

枝江市公园绿地植物多样性研究

周子莉^a, 朱桂才^b

(长江大学 a.园艺园林学院;b.植物生态与环境修复研究所,湖北 荆州 434025)

摘要:为了对枝江市公园绿地提出改善意见并为周边地区公园绿地的建设提供参考依据,采用典型样方法,以枝江市 8 个具有代表性的公园绿地为对象,以 690 个 10 m×10 m 样方开展植物多样性现状调查分析.结果表明:8 个公园共有 77 科 122 属 193 种,植物多样性总体趋势由多到少为:乔木层,灌木层,草本层;植物多样性指数由大到小为:综合公园,带状公园,专类公园.枝江市与其他城市公园绿地多样性指数相比:综合公园在灌木层、草本层植物异质性偏低,应合理增加植物种类及数量;带状公园的灌木层、草本层植物种类偏少,可增加植物种类应用;乔木层及草本层物种多样性不够丰富,应增加垂直绿化层次的植物种类;专类公园植物种类少,群落结构简单,可增加其他植物种类的应用.

关键词:园林植物;植物多样性;公园绿地;枝江市

中图分类号:S718.54;S731.2

文献标志码:A

城市植物多样性是一个城市生态环境评价的重要指标之一,是城市景观特色塑造的关键性元素,而公园绿地是现代城市生态系统的主要组成部分,城市景观以人工植物群落为主^[1].它是城市植物多样性的集中表现,是城市植物多样性最具代表性的场所^[2].目前,国内外对于城市植物多样性的研究已经相对成熟,通过植物多样性保护的规划方法^[3],对城市中自然群落进行保护或在城市中创建模拟自然的人工群落^[4],发挥植物的生态功能和景观功能,以实现人与自然的和谐相处^[4].通过对城市植物多样性的研究与分析,掌握植物分布结构及种植水平,从而提出改善意见,提高城市绿地生态性及居民的生活环境水平^[5].

目前国内外许多城市已经进行了植物多样性研究,城市植物多样性保护是城市绿地系统可持续发展的需要^[6],枝江市作为国家园林城市在绿地建设方面取得了一定的成就,但还需要不断完善以期取得突破性的进展.因此以枝江市 8 个公园绿地植物为研究对象,对其多样性进行分析,探讨不同公园的植物多样性特征及差异,进一步巩固枝江市国家园林城市建设成果,为周边地区公园绿地的建设提供参考依据.

1 材料与方法

1.1 研究地区概况

枝江市地处江汉平原与鄂西之间的过渡地带,属于长江中上游,土地面积有 1 310 km².分西北低丘区、中部浅岗平畈区、东南沿江平原区 3 个地貌单元.枝江市土壤肥沃,共有 5 种土壤类型,即潮土、紫色土、黄棕壤、石灰石和水稻土.它属于亚热带季风气候区,气候温和,日照充足,热量丰富,雨量充沛.年平均温度为 17.0 °C,平均年降水量 1 054.4 mm,无霜期为 267 d^[10].主要灾害性气候为水涝和冻害,市内水资源丰沛,水域总面积 20 4 km²,占市域总面积的 14.8%.枝江市植物资源共有 92 科 410 属,约 1 256 种,其中森林植被 47 科 153 种,园艺特产 320 余种,药材 106 个品种,市内主要珍稀植物有枝江枫杨、丹桂、疏花水柏枝等^[11].

收稿日期:2019-10-09;**修回日期:**2020-02-20.

基金项目:湖北省科技攻关计划(201413BB022);长江大学乡村振兴规划团队项目(2018-12).

作者简介:周子莉(1995—),女,四川宜宾人,长江大学硕士研究生,研究方向为观赏园艺,E-mail:1627820792@qq.com.

通信作者:朱桂才,E-mail:zgchn@126.com.

