

鼎湖山木荷若干生态学和生物学特性研究*

李明佳 莫江明

(中国科学院华南植物研究所鼎湖山树木园)

王铸豪

(中国科学院华南植物研究所)

前 言

山茶科 (Theaceae) 木荷属 (*Schima* Reinw.) 的木荷 (*Schima superba* Gardn. et Champ.) 为我国常见的用材树种。树干通直,木材中等坚硬,为纺织工业中的特种用材,也是国防、交通、建筑等方面的用材,又可用作胶合板材料,此外,还是很好的薪炭材。木荷树冠浓密、叶片厚革质,能耐火,萌芽力强,当前已成为我国南方的造林树种之一。木荷是鼎湖山森林的主要建群种,因此,进行木荷生态学和生物学特性的研究,将为我国南亚热带地区木荷造林的植地选择和群落配置等生产措施提供科学依据。

一、地理分布

根据标本和文献记载^[1],木荷在我国分布于东部、东南部、南部和西南部,包括:江苏、安徽、台湾、福建、江西、浙江、湖北、湖南、云南、四川、贵州、广东和广西等省区,约北纬 18° — 35° ,东经 97° — 125° 范围内的山谷林地、山坡疏林地中。此外,日本也有分布。木荷在其分布区内的山野间随处可见,为常见的森林树种。

木荷的垂直分布范围为 50—800 m。除了沟谷雨林外,木荷在鼎湖山几乎各处均有生长,尤以旱坑顶到三宝峰一带和百丈岭附近,分布密度最大。

二、群落学特性

根据鼎湖山植被调查资料,木荷在鼎湖山见于季风常绿阔叶林、针叶阔叶混交林及针叶林。此外,稀树灌丛、河岸林中也有少量分布^[2]。在一些群落中,为主要建群种,组成锥栗、荷木、厚壳桂和马尾松、木荷、锥栗、红皮紫陵等群落。

* 梁荣光同志参加树干解剖的野外工作。

表 1 木荷在各群落乔木层中的分布*

Table 1 The distribution of *Schima superba* in layers of canopy in different communities

林型 Forest type	群落名称 Plant community	面积 Area (m ²)	层次 Layer	株数 Individual	高度 Height (m)		冠幅 Crown (m)		胸径 D. B. H. (cm)		基径 Base diameter (cm)	占该群落乔木总数的百分比 Percentage of total trees in community (%)	占该层乔木总数的百分比 Percentage of total trees in layer (%)
					一般 Optimum	最高 Maximum	一般 Optimum	最大 Maximum	一般 Optimum	最大 Maximum			
季风常绿阔叶林 ** I	*** 1. 锥栗、木荷、厚壳桂群落	2700	I	5	20	24	6×6	15×13	28	33	40	1.5	16.5
			II	6	14	15			22	24	26		2.7
			III	4	6	8			6	8	9		0.4
针叶混交林 II	2. 马尾松、木荷、锥栗、红皮紫陵群落	2700	I	81	10	12	4×4	7×5	18	30	22	16.5	30.0
			II	94.5	6.5	7.5	3×4	6×6	12	25	18		11.9
针叶林 III	3. 马尾松、桃金娘、芒萁群落	2700		13.5	5		5×5		14		22	5.6	
河岸林 IV	4. 水翁、蒲桃群落	2700		40.5	8		3×3	6×5	13		16	4.2	
稀树灌丛 V	5. 木荷绒楠、坚荚树群落	2700		13.5	8		8×8		28			1.4	

* 本表根据王铸豪等《鼎湖山自然保护区的植被》资料编制

* According to the data from Wang Zhu-hao et al. (1982) The Vegetation of Ding Hu, Shan Biosphere Reserve

** I Monsoon evergreen broad-leaf forest

II Pine and broad-leaf mixed forest

III Pine forest

IV River-banks forest

V Shrub forest

*** 1. *Castanopsis chinensis*, *Schima superba*, *Cryptocarya chinensis* Associatio2. *Pinus massoniana*, *Schima superba*, *Castanopsis chinensis*, *Craibiodendron kwangtungense* Associatio3. *Pinus massoniana*—*Rhodomyrtus tomentosa*—*Dicranopteris linearis* var. *dichotoma* Associatio4. *Cleistocalyx operculata*, *Syzygium jambos* Associatio5. *Schima superba*, *Machilus velutinus*—*Viburnum sempervirens* Associatio

