

极小种群植物四药门花在中山五桂山的种群分布

陈晓熹¹,申长青¹,洪文君¹,李柏君¹,刘 强¹,黄久香^{1*},孙红梅²,廖浩斌²

(1. 华南农业大学林学与风景园林学院,广东广州 510642;2. 广东省中山市国有森林资源保护中心,广东中山 528400)

摘要 [目的]对极小种群植物四药门花野生种群在中山五桂山的分布现状与生境进行调查。[方法]运用实地调查法,对广东中山五桂山四药门花的种群分布进行了调查。[结果]中山五桂山的四药门花在水平方向的分布是不连续、不均匀的,分布范围狭窄;林下缺乏四药门花的幼苗,自然更新困难,种群呈衰退型;部分大树为砍伐后萌生的植株,原生境人为干扰严重,濒临灭绝。[结论]人为干扰以及四药门花自身的生物学和生态学特性是使其种群衰退的原因。为了更好地保护和利用四药门花资源,建议加强对四药门花的就地保护、迁地保护、宣传教育,并完善相关法律法规。
关键词 四药门花;极小种群野生植物;珍稀濒危植物;种群分布
中图分类号 S718.54 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)23-001-03

Distribution of *Loropetalum subcordatum* in Zhongshan Wuguishan, a Plant Species with Extremely Small Populations
CHEN Xiao-xi, SHEN Chang-qing, HONG Wen-jun, HUANG Jiu-xiang* et al (College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)
Abstract [Objective] The aim was to study the habitat and wild population distribution of *Loropetalum subcordatum* species with extremely small populations on the mountain of Wuguishan in Zhongshan City. [Method] Though field investigation, the distribution of *Loropetalum subcordatum* species on the mountain of Wuguishan in Zhongshan City, Guangdong Province was investigated. [Result] In the horizontal direction, the distribution of *Loropetalum subcordatum* in Wuguishan was discontinuous, uneven and narrow; There were no seedlings underforest-erea, and the natural regeneration of *Loropetalum subcordatum* was difficult, indicating that it was a declining population; Part of big trees were growing from the plants which were felling before, the habitat was disturbed seriously by human and the population has been becoming more and more extinction. [Conclusion] The causes of population decline due to human disturbance as well as the biological and ecological characteristics of *Loropetalum subcordatum* which is urgently required for the conservation and utilization by strengthening in situ conservation, off site conservation, propaganda and education work as well as perfecting of laws and regulations.
Key words *Loropetalum subcordatum*; Plant species with extremely small populations; Rare and endangered plants; Population distribution

四药门花(*Loropetalum subcordatum*)为金缕梅科(Hamamelidaceae)檵木属(*Loropetalum*)的珍稀濒危植物^[1],最初由Bentham在1861年以“*Tetrathyrium subcordatum*”的名称报道^[2]。四药门花种群极其稀少,为我国极小种群野生植物,被列为国家Ⅱ级稀有濒危保护植物^[3]和国家重点保护野生植物^[4],因其分布狭窄且数量稀少被IUCN列为稀有种^[5]。四药门花最初在香港被发现,此后在将近100年内未曾在香港以外的地方发现,曾经被认为是香港的特有种,1957年后才陆续在广西龙州、贵州茂兰、广东五桂山发现十分稀少的植株^[6]。四药门花是我国特有的残遗种,在解剖学和形态学上被普遍认为是金缕梅亚科中最原始的代表,对于研究金缕梅亚科的系统演化具有特别重要的意义^[7]。

有学者开展了四药门花地理分布的调查研究^[8-9]和系统学研究^[10-12]。顾垒等^[2]对广东五桂山四药门花种群进行了传粉生物学研究。陈真权等^[13]对广东五桂山四药门自然种群结构特征进行了调查研究。Gong W等^[14]开展了四药门花4个自然种群的遗传结构研究。刘华^[15]和何妙坤等^[7]研究了四药门花的扦插繁殖技术。笔者应用实地调查法对广东中山五桂山四药门花自然种群的分布情况进行了研究,旨在为四药门花的就地和迁地保育工作的有效实施提供基础数据和科学依据。

基金项目 中山市国有森林资源中心资助项目。
作者简介 陈晓熹(1993-),男,广西梧州人,硕士研究生,研究方向:资源植物和保护生物学。*通讯作者,副教授,博士,硕士生导师,从事资源植物和保护生物学研究。
收稿日期 2016-06-30