1.2 研究方法

1.2.1 调查方法

目前枝江市公园绿地有48个,采用典型样方法,根据公园绿地的建设情况、分布区域、建成时间以及养护管理等因素选取枝江市8个具有代表性的公园绿地作为研究对象,包括4个综合性公园、2个带状公园及2个专类公园(表1)。在全面踏查比较的基础上,以10 m×10 m的样方在公园进行选取设置^[9],并对乔灌木不同层次植物的种类、数量、高度、胸径等做详细记录。

表1 枝江市8个公园绿地基本概况

Tab.1 Basic overview of 8 park green spaces in Zhijiang City

序号	公园名称	公园性质	建成时间/年份	面积/m ²	管养经费/万元
1	五柳公园	综合性公园	1985	218 100	218.1
2	杨家塢公园	综合性公园	2016	208 900	125.34
3	丹阳公园	综合性公园	2017	169 600	135.68
4	四季港生态公园	综合性公园	2015	155 800	124.64
5	城北新区带状公园	带状公园	2013	78 600	47.16
6	江汉大道带状公园	带状公园	2017	27 400	16.44
7	步步升文化公园	专类公园	2006	29 800	29.8
8	七星体育公园	专类公园	2012	23 900	23.9
合计				944 600	721.06

1.2.2 计算方法

植物物种的重要值(IV)计算公式为: $IV = (RD + FR + PR) / 3$, 多样性指数测度计算: $S =$ 样方的物种数; Shannon-Wiener 指数: $H = -\sum P_i \ln P_i$; Pielou 指数: $J_{sw} = H / \ln S^{[10]}$.

表2 枝江市公园绿地植物组成特征

Tab.2 Plant construction Characteristics of park space in Zhijiang City

公园名称/植物类型	植物种类 (科/属/种)	植物(生活型)		本土植物比例/%	所占比例/%
		常绿	落叶		
五柳公园	32/43/48	22	26	55.8	\
杨家塢公园	29/46/52	12	40	44.2	\
丹阳公园	38/55/60	28	32	43.9	\
四季港生态公园	47/68/78	30	48	61.7	\
城北新区带状公园	13/36/44	19	25	52.2	\
江汉大道带状公园	18/19/19	12	7	57.9	\
步步升文化公园	18/22/23	16	7	47.8	\
七星体育公园	14/23/32	15	17	67.1	\
蕨类植物	5/8/13	5	8	76.9	5.99
裸子植物	9/10/11	2	9	30.3	5.07
被子植物	77/122/193	83	110	57.0	88.94
总计	91/140/217	90	127	53.6	100

2 结果与分析

2.1 植物种类及群落物种特征

2.1.1 植物种类

根据对枝江市公园绿地样方的调查,公园绿地植物丰富度高于气候条件相近城市合肥、常德^[11-13]等城市。公园植物主要分布在蔷薇科(21种)、木犀科(10种)、禾本科(10种)、木兰科(8种)、豆科(7种)和冬青科

(6 种)中,这些植物基本上构成了枝江公园绿地植物群落.植物种类数量排序为:被子植物>裸子植物>蕨类,总体来看,本土植物种类占 53.6%,常绿与落叶种类比为 5:7(表 2).

2.1.2 群落物种特征

枝江市公园绿地各层次中排序前 10 位的植物重要值之和均在 60%左右(表 3),说明枝江市公园绿地植物种植集中于少数几种植物,植物种类的搭配不均衡,优势种明显.其中草本植物前十的重要值之和达到了 66%,相比较乔木层和灌木层而言草本植物应用种类较单一.从物种应用来看,多为枝江市本土植物,乔木层主要有樟树(*Cinnamomum camphora*)、紫薇(*Lagerstroemia indica*)、桂花(*Osmanthus fragrans*)等,灌木层主要有红叶石楠(*Photinia × fraseri*)、红花檵木(*Loropetalum chinense*)等.可以看出这些植物在枝江公园绿地植物群落中占显著优势.

2.2 不同公园植物物种多样性比较

为了衡量枝江市在全国的植物物种多样性水平,对全国大中小 14 个城市中 52 个公园绿地的植物多样性进行统计^[15-24],可知各类公园中 71.5%的公园 Pielou(J)>0.6,其中不同植物层次的 Patrick(S)和 Shannon-

Wiener(H)及其所占比例见表 4.将枝江市植物多样性各指数与其他城市公园绿地多样性指数进行比较分析,探讨不同公园的植物多样性特征及差异.

2.2.1 物种丰富度 Patrick(S)比较

四季港生态公园各层次 Patrick(S)最高,处于中上水平,植物种类共 76 种(表 5),原生植被保留完好;五柳公园草本层 Patrick(S)偏低,草本层植物种类应用相对单一;丹阳公园、城北新区带状公园、七星体育公园 Patrick(S)处于中等水平;江汉大道带状公园在各层次中 Patrick(S)偏低,植物种类应用不丰富;步步升文化公园各层次 Patrick(S)还处于中下水平,需要增加其他植物种类的种植.

