

长叶竹柏生物学特性和繁殖栽培的初步研究

陈定如

(华南师范大学生物系)

摘要 本文介绍的长叶竹柏是国家三级保护, 可供用材和油料等用途的热带、亚热带野生优良树种; 文中就其经济利用、生物学特性和繁殖栽培等方面进行论述, 为对它的发掘利用、推广栽培和加强自然保护提供科学依据。

关键词 长叶竹柏; 生物学特性; 繁殖

长叶竹柏 (*Podocarpus fleuryi* Hickel) 又名竹叶球 (广东高要)、桐木籽 (增城)、船家树 (龙门)、鸡屎树 (大埔), 属罗汉松科罗汉松属的常绿乔木; 它的树形美观, 材质优良, 种子油经加工处理后可供工业用或食用, 是多种用途的热带、亚热带野生优良树种, 又是属于国家三级保护的珍稀濒危植物之一^{*}。但关于它的有关资料不多, 前人仅做过其分类研究^[1], 有的文献却将它和竹柏 (*P. nagi*) 混淆论述^[2]。为了适应国家建设和人民生活的需要, 对长叶竹柏进行调查研究, 为开发利用、推广栽培和加强自然保护提供参考资料, 具有重要意义。因此, 我们自1974年起, 对其利用价值、生物学特性和繁殖栽培进行调查研究, 现将结果报道如下。

一、经济用途

(一)、**用材** 长叶竹柏木材淡黄棕色, 结构细, 纹理直, 易加工, 不变形, 颇耐腐, 色泽均匀而具光泽, 美观雅致, 油漆性能较松杉良好。为制作上等家具、建筑、造船、高级箱板、雕刻及文具等优良用材。木材含水率15%, 其物理力学性质见表1。

表1 长叶竹柏木材物理力学性质

容积重 g/cm ³		干缩率 %			干缩系数 %			顺纹拉力 极端强度 kg/cm ²	静力弯曲 极端强度 (弦向) kg/cm ²	顺纹压力 极端强度 kg/cm ²	局部横压极端强度 kg/cm ²	
气干	绝干	弦向	径向	体积	弦向	径向	体积				弦向	径向
0.49	0.46	3.75	2.48	6.56	0.24	0.16	0.41	885	672	366	74	87

(二)、**油脂** 长叶竹柏种子含油丰富, 据华南植物研究所资料室测定, 种子及种仁的含油量分别为30%及43.3%^[3], 油脂中脂肪酸组成为: 肉豆蔻酸微量、棕榈酸4.3%、硬脂酸1.4%、油酸16.5%、亚油酸36.9%、廿碳烯酸3.4%、廿碳二烯酸8.7%、廿碳三烯酸

本文摘要见于广东省植物学会1982年年会《论文摘要汇编》155页, 及1983年中国植物学会五十周年年会的《学术报告及论文摘要汇编》893页。

*据1984年国务院环境保护办公室第002号文件。

25.7%；籽油处理前后的理化性质见表2。

原油味苦涩，可供制肥皂等工业用，油麸含氮16.8%，为良好肥料；原油经精炼处理后，无苦味或带微苦而具香味，可供食用^[4]；油中廿碳三烯酸的含量在25%以上，可作为合成前列腺素的底物是有前途的^[8]。

