

香港三种人工林下植物多样性的调查

庄雪影

邱美玲

(华南农业大学林学院, 广州 510642)

(香港生态系统顾问有限公司, 香港)

摘要 报道了作者于1995年6月至1996年1月期间对香港3种人工林—红胶木林、相思树林、荷树及其混交林林下植物区系调查的初步结果。在10个面积为200-400 m²的人工林样方中,共记载了184种非栽培的植物种类,它们分属于70个科139属,其中42%的种类是树木,约占香港树木区系的20%。最常见的植物种类通常具有可以被鸟类传播的小型浆果或核果,它们也是天然次生林中的常见种。这些人工林样方的树木多样性(Shannon指数)在0-2.66之间,随着人工林的年龄增长呈增加的趋势。人工林在加速森林植被的恢复和促进退化地区生物多样性的发展中具有重要的作用,特别是植物种源严重贫乏地区森林植被恢复的重要手段。在营造速生人工林时,适当引入鸟播的野生树种,可加速人工林的自然演替速度和提高人工林的生态效益。

关键词 香港; 人工林; 自然演替; 植物多样性

中图分类号 Q948.1

AN INVESTIGATION OF FLORISTIC DIVERSITY OF THREE TYPES OF PLANTATIONS IN HONG KONG

Zhuang Xueying

(College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510642)

Yau Meeling

(Ecosystems Ltd., Aberdeen, Hong Kong)

Abstract Botanical surveys were conducted during June 1995 and January 1996 to investigate the invasion and establishment of native plant species in plantations. Ten plots with the areas varying from 200 to 400 m² were surveyed in three types of plantations, *Lophostemon confertus*, *Acacia confusa*, and *Schima superba* forests. A total of 184 wild growing and mostly pioneer species, belonging to 70 families and 139 genera, were found in these plantations. Approximately 42% were tree taxa, representing 20% of the total tree flora in Hong Kong. The most common native species in plantations were bird-dispersed and were also common in natural secondary forests. The Shannon's indices of the surveyed plantations varied from 0 to 2.66, and appeared to increase with age of the plantations. Plantations play an important role in accelerating restoration of forest cover in degraded

本研究得到香港生态系统顾问有限公司的支持, 特此感谢。

1997-04-08 收稿; 1997-11-03 修回

areas and the development of biodiversity. The ecological function of plantations can be improved by using a combination of fast growing exotic species and bird dispersed native species so as to accelerate succession.

Key words Hong Kong; Plantations; Natural succession; Floristic diversity

香港位于珠江口东部(22°09′–22°37′N, 113°52′–114°30′E), 由九龙半岛(九龙和新界)和邻近岛屿组成, 陆地总面积 1 100 km², 人口 6 百余万。地处亚洲亚热带与热带的过渡地带, 地带性植被为亚热带季雨常绿阔叶林。

在 19 世纪中期, 香港的大部分原始森林已破坏殆尽^[1]。香港的植树造林是从 1880 年开始, 造林树种主要是马尾松(*Pinus massoniana*), 但早期的马尾松人工林大都在 1942–1945 年日侵期间遭到严重破坏。第二次世界大战后, 香港政府为了有效控制自然环境的日益恶化, 采取了积极措施, 在土壤退化地区广泛栽植人工林。常见的种类有红胶木(桃金娘科的 *Lophostemon confertus*, 过去定为 *Tristania conferta*)、湿地松(*Pinus elliottii*)、白千层(*Melaleuca quinquenervia*, 过去误定为 *M. leucadendron*)、台湾相思(*Acacia confusa*)和少数野生树种。1953 年, 香港政府把香港生产性林业转为保持性的生态公益林。70 年代末期, 随着郊野公园系统的建立, 40% 的香港土地被划入各类型保护区, 使大面积的自然景观得到有效保护, 促进了当地植被的自然演替。目前, 香港的森林覆盖率为 14%; 其中, 2/3 为天然林, 1/3 为人工林^[1]。

香港次生林的研究表明, 如果没有人为干扰, 退化植被的生态功能及生物多样性随自然演替而发展^[2]。香港现存的人工林和天然次生林在保护香港的自然环境, 特别是在水土保持和保护环境方面起着重要的作用, 但有关人工林植被的研究较少。本研究从自然演替的角度探讨香港人工林对植物区系发展的影响, 为人工促进香港及华南地区自然资源恢复的工作提供有用的资料。