2.2.2 物种多样性 Shannon-Wiener(H)比较

从不同层次植物来看,枝江市公园绿地植物乔木层 Shannon-Wiener(H)多样性指数最高的是丹阳公园和四季港生态公园,物种多样性较高,Patrick(S)均为 31,说明这两个公园在乔木种类应用的时候相对较均

表 3 枝江市公园绿地植物重要值

Tab.3 Important value of green land plants in Zhijiang City Park

植物层次	序号	植物种类	重要值
乔木层	1	樟树(<i>Cinnamomum Camphora</i>) *	0.178 0
	2	紫薇(<i>Lagerstroemia Camphora</i>) *	0.134 1
	3	桂花(<i>Osmanthus fragrans</i>) *	0.056 1
	4	垂柳(<i>Salix babylonica</i>) *	0.045 8
	5	枇杷(<i>Eriobotrya japonica</i>) *	0.040 3
	6	红叶李(<i>Prunus Cerasifera</i>)	0.036 7
	7	刺冬青(<i>Ilex aquicolum</i>)	0.031 3
	8	池杉(<i>Taxodium ascendens</i>) *	0.030 9
	9	栎树(<i>Koelreuteria paniculata</i>) *	0.029 1
	10	枸骨(<i>Ilex cornuta</i>)	0.028 9
合计			0.611 2
灌木层	1	金森女贞(<i>Ligustrum vicaryi</i>)	0.108 5
	2	红叶石楠(<i>Photinia × fraseri</i>) *	0.095 2
	3	红花檵木(<i>Loropetalum chinense</i>) *	0.077 4
	4	金边黄杨(<i>Buxus megistophylla</i>)	0.050 5
	5	蚊母(<i>Distylium racemosum</i>) *	0.039 4
	6	小叶女贞(<i>Ligustrum quihoui</i>) *	0.039 2
	7	紫荆(<i>Cercis chinensis</i>) *	0.038 8
	8	海桐(<i>Pittosporum tobira</i>) *	0.038 8
	9	中华蚊母(<i>Distylium chinense</i>)	0.034 3
	10	苏铁(<i>Cycas revoluta</i>) *	0.032 3
合计			0.554 4
草本层	1	马尼拉草(<i>Zoysia matrella</i>)	0.238 2
	2	狗牙根(<i>Cynodon dactylon</i>) *	0.199 0
	3	沿阶草(<i>Ophiopogon bodinieri</i>)	0.111 0
	4	麦冬(<i>Ophiopogon japonicus</i>)	0.028 2
	5	鸢尾(<i>Iris tectorum</i>) *	0.019 0
	6	美人蕉(<i>Canna indica</i>) *	0.015 9
	7	葱兰(<i>Zephyranthes candida</i>)	0.014 7
	8	菖蒲(<i>Acorus calamus</i>) *	0.013 9
	9	吉祥草(<i>Reineckia carnea</i>)	0.011 4
	10	大花萱草(<i>Hemerocallis hybrida</i>)	0.011 3
合计			0.662 5

注: * 枝江市本土化物种^[14].

衡,但与其他城市公园指数相比较,在灌木层和草本层的 Shannon-Wiener(H)上偏低;城北新区带状公园的草本层 Shannon-Wiener(H)偏低,说明城北新区带状公园在乔木层及灌木层植物种植搭配上相对均衡;江汉大道带状公园在灌木层上 Shannon-Wiener(H)偏低;七星体育公园在乔木层上 Shannon-Wiener(H)偏低,植物应用相对单一,种类少,多样性不够丰富,但在灌木层及草本层搭配较合理。

