

青岛八大关园林植物多样性研究

张卫玲¹, 周春玲¹, 王少萍², 刘 孟¹, 刘冠群¹, 吴海霞²

(1. 青岛农业大学 环境艺术学院 山东 青岛 266109; 2. 青岛市园林科学研究所有限公司 山东 青岛 266071)

摘 要: 把植物生态学的研究方法应用于园林植物群落, 调查分析青岛八大关公共绿地园林植物群落的物种多样性, 结果表明: 八大关公共绿地有园林植物 93 种, 隶属于 42 科 69 个属, 其中频度较高的主要是刺槐、紫荆和砂地柏。乔木 Margalef 丰富度指数平均值为 2.05, 灌木 Margalef 丰富度指数平均值为 1.36, Shannon-Wiener 多样性指数为 3.69, Pielou 均匀度指数为 0.93, 可以看出乔木层比灌木层丰富度高, 多样性指数相对较高。

关键词: 物种多样性; 园林植物群落; 青岛八大关

中图分类号: S 731.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2008)05-0132-03

城市园林的外部形式应该符合美学规律, 但是其内部结构与整体功能更应符合生态学原则和生物学特性^[1]。植物群落是城市绿地的基本构成单位, 也是城市绿地系统生态功能的基础。因此, 研究城市绿地植物多样性对城市可持续发展, 建设生态城市具有重要意义。八大关公共绿地作为青岛市公共绿地的典型代表, 不但历史悠久而且景观优美, 研究它的植物多样性有很重要的现实借鉴意义。

1 青岛八大关景区概况

青岛市地处太平洋西岸、山东半岛西南端、胶州湾畔, 位于北纬 $35^{\circ}35' \sim 37^{\circ}09'$ 、东经 $119^{\circ}30' \sim 121^{\circ}00'$, 具有显著的海洋性气候特点, 空气湿润, 四季分明, 温度适中。八大关风景区位于青岛市市南区中部, 是城区内少有的旅游度假胜地^[2]。它始建于 20 世纪初, 至 20 世纪 30 年代基本形成, 至今已形成稳定的园林植物群落, 拥有优美的园林景观, 1992 年 6 月被列为省级文物保护单位, 2005 年 10 月被评为中国最美城区^[3]。

2 研究内容与方法

在对八大关公共绿地进行全面的实地调查的基础上, 采用样方法中的典型取样法进行抽样调查, 具体调查内容包括样方内植物种类、株数、冠幅和高度。样方大小为 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 或折合为 $400\text{ m}^{2[4-5]}$, 用频度、物种丰富度指数、Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀度指数对调查数据进行处理和分析。

2.1 频度

频度是植物出现频率的衡量指标, 其计算方法为: 某种植物出现的样方数/总样方数 $\times 100\%$ 。

2.2 物种丰富度

研究采用样地内物种数量 S 和 Margalef 物种丰富度指数 D 两个衡量指数。 S 可以直接由调查统计获得, Margalef 物种丰富度指数公式为: $D_{\text{Ma}} = (S-1)/\ln N$, S 为所有物种数, N 为所有物种的个体数之和。

2.3 Shannon-Wiener 多样性指数

Shannon-Wiener 多样性指数能直接反应物种多样性的 高低, 其公式为:

$H_p = -\sum (P_i \ln P_i)$, 式中, $\sum N_i = N$, $P_i = N_i/N$, N_i 用种的重要值代替, N 为群落中所有种的重要值之和。

2.4 Pielou 均匀度指数

Pielou 均匀度指数是应用较广的衡量物种多样性的指标, 它常与 Shannon-Wiener 多样性指数同时使用, 公式如下:

$J_{\text{sw}} = (-\sum P_i \ln P_i) / \ln S$ 式中, S 为群落中物种数, $\sum N_i = N$, $P_i = N_i/N$, N_i 用种的重要值代替, N 为群落中所有种的重要值之和。