1 调查样地及取样方法

香港以丘陵山地为主, 最高峰位于新界中部的大雾山, 海拔 957 m。主要成土母岩是火成岩和侵入性花岗岩, 山地土壤有赤红壤和砖红壤 2 种类型。香港具有亚洲热带季风气候, 夏季长而高温多雨, 冬季短而凉爽干燥, 年均温为 23.0 °C, 1 月平均温度为 15.8 °C, 7 月平均温度为 28.8 °C, 极端高温 36.1 °C, 极端低温 0 °C, 低海拔地区全年无霜; 年均降雨量为 2 214.3 mm, 但雨量分布不均匀, 5–9 月的雨量占全年雨量的 70% 以上。

本研究是在 1995 年 6 月至 1996 年 1 月间进行, 共调查了香港 3 种类型 10 个人工林样地: 红胶木林、台湾相思林、荷树林及其混交林(表 1)。所调查的人工林都是在 1945 年以后栽植的以保护自然为主要目的的生态公益林。其中, 样地 1–8 的树种在 50 年代种植, 样地 9 在 60 年代末至 70 年代初栽植, 样地 10 是在 80 年代初栽植。

香港缺乏大面积连片的人工林, 大面积立地条件比较一致的样方受到数量上限制。为了比较单位面积人工林的组成特点, 本研究中样方面积为 400 m²(4 个 10 m×10 m 小样方), 在林分

比较破碎的样地, 如石鼓洲(样地 9)和清水湾高尔夫球场(样地 10), 设置 2 至 3 个面积为 100 m^2 ($10\text{ m}\times 10\text{ m}$)的样方。在样方内, 记录和测量样方内所有胸径(dbh)大于 2 cm 的树种, 记录所有 $\text{dbh} < 2\text{ cm}$ 的植物种类。

表 1 调查林分的基本情况
Table 1 Brief description of the study sites

样方号 Plot	人工林的栽培树种 Planted species of plantation	地点 Site	海拔(m) Altitude	年龄 Age (a)	总样方面积 (m^2) Total plot area
1	红胶木 <i>Lophostemon confertus</i>	大埔滘 Tai Po Kau	180	40*	4×100
2	红胶木 <i>Lophostemon confertus</i>	薄扶林 Hatton Road	200	?	4×100
3	红胶木 <i>Lophostemon confertus</i>	大帽山 Tai Mo Shan	280	?	4×100
4	荷树 <i>Schima superba</i>	大潭 Tai Tam	220	35*	4×100
5	荷树 + 杉树 <i>Schima superba</i> + <i>Cunninghamia lanceolata</i>	城门 Shing Mun	250	45-50*	4×100
6	白千层 + 荷树 <i>Melaleuca quinquenervia</i> + <i>Schima superba</i>	城门 Shing Mun	250	45-50*	4×100
7	台湾相思 <i>Acacia confusa</i>	南大屿山 South Lantau	150	35*	4×100
8	台湾相思 <i>Acacia confusa</i>	大帽山 Tai Mo Shan	400	35*	4×100
9	台湾相思 <i>Acacia confusa</i>	石鼓洲 Shek Kwu Chau	100	25	3×100
10	台湾相思 <i>Acacia confusa</i>	清水湾 Clearwater Bay	110	15	2×100

* 年龄材料由香港渔农处提供; ? 缺乏详细的年龄材料

The ages of the plantations were provided by The Department of Agriculture and Fisheries of Hong Kong Government; ?: No data.

2 结果

2.1 人工林的植物区系组成

调查结果显示, 在 10 个人工林样地的样方中共记载了 184 种非栽植的植物种类, 它们分属于 70 科 139 属。其中, 42% 的种类是树木种类, 约占香港树木区系 20%。在人工林中常见的乔灌木大都为鸟播种类(表 2), 它们也是天然次生林中的常见种。在调查的人工林中, 我们发现一些在香港分布较少的植物种类, 如厚壳桂 (*Cryptocarya chinensis*)、华南栲 (*Castanopsis concinna*)、香港安兰 (*Ania hongkongensis*) 等通常生长在一些天然残林或风水林中, 在城门郊野公园和大帽山郊野公园的人工林中也有出现。

2.2 人工林的植物区系多样性

不同人工林下野生植物的丰富度和多样性有较大的差异(表 3)。红胶木林(样地 1-3)下的植物种类比较丰富, 样方 3 的多样性低可能与该林分的林龄比较小有关; 荷树纯林(样地 4)的植物种类和植物多样性比较高, 但另外 2 个荷树混交林样方(样方 5 和 6)的植物多样性较低。两个相近林龄的台湾相思林(样地 7 和 8)的多样性指数也有一定的差异。不同人工林下野生植物的丰富度和多样性的差异反映了人工林的多样性发展与林分的立地条件和周围环境也有较大的关系。