表 4 其他城市公园绿地多样性指数统计

Tab.4 Statistics of green space diversity index of other urban parks

公园类型	植物层次	Patrick(S)/所占比例	Shannon-Wiener(H)/所占比例
综合性公园	乔木层	>50/11.3%;30~50/34.7%; 10~30/35.1%;<10/18.9%	>3.0/21.4%;2.0~3.0/26.7%; 1.0~2.0/41.9%;<1.0/10.0%
	灌木层	>40/9.8%;25~40/40.9%; 10~25/30.7%;<10/18.6%	>3.0/10.1%;2.0~3.0/19.3%; 1.0~2.0/55.7%;<1.0/14.9%
	草本层	>30/25.5%;10~30/51.3%; <10/23.2%	>2.0/15.8%;1.0~2.0/30.7%; <1.0/53.3%
带状公园	乔木层	>50/10.5%;30~50/36.2%; 10~30/40.8%;<10/12.5%	>3.0/19.5%;2.0~3.0/21.9%; 1.0~2.0/40.1%;<1.0/18.5%
	灌木层	>40/12.9%;25~40/27.5%; 10~25/37.3%;<10/22.3%	>3.0/8.2%;2.0~3.0/28.3%; 1.0~2.0/30.9%;<1.0/32.6%
	草本层	>30/19.6%;10~30/47.1%; <10/33.3%	>2.0/13.4%;1.0~2.0/32.3%; <1.0/54.3%
专类公园 (专类植物 园除外)	乔木层	>50/7.8%;30~50/20.1%; 10~30/44.6%;<10/27.5%	>3.0/7.4%;2.0~3.0/20.7%; 1.0~2.0/47.6%;<1.0/24.3%
	灌木层	>40/4.6%;25~40/18.6%; 10~25/41.8%;<10/35.0%	>3.0/6.1%;2.0~3.0/17.8%; 1.0~2.0/46.9%;<1.0/29.2%
	草本层	>30/8.3%;10~30/53.7%; <10/38.0%	>2.0/5.5%;1.0~2.0/59.2%; <1.0/35.3%

表 5 枝江市公园绿地植物物种多样性统计

Tab.5 Statistics on Species Diversity of Park Green Space Plants in Zhijiang City

公园名称	Patrick(S)			Shannon-Wiener(H)			Pielou(J)		
	乔木层	灌木层	草本层	木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层
五柳公园	33	11	6	1.819 5	0.974 4	1.173 6	0.520 4	0.406 3	0.846 6
杨家坞公园	27	11	11	1.786 9	0.762 1	0.780 8	0.542 2	0.317 8	0.355 4
丹阳公园	31	12	16	2.283 7	0.707 8	0.721 2	0.665 0	0.284 9	0.273 3
四季港生态公园	31	23	22	2.134 5	0.679 8	1.078 6	0.621 6	0.216 8	0.360 0
城北新区带状公园	21	16	7	1.092 5	1.575 3	0.532 8	0.358 8	0.568 2	0.331 0
江汉大道带状公园	10	5	5	1.169 7	0.683 5	0.841 9	0.365 6	0.523 1	0.766 3
步步升文化公园	9	7	6	1.194 3	1.082 2	0.619 2	0.543 5	0.545 4	0.446 6
七星体育公园	14	10	8	0.965 7	1.061 4	0.587 0	0.466 5	0.390 3	0.327 6

2.2.3 物种均匀度 Pielou(J)比较

枝江市公园绿地各层次的 Pielou(J)均匀度指数平均为 0.5,但各个公园的同层次的均匀度不尽相同(表 5),根据对其他城市各类公园多样性指数的统计(表 4),71.5%的公园 Pielou(J)>0.6,说明枝江市公园绿地的分布不均匀,还处于中下水平。乔木层中,两个带状公园的 Pielou(J)最低,只有 0.35;灌木层 Pielou(J)最低的为四季港生态公园,其中大多灌木以片植形式出现,结构单一,与其 Shannon-Wiener(H)值呈现一致趋势;草本层中五柳公园均匀度达到了 0.85,虽然种类较少,但是分布比较均匀。总的来说,枝江市公园各层次 Pielou(J)值都比较低,公园绿地植物分布不均匀,不利于群落的稳定性构建。

2.2.4 物种多样性指数显著性分析

针对不同指数设置乔木层、灌木层、草本层 3 个对照组,每一组设置 30 个重复量,通过 SAS 对枝江市不同层次植物的多样性指数进行显著性差异分析(表 6),枝江市公园绿地乔木层的 Patrick(S)和 Shannon-Wiener(H)都显著高于灌木层与草本层,说明相对于乔木层来说,灌木层与草本层植物种类的应用相对缺乏,种植还过于集中单一,乔木在公园中的应用较丰富,种类较多,多样性较高;乔灌草三个层次的 Pielou(J)差异性不显著,说明三个层次的植物种类在地理上的分布差异不显著,与表 3 中均匀度指数呈现的结果一致。

表 6 枝江市公园绿地植物物种多样性显著性分析

Tab.6 Analysis on the Significance of Plant Species Diversity in Park Green Space of Zhijiang City