1 材料与方法
1.1 研究区概况 中山古称“香山”,位于广东省中南部,地处珠江出海口,地理位置为113°9′~113°46′E,22°11′~22°46′N,陆域总面积1 859 km²^[16-17]。境内五桂山是中山市唯一的山系,位于南亚热带地区,气候温暖,雨水丰富,适于植物生长;年平均温度22℃,极端最高气温36.7℃,极端最低气温-1.3℃。年均降雨量1 738 mm,四药门花种群分布于海拔150 m左右的山谷溪流两旁的常绿阔叶林中^[18]。
1.2 调查方法 在查阅文献、整理资料以及走访五桂山相关管理员和负责人的基础上,于2014~2015年进行了实地调查。在中山市五桂山对四药门花自然种群进行定点定位调查,测量每株四药门花的树高、胸径和冠幅,并记录其健康状况,记录植株的GPS位置,并将其地理坐标转换成平面坐标系,绘制散点图。其中,四药门花的健康状况分为4个等级^[19],如表1所示。
2 结果与分析
此次调查共记录四药门花68株,集中分布于113.438 45°~113.440 09°E,22.414 841°~22.415 255°N,海拔140~170 m,东南坡向,坡度20°,土壤为赤红壤,pH 4.47,林分郁闭度0.8。所处群落乔木层盖度为85%,灌木层盖度为60%,草本层盖度为10%。陈真权等^[13]研究表明四药门花五桂山自然种群的优势种为四药门花、降真香(*Acronychia pedunculata*)、铁榄(*Sinosideroxylon pedunculatum*)和多花山竹子(*Garcinia multiflora*)。
四药门花的分布及相关特征见表2,分布散点图如图1

表 1 树木健康等级的划分标准

Table 1 Classification standard of tree healthy status

健康等级 Health grade	树木健康状况描述 Description of healthy status of trees	分值 Score
I(健康 Healthy)	树冠饱满,叶色正常,观赏价值较高,无病虫害和枯死枝条,树冠缺损低于 15%,未成龄树木生长空间充裕	80 ~ 100
II(正常 Normal)	生长势一般,叶色基本正常,有一定的观赏价值,树冠缺损为 15% ~ 40%,未成龄树木有一定的生长空间	60 ~ 79
III(差 Poor)	生长势较差,衰退严重,叶色不正常,观赏价值低,树冠缺损为 40% ~ 75%,未成龄树木的生长空间有限	31 ~ 59
IV(濒死 Dying)	树势弱,树冠缺损超过 75%,濒临死亡	<31

所示。样地内四药门花除 2 株健康等级为Ⅲ级外,其余均为Ⅱ级,健康状况中等偏上,同时有 6 株植株的胸径大于 7.5 cm;从整体来看,四药门花在水平方向上的分布是不连续、不均匀的,范围狭窄,总体上呈聚集分布。林下缺乏四药门花的小苗,自然更新困难,种群呈衰退型,部分大树为砍伐后萌生的萌生株,人为干扰严重。