表2 样地中常见的乔灌木种类(出现样地数 ≥2)的果实类型及传播途径

Table 2 Most common tree and shrub species and their dispersal agents in plantation plots

种名	Species	出现的样地数 No. of plots occurred	果实类型 Fruit type*	传播途径 Dispersal agent**
降真香	<i>Acronychia pedunculata</i>	4	核果D	鸟播B
八角枫	<i>Alangium chinense</i>	3	核果D	鸟播B
银柴	<i>Aporosa dioica</i>	9	蒴果C	鸟播B
土沉香	<i>Aquilaria sinensis</i>	4	蒴果C	? Unknown
亮叶猴耳环	<i>Archidendron lucidum</i>	4	荚果P	鸟播B
朱砂根	<i>Ardisia crenata</i>	4	核果D	鸟播B
罗伞树	<i>A. quiquegona</i>	4	核果D	鸟播B
白桂木	<i>Artocarpus hypargyrea</i>	4	聚合果A	哺乳动物传播M
东风桔	<i>Atalantia buxifolia</i>	3	浆果B	鸟播B
黑面神	<i>Breynia fructicosa</i>	4	蒴果C	鸟播B
土密树	<i>Bridelia tomentosa</i>	4	核果D	鸟播B
鱼骨木	<i>Canthium diccocum</i>	2	核果D	鸟播B
黎蒴	<i>Castanopsis fissa</i>	2	坚果N	? Unknown
黄樟	<i>Cinnamomum parthenoxylum</i>	2	核果D	鸟播B
黄牛木	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	4	蒴果C	风播W
厚壳桂	<i>Cryptocarya chinensis</i>	2	核果D	鸟播B
牛耳枫	<i>Daphniphyllum calycinum</i>	6	核果D	鸟播B
黑柿	<i>Diospyros eriantha</i>	3	浆果B	鸟及哺乳动物传播B&M
罗浮柿	<i>D. morrisiana</i>	3	浆果B	鸟及哺乳动物传播B&M
小果柿	<i>D. vaccinioides</i>	2	浆果B	鸟播B
细齿叶柃	<i>Eurya nitida</i>	2	浆果B	鸟及哺乳动物传播B&M
三叉苦	<i>Evodia leptia</i>	6	蒴果C	鸟播B
水同木	<i>Ficus fistulosa</i>	2	隐花果S	鸟播B
粗毛榕	<i>F. hirta</i>	2	隐花果S	鸟播B
对叶榕	<i>F. hispida</i>	2	隐花果S	鸟播B
梨果榕	<i>F. pyriformis</i>	2	隐花果S	鸟播B
变叶榕	<i>F. variolosa</i>	2	隐花果S	鸟播B
白蝉	<i>Gardenia jasminoides</i>	3	蒴果C	鸟播B
毛果算盘子	<i>Glochidion eriocarpum</i>	4	蒴果C	鸟播B
算盘子	<i>G. wrughtii</i>	2	蒴果C	鸟播B
天料木	<i>Homalium cochinchinensis</i>	2	蒴果C	鸟播B
梅叶冬青	<i>Ilex asprella</i>	8	浆果B	鸟播B
毛冬青	<i>I. pubescens</i>	3	浆果B	鸟播B
豺皮樟	<i>Litsea rotundifolia</i> var. <i>oblongifolia</i>	7	核果D	鸟播B
潺槁树	<i>L. glutinosa</i>	3	核果D	鸟播B
短花润楠	<i>Machilus breviflora</i>	3	核果D	鸟播B
长梗润楠	<i>M. longipedunculata</i>	7	核果D	鸟播B
芳槁润楠	<i>M. suaveolens</i>	2	核果D	鸟播B
润楠属	<i>Machilus</i> sp.	3	核果D	鸟播B
绒毛润楠	<i>M. velutina</i>	3	核果D	鸟播B
鲫鱼胆	<i>Maesa perlarisus</i>	2	核果D	鸟播B
白楸	<i>Mallotus paniculatus</i>	2	蒴果C	鸟播B
谷木	<i>Memecylon ligustrifolium</i>	2	浆果B	鸟播B

续表 2 (Continued)

