

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2015.01.006

重庆主城区至郊区植被组成特点梯度变化^①

黄 宜, 刘 靖, 王海洋

西南大学 园艺园林学院, 重庆 400716

摘要: 调查了重庆市主城区东、西、南、北 4 条贯穿城市中心区、近郊、远郊的样带, 分析比较了每条样带的城市中心区、近郊、远郊木本植物的物种丰富度、物种多样性以及乡土树种占木本植物物种的比例等。结果表明: ① 4 条样带城市中心区木本植物物种丰富度指数和物种多样性指数都明显高于郊区。② “渝中区—南山—明月山脉”样带和“沙坪坝—歌乐山—虎峰山”样带木本植物物种丰富度指数和物种多样性指数从大到小依次为: 城市中心区, 远郊, 近郊; “江北区—复兴镇”样带和“九龙坡区—桥口坝风景区”样带木本植物物种丰富度指数和物种多样性指数从大到小依次为: 城市中心区、近郊、远郊。③ 4 条样带乡土树种占木本植物物种的比例从大到小依次为: 远郊、近郊、城市中心区。并在此基础上探讨了重庆市主城区在城市绿化建设和城市化进程中应注意的一些群落学问题。

关键词: 城市至郊区样带; 木本植物; 梯度变化; 人为干扰

中图分类号: S731.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2015)01-0040-06

重庆市主城区是典型的山地城市, 地形起伏不平, 主城区建设用地相对高差较大, 城市不能集中连片发展, 城乡交错。长江及其支流嘉陵江穿越市区, 将城市分割为几部分, 城区布局分散, 形成“多中心、组团式”布局结构, 从植被种类组成、分布来讲有山地城市独有的特色。随着城市化的进程不断加快, 城市以连续或者跳跃的形式不断向外扩张, 引起了城市及其周围环境的恶化、周边的农村土地不断被侵蚀、自然林地与生物多样性大量损失^[1]。国外对于城市至郊区植被梯度变化的研究比较早, 如, Kimberly E. Medley 等人对纽约至利奇菲尔德县的森林结构的梯度变化进行了研究。国内对于城市至郊区植被梯度变化的研究也逐渐增多, 如城乡绿地空间梯度变化研究等。但是对于山地城市城市至郊区植被梯度变化的研究还比较少。因此, 本文试图通过对重庆市主城区城市至郊区植被梯度变化现状的调查, 研究植被组成的变化特点及城市化对城市林地的影响, 可以为城市进行合理的城市植物规划、城市植物多样性的保护以及对园林植物应用的调整提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 研究区域范围及其概况

重庆市主城区地处川东平行岭谷与长江、嘉陵江汇流地带, 具有低山、丘陵、平坝的地貌组合特征。突出的特征是缙云山、中梁山、铜锣山、明月山四大山脉, 贯穿南北; 长江和嘉陵江由西南和西北向东穿插切割主城区。山体、江河将城市分成了几大相对独立的部分。

重庆市主城区植被位于我国亚热带常绿阔叶林带, 在海拔低于 200 m 的地区, 主要为常绿落叶阔叶混交林。海拔处于 200~600 m 的地区, 主要为常绿落叶阔叶混交林、暖性针叶林和针阔混交林; 海拔高于 600 m 的地区, 主要为暖性针叶林、针阔混交林和部分灌丛^[2]。

① 收稿日期: 2014-01-12

基金项目: 国家林业局林业公益性专项基金(201004064)。

作者简介: 黄 宜(1989-), 女, 重庆梁平人, 硕士研究生, 主要从事城市植被生态学研究。

通信作者: 王海洋, 教授。

本文在重庆市主城区选择了 4 条样带进行研究(表 1),其中,样带 1 为自西向东的“渝中区—南山—明月山脉”样带,宽为 1 km,长为 20.5 km;样带 2 为自东向西的“沙坪坝—歌乐山—虎峰山”样带,宽为 1 km,长为 20 km;样带 3 为自南向北的“江北区—复兴镇”样带,宽为 1 km,长为 25 km;样带 4 为自北向南的“九龙坡区—桥口坝风景区”样带,宽为 1 km,长为 23 km.