表 2 四药门花种群植株的分布及相关特征

Table 2 Distribution and relevant characteristics of *Loropetalum subcordatum*

植株编号 Plant No.	树高 Tree height//m	胸径 DBH//cm	冠幅 Crown width//m×m	健康状况 Healthy status	地理坐标 Geographical coordinates	
					经度 Longitude	纬度 Latitude
01	3.0	4.9	2.5×2.5	Ⅱ	113.439 377°E	22.414 861°N
02	3.5	4.6	2.5×2.5	Ⅱ	113.439 491°E	22.414 933°N
03	4.0	4.9	3.5×3.0	Ⅱ	113.439 505°E	22.414 938°N
04	4.0	4.6	3.5×3.0	Ⅱ	113.439 513°E	22.414 922°N
05	4.2	3.8	3.0×3.0	Ⅱ	113.439 416°E	22.414 933°N
06	2.8	3.7	3.5×3.5	Ⅱ	113.439 5°E	22.414 938°N
07	5.0	4.6	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 441°E	22.415 233°N
08	2.0	3.7	3.0×3.5	Ⅲ	113.439 438°E	22.414 988°N
09	3.0	2.5	3.5×3.5	Ⅱ	113.439 43°E	22.415°N
10	1.0	3.4	3.5×3.5	Ⅱ	113.439 461°E	22.415 025°N
11	4.0	4.2	1.0×1.0	Ⅱ	113.439 438°E	22.415°N
12	5.0	5.1	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 444°E	22.414 986°N
13	4.0	4.7	2.0×1.0	Ⅱ	113.439 438°E	22.415 005°N
14	4.0	4.2	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 438°E	22.415 005°N
15	4.0	3.3	6.0×5.0	Ⅱ	113.439 461°E	22.415 008°N
16	6.5	4.5	5.0×4.0	Ⅱ	113.439 475°E	22.415 058°N
17	3.0	5.2	5.0×4.0	Ⅱ	113.439 469°E	22.415 016°N
18	4.5	5.0	4.0×4.0	Ⅱ	113.439 483°E	22.415 005°N
19	4.5	5.2	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 369°E	22.414 877°N
20	4.0	5.6	4.0×5.0	Ⅱ	113.439 338°E	22.414 944°N
21	1.6	3.0	4.0×3.0	Ⅱ	113.439 352°E	22.415 025°N
22	2.0	2.3	4.0×5.0	Ⅱ	113.439 33°E	22.415 047°N
23	4.5	5.1	5.0×6.0	Ⅱ	113.439 577°E	22.415 172°N
24	4.0	2.9	4.0×3.0	Ⅱ	113.439 247°E	22.414 986°N
25	5.0	2.9	0.8×0.6	Ⅱ	113.439 841°E	22.415 036°N
26	3.5	4.9	1.0×0.8	Ⅱ	113.439 833°E	22.415 208°N
27	4.0	6.3	2.0×1.5	Ⅱ	113.439 858°E	22.415 027°N
28	4.0	3.5	2.0×2.0	Ⅱ	113.439 788°E	22.414 961°N
29	4.5	3.0	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 841°E	22.415 255°N
30	4.0	4.0	3.0×3.0	Ⅱ	113.439 741°E	22.415 255°N
31	5.5	5.3	5.0×4.0	Ⅱ	113.439 936°E	22.414 977°N
32	2.5	2.6	3.0×2.0	Ⅱ	113.439 797°E	22.415 019°N
33	4.5	4.4	5.0×4.5	Ⅱ	113.439 858°E	22.415 047°N
34	5.0	2.9	2.0×3.0	Ⅱ	113.439 85°E	22.415 125°N
35	6.0	5.9	5.0×5.0	Ⅱ	113.439 788°E	22.414 986°N
36	4.5	3.6	2.0×1.5	Ⅱ	113.439 777°E	22.414 98°N
37	4.0	4.7	3.0×3.0	Ⅱ	113.439 822°E	22.415 022°N
38	7.0	7.8	1.5×2.0	Ⅱ	113.439 772°E	22.414 997°N
39	5.0	9.9	6.0×6.0	Ⅱ	113.439 827°E	22.415 061°N
40	7.0	7.3	4.0×3.0	Ⅱ	113.439 827°E	22.415 066°N

