

山茶叶面积指数模型研究

王蓉丽, 马玲, 方英姿

(金华职业技术学院, 浙江 金华 321007)

摘要: 针对浙江省常见的山茶品种“浙江红山茶”进行调查测算, 比较山茶与其他植物叶面积指数的差异, 建立了山茶叶面积指数的回归模型。结果表明: 山茶是一种绿量较高的植物, 具有较强的生态效益; 各回归方程均呈显著的线性关系, 为山茶叶面积指数的测定提供一个简单、可靠的方法。

关键词: 山茶; 叶面积指数; 模型

中图分类号: S 685.14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)12-0137-03

叶面积指数(leaf area index, 简称 LAI) 是表征单位土地面积上种植植物叶片的多少, 是叶覆盖量的无量纲度量^[1]。叶面积指数可反映某植物单位面积上绿量的高低, 相同面积上选用叶面积指数高的植物, 可提高总绿量。因此, LAI 是研究植物生理生态过程的关键参数和研究植物冠层结构的重要指标, LAI 也是衡量绿地本身的生态效益及其绿化水平的指标^[2]。研究表明植物的总叶面积及叶面积指数与胸径、冠幅、冠高在动态时间尺度上的生长关系, 在某一静态条件下表现的是相关关系^[3]。叶面积指数与植物冠层参数关系的研究首先是应用在农作物和果树上^[4,5], 后来 LAI 就成为农作物和果树生理生态研究和良种选育的一个重要参数并得到广泛应用。在园林植物方面关于叶面积指数模型的研究才刚开始。

山茶为我国传统十大名花之一, 在华北、东北、西北等寒冷地区, 均可温室盆栽, 是目前应用较广、观赏性较强的园林植物。虽然已有学者对其他园林植物的叶面积指数开展研究^[2], 但对山茶的研究还处于空白。该研究针对浙江省常见的山茶进行调查测算, 比较山茶与其他树种叶面积指数的差异, 研究山茶的冠幅、树高与叶面积指数之间的相关关系, 建立了叶面积指数回归模型, 利用此模型能够快速测算山茶的叶面积指数, 为山茶绿量及生态效益的定量研究提供了理论依据。

1 研究地区与方法

1.1 研究地区自然概况

该研究在中国茶花文化园内进行, 样地位于浙江金华市, 北纬 28°02' ~ 120°47', 气候属中亚热带湿润气候, 四季分明, 雨量充沛, 干湿两季明显, 年平均降雨量 1 500 mm 左右, 年平均气温 17.3℃。植被属中亚热带常绿阔叶林植被区域, 浙闽山丘甜槠木荷植被区。中国茶花文化园占地 23 hm² 之多, 园中栽植数百个品种的茶花、茶梅和部分茶花物种 2 万多株, 为该研究的顺利进行提供了很好的保障。

1.2 研究方法

单叶面积的测定: 在样地内, 挑选 20 株生长良好, 品种为“浙江红山茶”的山茶植株, 每株选取 10 片大小不一、发育正常充分展开的叶片。为保证叶片大小的随机性, 于每树冠东、西、南、北方向各采 1 个枝组, 将枝条迅速放入保鲜膜内, 以防止叶片因蒸腾水分而变形。带回实验室后, 采用数码相机获取叶片的数字图像, 用 Photoshop 图像处理软件计算叶面积^[6]。叶面积指数的测定: 采用直接测量法。先测定每一植株的冠幅(测两个方向直径, 得到最大值和最小值, 取平均值)。用标准枝法调查整株叶量。即从下至上将树冠从主枝到分枝分成 3~5 级, 统计每棵树 1 级枝、2 级枝和 3 级枝等数量, 在最末级统计枝权上选取标准枝从树冠东、西、南、北 4 个方向分别统计标准枝上的叶片数并统计整株树的标准枝数, 从而获得整个调查植株的叶总量^[7]。然后用下列公式计算单株树木的叶面积指数。单株树木的叶面积指数 = 平均单叶面积 × 单株树木的总叶片数 / πr² (πr² 为树冠的垂直投影面积; r 为树木冠幅的一半, 即半径)。建立叶面积指数回归模型: 在样地内, 对所选 20 株山茶花的株高、胸径以及冠幅进行测定、记录, 把数据输入电脑后, 用 Excel 进行数据处理, 得到回归方程。

