样性的评估可以从生境多样性和物种多样性两个方面着手。针对城市滨水绿地植物群落多样性的研究可以为城市环境建设提供依据。在全球环境问题,尤其是城市生态环境迫切需要改善的今天,滨水绿地功能和任务也必须适应城市的发展,致力于景观营造和城市生物多样性的保护,力求达到科学内容与园林外貌的完美统一,成为城市一种重要的环境资源。

参考文献:

- [1] 尹永平,詹洪升.城市滨水绿地的生态规划设计[J].科技资讯,2008(20):120-121.
- [2] 张丹丹,周青.城市滨水区生态现状及修复[J].中国农学通报,2006,22(8):449-452.
- [3] 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.
- [4] 郭春华,李宏彬.滨水植物景观设计初探[J].中国园林,2005(4):59-62.
- [5] 丁旭.浅谈城市滨水区植物造景[J].现代农业科技,2008(10):51,58.
- [6] 郑雨茗.合肥滨水植物配置及绿地景观营造的研究[J].安徽林业,2008(2):46-47.
- [7] 向国红,顾建中,杜云安,等.洞庭湖区园林植物多样性保护与利用的研究[J].湖北农业科学,2009,48(6):1417-1420.
- [8] 郑瑞,刘艳红.北京市公园绿地植物多样性研究[J].科学技术与工程,2006,6(15):2309-2314.
- [9] 朱纯,潘永华,冯毅敏,等.澳门公园植物多样性调查研究[J].中国园林,2009(3):83-86.
- [10] 石孟春,和太平,招礼军.南宁市城市园林绿地系统植物多样性调查分析[J].广西科学院学报,2008,24(2):130-133,137.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第118页)

在东部黑冠长臂猿现有分布地中,越南境内一侧现有长臂猿栖息地约1600 hm²,长臂猿种群数已达17群,远高于中国境内的长臂猿种群密度。东部黑冠长臂猿每群所需要的领域面积大约70 hm²,因此,越南境内的森林最多能支持22群长臂猿(广西林业勘测设计院.广西邦亮东部黑冠长臂猿自然保护区总体规划.2009.)。黑冠长臂猿潜在的大面积栖息地是在中国境内,但是中国境内一侧已经建成的自然保护区森林现状并不是太适合长臂猿的生存。所以

急需采取必要的措施,保护森林,建设好中越边境生物多样性保护廊道,确保长臂猿交流畅通。

参考文献:

- [1] 陈波,包志毅.景观生态规划途径在生物多样性保护中的综合应用[J].中国园林,2003,19(5):51-53.
- [2] 李正玲,陈明勇,吴兆录,等.西双版纳社区村民对亚洲象保护廊道建设的认知与态度[J].应用生态学报,2009,20(6):1483-1487.

(责任编辑:邓大玉)