接下表

续表 2

植株编号 Plant No.	树高 Tree height//m	胸径 DBH//cm	冠幅 Crown width//m × m	健康状况 Healthy status	地理坐标 Geographical coordinates	
					经度 Longitude	纬度 Latitude
41	4.0	5.6	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.439 827°E	22.415 066°N
42	4.0	4.8	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.440 016°E	22.415 025°N
43	3.5	8.1	6.0 × 5.0	Ⅱ	113.439 872°E	22.415 075°N
44	3.0	3.1	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.440 027°E	22.415 152°N
45	7.0	5.7	5.0 × 3.0	Ⅱ	113.440 033°E	22.415 1°N
46	8.0	5.3	2.0 × 2.0	Ⅱ	113.440 061°E	22.415 055°N
47	4.0	6.9	6.0 × 5.0	Ⅱ	113.440 016°E	22.415°N
48	9.5	8.9	3.0 × 2.0	Ⅱ	113.440 033°E	22.415 011°N
49	3.5	5.0	4.0 × 5.0	Ⅲ	113.440 061°E	22.415°N
50	3.5	5.7	6.0 × 5.0	Ⅱ	113.440 066°E	22.415 016°N
51	4.0	5.8	5.0 × 3.0	Ⅱ	113.440 094°E	22.414 988°N
52	5.0	8.1	5.0 × 6.0	Ⅱ	113.440 025°E	22.415 008°N
53	7.0	3.9	6.0 × 5.0	Ⅱ	113.440 025°E	22.415 008°N
54	5.0	3.8	5.0 × 4.0	Ⅱ	113.438 908°E	22.414 98°N
55	4.5	6.0	3.0 × 2.0	Ⅱ	113.439 75°E	22.414 95°N
56	3.0	3.3	4.0 × 4.0	Ⅱ	113.439 452°E	22.414 969°N
57	4.5	3.4	6.0 × 7.0	Ⅱ	113.439 475°E	22.414 975°N
58	4.5	4.5	5.0 × 4.0	Ⅱ	113.439 247°E	22.414 841°N
59	4.5	4.4	3.0 × 2.0	Ⅱ	113.438 508°E	22.414 938°N
60	6.0	3.2	3.0 × 2.0	Ⅱ	113.438 469°E	22.414 941°N
61	7.1	3.2	3.0 × 2.0	Ⅱ	113.438 447°E	22.414 916°N
62	6.3	3.1	4.0 × 2.0	Ⅱ	113.438 461°E	22.414 927°N
63	5.5	7.2	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.438 461°E	22.414 927°N
64	5.0	8.3	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.438 447°E	22.414 908°N
65	5.0	4.0	4.0 × 3.0	Ⅱ	113.438 452°E	22.414 852°N
66	6.1	3.2	2.0 × 1.0	Ⅱ	113.438 5°E	22.414 9°N
67	6.5	3.1	3.0 × 2.5	Ⅱ	113.438 5°E	22.414 894°N
68	3.5	3.5	4.0 × 5.0	Ⅱ	113.438 491°E	22.414 902°N

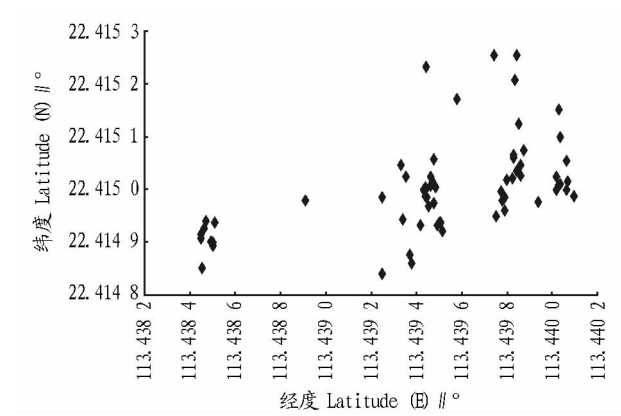


图 1 四药门花的分布散点图

Fig.1 Scattered points of *Loropetalum subcordatum*

3 结论与讨论

广东中山五桂山四药门花种群的分布区域较为狭窄,仅在山中几条溪沟旁呈断续状分布,植株生长离沟边的距离最远不超过 10 m,大多集中在沟边 5 m 范围内,生长在海拔 140 ~ 170 m 的区域,光照和水分条件较为充足,林地内的郁闭度都在 60% 以上,且林地坡度大,林下多岩石少土壤,不利于小苗和大树的生长。在此次调查过程中发现,在水沟南边的林地中四药门花的数量要远远多于北边林地内的数量,其中南边林地的四药门花数量占总数的 96.4%,可能原因是南边林地的阳光较北边更加充足,且林下灌草稀疏,有利于植株的

生长。这些现象表明四药门花喜光照和湿润的生境。四药门花种群所处的群落林分郁闭度较高,不利于其种群发展。

四药门花现存大树多为倒伏或砍伐后植株的萌生树。一方面反映了该种群曾遭受较严重的人为砍伐,另一方面也反映了四药门花的自然萌生能力较强。四药门花在原生群落中主要以种子萌发和根萌等 2 种方式扩繁。四药门花几乎全年均可开花,但以 9 ~ 10 月为盛花期,花量多(其他月份也有零星花序),单花花期为 4 ~ 6 d。坐果率均很低,约为 0.27% ~ 2.57%。通过野外调查发现,3 月在四药门花母树下发现一些幼苗,但到 5 月大部分小苗消失,少量存活的幼苗长势差,并开始逐渐枯萎发黄脱落。10 月,已再难觅小苗踪迹。一方面反映四药门花成熟种子可在林下阴发,可能由于林下过于阴蔽,导致幼苗生长不良,最终死亡;另一方面也反映四药门花种子主要靠重力传播,扩散能力较弱。这也可能是其种群难以发展的原因之一。