在季风常绿阔叶林中(郁闭度 0.8—1.0), 木荷分布于乔木最上层居多, 下层少; 个体相对密度在各层中呈递减现象, 如在 I、II 和 III 乔木亚层的相对密度分别为: 16.1%、2.7%、0.4%。在最上层的木荷为散生的阳性大树, 突出于林冠之上, 树冠分枝高, 冠幅大且厚, 呈广伞形。与锥栗 (*Castanopsis chinensis*)、厚壳桂 (*Cryptocarya chinensis*)、黄果厚壳桂 (*Cryptocarya concinna*)、华润楠 (*Machilus chinensis*)、肖蒲桃 (*Acmena*

acuminatissima)、云南银柴 (*Aporosa yunnanensis*)、红车 (*Syzygium rehderianum*)、黄杞 (*Engelhardtia roxburghiana*) 等伴生。林下极少见到木荷幼树、幼苗；在 12 个 $5 \times 5 \text{ m}^2$ 样方中，仅发现 2 株高 50 cm、胸径 0.2 cm 的苗木。这表明：木荷不能在这种环境下进行天然更新。而林缘的幼苗则较多，表现出：“在森林发展过程中，它们一面往边缘扩张，一面使自己逐渐从森林里面消逝下去”^[7] 的现象。

在针叶阔叶混交林中(郁闭度 0.4—0.7)，木荷与马尾松组成乔木层，木荷的相对密度在 I 层为 30%，在 II 层是 11.9%，与锥栗、红皮紫陵 (*Craibiodendron kwangtungense*)、山钓樟 (*Lindera metcalfeana*)、天料木 (*Homalium cochinchinense*)、黄果厚壳桂等伴生。由于上层郁闭度小，林内透光，林冠下木荷的幼苗、幼树丰富。在 4 个 $5 \times 5 \text{ m}^2$ 的样方中，就发现 6 株高约 1.1 m 的苗木。

在针叶林中，木荷是近年发展起来的。一般高 2.5—3 m，生势一般，数量还很少，幼苗也少，且分布稀疏，在 2 个 $10 \times 10 \text{ m}^2$ 样方中未发现它的苗木。木荷在各群落乔木层中的分布情况见表 1。

三、生态学与生物学特性

(一) 木荷与光的关系

木荷为阳性树种，幼苗期耐荫，但不很强，大树喜光，随着个体的发育，需光性越来越强。为了观察木荷与光的关系，1984 年分别在季风常绿阔叶林、针叶阔叶混交林中，设面积为 4 m^2 的样地 A、B、C、D、E，播种量均为 500 粒。试验结果：季风常绿阔叶林中的种子发芽率低，只有少量出土幼苗，且生长不良，株数日渐减少。3 个月后的 C、E 样地分别存留 2 株、4 株，5 个月后的全部死亡，平均长高 3.8 cm。各种病虫害和厚的枯枝落叶层导致根系难以吸附土壤等是幼苗致死的一些原因，但主要原因是林内光照不够。在针叶阔叶混交林中，种子发芽率高，出苗多、整齐，幼苗生长发育良好。播种后 10 个月，各样地幼苗平均高为 A—5.5 cm、B—5.6 cm、C—6.0 cm、D—6.3 cm、E—5.5 cm。

为了进一步了解木荷幼苗与光的关系，1985 年 3 月 15 日进行了不同荫蔽处理的播种试验(各处理间仅光照条件不同)。每处理选定 10 株观测其生长情况(一般每隔 15 天一次)，并于 10 月 4 日每处理选取 6 株测定其干物质重。

1. 幼苗生长与荫蔽关系 试验结果表明：荫蔽度越大，木荷幼苗平均高也越大，荫蔽度在 60—80% 的幼苗平均高远大于其它荫蔽度下的幼苗平均高，用方差分析表明差异极显著，其余各不同荫蔽度的幼苗平均高差异均未达到显著水平(见表 2)。

2. 幼苗干物质积累与荫蔽关系 荫蔽度不同，改变了生态因子的相互关系，形成水热状况不同的环境，荫蔽度高的环境较湿润，反之，则环境干燥。60—80% 荫蔽度下的木荷幼苗生长发育良好，生长过程中未见有落叶现象，播种后 6 个月平均每株干重为 708.6 mg，各器官的物质积累量也大(表 3)，幼苗平均每株干重和各器官平均干重均极显著地大于其余各荫蔽度下的幼苗。荫蔽度在 60% 以下的幼苗长势较差，叶细、厚，生长过程中提早落叶，尤其全曝露的幼苗落叶现象严重，一些叶片甚至被烧死，严重影响幼苗的生长发育和群体形成。播种后 6 个月，平均每株干重在 117.8—197.6 mg。60% 以下的不同荫蔽度的幼苗平均干重、各器官平均干重均没有显著的差异，幼苗的形态差异见照片 1。