(三)庭园行道绿化 长叶竹柏的树干耸直，树形美观，四季常青，生势盎然，为良好的庭园行道绿化及室内盆栽观赏树种。

此外，它的叶含有芳香油，且富纤维，可提取芳香油及供造纸原料。

二、生物学特性

(一)、分布和生态习性 长叶竹柏为热带、南亚热带的森林树种，分布于广东高要、龙门、增城、博罗、惠东、大埔、丰顺至海南岛坝王岭林区，以及广西合浦和云南东南部蒙自、屏边大围山区，约居北纬19°—24°之间；在越南和柬埔寨也有分布。它常散生或成零星小片分布于海拔1100米以下的季风常绿阔叶林和常绿季雨林中；在龙门南昆山及高要九坑一带，是它在广东境内分布较集中的产地；一般生于海拔80—900米的山坡、山坳或山谷林中。性喜温暖湿润环境，在高要、龙门两地，年平均气温21℃，绝对最高气温36.8℃，绝对最低气温-0.2℃—-3℃，有短期霜冻现象；年降雨量约2000毫米；年平均相对湿度80%（春季达85%）；年平均总蒸发量约1100毫米左右。成土母质为砂岩、页岩或花岗岩，土壤为山地赤红壤或黄壤，pH值5.5—6.5；在土层疏松沃润的沙质土壤上生长良好，在土壤排水不良或早瘠的阳处生长不良。属偏阴性，喜生于北坡、东北坡或山坳、山脚处；幼龄期极耐荫蔽，尔后需要较强的光照，在受光均匀的情况下，树冠成圆锥形，如单面受光，则受光面的枝叶茂盛。在高要一带的主要伴生树种，有罗浮栲（*Castanopsis fabri*）、荷树（*Schima superba*）、假苹婆（*Sterculia lanceolata*）、鸭脚木（*Schefflera octophylla*）、白楸（*Mallotus paniculatus*）、岭南山竹子（*Garcinia oblongifolia*）、高脚罗伞（*Ardisia quinquegona*）、九节（*Psychotria rubra*）、和草本植物珍珠茅（*Scleria levis*）、扇叶铁线蕨（*Adiantum flabellulatum*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）等；在南昆山有和毛竹（*Phyllostachys pubescens*）混交，组成长叶竹柏、毛竹群落。

(二)、生长特性 1. 植株生长：长叶竹柏为常绿乔木，主干圆而通直，高可达20—30米，胸径可达1米，枝下高4—5米，呈塔状单轴多级分枝，侧枝平展或斜举，小枝对生，构成塔状圆锥形树冠。在整个生长发育过程中，幼年生长缓慢，尤以在5年前为甚。在高要九坑的山谷林中，2年生野生苗高15—20厘米，地径0.6厘米；5年生苗高40—80（—100）厘米，地径0.8厘米；5—10年生生长逐渐加快，10年生株高1.8—2.5米，胸径1.3—2.0厘米，冠幅0.5—1米；10—30年生生长旺盛，30年生高达12米，胸径15—18厘米，冠幅4—6米。据野外观察和访问，40年后生长又逐渐缓慢，约60年生树高20米，胸径24厘米；百

表2 长叶竹柏籽油的理化性质分析

分析项目		酸值	碘值	皂化值	色泽	
处理方法	原油	0.7	160.6	185.7	橙红	
	精炼油	碱 炼	0.0	159.3	185.6	淡黄
		土法高温处理	0.4	154.6	184.2	棕色

年以上的大树, 树高23—29米, 胸径70—89厘米。

我们移植约15年生的长叶竹柏野生幼树, 在鼎湖山树木园栽培成活后观察, 几年内, 年高生长约40—70厘米, 年胸径生长0.5—0.9厘米; 砍伐一株生长中等的植株进行测定, 树龄21年生, 树高7.43米, 胸径11.6厘米, 材积0.03542立方米, 树干解析结果见表3。

表3 长叶竹柏生长进程 地点: 鼎湖山, 1977年7月伐

龄期 (年)	树 高 (米)			胸 径(厘米, 去皮)			材 积 (立方米)		
	总生长	平均生长	连年生长	总 生 长	平均生长	连年生长	总 生 长	平均生长	连年生长
5	0.80	0.16	0.16				0.00001	0.000005	0.000005
10	2.50	0.25	0.34	1.70	0.17		0.00085	0.000085	0.00016
15	5.63	0.38	0.63	5.50	0.37	0.76	0.00727	0.00048	0.00128
20	7.03	0.35	0.28	10.00	0.50	0.90	0.03013	0.00150	0.00457
21 带皮	7.43	0.35	0.40	11.00 (11.60)	0.52	1.00	0.03542	0.00169	0.00429

2. 新梢和叶生长: 长叶竹柏芽单生, 有顶芽和侧芽(腋芽)两种。顶芽为叶芽, 发展为干枝新梢和叶; 侧芽(腋芽)为叶芽或花芽, 发展新侧枝及叶或球花。叶芽较尖, 花芽略钝而成鳞芽状。叶芽和花芽常有隔年盛发的现象, 结子大年萌发新梢较少, 结子小年萌发新梢比结子大年多1—2倍, 并为翌年开花结子的基本枝。新梢和叶每年萌发两次, 盛发于4—5月及8—9月间, 春梢比秋梢生长旺盛, 且为翌年开花结子的主要枝条; 秋梢于7月开始萌发, 其数量较少且生势较弱。由顶芽萌发新梢又比由侧芽萌发的新梢长而粗, 由壮年植株主干顶芽萌发的新梢尤为强壮, 每年长20—80厘米; 由侧枝顶芽及侧芽萌发的新梢, 每年长7—25厘米^[4]。叶对生或近对生, 排成二列; 厚革质, 卵状披针形或宽披针形, 长7—20厘米, 宽2—5厘米; 终年常绿, 少落叶, 寿命2—4年。