导致物种濒危或灭绝的原因主要有内部因素和外部因素。①物种在长期进化和适应环境的过程中,自身生殖力、生活力、遗传力以及适应力等的衰竭;②自然灾害或人为因素给植物生长发育造成的压力,不利于其繁衍和发展,使植物的生存受到威胁^[20]。综上所述,中山五桂山四药门花种群衰退的主要原因包括外因和内因。外因是长期的人为干

参试的当地主推品种,试验产量均在 $8\ 250\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 以上。但在抗倒性方面,万优 481、杨粳 508 等植株较低且植株茎秆粗壮,抗倒性较好,在生育期方面,万优 481 生育期较短,更适合直播生产。根据试验区域气候等因素,该区域水稻直播的播种期应选在 3 月底至 4 月初,过早播种,可能会遇上强烈降温天气,从而造成烂种、烂苗等,过早播种,则生育期较长的品种可能到 9 月初才能收获,而 9 月初,当地阴雨天气较多,容易造成倒伏、穗发芽等,从而对稻米产量和品质造成极大影响。

4 结论

从试验结果看,该试验平均产量 $8\ 874.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$,所有参试品种的产量均达到 $8\ 250.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 以上,其中最高达到 $9\ 423.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$,说明在试验区域进行水稻直播,具有获得高产的潜力。在杂草防治方面,利用两“封”一“杀”除草模式,基本能控制住田间杂草的生长。通过田间肥水管理等措施,建立较好的根系结构,可以有效防止倒伏。

(上接第 3 页)

扰,内因是其自身的生物学和生态学特点也限制了该树种在原生群落的竞争力。究其原因,主要包括以下方面:①四药门花种群及其所处群落人为砍伐破坏严重。从四药门花的分布散点图来看,除了其自身扩散能力较差外,更主要是人为活动的破坏,使四药门花植株的分布不连续、不均匀。样地中部分的四药门花植株是倒伏或砍伐后的萌生植株也证实该种群遭受过严重的人为破坏。②由于四药门花自然结实率低,样地中缺乏四药门花小苗,种群呈衰退型,加上其自然更新能力差,种群更为脆弱,正面临灭绝的威胁。

为了更好地保护、利用四药门花资源,在加强就地保护的同时大力开展迁地保育研究,构建优质人工种群,特提出以下建议:①加强对四药门花群落的就地保护,进行种群间个体相互引种,对保护区内的四药门花种群进行动态检测;同时监控其生存环境,一旦有较大波动要及时做出应对。②四药门花通过有性生殖得到的植株十分有限,选择合适的生境地,利用各个不同基因型的植株进行扦插繁殖和组织培养,进行自然回归以及种群的重建,以提高四药门花的遗传多样性、数目和群落大小,也为迁地保护的研究提供支持。③加强对四药门花资源的宣传教育,加强群众对植物的保护意识以及相关法律、政策的宣传以及执行力度,使大家都能认识到保护珍稀濒危植物的意义和保护,了解公民应尽的责任与义务,使保护珍稀濒危植物成为每一个人的自觉行动;加大巡护力度,加强管理,做好防火和防治病虫害的工作,采用生物防治和综合防治,保证植株良好的发育。

参考文献

[1] 张宏达. 中国植物志:第 35 卷第 2 分册:金缕梅科[M]. 北京:科学出版社,1979:68.