表 1 样带概况

	起止位置	样带宽度/km	样带长度/km
样带 1	渝中区—南山—明月山脉	1.0	20.5
样带 2	沙坪坝—歌乐山—虎峰山	1.0	20.0
样带 3	江北区—复兴镇	1.0	25.0
样带 4	九龙坡区—桥口坝风景区	1.0	23.0

东西走向的两条样带(即样带 1、样带 2),地形起伏较大,主城区建设用地相对高差较大,城市不能集中连片发展,城乡交错,呈现出“城市—山脉—城市—山脉”的模式;南北走向的两条样带(即样带 3、样带 4),地势则相对平坦,城市中心区以外主要用地类型为农田,呈现出“城市—耕地”的模式.

1.2 城市、郊区的划分

由于植被的梯度变化与人类活动密切相关,城市化对植被有重要影响,且随着远离市中心的距离增大,干扰的强度也有所变化^[2].因此,本文根据人为干扰强度的大小将内环线范围内的区域定为“城市中心区”;将内环线和外环线之间的区域定为“近郊”,近郊区域主要以城市扩建用地和农业用地为主;将外环线以外的区域定为“远郊”,远郊区域以非建设用地为主.

1.3 研究方法

1.3.1 样地设置与调查

为了分析城市至郊区植被的梯度变化规律,4 条样带都以商业步行街为起点开始取样(其中,样带 1 起点为解放碑步行街,样带 2 起点为沙坪坝三峡广场,样带 3 起点为观音桥步行街,样带 4 起点为杨家坪步行街).根据国外《“城—郊—乡”森林生态样带植被变化梯度分析》,结合重庆实际情况,将研究中样地设置为 1 km×1 km.分别在每条样带的城市中心区范围内选取两个 1 km×1 km 的样地,后每隔 2—3 km 取一个 1 km×1 km 的样地.根据《土地利用现状分类》国家标准 GB/T21010-2007,结合调查实际情况,将城市中心区用地类型分为:建设用地(包括:居住用地、商业用地、单位用地、交通用地等)和公园两大类;将近郊和远郊用地类型分为:建设用地(包括:居住用地、商业用地、单位用地、交通用地、工业用地等)、公园、农业用地(包括耕地、苗圃、经果林等)、森林(包括疏林、密林)、裸地和灌草等五大类.在每个样地中,按照用地类型的不同,取 10~20 个 10 m×10 m 的样方.在各样方内,记录基本样方位置特征及样方内木本植物种类和数量.

1.3.2 指标计算

1) 根据 Margalef 物种丰富度指数、Simpson 物种多样性指数以及 Pielou 均匀度指数的计算公式^[4],计算相关指数.

2) 乡土树种占木本植物物种的比例

乡土植物指在没有人作为作用的情况下,自然分布在特定地区的树种,它们与当地的自然条件,尤其是气候、土壤条件达到稳定平衡,对原产地环境具有天然适应性^[5-6],本研究中的乡土树种根据《重庆维管植物检索表》确定.

2 结果与分析

2.1 样地基本特征

由表 2 可以看出,4 条样带城市中心区的主要用地类型为建设用地,受人为干扰程度最大.郊区则以农业用地、森林和灌草为主要用地类型,受人类干扰程度较城市中心区小.