3. 根系生长: 长叶竹柏的根系属直根系。幼年期主根明显, 侧根短小, 细根较少, 根幅≤冠幅, 侧根多集中在根颈下25厘米之间; 5龄前, 主根长10—30(—40)厘米, 侧根9—20条, 根幅40厘米, 15龄的主根及根幅可达1米。壮龄期后, 主根生长缓慢, 侧根发达增粗, 根幅≥冠幅。在幼年期的侧根及细根上, 密生淡黄褐色、细砂粒大小的球状根瘤, 成年后根瘤较少或仅见于细根上。据上海植物生理所固氮室研究结果^[5], 认为其根瘤是由微生物感染引起, 后来我们又在鼎湖山采其根瘤样品寄该室李治平同志再次测定, 其乙炔还原活力均 $< 3 \times 10^{-6}$ 毫微克分子/毫克鲜重/分, 具有微弱或没有固氮能力。据我们观察, 细根及根瘤多的苗木, 生势茂盛, 叶青绿色; 根瘤较少的苗木生势弱, 叶黄绿色。而且无论实生苗或扦插繁殖萌生的细根上, 一般都有根瘤。由此可见, 根瘤有助于植株生长。

(三)、开花结籽特性 长叶竹柏的花单性, 雌雄异株; 实生树要20—25年始开花结籽。花腋生; 花期视生境而异, 约在3—5月间, 开花历时20—30天, 风媒花。雄球花穗状圆柱形, 黄色, 雄花序2—6穗簇生于一短梗上; 雌球花有数枚苞片, 通常1—2个(罕见3个)胚珠发育成熟, 雄株少或遇天气变化等因素影响, 可引起雌球花及种子早落的现象。种子在10—11月(通常在霜降前后)成熟, 一般在侧枝叶腋内结籽1—2颗, 成熟后脱落。

开花结籽也有大小年现象，常和萌发新梢的大小年隔开，即在结籽大年萌发新梢较少，结籽小年萌发新梢较多，而为翌年结籽的基本枝。位于阳光充足处的植株，在阴面结籽一般比阳面为多；但在荫蔽或阴坡的条件下，则阴面结籽比阳面为多。结籽初期，每株年产籽量约1—5公斤；植株30龄后结籽量逐渐增多，单株年产量为10—50公斤，在结实盛期也有达一、二百公斤的。

(四)、种子及其发芽特性 长叶竹柏的种子圆球形，直径1.5—2.5厘米。熟时假种皮（套被）黄绿色变为紫褐色，略被白粉；外种皮骨质，粗糙，顶端圆，基部凸尖并具4棱线；内种皮膜质，种仁（胚乳）富含油脂；胚位于中央，狭长，子叶2枚。种子千粒重，连套被鲜重3200—4000克，干重1640—2240克，除去套被干重1400—1800克，每斤连套被干种子约220—300粒。

长叶竹柏种子即采即播发芽率达90%，久藏或阴干将会降低发芽率，晒干则失去发芽能力。除去套被播种，至开始发芽出土需24—50天，全部发芽出土需150天；连套被播种，将会延迟发芽时间及影响发芽率见表（4）。

表4 长叶竹柏种子发芽情况

播种日期	播种前处理	播种数 (粒)	播后至开始 发芽天数(天)	总发芽数 (粒)	发芽率 %	备 注
1974, 11, 7	除去套被即播	50	25	45	90	1974, 11, 4自高要九坑地面拾取。在鼎湖山树木园苗圃播。
	连套被即播	50	180	24	48	
1975, 2, 8	除去套被播	50	24	34	68	1975, 2, 6同上地拾取；播种地点同上。
	连套被播	50	170	19	38	
1982, 10, 12	除去套被即播	40	48	35	87.5	1982, 10, 10采自鼎湖山树木园；在广州华南师大用箱播。发芽后有些顶芽受冻伤死亡。
	连套被即播	40	198	16	40	
11, 11, 9	除去套被播	40	26	34	85	
1983, 1, 16	沙藏后除套被播	40	28	29	72.5	
	阴藏后除去套被播	40	106	10	25	
	晒干后除套被播	40		0	0	
1984, 9, 28	除去套被即播	50	25	46	92	1984, 9采自鼎湖山树木园；在广州华南师大用沙床播。
	连套被即播	50	42	44	88	
1984, 10, 18	连套被晒干后播	50		0	0	
1984, 12, 23	沙藏后除套被播	50	41	36	72	
	沙藏后连套被播	50	41	28	56	
	连套被阴干后播	50	46	2	4	