多样性指数	Patrick(S)			Shannon-Wiener(H)			Pielou(J)		
	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层
公园总体	25.875 a	12.625 b	8.125 b	1.616 a	0.961 b	0.792 b	0.510 a	0.407 a	0.463 a

注:不同字母代表公园同一多样性指数在不同层次之间差异显著($P < 0.05$)。

2.2.5 不同类别公园植物多样性比较

通过对其他城市公园绿地与枝江市公园绿地各指数的统计比较,以枝江市公园绿地各指数达到各城市公园绿地中等水平为标准进行衡量,对枝江市各类公园绿地的指数进行分析总结。

综合公园各层次 Patrick(S)和 Shannon-Wiener(H)植物多样性指数均要高于带状公园和专类公园,其中综合公园的 Patrick(S)和 Shannon-Wiener(H)在乔木层都与带状公园、专类公园表现出差异性,可以看出枝江市在综合公园的植物规划设计上能够充分满足其功能需求,植物多样性较高,管理得当,但是草本层与灌木层中 Shannon-Wiener(H)处于中下水平,说明这两个层次植物群落结构相对单一,群落植物的复杂程度不够高。

带状公园的 Shannon-Wiener(H),Pielou(J)在各层次上高于专类公园,但是 Patrick(S)在各层次上低于综合公园、专类公园。根据表 7,枝江市带状公园的灌木层、草本层 Patrick(S)偏低,在乔木层、草本层的 Shannon-Wiener(H)偏低,是由于枝江市两个带状公园位于主干道一侧,在种植形式上和道路绿化类似,以重复的单元形式出现,多为人工植物群落,结构单一,灌木层、草本层植物也大多以成片的整形形式出现,且受城市化影响较大。

枝江市专类公园 Patrick(S)处于中等水平,植物种类应用数量相对合理,Shannon-Wiener(H)在乔木层、灌木层偏低,说明枝江市专类公园在乔灌层的植物配置上不太重视,群落结构简单,不利于公园植物群落的稳定性。

表 7 枝江市不同类别公园植物多样性比较

Tab.7 Comparison of plant diversity in different types of parks in Zhijiang City

公园名称	综合公园			带状公园			专类公园		
	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层
Patrick(S)	30.5a	14.25a	11.75a	19.50a	10.5a	6.00a	11.50a	8.50a	7.00a
Shannon-Wiener(H)	2.01a	0.78a	0.94a	0.97ab	1.21a	0.69a	0.79b	1.08a	0.60a
Pielou(J)	0.59a	0.31a	0.46a	0.36ab	0.55a	0.45a	0.51b	0.47a	0.39a

注:不同字母代表公园同一多样性指数在不同层次之间差异显著($P < 0.05$)。

3 讨论与结论

3.1 讨论

我国各类型公园植物多样性指数大小依次为:综合公园>带状公园>专类公园,这是因为不同类型公园的植物物种多样性与公园的功能相关。综合性公园不管是在使用功能还是景观功能、生态功能上都有着较高的要求,公园面积相对较大,乔灌草植物搭配类型丰富,合理多样化种植以满足不同功能空间的需求^[25],这对植物设计的种植密度、种类应用及搭配形式都有着较高的要求。虽然带状公园在使用功能及生态功能上没

有综合性公园要求高,相对于综合公园来说在植物物种应用上种类相对较少,然而,带状公园还是城市生态走廊,是公园绿地系统不可缺少的一部分^[26],所以在规划设计上应当注重各层次植物的丰富度及多样性,不能只是简单的单元重复.专类公园注重实用性功能,在植物种植上往往忽略了其生态功能及植物多样性^[34],所以大部分专类公园在各指数上都低于综合公园和带状公园.

以枝江市各层次多样性指数达到全国中等水平为目标,根据对枝江市8个公园的绿地调查及多样性指数分析可以知道枝江市物种丰富,高于气候条件相近城市合肥、常德等,共有维管束植物86科150属217种,常绿植物与落叶植物的比例为5:7,但研究表明亚热带季风气候区常绿与落叶比以3:7或4:6为宜^[28],枝江市未能达到适宜的常绿落叶植物数量比.枝江市绿地系统规划中提出,枝江市远期建设目标要使园林绿化达到国家生态园林城市建设标准,本地植物指数要 ≥ 0.7 ^[29],即本土植物比例要达到70%,枝江市本土植物所占比例偏低.枝江市公园各层次Pielou(J)值都比较低,植物分布不均匀,不利于群落的稳定性构建.综合公园植物丰富度较高,植物群落保存较完整,在灌木层、草本层植物种植上虽然种类较多,但是植物搭配不合理,同一种植物种植过于集中,在地理上的分布不够均匀.带状公园的灌木层、草本层植物种类不够丰富,乔木层及草本层物种多样性不够丰富,植物种植及搭配比较单一.专类公园多注重其公园的使用功能,忽略了其生态功能及植物多样性,在植物配置上不太重视,植物种类少,群落结构简单,不利于公园植物群落的稳定性,特别是在乔木层和灌木层.对于单个的公园,江汉大道带状公园乔木层Patrick(S)小,多为种植结构单一,以单元种植形式重复出现,受城市化影响较大,步步升文化公园位于建成区边缘,管理力度不够,植物种类少.