重要值的计算方法: 种的相对重要值 = 相对频度 + 相对显著度 + 相对多度; 相对频度 = (某个种的频度/全部种的总频度) $\times 100\%$; 相对显著度 = 某个种的断面积/全部种的总断面积 $\times 100\%$; 相对多度 = (某个种的株数/同一生活型全部种的总株数) $\times 100\%$ 。

3 结果与分析

3.1 八大关植物组成

调查显示, 八大关共有园林植物 93 种, 隶属于 42 科 69 个属。调查中样方涉及的范围内有园林植物 52

第一作者简介: 张卫玲(1981-), 女, 山东济南人, 硕士, 现从事园林植物应用方面的研究。E-mail: zhangweiling_z@126.com。

通讯作者: 周春玲。E-mail: zhou.chl@sina.com。

基金项目: 青建科学资助项目(2004-7)。

收稿日期: 2007-12-05

种 隶属于 27 科 46 属。根据调查结果统计分析不同植物频度, 结果见表 1。可以看出乔木层中刺槐频度最高, 黑松、法桐、樱花、朴树、短柄枹频度较高。其中朴树和短柄枹为青岛乡土树种, 而刺槐、黑松、法桐和樱花等虽不是青岛的乡土树种, 但是引种历史较长, 在青岛分布广泛且生长良好, 已成为青岛城市绿地的主要构成种类。从表 2 看出, 灌木层中紫荆和砂地柏频度最高, 其次为金银木和连翘, 而频度为 12.5% 的为 15 种, 占灌木种类的 68%, 即在调查样方中仅出现一次的种类所占比例为 68%, 说明灌木的重复应用较少。

表 1 八大关公共绿地植物频度 (乔木)

植物名称	拉丁学名	频度/ %	相对频度
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50.0	0.0678
黑松	<i>Pinus thunbergii</i>	37.5	0.0508
法桐	<i>Platanusorientalis</i>	37.5	0.0508
樱花	<i>Prunus serrulata</i>	37.5	0.0508
朴树	<i>Celtis tetrandra</i>	37.5	0.0508
短柄枹	<i>Quercus glandulifera</i> var. <i>brevipetio-</i>	37.5	0.0508
龙柏	<i>lata</i> <i>Sabina chinensis</i> cv. <i>Kaizuka</i>	37.5	0.0508
水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	37.5	0.0508
榔榆	<i>Ulmus parvifolia</i>	37.5	0.0508
雪松	<i>Calrus deodara</i>	25.0	0.0339
华山松	<i>Pinus amandii</i>	25.0	0.0339
杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	25.0	0.0339
圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	25.0	0.0339
刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	25.0	0.0339
麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	25.0	0.0339
合欢	<i>Albizzia julibrissin</i>	25.0	0.0339
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	25.0	0.0339
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	25.0	0.0339
紫叶李	<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	25.0	0.0339
白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	12.5	0.0169
金钱松	<i>Pseudolarix kaempferi</i>	12.5	0.0169
日本柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i>	12.5	0.0169
线柏	<i>Chamaecyparis pisifera</i> cv. <i>Filifera</i>	12.5	0.0169
银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	12.5	0.0169
丝棉木	<i>Euonymus bungeanus</i>	12.5	0.0169
枫杨	<i>Pterocarya stanoptera</i>	12.5	0.0169
灯台树	<i>Cornus controversa</i>	12.5	0.0169
三角枫	<i>Acer buergerianum</i>	12.5	0.0169
鸡爪槭	<i>Acer palmatum</i>	12.5	0.0169
木瓜	<i>Chaenomeles sinensis</i>	12.5	0.0169

3.2 八大关多样性研究

3.2.1 物种丰富度 物种丰富度用来衡量群落内物种的丰富程度, 数值越大说明丰富度越高。根据调查结果分别统计每个样方的物种数和 Margalef 物种丰富度指数(见表 3)。从表 3 中可以看出所调查的样方中乔木种类最多为 10 种, 最少为 4 种, Margalef 物种丰富度指数最大为 2.51, 最小为 1.06, 差距较大, 说明乔木层的丰富程度存在较大差异。但 8 个样方中 Margalef 丰富度指数低于 2.00 的比例很小, 只占 12.5%。可以看出八大关乔木丰富度普遍较高。而灌木层物种最少的仅有 1 种, Margalef 物种丰富度指数为 0。8 个样方中灌木层丰富

