

广寄生对广州高校园林树木的危害及安全性影响

Harm of *Taxillus chinensis* to Landscape Trees in Guangzhou University

张绮翠 邵京豫 翁殊斐*

ZHANG Qi-cui, SHAO Jing-yu, WENG Shu-fei *

摘要: 近年来广州高校树木受广寄生 *Taxillus chinensis* 危害的情况日趋严重,给学校师生的生命财产安全带来潜在风险。因此,对广州市4所高校园林树木的寄生情况进行调查,并基于树木安全性角度进行分析。广寄生危害的园林树木共58种,隶属27科42属,主要受害树种为黄葛树 *Ficus virens*、落羽杉 *Taxodium distichum*、垂枝红千层 *Callistemon viminalis*、白兰 *Michelia × alba*、龙眼 *Dimocarpus longan*。受害树木的胸径等级集中在4级 ($38.2 \leq \Phi \leq 55.9$ cm),树高等级集中在4级 ($10 < h \leq 14$ m),广寄生的寄生丛数集中在1级 ($1 \leq C \leq 5$ 丛),广寄生在寄主上的寄生体积集中在1级 ($0 < V \leq 1$ m³)。寄生严重的园林树木具有胸径大、树冠大、枯枝大且多、寄生丛数多等特征。综合各指标看,黄葛树、落羽杉受寄生危害的程度较为严重。建议高校园林绿化部门加大对寄生植物巡查、监测、评估和修剪工作的投入力度,降低校园树木安全性风险。

关键词: 广寄生; 园林树木; 树木安全风险; 广州高校

中图分类号: S688

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2022) 02-0090-04

收稿日期: 2021-10-27

修回日期: 2022-01-18

Abstract: In recent years, *Taxillus chinensis* has been harmful to many campus trees, which affects the growth of trees and brings potential risks to the safety of pedestrians. Therefore, this paper investigates the parasitism of landscape trees in four universities in Guangzhou, and analyzes them from the perspective of tree safety. The results show that 55 species of trees belonging to 40 genera and 27 families are widely parasitized. The main affected species are *Ficus virens*, *Taxodium distichum*, *Callistemon viminalis*, and *Michelia x alba* and *Dimocarpus longan*. The diameter at breast height (DBH) of the injured tree is concentrated at grade 4 ($38.2 \leq \Phi \leq 55.9$ cm), the diameter at height is concentrated at grade 4 ($10 < h \leq 14$ m), and the number of parasitic clumps is concentrated at grade 1 ($1 \leq C \leq 5$ clumps), and the parasitic volume on the host is concentrated at grade 1 ($0 < V \leq 1$ m³). Landscape trees with serious parasitism have the characteristics of large DBH, large crown, large and many dead branches and many parasitic clumps. According to the comprehensive indexes, *Ficus virens* and *Taxodium distichum* are seriously harmed by parasitism. It is suggested that the greening department of campus should increase investment in the inspection, monitoring, evaluation and pruning of parasitic plants to reduce the safety risk of trees.

Key words: *Taxillus chinensis*; Landscape trees; Tree risk assessment; Universities in Guangzhou

近年来,广州高校园林树木受广寄生 *Taxillus chinensis* 的危害呈蔓延之势,受危害树木的种类和数量越来越多。广寄生不仅影响树木生长,进而阻碍树木景观生态功能的发挥,还可能对学校师生的生命财产安全带来潜在风险。因此,对园林树木的生长状态进行分析判断,评估发现其存在的安全性问题,采取相应的技术措施进行精细化的校园绿化管理,降低甚至是消除寄主树木的安全风险,对增强校园环境的安全性和发挥园林树木的景观生态效益具有重要意义。

在欧美等大部分区域位于温带的国家和地区,树木安全性评价已经有较为成熟的评估标准和评估制度^[1]。在我国华南地区,已有学者对园林树木的健康与安全性开展评价研究,并提出对生产实践具有指导价值的结论^[2-4]。前人对于寄生植物的研究集中于植物形态学与分类学、地理分布和生态学效应等方面^[5-7],也有学者对城区行道树遭受寄生植物危害情况开展调查^[8-9]。但尚未见基于寄生植物对树木安全性影响的视角,对园林树木受寄生危害情况展开研究。本研究通过对广州高校的主要道路和绿地的园林树木进行广寄生危害情况调查,基于树木安全性角度分析寄主树木和广寄生的形态指标,探讨校园寄主树木安全风险评估的重要性以及降低风险的必要性,以期在校园园林树木的安全性管理提供理论支持。