3.2 结 论

根据对枝江市8个公园的分析,针对枝江市城市公园绿地提出以下建议:

(1)减少落叶植物种类,并增加在公园常绿植物的比例,调整枝江市公园绿地各层次的植物种植密度,尽量避免植物单一集中式地片植,通过不同层次的合理搭配进行植物种植设计,特别是对于综合性公园的灌木层和草本层,应当合理分布,增加两个层次的植物多样性.

(2)带状公园作为一个城市的生态廊道,应当增加本土植物的应用,增加植物种植的异质性,避免单调的重复,特别是灌木层和草本层.减少以大面积的色块形式出现,丰富不同层次的植物种类,特别是江汉大道带状公园,在有限范围内,通过丰富垂直绿化来增加植物层次及植物种类.

(3)对于专类公园不仅要满足公园的使用功能还要充分发挥公园绿地的景观功能及生态功能,通过增加植物种类,丰富植物多样性,营造专类公园所需的氛围.特别是步步升文化公园,应该通过规划设计打造具有特色文化公园,吸引更多的游人,加强对公园的管理.

(4)增加枝江市本土植物的应用,特别是草本层,建议多种植蜀葵(*Althaea rosea*)、凤仙花(*Impatiens balsamina*)、菊花(*Dendranthema morifolium*)、吉祥草(*Reineckia carnea*)、富贵草(*Pachysandra axillaris*)等乡土花卉地被植物,增加乡土藤本植物的种植,如金银花(*Lonicera japonica Thunb*)、紫藤(*Wisteria sinensis*)、凌霄(*Campsis grandiflora*)、常春藤(*Hedera nepalensis*)等.使其发挥其应有的生态价值和景观价值,突出枝江地域特色.

总的来说,枝江市存在常绿与落叶植物比例不够合理,本土植物应用较少,综合公园植物分布不均匀,带状公园层次单一,专类公园植物种类不够丰富等问题.应减少落叶植物种类,并适当增加在公园常绿植物的比例,对综合公园植物分布进行合理设置,丰富带状公园植物层次,增加专类公园不同层次的植物种类,加大本土树种的应用力度,完成结构复杂、物种多样性丰富的近自然植物群落的构建.通过对枝江市公园绿地各指数的分析及总结,参考枝江市城市公园绿地提出的建议,以指导其他地区公园城市的绿地建设及完善.实现公园绿地的综合效益,这是未来公园绿地建设所必须考虑的问题,也是同质化现象严重背景下,当代城市应当考虑的问题.

参 考 文 献

[1] 易洪,罗蕴琪,吴菲,等.城市植物多样性保护研究综述[J].中国城市林业,2014,12(2):14-16.

YI H, LUO Y Q, WU F, et al. A summary of researches on urban plant diversity protection[J]. Chinese Urban Forestry, 2014, 12(2): 14-