表 2 各样地基本特征

范 围	样地编号	人为干扰程度	主要用地类型	样地内林地面积比例/%	
样带 1 城市中心区	1	大	建设用地、公园	9.6	
	2	大	建设用地	12.3	
	近郊	3	一般	建设用地、森林	48.2
		4	一般	建设用地、农业用地、森林	27.8
		5	一般	建设用地、农业用地、裸地、灌草、森林	15.8
		6	一般	建设用地、农业用地、裸地、灌草、森林	9.9
	远郊	7	小	建设用地、农业用地、裸地、灌草、森林	18.4
		8	小	建设用地、灌草、森林	56.9
样带 2 城市中心区	1	大	建设用地、公园	20.9	
	2	大	建设用地	16.1	
	近郊	3	一般	建设用地、农业用地、森林	44.9
		4	一般	建设用地、农业用地、森林	11.6
		5	一般	建设用地、农业用地、灌草、森林	26.3
		6	大	建设用地、农业用地、裸地、森林	4.1
	远郊	7	小	建设用地、农业用地、灌草、森林	37.1
		8	小	建设用地、农业用地、森林	27.4
样带 3 城市中心区	1	大	建设用地、公园	13.5	
	2	大	建设用地、公园	23.4	
	近郊	3	大	建设用地、公园	46.4
		4	一般	建设用地、农业用地、灌草、森林	31.7
		5	一般	建设用地、农业用地、森林	27.8
		6	一般	建设用地、农业用地、灌草、森林	24.6
	远郊	7	小	建设用地、农业用地、灌草、森林	21.5
		8	小	建设用地、农业用地、裸地、灌草、森林	22.6
样带 4 城市中心区	1	大	建设用地、公园	32.3	
	2	大	建设用地、公园	19.2	
	近郊	3	一般	建设用地、农业用地、森林	19.7
		4	一般	建设用地、农业用地、裸地、森林	29.6
		5	一般	建设用地、农业用地、森林	38.2
		6	小	建设用地、农业用地、灌草、森林	39.9
	远郊	7	小	建设用地、农业用地、森林	31.0
		8	小	建设用地、农业用地、灌草、森林	24.6

2.2 物种丰富度

从表 3 中可以看出, 4 条样带中城市中心区木本植物物种数(D_p)与木本植物物种丰富度指数(D)相对近郊和远郊都要大; 4 条样带木本植物物种数从大到小顺序依次为: 城市中心区、近郊、远郊; 样带 1 和样带 2 木本植物物种丰富度指数从大到小顺序依次为: 城市中心区、远郊、近郊; 样带 3 和样带 4 木本植物物种丰富度指数从大到小顺序依次为: 城市中心区、近郊、远郊. 可见, 城市中心区丰富度普遍较大, 说明在物种丰富度方面城市中心区明显高于近郊和远郊, 同时也说明了重庆市近几年在城市园林绿化、建设方面开始注重物种多样性, 在园林绿化建设中引进了更多的树木种类. “城市—山脉—城市—山脉”模式的样带 1 和样带 2 的物种丰富度从近郊到远郊呈增大趋势, 而“城市—耕地”模式的样带 3 和样带 4 则相反, 其影响因素很多, 但人为因素与地形因素应该为主导因子. 样带 1 和样带 2 从城市中心区到近郊到远郊的地形变化和用地类型变化因中梁山和铜锣山自北向南的贯穿而更加复杂, 而样带 3 和样带 4 从城市中心区到远郊的地形和用地类型的变化较样带 1 和样带 2 简单.

表 3 城市至郊区 Margalef 物种丰富度指数

区域	指数	样带 1	样带 2	样带 3	样带 4
城市中心区	D_p	51	61	63	75
	D	16.7	20.76	21.53	24.91
近郊	D_p	44	48	61	53
	D	15.37	16.44	19.77	16.84
远郊	D_p	41	54	38	40
	D	15.41	19.54	14.17	14.67

将每条样带 8 个样地的木本植物物种丰富度指数依次排列,可以观察从城市至郊区木本植物物种丰富度指数的变化趋势(图 1),其中,样地 1, 2 属于城市中心区;样地 3,4,5,6 属于近郊;样地 7,8 属于远郊.从图 1 中可以看出,4 条样带的总体趋势是城市中心区木本植物物种丰富度指数较高($D > 12$),而近郊和远郊的木本植物物种丰富度指数相对较小;从城市中心区到近郊的木本植物物种丰富度指数有明显的减小,但从近郊到远郊规律性不明显,并且出现了波动.从城市中心区到近郊,物种丰富度有明显的降低,根据样地的基本