发芽时,首先在种子尖端开裂,由胚根长出主根(主胚根),并且一般无论种子尖端向上、向下或向侧放置,其主胚根生长后,连胚轴显著伸长,向上弯曲拱出土面1—3厘米高,宛如“∩”形铁钉状,然后带子叶、胚乳和种皮向上斜举伸出土面再伸直生长。叶子狭长形,长2厘米,宽0.3厘米,内弯,肉质。发芽后约40天长高6厘米,子叶及胚乳脱落(有些胚乳不被带出土或出土后早落),长出真叶。向上生长的主胚根和胚轴,易受冻害或灼伤而死亡。

(五)、天然更新能力 长叶竹柏的天然更新能力强。由于它偏阴性,幼苗极耐荫蔽,在自然荫蔽的条件下,天然下种发芽生长繁盛。在高要九坑林中的母树下,1平方米内有幼苗40—50株,多的达135株,在400平方米内有高0.5—1米的幼树100多株,各径级的植株亦多;在南昆山的长叶竹柏、毛竹群落中,在 2×2 平方米的样方内,有草本植物及幼树幼苗共95株,其中长叶竹柏苗47株,占总株数的一半。但是,由于它的种子及幼苗不耐日晒,因而在空旷处的母树下,其幼苗幼树却很少。

长叶竹柏的萌生力也较强,树干折断后能够萌芽生长;但树皮损伤脱落后,则难再生愈合。剪其枝条扦插,也能生根发芽而获得较好成活(见下面详述)。

三、繁殖栽培

(一)、种子繁殖和植树造林 1. 采种育苗:长叶竹柏种子在霜降前后成熟时,套被外面呈黄绿色至淡灰黄色变为紫褐色,并自行脱落,此时应抓紧时机采收。采种后,宜行即采即播,其发芽率达90%;否则须用湿沙分层混藏,或置于阴凉通风处,切忌晒干,以免影响发芽率(见表4)。

苗圃地宜选择地势平缓的阴坡或山脚处,土壤疏松湿润呈微酸性、排水良好的沙质壤土为佳;并要作东西向整地起畦,施足基肥(用土杂肥)。为了使其出苗整齐,宜在播种前除去种子的套被,并浸种1天或用湿沙混藏催芽7天;如是沙藏春播,则可候种子萌动后播之。播种时间,可在10月至翌年3月间进行,而以10—11月间播种的种子发芽率最高。播种方法,采用条状点播,株行距 20×5 厘米,覆土约2—3厘米;并且须用枯草类覆盖,以及搭荫棚或插以芒其遮荫,以保持其苗床荫蔽湿润,利其发芽生长。

播后20—50天种子开始发芽出土,1年生苗高约12—28厘米,地径0.4—0.7厘米,主根长10—15厘米,根幅6—20厘米。

2. 移植:由于长叶竹柏幼龄期需荫蔽及生长慢等特性,为了便于管理,促其良好生长及提高造林成活率,播种成活1年后,应行移床培育大苗。移植株行距,一般可 20×20 厘米,但如培育行道树大苗,株行距可 40×40 厘米。移植时间,以1—3月在新梢未萌发前的阴天进行为宜;移植时,小苗必须尽量带土,保留其根系及根瘤的完整,并剪去半叶,以利成活生长。移植后,还宜插以芒其或间种豆科绿肥植物(如山毛豆(*Tephrosia candida*)、新银合欢(*Leucaena leucocephala* cv. *Salvador*)遮荫,以创造荫蔽的良好环境条件,利其生长。

3. 植树造林:长叶竹柏宜林地选择,以阴坡或山脚山腰及土层疏松肥沃、排水良好的酸性土环境为宜;而在土壤旱瘠、阳光强或空气湿度小的环境生长不良,亦忌水浸,故不宜

选取。植树造林可用2—3年生苗，庭园行道绿化宜用10年生幼树。造林也可用营养杯1年生苗或直播，每杯(穴)种子放3粒；我们在1975年12于鼎湖山进行直播造林，1年后检查发芽穴数有89% (每穴一般发芽1—2株不等，总发芽率44.1%)。造林株行距，视经营目的而定，一般可2—4米，如以生产油脂为主，其株行距可宽些；如以营造用材林或作行道树时，其株距可窄些。同时，移栽时苗木必须尽量带土，并适当剪叶。我们曾带土移植约15年生的野生幼树作路树栽培，成活率达95%以上，长势良好；植后5年左右便见开花结籽。