种名	Species	出现的样地数 No. of plots occurred	果实类型 Fruit type*	传播途径 Dispersal agent**
布渣叶	<i>Microcos paniculata</i>	2	浆果B	鸟播B
光叶海桐	<i>Pittosporum glabratum</i>	2	蒴果C	鸟播B
九节	<i>Psychotria rubra</i>	10	浆果B	鸟播B
春花	<i>Rhaphiolepis indica</i>	2	核果D	鸟播B
野漆树	<i>Rhus succedanea</i>	2	蒴果C	鸟播B
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	2	浆果B	鸟播B
草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i>	8	核果D	鸟播B
鸭脚木	<i>Schefflera octophylla</i>	10	浆果B	鸟播B
荷树	<i>Schima superba</i>	2	蒴果C	风播W
假苹婆	<i>Sterculia lanceolata</i>	5	蓇葖果F	鸟播B
厚皮灰木	<i>Symplocos lucida</i>	2	核果D	鸟播B
李万蒲桃	<i>Syzygium levinei</i>	2	核果D	鸟播B
九骨柴	<i>Tricalysia dubia</i>	2	核果D	鸟播B
极香荚迷	<i>Viburnum odoratissimum</i>	2	核果D	鸟播B
细轴茛花	<i>Wikstroemia nutans</i>	5	核果D	鸟播B
勒档	<i>Zanthoxylum avicenna</i>	5	蒴果C	鸟播B

*A=Aggregate fruit; B=Berry; C=Capsule; D=Drupe; F=Follicle; N=Nut; P=Pod; S=Syconium;

**B=Bird; M=Mammal; W=Wind.

表 3 不同人工林下植物区系多样性的比较 *

Table 3 Comparison of floristic diversity of different plantations

样地号 Plot	所有植物种数 No. of all species	乔木种数 No. of tree species	胸面积 Basal area (dbh>2 cm) (m ² hm ⁻²)	每公顷树木数 No. of trees (dbh>2 cm) per hm ²	多样性指数 Shannon Index
1	53	26	34.3	4425	2.32
2	46	20	31.8	3475	2.31
3	47	10	17.3	2325	1.30
4	63	26	35.8	2850	2.66
5	31	14	32.0	3725	1.42
6	36	17	69.5	3100	2.02
7	47	25	35.5	4700	2.55
8	25	13	29.3	3075	1.98
9	16	7	23.5	2300	1.36
10	26	5	13.5	3300	0

* 样地 9 和 10 的数据为调查样方的平均值 The data in the plots 9 and 10 are means of the plots surveyed

人工林树木多样性的发展与林分早期的除草活动有密切关系。如在石鼓洲台湾相思林(样地 9), 人为活动比较少和植林时间较长, 林下树木种类较丰富, 可见到一些早期先锋树种^[3]; 而在清水湾高尔夫球场台湾相思林(样地 10), 除草活动比较频密, 林龄也比较短, 人工林下树木种类贫乏(表 3)。最近几年, 清水湾高尔夫球场停止在这些台湾相思林下除草, 一些稍耐荫的树木种类, 如鸭脚木(*Schefflera octophylla*), 已开始侵入这些人工林。由此可见, 早期的人工除草是限制人工林下自然演替的主要因子之一。

3 讨论

3.1 营造人工林是森林植被恢复的重要手段

香港次生林演替的研究结果显示, 如果没有人为干扰, 退化山地从草坡, 经灌丛自然演替到比较稳定的次生林, 大约需要 30-40 年时间^[2], 但在植被和土壤退化比较严重的地区, 自然恢复森林所需要的时间会更长。利用人工造林的手段, 在草坡或灌丛上直接栽种速生树种, 大约 10-15 年的时间就可成林。因此, 在土地严重退化的地区, 人工造林是一种积极和必要的手段。为了加速人工林的形成, 利用速生树种造林是目前应用最广的造林手段之一, 然而, 目前常栽植的速生造林树种大都是一些外来树种, 如松类 (*Pinus*)、桉树类 (*Eucalyptus*) 和相思类 (*Acacia*) 等, 其果实大都是干果类, 不能直接为当地动物提供食物。如果能将一些野生速生、具浆果或核果的植物种类引入人工林, 人工林生态系统的生态效益将会提高。

