

## 古榕树健康诊断初探

池敏杰<sup>1</sup>, 刘海桑<sup>1</sup>, 游思洋<sup>2</sup>, 陈清智<sup>1</sup>, 林 晞<sup>3</sup>, 王文卿<sup>2</sup>

(1.厦门华侨亚热带植物引种园, 福建 厦门 361002; 2.厦门大学 生命科学学院, 福建 厦门 361005; 3.厦门市鼓浪屿游览区管理处, 福建 厦门 361002;)

**摘要:** 通过对鼓浪屿古榕树的普查, 选择其健康诊断的生长指标和生理指标, 包括当年生枝叶、果实生长状况、叶绿素荧光等, 对不同生长势的古榕树进行分析, 旨在探讨基于生长指标与生理指标相结合的古榕树的健康诊断方法, 为古榕树的养护与复壮提供依据。结果表明, 生长指标与生理指标能较一致地指示古榕树的健康状况。因此, 可通过生长指标与生理指标相结合的方法诊断古榕树的健康状况。

**关键词:** 古榕树; 健康诊断; 形态指标; 生理指标

Doi: 10.3969/j.issn.1009-7791.2010.02.007

中图分类号: S4 文献标识码: A 文章编号: 1009-7791(2010)02-0021-03

### The Diagnosis of the Ancient Trees of *Ficus microcarpa*

CHI Min-jie<sup>1</sup>, LIU Hai-sang<sup>1</sup>, YOU Si-yang<sup>2</sup>, CHEN Qing-zhi<sup>1</sup>, LIN-xi<sup>3</sup>, WANG Wen-qing<sup>2</sup>

(1.Xiamen Overseas Chinese Subtropical Plant Introduction Garden, Xiamen 361002, Fujian China; 2.School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian China; 3.Gulangyu Tourism Management Administration Office, Xiamen 361002, Fujian China)

**Abstract:** Based on the general investigation and analysis of the ancient trees of *Ficus microcarpa* at Gulangyu by use of the growth indices and the physiological indices, such as the growth status of annual branches, leaves and fruits and the chlorophyll fluorescence, the diagnosis of the ancient trees of *Ficus microcarpa* with different growth vigor was discussed to provide evidence for their maintenance and rejuvenation. The results indicated that the growth indices and the physiological indices could consistently instruct the health status of the ancient trees of *Ficus microcarpa*. Thus the diagnosis by the combination of the growth indices and the physiological indices could be applied to the ancient trees of *Ficus microcarpa*.

**Key words:** *Ficus microcarpa*; diagnosis; growth index; physiological index

鼓浪屿位于厦门岛西南方, 是国家 5A 级风景区, 被誉为“海上花园”和“钢琴之岛”, 古树名木是集生态、历史、文化为一体的不可再生资源。经调查, 鼓浪屿已登记的古树名木 189 株, 已死 7 株, 未见 6 株, 目前尚有 176 株。其中榕树 154 株, 已死 6 株, 未见 6 株, 榕树占总古树名木的 81.5%。

榕树 (*Ficus microcarpa*) 属桑科榕属, 广布于热带亚热带地区<sup>[1]</sup>, 是优良的园林树种, 也是福建福州和浙江温州的市树。榕树的生性较强健, 除煤污病 (*Capnodium* sp.)、榕管蓟马 (*Gynaikothrips uzeli*)、黑刺粉虱 (*Aleurocanthus spiniferus*)、榕木虱 (*Macrohomonotoma gladiatean*)、日本龟蜡蚧 (*Ceroplastes japonicus*) 外, 病虫害较少。但由于古榕树的树龄较大, 且随着树龄的增加其生理机能下降, 易受城镇开发建设等因素的影响, 其健康状况趋于恶化, 有的古榕树在半年内就落光叶片, 树势迅速衰弱甚至死亡。迄今国内外尚无古榕树的健康诊断方法, 本文旨在建立一种有效的古榕树健康诊断方法, 为古榕树的养护与复壮提供依据。

收稿日期: 2010-02-25

基金项目: 鼓浪屿万石山国家级风景名胜科技项目资助(GW2008)