4. 栽培管理：在育苗时，除了必须适当遮荫和保持苗床湿润外，每年要进行除草松土2—3次，并适当施以氮肥及土杂肥，可在2—3月、7—8月或冬季进行；松土不宜太深，以防损伤根系。栽植时，宜填放土杂肥或肥沃表土作基肥，植后可视具体情况进行除草松土和施肥，并防止水浸引起烂根或生长不良。在其生长过程中，发生有由多孢菌(*Pestalozzia* sp.)感染，引起叶尖干枯而逐渐使全叶变黄后脱落，直至全株逐渐枯萎的病害，可用波尔多液或0.1—0.2%托布津代森铵喷施防治之。

(二)、无性繁殖 长叶竹柏实生苗至开花结籽期较长，且雌雄异株，若以生产油脂为主要经营目的，又在其种苗期难以确定性别的情况下，采用无性繁殖，利用其生长发育特性及人工合理配置雌雄株，是可望提早开花结籽及提高单位面积产籽量的。

1. 扦插繁殖^[6] 选择已开花结籽的健壮植株1—2年生的粗壮枝条，剪取其顶芽嫩枝及其下一段作插穗，穗长约6—8厘米，下端切口平剪，留顶端半叶2片。插床基质可在沙质土壤的苗床上进行；随剪随插，扦插株行距7×5厘米，70度斜插，插入深度为穗长的1/2—1/3；插后压实，淋水，用泥炭藓或禾草铺盖其间，并搭荫棚或插以芒箕遮荫，以保持其插床疏松湿润和荫蔽，利于插穗生根成活生长。扦插时间，在春季新梢未萌发前及9—11月间均可，生根成活率达40—98%，尤以具顶芽的嫩枝插穗及在2—4月春插的成活率最高(见表5)，且萌芽生长也较快。这是与气候及其顶芽具有较强的生活力的特性等因素有关。

表5 长叶竹柏不同插穗在不同扦插时间的生根成活率(%)

年份和基质	插穗	插穗数 (条)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
			月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
1975年在荫棚 泥床	具顶芽嫩枝	50	24	66	68	44	10			30	32	56	72	
	顶芽嫩枝下一段	50	22	26	40	22	12			14	36	48	62	
1976年在苗圃 地泥床	具顶芽嫩枝	50	64	64	98	98	6	10	0	28	60	84	70	
	顶芽嫩枝下一段	50	26	58	98	60	2	24	2	4	86	52	60	

插后25—50天产生愈伤组织，50—90天开始发根。扦插前用1000ppm奈乙酸溶液浸插穗下端4秒钟或20ppm浸24小时的，比对照组提早10—20天愈合生根，而且发根条数也较多。插后1年长高6—10厘米，生不定根3—30条，根长3—20厘米，根上普遍生有根瘤；2年生苗高50—60厘米，有偏冠或倾斜生长现象，应以支撑物辅助其直生。

2. 嫁接繁殖

(1) 方法与时间：用长枝切接、劈接和芽接均获较好成活，在2月新梢未萌发前嫁接

为最适宜, 成活率达100% (见表6), 且长势良好。

表6 长叶竹柏用不同时间和方法嫁接的成活情况

嫁接时间	切 接		劈 接		芽 接		备 注
	嫁接株数	成活率%	嫁接株数	成活率%	嫁接株数	成活率%	
1978, 2, 18	20	100	10	100	20	100	接穗为本种成年植株第一侧枝的具顶芽嫩枝及侧芽, 砧木为本种及竹柏的2—10年生实生苗幼树。
1978, 3, 29	20	80	10	100	20	40	
1978, 5, 30	20	70			20	0	
1978, 7, 30	20	100			20	20	
1978, 9, 29	20	70	10	60	20	60	
1978, 11, 13	20	100			20	40	
1979, 2, 27	20	100	5	100	16	100	

(2) 接穗: 切接和劈接的接穗, 宜选取本种成年健康的母树1—2年生茁壮而有顶芽的枝条, 剪成长约6厘米, 顶端留1/3叶2片; 芽接是选取同上类枝条上的健壮侧芽(叶芽: 圆锥形, 无覆瓦状鳞片, 只有2苞片, 特尖, 可借以和花芽区别)作接穗。