表 2 不同荫蔽度幼苗平均高差异比较 (cm)

Table 2 Comparison of the significant differences on the mean height of seedlings in different shades (cm)

荫蔽度 Shade	平均高 Mean height	差异比较 Comparison of differences			
		60—80%	50—60%	10—20%	30—40%
60—80%	8.18				
50—60%	5.32	2.86**			
10—20%	4.34	3.84**	0.98		
30—40%	4.30	3.88**	1.02	0.04	
0	4.20	3.98**	1.12	0.14	0.10

$$\angle SD_{0.05} = 2.01 \times 0.84 = 1.69$$

$$\angle SD_{0.01} = 2.68 \times 0.84 = 2.25$$

** 两平均数间差异极显著

Prominent difference in mean values.

表 3 不同荫蔽度幼苗干重差异比较 (mg)

Table 3 Comparison of the differences on the mean dry weight of seedlings in different shades (mg)

荫蔽度 Shade	平均干重/株 Mean weight/ individual	差异比较 Comparison of differences			
		60—80%	10—20%	30—40%	50—60%
60—80%	708.6				
10—20%	197.6	511.6**			
30—40%	169.8	538.8**	27.8		
50—60%	145.0	563.6**	52.6	24.8	
0	117.7	590.9**	79.9	52.1	27.3

$$\angle SD_{0.05} = 2.06 \times \frac{\sqrt{2 \times 26626.3}}{6} = 194.1$$

$$\angle SD_{0.01} = 2.79 \times \frac{\sqrt{2 \times 26626.3}}{6} = 262.8$$

** 表示两平均数间差异极显著

Prominent difference in mean values.

(二) 生长

木荷种子自播种到发芽所需的时间, 在室内恒温箱里一般是 7 天, 在室外圃地里为 15—20 天。发芽时下胚轴显著伸长, 弯曲成钩状, 暗红色。子叶连同种壳一起拱出地面



比例 Scale

照片1 不同荫蔽度的幼苗形态差异

Plate 1 The variable of seedlings in different shades

从左向右荫蔽度分别是70—80%、60—70%、50—60%、30—40%、10—20%及完全曝露。

The percentages of shade from left to right being 70%—80%, 60—70%, 50—60%, 30—40% 10—12% and full sun light.

后,就逐渐伸直,使子叶脱出种皮而展开。子叶质薄,卵形或圆卵形;长10—14 mm,宽9—12mm,绿色,在光照充足的地方呈红褐色。上胚轴长4—7 mm,下胚轴长2—2.5 cm。约30—35天后幼苗出现第一片真叶,第一叶为菱状卵形,以后为椭圆形或倒卵状椭圆形,互生。主根细长,侧根短而密,淡褐色。200天后苗高8—10 cm,一年生苗高25—40 cm;三年生苗高100—150 cm,其年生长过程是:高生长每年主要进行两次(据物候观测^[2],少部分木荷每年进行三次高生长),在2月和7月出现两个高峰期,其中7月生长最快,为第一生长高峰,4、10、11、12及1月上、中旬木荷停止高生长,木荷全年高生长约200天。

木荷一般每年1月中旬至2月上旬抽芽、展叶,2月上旬至下旬伸枝展叶。新抽芽外面有3—5苞片。苞片披针形,窄小,密被白色绒毛,待芽发育到一定时候脱落。顶芽萌发时,有些腋芽也同时发育而形成侧枝,如果顶芽发育不良,那么,某一侧芽便发育成为该段的主枝。新抽的枝条密被白色的绒毛,新叶浅绿带淡红色,被白色绒毛。木荷换叶期为1月中旬到3月上旬,待大部分老叶落后才抽芽。落叶量的大小与生境有关,生长在空旷地的落叶量大,生长在阔叶林的落叶量少。4月上旬新长的叶全部转绿。4月下旬进入第二次抽芽、展叶、伸枝,至9月上旬转绿。9月下旬有少部分木荷(多见于幼树和壮龄树,老树极少见)进入第三次抽芽、展叶、伸枝,11月中旬,新叶全部转绿。通过以上生长过程形成的一年生小枝长15—25 cm,在幼树或萌蘖枝上较长,生于老树上的较短。