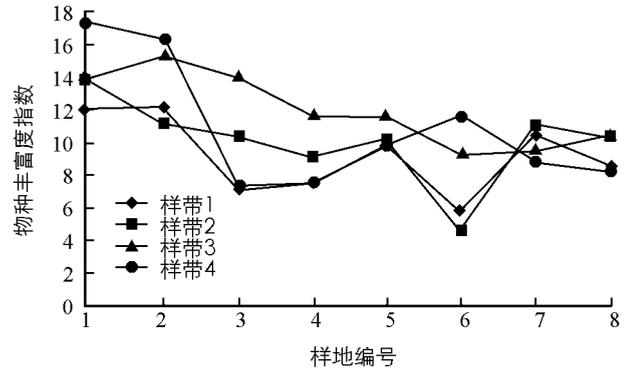


图 1 Margalef 物种丰富度指数趋势图

特征(表 2)推测,其原因可能是因为靠近城市中心区,受人为干扰比较大,原来的森林或农田都已变为建设用地;近郊范围内的 4 个样地(样地 3—6)出现了波动,其原因可能是所选样地受人为干扰程度不同、用地类型不同、林地所占样地面积比例不同等,从而影响物种丰富度指数的大小;远郊由于受到的人为干扰较小,所以样地内物种丰富度指数变化较小,最重要的影响因素是地形因素.

2.3 物种多样性

从表 4 中可以看出,4 条样带的城市中心区、近郊和远郊的木本植物物种多样性指数都比较大,其中,城市中心区物种多样性最为突出,其多样性指数都大于等于 0.95,近郊以及远郊的物种多样性指数都相对较小;而均匀度指数,是城市中心区的相对较大,近郊的均为最小,其中,样带 1 城市中心区均匀度指数为 0.37,小于样带 1 乡村的均匀度指数 0.4,但二者相差不大.4 条样带中,样带 1 和样带 2 物种多样性指数从大到小顺序依次为:城市中心区、远郊、近郊,样带 3 和样带 4 物种多样性指数从大到小顺序依次为:城市中心区、近郊、远郊,此结果与 4 条样带木本植物物种丰富度指数规律一致;均匀度指数方面,样带 1 木本植物均匀度指数从大到小顺序依次为:远郊、城市中心区、近郊,样带 2—4 木本植物均匀度指数从大到小顺序依次为:城市中心区、远郊、近郊.郊区的木本植物群落受到一定的人为干扰,虽然多样性指数都较高,但均匀度指数最低,出现这种情况的原因是郊区范围内的自然植物群落在受到人为干扰后,一方面由于达到一定树龄和高度的乔木对人为干扰不敏感^[7],如喜树、香樟、桉树以及次生竹丛,另一方面由于人为的干扰,生境变化较大,使部分灌木和乔木幼株在小生境下大量更新,表现出多样性高而均匀度低的现象.

表 4 “城—郊”物种多样性指数与均匀度指数

区域	指数	样带 1	样带 2	样带 3	样带 4
城市中心区	多样性指数	0.95	0.96	0.97	0.95
	均匀度指数	0.37	0.37	0.44	0.29
近郊	多样性指数	0.91	0.92	0.94	0.91
	均匀度指数	0.24	0.23	0.20	0.17
远郊	多样性指数	0.94	0.93	0.91	0.90
	均匀度指数	0.40	0.24	0.27	0.25

2.4 乡土树种比例

样带1城市中心区乡土树种占木本植物物种的42%;样带2城市中心区乡土树种占木本植物物种的41%;样带3城市中心区乡土树种占木本植物物种的35%;样带4城市中心区乡土树种占木本植物物种的27%.由此说明,在4条样带的城市中心区范围外来树种的应用比例远高于原生的乡土树种,反应了重庆市的城市园林植被受高度城市化和人工化的影响.

样带1近郊乡土树种占木本植物物种的64%;样带2近郊乡土树种占木本植物物种的75%;样带3近郊乡土树种占木本植物物种的69%;样带4近郊乡土物种占木本植物物种的58%.样带1远郊乡土树种占木本植物物种的78%;样带2远郊乡土树种占木本植物物种的77%;样带3远郊占木本植物物种的68%;样带4远郊乡土物种占木本植物物种的67%.在整个郊区范围内乡土树种在木本植物中都占到了50%以上的比例,原因是由于人类对于郊区植被的干扰程度小于对城市中心区的干扰程度.