3.2 人工林可以促进自然演替

人工林可以通过两种途径促进自然演替: 一是通过改善退化土地的自然条件, 如人工林的林冠可减低光照强度、减少水分蒸发和降低温差^[4], 为其它本土植物提供适宜的竞争条件; 二是人工林的林冠可招引其它野生动物的栖息, 通过野生动物的活动, 传播野生植物种子, 从而加速自然演替。在香港地区, 相当一部分次生林是从马尾松残林自然演替起来的。在人为干扰较少的马尾松林下, 野生植物种类还是比较丰富的^[5]。从植物种类来看, 参与人工林自然演替的植物种类与在草坡和灌丛上自然演替的植物种类稍有不同: 人工林中的植物种类以阳生性稍耐荫的树种为主, 如鸭脚木、长梗润楠 (*Machilus longipedunculata*) 和九节 (*Psychotria rubra*) 等比较丰富, 这些植物的种子都可在稍荫蔽的条件下发芽、生长^[4]; 而常常出现在自然演替早期的强阳生性先锋树种, 如山乌桕 (*Sapium discolor*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 和山黄麻 (*Trema orientalis*) 等植物极少在人工林下出现。野外观察发现, 这些强阳生性植物也见侵入早期的人工林群落, 但大多数植株都在人工林早期的除草过程中被铲除, 虽然随着人工林的生长, 除草活动逐渐减少或停止, 但郁闭后的生境已不再适合这些阳生性树种的发展, 所以这类强阳生性植物在人工林下比较少。从植物区系的果实特点来看, 侵入人工林的树木以具有可为鸟播、小型肉质浆果或核果的种类为主, 反映了野生动物的活动是促进人工林自然演替的重要途径。据香港大学 Dr. Richard Corlett^[6] 对香港灌木群落鸟类活动研究的结果, 灌丛不仅可为鸟类提供适宜的活动场所, 而且为鸟类提供食物; 不同植物的果实或种子对鸟类的吸引力不同。目前香港次生林及人工林中大多数常见树种都是鸟播种类, 如鸭脚木和长梗润楠, 其果实都是香港冬季鸟类喜爱的食物。鸟类在吞食这些果实或种子的同时, 也帮助了这些植物传播种子。因此, 保护野生动物及在人工林中栽种一些具浆果或核果的野生植物种类, 都可加速人工林的自然演替速度。但目前有关本地植物区系生态特性的资料不多和缺乏本地植物种源的市场, 限制了野生植物的应用。因此, 广泛开展本地野生植物资源的生理生态学研究, 是开发和利用本地自然资源的重要基础。

参考文献

- 1 Dudgeon D, Corlett R T. Hills and Streams. Hong Kong: Hong Kong University Press, 1994, 1-300

- 2 Zhuang X, Corlett R T. Forest and forest succession of Hong Kong, China. *J Trop Ecol*, 1997, 14:857-866
- 3 陈定如, 庄雪影, 黎振昌等. 香港石鼓洲植被与其生物多样性的探讨. *华南师范大学学报*, 1996, (2):68-73
- 4 余作岳, 皮永丰. 广东热带沿海侵蚀地的植被恢复途径及其效应. *热带亚热带森林生态系统研究*, 第三集, 海口: 海南人民出版社, 1985, 97-105
- 5 Chan Y K, Throuer L B. Succession taking under *Pinus massoniana*. *Mem Hong Kong Nat Hist Soc*, 1986, (17): 59-66
- 6 Corlett R T. Plants attractive to frugivorous birds in Hong Kong. *Mem Hong Kong Nat Hist Soc*, 1992, (19): 115-116

《热带亚热带植物学报》1999年征订启事

《热带亚热带植物学报》是国家科委批准出版的植物学综合性学术刊物(季刊),由中国科学院华南植物研究所和广东省植物学会联合主办,国内外公开发行。主要刊载热带亚热带植物学研究的论文报告、科研简报、综述评等;介绍植物学研究领域中各分支学科的研究成果,研究进展和动态,新技术和方法,为推动植物学研究和开发热带亚热带植物资源,为科学技术进步做贡献。

本刊全年四期,每期6元,另加邮费10%,全年合计为26.40元;欢迎订阅。

邮局汇款至: 广东省广州市乐意居中国科学院华南植物研究所文献情报室
袁培莲收 邮政编码: 510650

欢迎订阅 1999年度下列科技期刊

刊名	刊期	全年定价	编辑部地址或订阅处	邮编
经济林研究	季刊	20.00元	湖南省株洲市中南林学院 《经济林研究》期刊社	412006
广东园林	季刊	20.00元	广州市环市东路348号16楼	510060