参考文献

- [1] 周林杰,罗兵前. 江苏省直播稻技术应用现状与对策[J]. 江苏农业科学,2008(3):16-19.
- [2] 李玉明. 浅谈直播稻栽培技术[J]. 农林科技,2011(21):218-219.
- [3] 金千瑜,欧阳由男,陆永良,等. 我国南方直播稻若干问题及其技术对策研究[J]. 中国农学通报,2001(5):44-48.
- [4] 卢百关,秦德荣,樊继伟,等. 江苏省直播稻生产现状、趋势及存在问题探讨[J]. 中国稻米,2009(2):45-47.
- [5] 张祖建,谢成林,谢仁康,等. 苏中地区直播水稻的群体生产力及氮肥运筹的效应[J]. 作物学报,2011,4(4):677-685.
- [6] 赵步洪,戴正元,谢成林,等. 直播水稻的研究与应用进展及发展策略[J]. 江苏农业科学,2010,5(5):13-15.
- [7] 张振兴,娄远来. 水稻直播栽培及草害防除[J]. 杂草科学,2009(3):13-15.
- [8] 白和盛,张春梅,陆玉荣,等. 水稻直播田草害发生规律及安全防除技术[J]. 江西农业学报,2009(11):151-152.
- [9] 孙继成,张博雪,汪祥红,等. 20% 上格千金对水稻直播田禾本科杂草的防除效果[J]. 安徽农业科学,2014,42(1):83-84.
- [10] 李德利,孟庆堂,倪迎春,等. 水稻倒伏扶扎对产量及其产量构成的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(12):4902-4903.
- [11] 李建国,韩勇,解文孝,等. 播期及环境因子对水稻产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(8):3160-3162.
- [12] 顾垒,张奠湘. 濒危植物四药门花的自花授粉[J]. 植物分类学报,2008(5):651-657.
- [13] 傅立国. 中国植物红皮书:稀有濒危植物:第 1 册[M]. 北京:科学出版社,1992:330.
- [14] 于永福. 中国野生植物保护工作的里程碑:《国家重点保护野生植物名录(第一批)》出台[J]. 植物杂志,1999(5):3.
- [15] World Conservation Monitoring Centre. 2007 IUCN Red List of Threatened species[EB/OL]. (2007-12)[2016-05-09]. <http://www.incnredlist.org>.
- [16] 申长青,洪文君,黄久香,等. 修剪和多效唑对四药门花矮化效应初探[J]. 广东园林,2016(1):46-48.
- [17] 何妙坤,黄久香,黄川腾,等. 四药门花扦插繁殖技术研究[J]. 林业实用技术,2013(11):50-53.
- [18] 王发国,叶华谷,叶育石,等. 广东省珍稀濒危植物地理分布研究[J]. 热带亚热带植物学报,2004,12(1):21-28.
- [19] 左家哺. 贵州金缕梅科植物区系地理学的初步研究[J]. 贵州林业科技,1991(1):1-6.
- [20] 左家哺. “关于建立植物区系特征参数的设想”的理论问题[J]. 武汉植物学研究,1991(4):383-386.
- [21] 章群,施苏华,黄椰林,等. 金缕梅亚科 ITS 序列分析及其系统学意义[J]. 武汉植物学研究,2001(6):445-448.
- [22] 施苏华,黄椰林,章群,等. 四药门花属及其近缘植物 ITS 区序列分析和系统学意义[J]. 云南植物研究,1999(1):89-97.
- [23] 陈真权,庄雪影,黄久香,等. 广东五桂山四药门花种群生态学研究[J]. 广东林业科技,2009(5):41-45.
- [24] GONG W, GU L, ZHANG D. Low genetic diversity and high genetic divergence caused by inbreeding and geographical isolation in the populations of endangered species *Loropetalum subcordatum* (Hamamelidaceae) endemic to China[J]. Conservation genetics, 2010, 11(6):2281-2288.
- [25] 刘华. 四药门花扦插繁殖技术[J]. 现代园艺,2013(23):33-34.
- [26] 蒋谦才,李镇魁,李东文. 广东中山市五桂山野生观赏植物资源调查[J]. 中国野生植物资源,2007(4):34-36.
- [27] 蒋谦才,谭宗健,何秀云. 广东中山市五桂山保健植物调查研究[J]. 亚热带植物科学,2006,35(2):54-57.
- [28] 林俊新,谭宗健,王家彬,等. 中山市五桂山野菜植物资源调查[J]. 广东林业科技,2006(2):42-45.
- [29] 王旭军,程勇,吴际友,等. 长沙市行道树绿带植物组成及其健康状况调查[J]. 湖南林业科技,2014(1):73-80.
- [30] 张文辉. 试论我国珍稀濒危植物保护[J]. 西北林学院学报,1994(2):91-98.