城市至郊区乡土树种比例的趋势见图2.从图2中看出,城市中心区受人为干扰最为强烈,乡土树种所占比例最小.随着离城市中心区的距离越远,人为干扰程度逐渐减弱,乡土树种所占比例也呈逐渐增大的趋势.

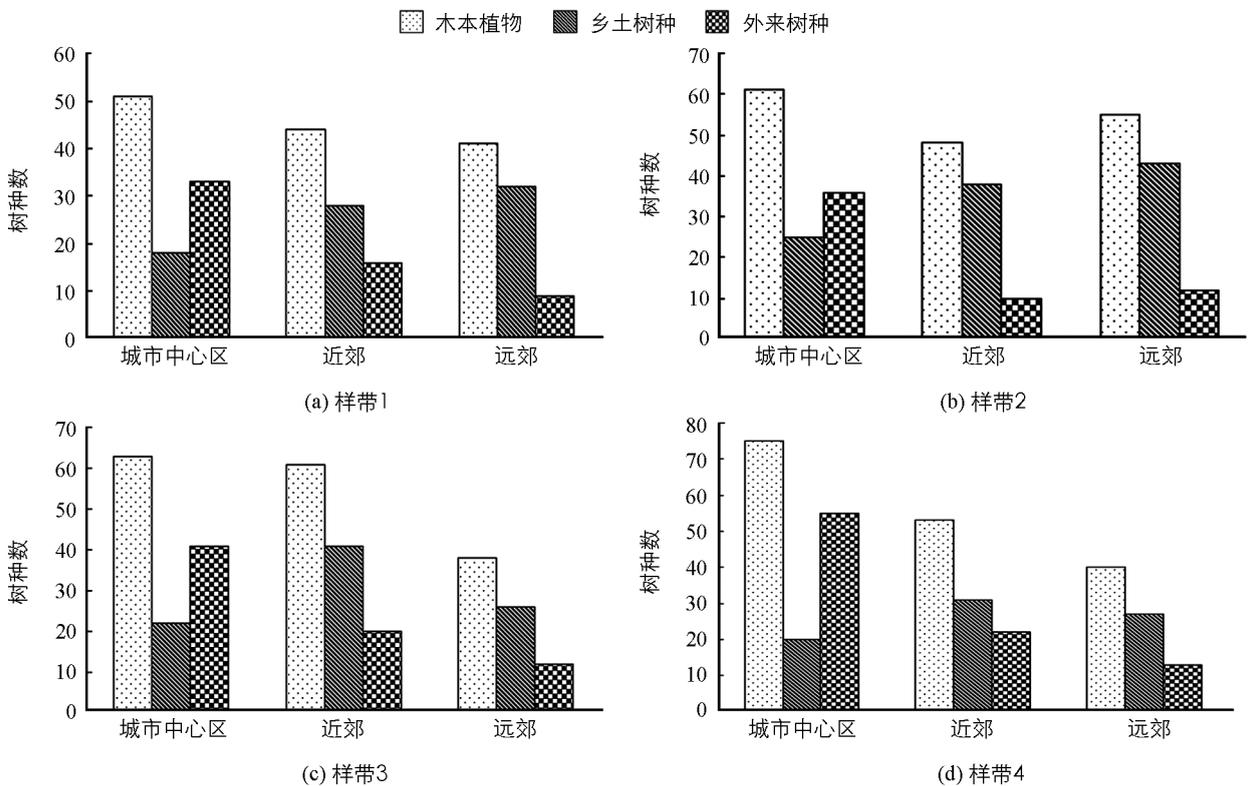


图2 不同样带“城—郊”乡土树种比例

3 讨论

通过研究发现:沿着样带,由城市中心区到远郊,植被变化明显,物种丰富度、物种多样性以及乡土树种比例形成了明显的梯度.