木荷生长较快。根据在鼎湖山针叶阔叶混交林中的树干解析结果,33年生的树高14.3m,胸径30 cm,树高连年生长最大值出现在16年前后,连年生长线与平均生长线相交在16—20年;材积连年生长最大值出现在17年前后,连年生长与平均生长相交在20—25年(图2、3、4)。

(三) 开花、结果

木荷具有两性花，4月下旬开始形成花芽，单生于叶腋或成顶生的短总状花序，5月中旬第一批开花的进入盛花期；5月下旬及6月上旬为第二、三次盛花期。开放前一天的

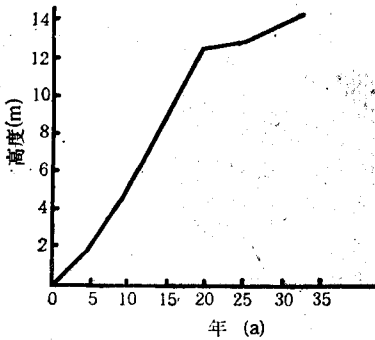


图1 高生长过程曲线

Fig. 1 Curve of growth in height

花蕾长1cm，宽0.85cm。花芳香，白色，直径2.5—3cm；花柄粗壮，长1.2—3cm；花萼圆形，长约3cm，5片，基部连生，淡绿略带微黄色，边缘有小睫毛；花瓣5，长2—3cm，倒卵状圆形，基部外面被毛。花药、花丝、花粉均为黄色，花丝65—70条着生于花瓣基部，丁字花药，当日开花当日散粉，为虫媒花。荷木花粉丰富，可作为蜜源植物。子房5室，每室3—4胚珠，柱头1，直径为0.15—0.2cm，常分泌白色水状粘液。花开放3—5天后即凋谢，花瓣和雄蕊连着一一起和花柱同时凋落，花萼则宿存保护子房的发育。

6月上旬木荷第一批花开始进入结果期。果实成熟期在翌年10—11月。位于树冠外层的是当年的幼果，在树冠内层的是成熟的去年果实。成熟的蒴果呈黄褐色，木质，球形或扁球形，直径约为1.5—2cm，有宿存的花萼。果实具五室，成熟后五裂，裂口从顶部向下长0.6—0.7cm，每室含种子3—4枚，在果实开裂后，种子弹出飞散，果壳则数月后与果柄一齐脱落。

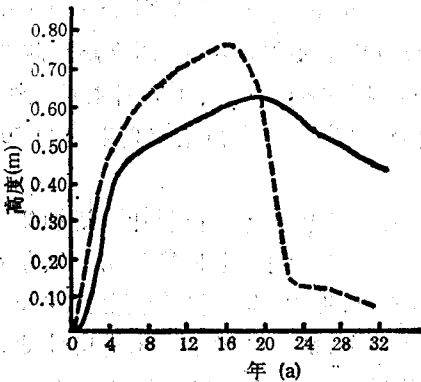


图2 树高连年生长与平均生长曲线

Fig. 2 Curve of annual growth and mean growth in height

----- 连年生长 —— 平均生长
annual growth mean growth

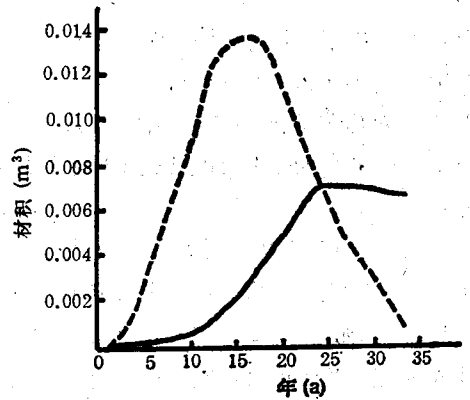


图3 材积连年生长与平均生长曲线

Fig. 3 Curve of annual growth and mean growth in volume

----- 连年生长 —— 平均生长
annual growth mean growth

(四) 种子

木荷种子肾形，扁平，两端圆，长0.7—1.0cm、宽0.35—0.6cm，边缘有翅，翅稍呈皱状。成熟的种子呈褐色，较轻，千粒重为4—6g，可随风传播，这有利于木荷的天然更