1 材料与方法

1.1 调查地自然地理概况

广州市地处中国南部、广东省中南部,位于亚热带沿海地区,属于亚热带海洋性季风气候,年均气温21.4~21.9℃,年均降雨量1 623.6~1 899.8 mm,年均蒸发量1 640 mm,相对湿度为55%~90%,年平均日照时数在1 800 h以上,年太阳总辐射4 400~5 000 kcal/cm²,当地地被以亚热带常绿阔叶林为主^[10]。

本调查选择位于广州市的华南理工大学五山校区(113°34'~113°35'E, 23°14'~23°16'N,简称“华工”)、华南师范大学石牌校区(113°34'~113°35'E, 23°13'~23°14'N,简称“华师”)、华南农业大学(113°34'~113°37'E, 23°15'~23°26'N,简称“华农”)和中山大学海珠校区

(113°17'~113°18'E, 23°05'~23°06'N, 简称“中大”) 4所校园本部作为调研场地。各校广泛分布着丰富的树木资源, 生态优良。

1.2 调查方法

2020年10月—2021年8月, 对4所校园的主要道路和绿地的6300株园林树木进行每木调查, 记录受广寄生危害的园林树木的种类及其株数、胸径、树高、冠幅、树冠体积、枯枝率、枯枝直径, 以及每株树上广寄生的数量和体积等指标。参考前人文献^[2-4], 结合踏查和研究实际, 制定等级标准(表1)。各指标具体测量方法如下:

1) 胸径: 采用胸径尺测量距地面1.3 m处的树干直径, 调查后根据Welch的胸径级别^[1]统计。

2) 树高: 采用测高器测量树木地面上根颈到树梢之间的高度。

3) 冠幅: 采用电子测距仪测量树冠最大垂直投影, 记录所呈现的不规则圆的平均直径。

4) 树冠体积: 将乔木分为阔叶树和针叶树, 阔叶树的树冠体积按椭圆球体体积公式计算; 针叶树树冠体积按锥形体体积公式计算。

5) 枯枝率: 对照设定的等级, 目测估算枯死树枝占树枝总量的比例。

6) 枯枝直径: 目测主要枯枝基部直径大小, 对照设定的等级, 记录主要枯枝的直径等级。

7) 寄生植物丛数: 面对树冠逐一数出寄生植物的丛数。

8) 寄生体积: 把寄生植物看作一个椭圆球体, 目测寄生植物的3个垂直方向的长度, 按椭圆球体体积公式计算体积。

9) 寄生植物占寄主树木树冠的体积比: 将寄生植物体积与树冠体积相除得到商, 按等级进行统计。

2 结果与分析

2.1 受害园林树木的物种组成分析

本次调研显示, 4所高校校园受广寄生危害的园林树木共58种620株, 隶属哈钦松系统的27科42属。广寄生的寄主树木范围较广, 其中乔木有26科41属55种, 种数占总种数的94.8%, 受害频率高。寄主树木总种数的53.4%集中在桑科、木兰科、桃金娘科、木犀科、木棉科、含羞草科、蝶形花科和苏木科8科; 榕属*Ficus*受寄生危害的树种最多, 为5个。

受害株数在10株以上的树种共11个种, 489株树, 分别为黄葛树*Ficus virens* (124株)、落羽杉*Taxodium distichum* (88株)、垂枝红千层*Callistemon viminalis* (80株)、白兰*Michelia × alba* (64株)、龙眼*Dimocarpus longan* (31株)、紫薇*Lagerstroemia indica* (23株)、四季桂*Osmanthus fragrans var. semperflorens* (20株)、菩提树*Ficus religiosa* (18株)、荷花木兰*Magnolia grandiflora* (15株)、木棉*Bombax ceiba* (14株)、人面子

Dracontomelon duperreanum (12株)。其中, 黄葛树的受害数量最多, 占受害树木总数25.4%; 其次是落羽杉和垂枝红千层, 分别占比18.0%和16.4%。

2.2 受害园林树木的测树指标

从受害园林树木的胸径等级分布来看, 3级和4级的受害园林树木较多, 分别为144株和146株, 两者之和占受害树木总数的59.3%, 表明受害园林树木胸径等级大。3级受害树种主要为黄葛树、垂枝红千层、龙眼, 4级的主要为落羽杉、黄葛树、白兰, 5级的主要为黄葛树、白兰、落羽杉。