度普遍较低, 只有样方 2 种灌木的丰富度高, 其他均明显低于乔木。因此, 八大关灌木层的丰富度亟待提高。

表 2 八大关公共绿地植物频度 (灌木)

植物名称	拉丁学名	频度/ %	相对频度
紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	50.000	0.1176
砂地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	50.000	0.1176
金银木	<i>Lonicera maackii</i>	37.500	0.0882
连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	37.500	0.0882
平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	25.000	0.0588
山梅花	<i>Philadelphus incanus</i>	25.000	0.0588
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	12.500	0.0294
金叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i> 'Vicaryi'	12.500	0.0294
贴梗海棠	<i>Chaenomeles lagenarps</i>	12.500	0.0294
紫藤	<i>Wistaria sinensis</i>	12.500	0.0294
石楠	<i>Photinia serrulata</i>	12.500	0.0294
小叶黄杨	<i>buxus microphylla</i>	12.500	0.0294
海桐	<i>Pittosporum tobira</i>	12.500	0.0294
扁担木	<i>Grewia bilba</i> var. <i>parviflora</i>	12.500	0.0294
榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>	12.500	0.0294
麦叶绣线菊	<i>Spiraea vanhouttei</i>	12.500	0.0294
丁香	<i>Syringa oblata</i>	12.500	0.0294
金心桧柏	<i>Sabina chinensis</i> cv. <i>aureoglobosa</i>	12.500	0.0294
大叶黄杨	<i>Euonymus japonicus</i>	12.500	0.0294
白鹃梅	<i>Exochorda racemosa</i>	12.500	0.0294
蔷薇	<i>Photinia serrulata</i>	12.500	0.0294

表 3 八大关公共绿地乔木丰富度和多样性

样方 编号	乔木 种数	乔木	乔木 Margalef	灌木 种数	灌木	灌木 Margalef
		Margalef 丰富度指数	丰富度指数 (平均值)		Margalef 丰富度指数	丰富度指数 (平均值)
BDG—1	10	2.51		3	0.80	
BDG—2	4	1.06		10	2.87	
BDG—3	8	2.42		1	0	
BDG—4	7	1.82		4	1.2	
BDG—5	7	2.00	2.05	2	0.5	1.36
BDG—6	7	2.08		5	1.1	
BDG—7	8	2.10		2	1.4	
BDG—8	9	2.43		8	2.0	

3.2.2 Shannon-Wiener 多样性与 Pielou 均匀度
Shannon-Wiener 多样性指数是应用较广的多样性指数之一, 它对样方面积大小不敏感, 比 Simpson 指数能更稳定地反映群落多样性^[9]。根据调查结果先求植物种的重要值, 再进行多样性的指标计算可以得出八大关乔木和灌木的 Shannon-Wiener 多样性指数, 结果见表 4。由表 4 知八大关乔木和灌木的 Shannon-Wiener 多样性指数分别为 3.21 和 2.61, 表明乔木层的多样性高于灌木层, 与丰富度的比较结果是一致的。Pielou 均匀度指数分别为 0.94 和 0.85, 说明八大关的植物配置比较均匀。

表 4 八大关公共绿地植物多样性

乔木	灌木	乔灌木	乔木	灌木	乔灌木
Shannon-Wiener	Shannon-Wiener	Shannon-Wiener	Pielou	Pielou	Pielou
多样性指数	多样性指数	多样性指数	均匀度指数	均匀度指数	均匀度指数
3.21	2.61	3.69	0.94	0.85	0.93