新。据报道木荷母树种子天然更新有效距离为 60 m, 最大可达 100 余米, 在有效距离内平均每亩有幼树 500 余株^[1]。种子发芽率一般为 40%, 采用普通干藏法存放时间越长发芽率越低, 存放一年后即失去发芽力(表 4)。

表 4 木荷种子不同月份发芽试验对比*

Table 4 The seed germination test of *Schima superba* in different months

月份 Months	供发芽粒数 Number of tested seeds		总发芽数 Number of germinated seeds		发芽率% Percentage of germination		发芽延续时间(天) Duration of germination days		发芽温度 (°C) Temperature of germination	备注 Note
	1984年	1985年	1984年	1985年	1984年	1985年	1984年	1985年		
3	200	200	92	164	46	82	49	20	23—24	由于 5、6、7 月气温较高, 在恒温箱内未能控制在 23—24°C
4	200	200	80	154	40	77	63	20	23—24	
5	200	200	62	87	31	44	60	31	25—26	
6	200	200	35	8	17.5	4	45	14	26—28	
7	200	200	2	0	1	0	31	0	27—28	

* 试验种子均为试验前一年 11 月采集。另外, 1983 年采集的种子, 在 1985 年不同月份曾作试验, 均没发芽。
The seeds were collected in november 1983 at the test of 1984 and in november 1984 at the test of 1985. All the seeds collected in 1983 were tested in different months of 1985 but all were failed to germinate.

结 语

1. 木荷天然更新能力强, 是常见的用材树种。
2. 木荷为阳性树种, 常作为造林的先锋树种, 但苗期需要适当的荫蔽, 60—80% 的荫蔽效果较好, 过于荫蔽木荷则难以更新。大树要求充足的阳光。
3. 木荷蒴果呈黄褐色、未开裂时, 是它的采种期。种子贮藏时间越长发芽率越低, 贮藏一年以上失去发芽力。
4. 木荷苗期每年高生长出现两个高峰期。木荷的树高连年生长和材积连年生长最大值出现在 16 年前后。木荷的数量成熟期在 20—25 年。

参 考 文 献

- [1] 马大浦等, 1981: 主要树种的种苗图谱。中国林业出版社, 174—175 页。
- [2] 王铸豪、何道泉等, 1982: 鼎湖山自然保护区的植被。热带亚热带森林生态系统研究, 第 1 集: 77—141 页。
- [3] 中国树木志编委会, 1981: 中国主要树种造林技术。中国林业出版社, 下册, 731—735 页。
- [4] 东北林学院等, 1981: 森林生态学。中国林业出版社, 5—11 页。
- [5] 李明佳、王铸豪, 1984: 鼎湖山常见植物的物候。热带亚热带森林生态系统研究, 第 2 集: 6—9 页。
- [6] 宗世贤等, 1985: 银鹊树生态学特性的研究。植物生态学与地植物学丛刊, 第九卷, 第 3 期, 科学出版社, 192—201 页。
- [7] 张宏达等, 1955: 广东高要鼎湖山植物群落研究。中山大学学报(自然科学版抽印本), 第 3 期。
- [8] 韩德聪等, 1984: 不同荫蔽条件对春砂仁水份状况和产量的影响。中山大学学报(自然科学版), 第 3 期, 10—15 页。

THE STUDIES ON SOME OF ECOLOGY AND BIOLOGY OF *SCHIMA SUPERBA* IN DINGHU SHAN

Li Mingjia · Mo Jiangming

(Ding Hu Shan Arboretum, South China Institute of Botany, Academia Sinica)

Wang Zhuhao

(South China Institute of Botany, Academia Sinica)

Abstract

Schima superba Gardn. et Champ., a species of Theaceae, is a dominant emergent tree in the forest of Dinghu Shan Biosphere Reserve distributed in the Provinces of Sichan, Yunan, Guizhou, Guangxi, Guangdong, Hubei, Hunan, Jiangxi, Anhui, Fujian, Jiangsu, Zhejiang and Taiwan in China. This tree grows commonly on hills in the elevation from 50 m to 800 m in Dinghu Shan.

In Dinghu Shan Biosphere Reserve *Schima superba* occurs chiefly in monsoon evergreen broad-leaf forest, pine and broadleaf mixed forest and pine forest and may be seen occasionally in river-banks forest and shrub forest.

The mature tree of *Schima superba* prefers full sun light, but the seedling can tolerate shade. The natural regeneration is difficultly occurred in the dense forest floor.

The growth, flowering, fruiting, dispersal, germination and phenology of *Schima superba* are discussed.