2 结果与分析

2.1 山茶叶面积指数的测定

针对调查样区的实际情况实测了 20 株样株, 实测数据见表 1。通过实测数据及计算结果, 表明山茶叶面积指数与冠高、胸径及冠幅存在着一定程度的相关性, 植株的

候, 四季分明, 雨量充沛, 干湿两季明显, 年平均降雨量 1 500 mm 左右, 年平均气温 17.3℃。植被属中亚热带常绿阔叶林植被区域, 浙闽山丘甜槠木荷植被区。中国茶花文化园占地 23 hm² 之多, 园中栽植数百个品种的茶花、茶梅和部分茶花物种 2 万多株, 为该研究的顺利进行提供了很好的保障。

1.2 研究方法

单叶面积的测定: 在样地内, 挑选 20 株生长良好, 品种为“浙江红山茶”的山茶植株, 每株选取 10 片大小不一、发育正常充分展开的叶片。为保证叶片大小的随机性, 于每树冠东、西、南、北方向各采 1 个枝组, 将枝条迅速放入保鲜膜内, 以防止叶片因蒸腾水分而变形。带回实验室后, 采用数码相机获取叶片的数字图像, 用 Photoshop 图像处理软件计算叶面积^[6]。叶面积指数的测定: 采用直接测量法。先测定每一植株的冠幅(测两个方向直径, 得到最大值和最小值, 取平均值)。用标准枝法调查整株叶量。即从下至上将树冠从主枝到分枝分成 3~5 级, 统计每棵树 1 级枝、2 级枝和 3 级枝等数量, 在最末级统计枝权上选取标准枝从树冠东、西、南、北 4 个方向分别统计标准枝上的叶片数并统计整株树的标准枝数, 从而获得整个调查植株的叶总量^[7]。然后用下列公式计算单株树木的叶面积指数。单株树木的叶面积指数 = 平均单叶面积 × 单株树木的总叶片数 / πr² (πr² 为树冠的垂直投影面积; r 为树木冠幅的一半, 即半径)。建立叶面积指数回归模型: 在样地内, 对所选 20 株山茶花的株高、胸径以及冠幅进行测定、记录, 把数据输入电脑后, 用 Excel 进行数据处理, 得到回归方程。

2 结果与分析

2.1 山茶叶面积指数的测定

针对调查样区的实际情况实测了 20 株样株, 实测数据见表 1。通过实测数据及计算结果, 表明山茶叶面积指数与冠高、胸径及冠幅存在着一定程度的相关性, 植株的

第一作者简介: 王蓉丽(1975-), 女, 硕士, 讲师, 现从事园林教学及研究工作。E-mail: wangrongli128@126.com。

基金项目: 金华市科技计划资助项目(2006-3-020)。

收稿日期: 2008-07-31

叶面积指数随着冠高、胸径及冠幅的增加而增加。

表 1 山茶样本调查实测数据及叶面积指数

样本编号	冠高/m	胸径/cm	冠幅/m	叶面积指数
1	1.8	5.8	1.3	4.5153
2	1.45	4.8	1	5.0077
3	1.9	5.1	1.7	8.6639
4	1.24	4.2	1.22	4.4860
5	1.7	5.9	1.4	3.9541
6	2.3	8	2	12.2958
7	2.4	7	1.9	16.3489
8	3.1	10	2.4	22.3145
9	3.32	10.5	2.21	32.0410
10	2.06	5.7	1.6	15.6492
11	2.9	10.1	1.92	10.9160
12	2.59	7	1.74	19.9369
13	2.23	6	1.6	12.7324
14	2.05	6.3	1.28	12.8263
15	2.08	6.7	1.61	24.1490
16	1.1	4	1.1	3.5474
17	0.9	3.5	0.85	3.5068
18	2.85	8.6	2.02	19.1851
19	3.42	11	2.45	24.8792
20	1.34	4.3	1.29	4.4333