从受害园林树木的树高等级分布来看, 2级和4级的受害园林树木较多, 分别有114株和148株。4级的受害树木主要为黄葛树、落羽杉、白兰、人面子, 表明寄生植物趋向于危害该4种中较高大的植株。而灌木紫薇和四季桂的峰值集中在1级, 是由其灌木的高度特性决定的。进一步看, 受害紫薇的树高主要集中在5~6 m, 受害四季桂的树高主要集中在2.5~4 m, 表明寄生植物倾向于树高较大的灌木。

从受害园林树木的冠幅等级分布来看, 1级的受害园林树木最多, 广泛体现在各树种上。受害白兰以4级居多, 表明寄生植物趋向于危害白兰中偏大冠幅的植株。黄葛树的各个冠幅级别均有受害, 且分布均匀。受害的垂枝红千层以1级为主, 2级和3级都有分布。受害的龙眼、人面子以3级居多。

2.3 受害园林树木的枯枝率和枯枝直径

调查显示, 从受害园林树木的枯枝率等级分布来看, 11个树种中, 寄主树木中无枯枝的植株数量占25.6%, 2级的占65.4%, 3级的占5.5%, 表明寄主树木总体状况良好, 安全性风险较低。4级和5级的寄主树木共占3.5%, 包括10株白兰、2株黄葛树以及荷花木兰、人面子、紫薇、龙眼、木棉各1株。这些树木枯枝率大, 安全性风险较高, 需要特别关注后期长势。

表1 园林树木和广寄生测算的等级标准

| 指标 | 等级 | | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|
| | 1级 | 2级 | 3级 | 4级 | 5级 |
| 胸径 Φ /cm | $0 < \Phi \leq 12.7$ | $12.8 \leq \Phi \leq 25.4$ | $25.5 \leq \Phi \leq 38.1$ | $38.2 \leq \Phi \leq 55.9$ | $\Phi \geq 56.0$ |
| 树高 h/m | $0 < h \leq 6$ | $6 < h \leq 8$ | $8 < h \leq 10$ | $10 < h \leq 14$ | $h > 14$ |
| 冠幅 P/m | $0 < P \leq 6$ | $6 < P \leq 8$ | $8 < P \leq 10$ | $10 < P \leq 14$ | $P > 14$ |
| 枯枝率 Q/% | 无枯枝 | $0 < Q < 10$ | $10 \leq Q \leq 20$ | $20 < Q \leq 30$ | $Q > 30$ |
| 枯枝直径 Φ /cm | 无枯枝 | $0 < \Phi \leq 3$ | $3 < \Phi \leq 5$ | $5 < \Phi \leq 10$ | $\Phi > 10$ |
| 寄生植物丛数 C/丛 | $1 \leq C \leq 5$ | $6 \leq C \leq 10$ | $11 \leq C \leq 15$ | $16 \leq C \leq 20$ | $C > 20$ |
| 寄生体积 V/m ³ | $0 < V \leq 1$ | $1 < V \leq 2$ | $2 < V \leq 5$ | $5 < V \leq 10$ | $V > 10$ |
| 寄生植物占寄主树木树冠的体积比 r/% | $0 < r \leq 5.0$ | $5.0 < r \leq 10.0$ | $10.0 < r \leq 20.0$ | $20.0 \leq r < 30.0$ | $r \geq 30.0$ |

从受害园林树木的枯枝直径等级分布来看,除无枯枝的树木外,其他树木的枯枝直径集中在2级,植株数量占比58.9%。枯枝直径在3级及以上的树木占比15.5%,其中有黄葛树、垂枝红千层、白兰各3株,落羽杉、木棉各1株,存在直径大于10 cm的枯枝。观察发现黄葛树、白兰等树木的枯枝径级大,部分枯枝已断裂或掉落,不仅破坏植物景观,而且存在人车安全隐患和生态群落潜在安全风险。由于树木较大的树枝条比较稀疏,树势较弱,容易受到侵害^[9],对生长环境的适应力变差,广寄生一旦侵害其树枝,将会快速生长繁殖,促使树枝营养流失,加剧树枝枯萎,导致植株生势衰弱,甚至死亡,降低树木安全性,进而对生态群落安全产生负面影响。