作者简介: 池敏杰(1981-), 男, 福建闽清人, 研究实习员, 本科, 从事植物生理生态研究。

注: 刘海桑为通讯作者。

## 1 材料与方 法

### 1.1 古榕树普查

在 2008~2009 年调查鼓浪屿的古榕树, 依据文献<sup>[2]</sup>的评判标准, 于 2009 年 2 月对所有古榕树的生长势进行初步评估; 评估后定期复查。

### 1.2 生长指标选择与生理指标测定

于 2009 年 8 月选择不同生长势的古榕树 4 株(表 1), 其中榕树 2 (G0005) 在 2009 年 2 月评判并无任何异常, 而在 2009 年 6 月下旬, 该树长势突然变差, 出现大量落叶, 处于濒死状态, 且有大量红芝 (*Ganoderma lucidum*) 侵染, 2009 年 8 月采样时生长未见好转。

表 1 4 株古榕树的生长势

编号	鼓浪屿名木古树编号	树龄(a)	生长势
榕树 1	G0114	110	旺盛
榕树 2	G0005	270	旺盛转濒死
榕树 3	G0048	190	一般
榕树 4	G0176	130	较差转一般

**测定当年生枝条生长状况:** 于 2009 年 8 月在每株古榕树的树冠外侧分别采集 3 个长约 50 cm 的枝条, 每个枝条挑选 10 枝以上当年生小枝条(根据小枝条树皮颜色判断), 计算每个小枝条叶片数、果实数量及测量该枝条长度。

**叶绿素荧光测定:** 利用 PAM 2100 调制荧光仪(德国 Walz 公司)测定叶绿素荧光参数。叶片经 30 min 充分暗适应, 然后照射测量光, 得到原初荧光 ( $F_0$ ), 随后给一个饱和脉冲光 [ $8000 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ], 0.8 s 后关闭, 得到暗适应最大荧光 ( $F_m$ ), 然后计算出暗适应下光系统 II (PS II) 最大光化学效率  $F_v/F_m = (F_m - F_0) / F_m$ 。

所得数据均采用 SPSS 软件统计处理, 分析在 0.05 水平的差异显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 生长势的初步统计

对 148 棵古榕树(含死亡 6 株)进行统计, 结果见图 1。

### 2.2 当年生枝条、叶片、果实生长状况

对所选择的 4 株榕树进行统计, 结果见图 2。由图 2 可以看出榕树 2 的叶片数、果实数均最少, 经 SPSS 软件分析, 与榕树 1、榕树 3、榕树 4 在 0.05 水平的差异显著。榕树 3 的枝条长度最短, 但与榕树 2、榕树 1 无显著差异。

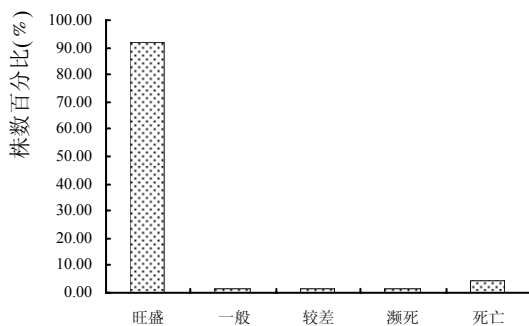


图 1 鼓浪屿古榕树生长势

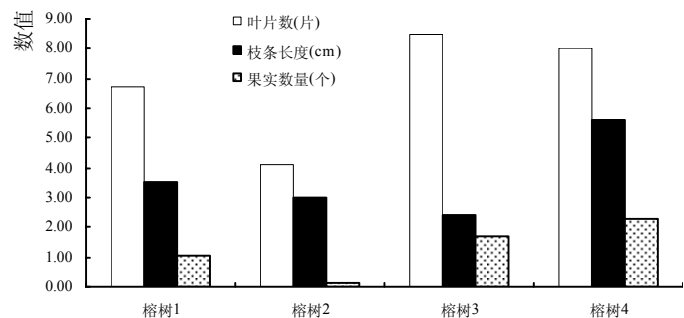


图 2 当年生枝条、叶片和果实生长状况

### 2.3 叶绿素荧光的测定

对所选择的 4 株榕树进行统计, 结果见表 2。  
表 2 表明, 榕树 2 的 Fv/Fm 值最低, 与榕树 1、榕树 3、榕树 4 差异显著。

表 2 叶绿素荧光值 Fv/Fm

编号	Fv/Fm
榕树 1	0.754±0.033 a
榕树 2	0.623±0.018 b
榕树 3	0.750±0.012 a
榕树 4	0.782±0.020 a