- 16.
- [2] 魏普杰,孙兵,李晶,等.荆州城市公园植物群落多样性研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2019,47(3):106-113.
WEI P J,SUN B,LI J,et al.Study on diversity of park plant community in Jingzhou City [J].Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition),2019,47(3):106-113.
- [3] Iwona Dullinger,Andreas Gattringer.A socio ecological model for predicting impacts of land use and climate change on regional plant diversity in the Austrian Alps[J].Global Change Biology,2020,26(4):2336-2352.
- [4] Dagallier Léo-Paul M J. Cradles and museums of generic plant diversity across tropical Africa[J].The New phytologist,2020,225(5):2336-2352.
- [5] 雷金睿,宋希强,陈宗铸.海口公园绿地植物群落多样性研究[J].西南林业大学学报,2017,37(1):88-93.
LEI J R,SONG X Q,CHEN Z Z.Study on the diversity of park plant communities in the greenbelt of Haikou [J].Journal of Southwest Forestry University,2017,37(1):88-93.
- [6] 刘瑞雪,冯雪,陈龙清.武汉市公园绿地典型植物群落类型及物种多样性研究[J].中国城市林业,2016,14(1):18-24.
LIU R X,FENG X,CHEN L Q.Study on the typical plant community types and species diversity of parks and greenbelts in Wuhan City [J].Chinese Urban Forestry,2016,14(1):18-24.
- [7] 枝江市政府[EB/OL].[2019-01-14].[2020-03-20].<http://www.zgzhijiang.gov.cn/list-11-1.html>.
Zhijiang City Government[EB/OL].[2019-01-14].[2020-03-20].<http://www.zgzhijiang.gov.cn/list-11-1.html>.
- [8] 湖北枝江市依法保护本土名贵稀有物种[EB/OL].[2016-03-05].[2020-03-20].<http://news.yuanlin.com/detail/2012820/117854.htm>.
Zhijiang City, Hubei province protects local precious and rare species by law [EB/OL].<http://news.yuanlin.com/detail/2012820/117854.htm>,2020-03-20/2016-03-05.
- [9] 何荣晓,张宏巍,闫蓬勃,等.多属性视角下的新版《城市绿地分类标准》分析[J].林业资源管理,2018,7(5):29-34.
HE R X,ZHANG H W,YAN P B,et al.Analysis of the new edition of "City Greenland Classification Standards" from the perspective of multiple attributes[J].Forestry Resource Management,2018,7(5):29-34.
- [10] 马克平,刘玉明.生物群落多样性的测度方法 I α 多样性的测度方法[J].生物多样性,1994,2(4):231-239.
MA K P,LIU Y M.Measuring method of biodiversity I α measuring method of diversity[J].Biodiversity,1994,2(4):231-239.
- [11] 胡卫华.郊野公园生态环境评价及管理对策研究[D].长沙:中南林业科技大学,2011.
HU W H.Study on ecological environment evaluation and management countermeasures of country park[D].Changsha:Central South University of Forestry and Technology,2011.
- [12] 潘桂菱.合肥公园绿地生态型植物群落评价与配置优化研究[D].上海:上海交通大学,2012.
PAN G L.Study on evaluation and allocation optimization of ecological plant community in park green space of Hefei[D].Shanghai:Shanghai Jiaotong University,2012.
- [13] 盛雅静.常德市公园绿地植物配置研究[D].长沙:中南林业科技大学,2015.
SHENG Y J.Research on the plant allocation of park green space in Changde City[D].Changsha:Central South University of Forestry and Technology,2015.
- [14] 荆州主要乡土树种[EB/OL].[2017-09-25].[2020-03-20].<https://wenku.baidu.com/view/cfb2c2aa7c1cfad6195fa7b2.html-199>.
Main Native tree species in Jingzhou[EB/OL].[2017-09-25].[2020-03-20].<https://wenku.baidu.com/view/cfb2c2aa7c1cfad6195fa7b2.html-199>.
- [15] 乔宇.包头市综合公园植物配置研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2018.
QIAO Y.Study on plant allocation in Baotou comprehensive park[D].Hohhot:Inner Mongolia Agricultural University,2018.
- [16] 林立,刘德良,叶衍溪,等.梅州市芹洋半岛滨水湿地公园植物多样性[J].林业与环境科学,2018,34(2):52-57.
LIN L,LIU D L,YE Y X,et al.Plant diversity in waterfront wetland park of Qinyang peninsula, Meizhou City[J].Forestry and Environmental Science,2018,34(2):52-57.
- [17] 于海耀.盐城市区公园绿地木本植物多样性调查与分析[J].园林科技,2018(1):19-24.
YU H Y.Investigation and analysis on the diversity of woody plants in the greenbelt of Yancheng District Park[J].Garden Technology,2018(1):19-24.
- [18] 李晓鹏,董丽,关军洪,等.北京城市公园环境下自生植物物种组成及多样性时空特征[J].生态学报,2018,38(2):581-594.
LI X P,DONG L,GUAN J H,et al.Temporal and spatial characteristics of species composition and diversity of autogenic plants in Beijing City Park[J].Journal of Ecology,2018,38(2):581-594.
- [19] 彭赛媛,胡希军,陈存友,等.益阳城市植物多样性调查与保护规划研究[J].北方园艺,2017(12):86-91.
PENG S Y,HU X J,CEHN C Y,et al.Research on Yiyang urban plant diversity investigation and protection planning[J].Northern Horticulture,2017(12):86-91.
- [20] 刘瑞雪,冯雪,陈龙清.武汉市城市公园绿地典型植物群落类型及物种多样性研究[J].中国城市林业,2016,14(1):18-24.
LIU R X,FENG X,CHEN L Q.Study on the typical plant community types and species diversity of urban parks in Wuhan City[J].Chi-