2.2 山茶叶面积指数的比较

叶面积指数是决定园林绿地生态效益大小的最具

表 2 山茶与其他植物叶面积指数的比较

植物种类	冠高 1/m	冠幅 1/m	叶面积指数 1	冠高 2/m	冠幅 2/m	叶面积指数 2	冠高 3/m	冠幅 3/m	叶面积指数 3
碧桃	1.7	1.4	0.005	1.9	1.7	0.563	2.9	1.92	1.238
丁香	1.7	1.4	3.148	1.9	1.7	2.385	2.9	1.92	3.564
紫薇	1.7	1.4	5.79	1.9	1.7	3.606	2.9	1.92	5.091
丰花月季	1.7	1.4	4.037	1.9	1.7	2.200	2.9	1.92	2.642
珍珠梅	1.7	1.4	1.308	1.9	1.7	2.020	2.9	1.92	3.929
连翘	1.7	1.4	1.478	1.9	1.7	0.933	2.9	1.92	1.264
小檗	1.7	1.4	1.599	1.9	1.7	0.886	2.9	1.92	0.962
紫荆	1.7	1.4	1.983	1.9	1.7	1.252	2.9	1.92	1.585
山茶花	1.7	1.4	3.951	1.9	1.7	8.664	2.9	1.92	10.916

表 3 山茶花叶面积指数回归方程

指标	回归方程	拟合度检验	相关系数检验	F 检验	
		R ²	R	F 值	F 临界值
株高 H	$LAI=9.9297H-8.1454$	0.7304	0.8546	48.7738	$F_{0.001(4,18)}=15.38$
胸径 d	$LAI=2.9433d-6.7245$	0.6229	0.7892	29.7319	
冠幅 D	$LAI=15.141D-11.603$	0.6485	0.8053	33.2140	
株高 H、冠幅 D	$LAI=-0.49453+12.7655H-8.41333D$	0.9053	0.9515	81.2659	$F_{0.001(2,17)}=10.66$

3 结论与建议

通过山茶与其他植物的叶面积指数比较,表明山茶是一种绿量较高的植物,具有较强的生态效益,在园林绿化中应该大力推广山茶的种植。山茶的胸径与叶面积指数的回归性相对较差,不能用胸径这单一指标来预测叶面积指数;而冠高、冠幅与叶面积指数的二元线性回归方程既有较高的准确性,又不会对植株生长造成破坏性影响,是具有应用价值的方法。同一种植物由于品种不同,单叶面积、分枝角度、树冠形状都有所差异,使得所建立的回归方程也是不一样的,因此该试验建立的山茶叶面积指数回归方程对其他山茶品种不适用。所

实质性的因素,相同面积上选用叶面积指数高的植物可提高总绿量。把山茶实测数据所得叶面积指数与利用其他植株个体绿量的回归模型计算^[2]所得的叶面积指数进行比较,发现相等冠高与冠幅植株的山茶叶面积指数远远高于其他几种植物(见表2)。

2.3 回归模型的建立

通过 20 组观测数据,应用 Excel 软件建立了山茶叶面积指数与株高、胸径、冠幅之间的一元线性回归方程以及叶面积指数与冠高、冠幅之间的二元线性回归方程(见表3)。通过拟合度检验,所建立的回归方程均有较高的拟合度。拟合度最高的是叶面积指数与冠高、冠幅之间的回归方程,拟合度最低的是叶面积指数与胸径之间的回归方程。从相关性分析来看,胸径与叶面积指数的相关性最差,冠高与叶面积指数的相关性最高。通过 F 检验,这几组回归方程的 F 值均大于显著水平为 0.001 的 F 临界值,说明回归函数存在着显著的线性关系。由此,可选择冠高与叶面积指数的一元线性回归方程以及冠高、冠幅与叶面积指数的二元线性回归方程来对山茶植株的叶面积指数进行测算。