2.4 寄生植物的丛数和体积

调查显示,74.8%的受害园林树木的寄生植物丛数主要集中在1级,2级的占15.1%,其余49株树木上均有超过10丛(3级及以上)的广寄生,包含20株黄葛树、9株垂枝红千层等。黄葛树、垂枝红千层、白兰、龙眼4种受害树木存在3、4级的寄生分布,总寄生丛数分别是710丛、430丛、264丛、195丛;而落羽杉存在3级的寄生分布,总寄生丛数为259丛。黄葛树的寄生丛数总数最大,是唯一发现有5级分布并且也是5个级别都有分布的树种。受害树种中平均每株树寄生丛数最多的是龙眼,为6.3丛,其次是黄葛树、垂枝红千层、白兰,分别为5.7丛、5.4丛、4.1丛,表明黄葛树、垂枝红千层、龙眼、白兰4个树种的受害情况需要引起特别关注。

调查显示,广寄生在寄主树木上寄生的体积主要集中在1级,植株数量占比为36.2%;其次为3级,占20.4%。其中,44.4%的黄葛树植株的寄生体积集中在1级;而落羽杉、白兰和垂枝红千层的寄生体积等级偏向大级别,寄生体积超过1 m³(2级及以上)的植株数占该树种受害总株数的比率分别为86.4%、82.8%、

77.5%,具体表现为寄生体积总量及其单丛平均值都较大,寄生影响程度较重。

在寄生植物占寄主树木树冠体积比方面,广寄生与寄主树木树冠的体积比主要集中在1级,植株数量占比为66.4%;体积比2~5级的株数占比依次为11.7%、9.8%、3.7%、8.4%,其数量相对较少。总体上看,广州高校的广寄生危害发生在早期阶段,影响较浅。落羽杉和垂枝红千层的寄生植物占寄主树木树冠的体积比等级分布较广,各级别都有分布,前者趋向于大级别,后者在大级别上也有少量分布,表明两者受广寄生影响程度较深,且落羽杉比垂枝红千层受害程度更深。

3 结论与讨论

3.1 结论

广州高校广寄生的寄主树木范围较广,受害树种主要集中在桑科、木兰科、桃金娘科,其中黄葛树、落羽杉、垂枝红千层的受害株数最多。广寄生危害的植株数和广寄生丛数以黄葛树最多;大胸径、大冠幅的受害树木以黄葛树最多,树高等级较高的寄主树木则以黄葛树和白兰为主;枯枝率最高的树种则是白兰和龙眼,最大的枯枝直径出现在黄葛树、垂枝红千层、白兰上。广寄生寄生体积较大的树种为黄葛树、落羽杉、垂枝红千层、白兰,广寄生与寄主树木树冠体积比则以落羽杉最大,即落羽杉树木受害占比最大。从各项指标综合看,黄葛树发生寄生危害的机率较大,其次是白兰、垂枝红千层、落羽杉、龙眼等树种。综上,寄生严重树木的具有胸径大、树冠大、枯枝大且多、寄生丛数多等特征。

3.2 讨论

3.2.1 高校与城区受害园林树种组成差异

本次调研到受广寄生危害的园林树种有27科42属58种,较2002年

王文通等^[9]调研得出的广州城区受害寄生植物危害的园林树种16科37种明显增多,表明寄生植物的危害日趋严重,应引起足够重视。在广州城区和高校寄生危害最严重的树种均是黄葛树,前者受害严重的树种还有木麻黄*Casuarina equisetifolia*、石栗*Aleurites moluccanus*、榕树*Ficus microcarpa*、木棉^[9],后者则有垂枝红千层、白兰、落羽杉、龙眼,受害树种组成不同。对比广西玉林等城区的受害树种^[8],在本次调研中尚未发现番石榴*Psidium guajava*、红千层*Callistemon rigidus*、人心果*Manilkara zapota*等树种有广寄生危害,日后应持续关注。

除常见受害树种黄葛树、白兰等外,调研还发现一些容易受广寄生危害的新栽植树种,如亮叶木莲*Manglietia lucida*、二乔玉兰*Yulania × soulangeana*、美丽异木棉*Ceiba speciosa*等,显示寄主树种有向新优树种扩展危害的趋势。

3.2.2 校园园林树木易受寄生危害的环境原因

广寄生的繁殖以种子繁殖为主^[12],种子外的胶质层粘性极强,粘在树枝上经40~50 d可快速萌芽^[8]。其传播媒介是啄花鸟类,因此广寄生的危害范围广与鸟类的种类与数量增加有关^[13]。有调查显示,华农校园的鸟类由2008年的41种增加至2018年73种^[14]。客观条件上高校的鸟种增多,为寄生植物的种子传播提供有利条件。