4 讨论

4.1 植物多样性与园林景观

植物多样性是决定景观多样性的因素之一,单一的树种容易造成视觉疲劳。八大关作为久负盛名旅游观光胜地,与它丰富多样性的园林植物是分不开的。从植物频度(表1)上可以看出八大关植物的重复出现率较低,不同的园林景观带给人们不同的审美感受,春季樱花、紫荆绚丽的花姿,夏季朴树、法桐、短柄枹凉爽的绿荫,秋季银杏、水杉金黄的秋色叶和朴树、金银木、平枝栒子美丽的果实,冬季黑松、龙柏、华山松绿色的生机。

但是,在园林景观中物种多样性并不是唯一的因素。调查发现八大关大乔木较多,胸径30 cm及以上的达32株,占乔木总数的17%,胸径50 cm及以上的达8株,占乔木总数的4%。大乔木无论是处于开花期还绿荫期还是结果期,都会给人们形成巨大的视觉冲击。在前人对森林景观的观察中也发现了森林林内景观的美景度值随林分平均胸径的增大而提高^[7],即植物胸径越大,美景度越高,观赏价值越高。此外大树不仅景观效果好,而且使绿地有历史感,这是八大关绿地的突出特点,也是它独特的景观价值所在。

4.2 与其它城市多样性比较

为了更好的说明八大关植物多样性的高低,把调查结果与近年北方城市的类似研究结果进行对比分析。八大关植物群落的综合 Shannon-Wiener 多样性指

数为3.69,高于沈阳新建的运河景区林地3.18^[8]和武汉多样性最高类型的3.35^[9],说明与其他城市相比,八大关的多样性较高。而武汉的地理位置相对来说比青岛纬度低,其植物多样性应高于青岛,但调查结果显示青岛八大关的植物多样性略高于武汉,表明八大关的群落物种多样性还是比较高的,青岛应借鉴这一点来指导其他新建绿地的建设。

参考文献

- [1] 袁兴中,刘红.城市生态园林与生物多样性保护[J].生态学杂志,1994,13(4):71-74.
- [2] 青岛市史志办公室.青岛年鉴[M].青岛:青岛年鉴社,2006:316.
- [3] 韩轶,李吉跃,高润宏等.包头市城市绿地现状评价[J].北京林业大学学报,2005(1):64-69.
- [4] 郑瑞文,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,2005,6(15):2309-2315.
- [5] 黄忠良,孔国辉,何道泉.鼎湖山植物群落多样性的研究[J].生态学报,2003(3):193-198.
- [6] Gregory K H, Davis R J. The perception of riverscape aesthetics: An example from two Hampshire rivers[J]. Environmental Management, 1993, 39: 71-185.
- [7] 陆庆轩,何兴元.沈阳城市森林植被结构和植物多样性研究[J].中国城市林业,2005,3(4):15-17.
- [8] 李智琦.武汉市城市绿地植物多样性研究[D].武汉:华中农业大学硕士研究生学位论文,2005:24.

Study on the Landscape Plants Diversity of Badaguan in Qingdao

ZHANG Wei-ling¹, ZHOU Chun-ling¹, WANG Shao-ping², LIU Meng¹, LIU Guan-qun¹, WU Hai-xia²

(1. Department of Landscape Architecture and Art, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109, China; 2. Qingdao Landscape Gardening Institute, Qingdao, Shandong 266071, China)

Abstract: Based on ecological investigating method, the species diversity of landscape plants community in Badaguan green space was investigated. The results showed that: there were 93 species of landscape plants belonging to 42 families and 69 genres recorded in this study. The higher frequency species were *Robina pseudoacacia*, *Cercis chinensis* and *Sabina vulgaris* in Badaguan green space. The average of Margalef index in sample communities of trees were 2.05, the average of shrubs were 1.36, the Shannon-Wiener index was 3.69, the Pielou index was 0.93. The trees species abundance degree was higher than the shrubs and diversity index of communities were high in this space.

Key words: Species diversity; Landscape plants community; Badaguan of Qingdao