建立的回归方程虽然具有较好的拟合度,但这种关系只是在样本区域内成立,在样本区域以外,总关系的情况有可能变化,因此目前的回归方程还有待于进一步检验。

参考文献

[1] 李娟.垂直面绿化植物遮阳系数与叶面积指数研究[J].城市环境与城市生态,2001,14(5):4-5.
[2] 陈自新,苏雪痕,刘少宗,等.北京城市园林绿化生态效益的研究(2)[J].中国园林,1998(2):51-54.
[3] 戚继忠.枝径与叶面积协调生长关系的比较研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),2004,28(1):92-94.
[4] 崔晓明.中小叶种丰产茶园树冠群体结构的研究[J].贵州农业科学,2000,28(1):6-9.

城市绿地防灾避难功能评价指标体系研究

朱红霞, 康 亮

(上海城市管理学院, 上海 200437)

摘 要:我国城市绿地经过多年的发展,已具有一定的系统和规模。目前,关于城市绿地系统的研究已不鲜见,但城市绿地防灾避难功能的研究才刚刚起步。现探讨城市绿地防灾避难功能评价指标体系,希望给城市防灾减灾体系建设提供规划和决策参考。

关键词:城市绿地; 防灾避难; 指标体系

中图分类号: TU 985.19 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2008)12—0139—03

城市绿地是构筑与支撑城市生态环境的自然基础,是唯一有生命的城市基础设施,是城市化和现代化建设的重要内容。城市绿地作为城市基础设施之一,在改善生态环境,丰富城市景观,提供市民休闲娱乐场所等方面的作用众所周知,但对其抵御各种自然灾害,尤其是防灾避难的功能,目前人们还缺乏足够的认识。地震、火灾等灾难性危害给人们带来的沉痛教训,足以引起人们对绿地防灾避难功能的重视。现探讨的城市绿地防

灾避难功能评价指标体系的构成内容,以期为防灾避难绿地的建设和评价提供参考。

1 指标体系构建原则

分析评价防灾避难绿地是一个十分复杂的问题,涉及到多层次、多目标。由于区域、气候、灾害种类诸多因素的不同,各城市对各指标项目体系中的权重数值要求不同。在城市防灾避难绿地实践中,要相对准确地评价防灾避难绿地,采用的方法遵循了以下原则。

1.1 科学性原则

科学性是对任何评价指标体系的基本要求,城市是一个巨大的承灾体,任何一点错误决策的代价都将是惨重的损失,因此,对城市绿地防灾避难功能评价指标的设置必须要求具有较高的科学性。

1.2 层次性原则

第一作者简介:朱红霞(1978-),女,硕士,讲师,工程师,主要研究方向为绿地规划设计与园林植物的应用。

基金项目:上海市教委选拔培养优秀青年教师科研专项基金资助项目(cgz05006)。

收稿日期:2008—08—10

[5] 李映雪,朱艳 戴廷波,等.小麦叶面积指数与冠层反射光谱的定量关系[J].应用生态学报,2006,17(8): 1443-1447.

[6] 肖强,叶文景 朱珠,等.利用数码相机和 Photoshop 软件非破坏性测定叶面积的简便方法[J].生态学杂志,2005,24(6): 711-714.

[7] 陈芳.武汉钢铁公司厂区绿地绿量的定量研究[J].应用生态学报,2006,17(4): 592-596.

Researches on the Model of Leaf Area Index of *Camellia japonica*

WANG Rong-li MA Ling FANG Ying-zi

(Jinhua College of Profession and Technology, Jinhua, Zhejiang 321007, China)

Abstract: This research based on the investigation and calculation according to a common variety “*C. chekiangolæsa* Hu” in Zhejiang province, compared the difference of leaf area index between Japanese camellia and other plants, and the regression model of leaf area index of Japanese camellia were set up. The results showed that Japanese camellia had high vegetation quantity and strong ecological benefit; There were most significant linear relationship in these regressive equations, thus providing a simple and practical method of high reliability for the determination of leaf area index of Japanese camellia.

Key words: Japanese camellia; Leaf area index; Model