城市中心区的物种丰富度和物种多样性明显都要高于郊区,由此可见,近几年来重庆市在城市园林绿化建设中开始重视物种多样性.

从近郊到远郊的物种丰富度指数和物种多样性指数都出现了波动,原因如下:重庆市主城区地形变化复杂、人类活动干扰、用地类型不同、林地所占比例和林地斑块大小、多少不同.目前由于城市化的范围已向郊区扩展,因此在郊区城市化的过程中,应该尽量保留自然植被,或者在建设完成后,借鉴地带性自然森林演替群落的组成和结构特点,采用近自然林的生态恢复技术,构建地带性植物群落.

从城市中心区到远郊,乡土树种占木本植物的比例逐渐增加,说明重庆市在城市园林绿化建设中对于

乡土树种的应用还不够. 随着人为活动干扰的减弱, 乡土树种占木本植物的比例也逐渐增加. 因此在重庆市城市园林绿化建设中应充分挖掘自身的植物资源, 在注重城市物种多样性的同时还应充分凸显地域性植被特征. 对于郊区范围内的自然植被应给予保护, 并能将一些乡土树种进行驯化、引入城市园林绿化建设中.

利用样带研究植被是比较常见的, 但沿城市中心区—郊区设立样带很少见. 这样的样带是研究人类活动、城市化对植被影响的好手段, 本文的结果证实了这一点. 同时样带一旦建立起来, 可以定期取样, 做动态研究, 对植被变化和环境变化有检测作用.

参考文献:

- [1] MEDLEY K E, PICKETT S T A. Forest-Landscape Structure Along an Urban-Rural Gradient [J]. *Professional Geographer*, 1995, 47(2): 159—168.
- [2] 王大铭. 重庆市主城区城市森林空间分布特征 [D]. 重庆: 西南大学, 2012.
- [3] ZHANG Jin-tun, PICKETT S T A. Gradient Analysis of Forest Vegetation Along an Urban-Rural Transect in NewYork [J]. *Acta Phytocological Sinica*, 1998, 22(5): 392—397.
- [4] 宋永昌. 植被生态学 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001.
- [5] 刘明春. 重庆市特有植物及其园林应用价值分析 [J]. *西南师范大学学报: 自然科学版*, 2010, 35(3): 176—180.
- [6] 张凯旋, 车生泉, 马少初, 等. 城市化进程中上海植被的多样性、空间格局和动态响应(vi) [J]. *华东师范大学学报: 自然科学版*, 2011(4): 1—13.
- [7] 方 文. 重庆市主城区不同林地类型群落结构的比较研究 [J]. *西南师范大学学报: 自然科学版*, 2007, 29(10): 139—146.

Gradient Changes of Vegetation Composition Along the Urban-Suburb Transection in Chongqing

HUANG Yi, LIU Jing, WANG Hai-yang

School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400716, China

Abstract: An investigation of vegetation was conducted in four transects that run through the central city, the suburbs and the outer suburbs in Chongqing, and the species abundance, the species diversity and the percentage of native plants in woody plants in these areas were analyzed and compared. The results were as follows: (1) In the four transects, the species richness index (Margarlef) and species diversity index (Simpson) in the central city are markedly higher than those of the suburbs. (2) In the sample belts “Yuzhong District-Nanshan-Mingyue Mountains” and “Shapingba District-Gele Mountain-Tiger Mountain”, the central city has the greatest woody plant abundance index (Margarlef) and species diversity index (Simpson), followed in order by outer suburbs and suburbs, while in the sample belts “Jiangbei District-Fuxing Town” and “Jiulongpo District-Qiaokouba Scenic Spot”, the central city has the greatest woody plant abundance index and species diversity index, followed in order by the suburbs and the outer suburbs. (3) The outer suburbs have the highest percentage of native plants in woody plants, followed in order by the suburbs and the central city in all the 4 transects. Based on the above results, a discussion is made in this paper of some possible coenological problems in the process of urbanization and afforestation in Chongqing.

Key words: urban-suburb transect; woody plant; gradient variation; human disturbance