- nese Urban Forestry, 2016, 14(1): 18-24.
- [21] 巫涛. 长沙城市绿地景观格局及其生态服务功能价值研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2012.
WU T. Study on the landscape pattern of urban green space in Changsha and its ecological service function value[D]. Changsha: Central South University of Forestry and Technology, 2012.
- [22] 高鸿. 湛江市园林植物多样性调查分析[J]. 中国城市经济, 2010(8): 240-241.
GAO H. Investigation and analysis of diversity of garden plants in Zhanjiang City[J]. Chinese Urban Economy, 2010(8): 240-241.
- [23] 杨学军, 林源祥, 胡文辉, 等. 上海城市园林植物群落的物种丰富度调查[J]. 中国园林, 2000, 16(3): 67-69.
YANG X J, LIN Y X, HU W H, et al. Investigation on species richness of Shanghai urban garden plant communities[J]. Chinese Garden, 2000, 16(3): 67-69.
- [24] 向官海. 上海—萨尔茨堡公园绿地植物多样性对比研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2017.
SHANG G H. Comparative Study on Plant Diversity of Shanghai-Salzburg Park Greenbelt[D]. Shanghai: East China Normal University, 2017.
- [25] 余淑莲, 王芳. 深圳市公园分类研究及实践[J]. 中国园林, 2014, 30(6): 117-119.
YU S L, WANG F. Research and Practice of Park Classification in Shenzhen[J]. Chinese garden, 2014, 30(6): 117-119.
- [26] 吴晓舟. 城市带状公园设计方法的探讨[J]. 科学技术与工程, 2013, 13(16): 4639-4646.
EU X Z. Discussion on the design method of urban strip park[J]. Science Technology and Engineering, 2013, 13(16): 4639-4646.
- [27] 朱程伟. 专类公园景观规划设计研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2018.
ZHU C W. Research on Landscape Planning and Design of Special Parks[D]. Hangzhou: Zhejiang Agriculture and Forestry University, 2018.
- [28] 苑征, 李湛东, 徐海生, 等. 公园绿地常绿与落叶树种比例的比较分析[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(S1): 194-199.
YUAN Z, LI Z D, XU H S, et al. Comparative analysis of the ratio of evergreen and deciduous tree species in park green space[J]. Journal of Beijing Forestry University, 2010, 32(S1): 194-199.
- [29] 国家生态园林标准[EB/OL]. [2018-07-01]. [2020-03-20]. <https://wenku.baidu.com/view/997781d184254b35eefd347f.html>.

Plant diversity of Zhijiang City park space

Zhou Zili^a, Zhu Guicai^b

(Yangtze University, a. College of Horticulture and Gardening;

b. Institute of Plant Ecology and Environmental Remediation, Jingzhou 434025, China)

Abstract: In order to put forward suggestions for improvement of park green space in Zhijiang City and provide reference basis for the construction of park green space in surrounding areas, 690 10 m × 10 m sample plots were selected to investigate and analyze the current situation of plant diversity with the typical sample method, taking 8 representative park green spaces in Zhijiang City as the object. The results showed that there were 193 species belonging to 122 genera and 77 families in the eight parks, and the overall trend of plant diversity was as follows: arbor layer > shrub layer > herb layer. The order of plant diversity index is: comprehensive park > belt park > specialized park. Compared with the diversity index of parks and greenbelts in other cities, the heterogeneity of plants in shrub layer and herb layer in comprehensive parks is relatively low and the plant species and quantity should be reasonably increased. The species of shrubs and herbs in the belt park are few, which can increase the application of plant species. The species diversity of trees and herbs is not rich enough, so the plant species in the vertical greening level should be increased. Special parks have few plant species and simple community structure, which can increase the application of other species.

Keywords: garden plants; plant diversity; park green space; Zhijiang City

[责任编辑 王凤产 杨浦]