同时,华工、华师、华农三校均滨水栽植落羽杉、垂枝红千层、黄葛树,它们相较远离水体种植的同一种受害程度严重,且华工校园内只有栽植在水边的水石榕*Elaeocarpus hainanensis*受广寄生危害,推测该现象与水边林地的水鸟种类增多相关^[14]。近年来广州高校校园增种洋紫荆*Bauhinia variegata*、美丽异木棉、荷花木兰、四季桂等食源树木,有利于吸引鸟类的栖息,可能因此加速寄生植物的扩散与繁殖。

3.2.3 建议

近年来高校园林树木受寄生植物危害的种类与数量有明显增多之势,需引起相关园林绿化管理部门的重视。因此,笔者建议校园相关管理部门首先要加大园林树木修剪和寄生植物防治的宣传力度,获得全校师生的理解和支持,鼓励大家参与防治工作;其次加大人力、物力及经济投入,对易发生寄生危害的树种重点巡查,落实修剪计划,可将园林树木整形修剪、应急修剪与寄生修剪进行统筹,每年开展2~4次,修剪前注意做好申请、审批、报备等工作;再次,开展园林树木修剪技术规范的学习与培训,提升树木的修剪效果;此外,还应结合树种、树形、树势及养护频率等统筹养护措施,结合不同树种修剪截口的愈合特性,如黄葛树截口愈合速度较慢^[15],对冠幅大的树种分多次修剪。综上所述,应将防控寄生植物作为日常树木巡查、养护管理的一项重要工作,采取科学的树木养护管理方法,适时适度适法修剪,以促进园林树木健康生长,将树木安全风险降到最低。

参考文献:

- [1] GARY W H, JANET C, ED P. Oak Tree Hazard Evaluation[J]. Journal of Arboriculture, 1989, 15(8): 177-184.
- [2] 黎彩敏,翁殊斐,庞瑞君.广州市14种常用园林树木健康评价[J].西北林学院学报,2010,25(2): 203-207.
- [3] 叶有华,虞依娜,彭少麟,等.澳门松山公园树木健康评估[J].热带亚热带植物学报,2009,17(2): 131-136.
- [4] 园林树木安全性评价技术规范:DB4401/T 17-2019[S].广州:广州市质量技术监督局,2019.
- [5] 李天然.寄生被子植物的种子生理及其与寄主的相互关系[J].植物生理学通讯,1996,32(6): 450-457.
- [6] 黄新亚,管开云,李爱荣.寄生植物的生物学特性及生态学效应[J].生态学杂志,2011,30(8): 1838-1844.
- [7] 刘均成,吴柳尧,吴奉奇,等.广寄生 *Taxillus chinensis* 寄生在园林树木上的细节观察[J].广东园林,2016,38(4): 82-84.
- [8] 庞瑞媛,李桂芬,黎建玲.桂东南城区园林树木广寄生危害的调查研究[J].云南林业科技,2003,15(4): 75-79.
- [9] 王文通,周厚高.广州城区行道树受广寄生侵害的调查研究[J].中国园林,2003,19(12): 68-70.
- [10] 中国天气网[EB/OL].[2021-09-30].<http://www.weather.com.cn/cityintro/101280101.shtml>.
- [11] WELCH JM. Street and Park Trees of Boston: a Comparison of Urban Forest Structure[J]. Landscape and Urban Planning, 1994, 29(2): 131-143.
- [12] 肖来云,普正和.云南西双版纳桑寄生植物传播与鸟的关系研究[J].生态学报,1994,14(2): 128-135.
- [13] 崔贝,林若竹,赵文霞,等.秦岭南坡北广寄生生态危害状况评价[J].林业科学,2014,50(10): 86-93.
- [14] 吴灏霖,赵俊菁.华南农业大学校园昼行性鸟类组成[J].广东园林,2019,41(5): 86-92.
- [15] 欧泳欣,翁殊斐,冯嘉仪,等.华南地区5种园林树木修剪截口愈合特性[J].华南农业大学学报,2017,38(2): 106-111.

作者简介:

张绮翠/1985年生/女/广东中山人/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/华南理工大学后勤处绿化服务中心(广州510641)/在读硕士/专业方向为园林植物与城市绿化

邵京豫/1995年生/女/河南信阳人/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/在读硕士/专业方向为园林植物与城市绿化

(*通信作者)翁殊斐/1969年生/女/广东潮州人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/研究方向为园林植物应用/E-mail:wengshufei@163.com