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

## 3 结论与讨论

依据文献<sup>[2]</sup>进行生长势的判断, 是一种比较粗略的定性方法, 故需要一种定量的健康诊断方法。叶绿素荧光是探测和分析植物光合功能的重要手段, 为研究光系统及其电子传递过程提供了丰富的信息<sup>[3]</sup>。Fv/Fm 指没有遭受环境胁迫并经过充分暗适应的植物叶片 PS II 最大的或潜在的量子效率指标, 它比较恒定, 一般在 0.80~0.85 之间<sup>[4]</sup>。许多研究已证明 PS II 是光抑制的重要部位, 许多胁迫因子, 如干旱、热害和冷害等都可以使 PS II 光能利用效率下降, 从而使植物更易受到光抑制的伤害<sup>[5-11]</sup>。榕树 2 的 Fv/Fm 远低于 0.80, 且与榕树 1、榕树 3、榕树 4 的差异显著, 表明其所受胁迫严重。

通过上述分析, 所选择的生长指标与生理指标的结果较为一致。因而, 可以结合生长势、叶片和果实的生长状况、Fv/Fm, 推定 Fv/Fm 低于 0.623 时, 古榕树处于病理状态, Fv/Fm 高于 0.750 时, 古榕树处于健康状态, 至于 Fv/Fm 处于 0.623 和 0.750 之间时, 可以结合叶片、果实的生长状况做进一步的分析。榕树 1、榕树 3、榕树 4 的 Fv/Fm 均未达到 0.80, 但彼此之间的差异不明显, 可能系物种本身或栽培所致, 需做进一步的分析。阳性植物在荫蔽的环境中, 枝条容易徒长变长, 故不宜作为健康诊断的指标。

由于叶绿素荧光分析非常迅速, 对叶片、果实的统计也极为方便, 故通过它们对古榕树进行健康诊断容易在生产实践中推广使用, 为古榕树的养护与复壮提供依据。目前, 已对榕树 2 实施包括挂瓶输液在内的综合救治。

### 参考文献:

- [1] Wu Z Y, *et al.* Moraceae[M]/Wu Z Y, *et al.* Flora of China. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2005,5: 44.
- [2] 国家林业局. 全国古树名木普查建档技术规定[EB/OL]. <http://www.forestry.gov.cn>, 2007-04-19.
- [3] 张守仁. 叶绿素荧光动力学参数的意义及讨论[J]. 植物学通报, 1999,16(4): 444-448.
- [4] 李晓,等. 叶绿素荧光分析技术及应用进展[J]. 西北植物学报, 2006,26(10): 2 186-2 196.
- [5] 陈贻竹,等. 叶绿素荧光技术在植物环境胁迫研究中的应用[J]. 热带亚热带植物学报, 1995,3(4): 79-86.
- [6] 惠红霞,等. NaCl 胁迫对枸杞叶片甜菜碱、叶绿素荧光及叶绿素含量的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2004,22(3): 109-114.
- [7] 杨晓青,等. 水分胁迫对不同抗旱类型冬小麦幼苗叶绿素荧光参数的影响[J]. 西北植物学报, 2004,24(5): 812-816.
- [8] 李伟,等. 干旱胁迫对不同光环境下的三叶漆幼苗光合特性和叶绿素荧光参数的影响[J]. 西北植物学报, 2006,26(2): 266-275.
- [9] 李建建,等. 高温胁迫下黄瓜幼苗的某些光合特性和 PS II 光化学活性的变化[J]. 植物生理学通讯, 2007,43(6): 1 085-1 088.
- [10] 王远志. 盐胁迫对阳桃光合特性的影响[J]. 现代农业科技, 2007(18): 9-10.
- [11] 刘建福. 磷胁迫对澳洲坚果幼苗叶片光合作用的影响[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2007,32(2): 45-48.