(3) 砧木: 用本种或同属的竹柏(*P. nagi*)的未知性别的实生苗幼树均可, 其成活生长良好。用鸡毛松(*P. imbricatus*)幼苗作砧木也有少数成活, 但生长不良。

嫁接时, 接穗和砧木的切口须平滑, 并要对准形成层及皮部贴紧, 再用农用薄膜绑带包扎。嫁接30—60天愈合成活后松解绑带, 并将其嫁接处上方的砧木主茎切去(亦可在嫁接时将砧木主茎先行切除后接), 同时将嫁接处下方的砧木侧芽及新芽逐渐剪除, 以促进其接穗成活快速生长。否则, 接穗生长将受到抑制, 生势不良。接活后5个月, 用芽接的接穗伸长24厘米, 用切接的接穗伸长50厘米; 接活后2年, 接穗的新梢主枝生长65—124厘米, 直径1.4—2.8厘米, 侧枝7—23轮(条)。接活后5—6年便可开花结籽。

四、小 结

(一) 长叶竹柏产热带、亚热带, 可供用材、油脂和庭园绿化, 是具有发展前途的野生优良树种, 又是国家三级保护植物之一。但是, 目前它的野生资源保存不多, 且其籽油也未被利用。因此, 在国家大力发展林业生产, 和要求“逐步做到食用植物油料木本化”, 以及积极美化环境和开展自然保护方面, 对于它的调查研究, 无疑具有积极的意义。在对现有林分加强抚育管理, 严格禁止滥伐母树, 切实保护种质资源的同时, 应积极推广人工栽培和利用。

(二) 长叶竹柏属偏阴性的森林树种, 幼龄期耐荫蔽及生长缓慢, 10龄后生长逐渐加快, 每年春秋季节盛发新梢2次, 寿命长, 实生树约20年后始开花结籽, 40年可成材。在自然荫蔽的条件下, 天然更新发芽生长能力强。属直根系, 细根上长有根瘤, 据初步研究, 根瘤没有或仅有微弱的固氮能力, 但据观察其根瘤对植株生长有利。故在栽培管理过程中, 应注意保护根瘤的完整。但它的机制作用及接种等方面, 还值得深入研究。

*1978年8月27日《人民日报》, 《向食用油料木本化进军》

(三)长叶竹柏对环境条件的要求较为严格,宜选取低山丘陵的阴坡、山腰山脚及土层深厚疏松沃润的酸性至微酸性土和排水良好的环境进行栽培。栽植时间,宜在1—3月新梢未萌发前进行为宜。

(四)生产木材和油脂兼用或庭园绿化,宜用种子繁殖。其种子于霜降前后成熟后,须随采随播或沙藏春播,发芽率达90%,久藏或阴干将会降低种子发芽率,晒干则失去发芽能力。幼苗期须注意遮荫。

(五)长叶竹柏的生长期长,且雌雄异株,如以生产油脂为主要经营目的,采用无性繁殖是可望提早结籽及多收种子,加快发展油料生产的一项措施。用扦插和嫁接繁殖,都获较好的成活,尤以长枝切接和芽接为佳,而且生势良好;嫁接时间宜在2—3月及9—10月间进行,成活率达70%—100%。嫁接成活后,5—6年可开花结籽。

本文是笔者原在华南植物研究所鼎湖山树木园工作时写的论文初稿上,进行补充整理而成的;先后参加过繁殖试验工作的有丁广奇、范征广、林伙和郭贵仲等同志。承华南植物研究所伍辉民副研究员指导,廖学焜同志帮作油脂分析;广东省林科所苏中海、谭秋祝同志作材性测定。最后,承蒙华南农业大学徐燕千教授审阅指正。在此一并致谢!

参 考 文 献

- [1]中国科学院中国植物志编委会,1978:中国植物志,7:407,科学出版社。
 [2]广东省林业科学研究所,1964:海南主要经济树木,31页,农业出版社。
 [3]曾幻添,1982:鼎湖山的油脂植物。热带亚热带森林生态系统研究,1:157—161科学普及出版社广州分社。
 [4]陈定如,1978:长叶竹柏。植物杂志,5:22。
 [5]上海植物生理所固氮室共生固氮组,1977:我国几种非豆科植物固氮能力的研究。植物学报,19:2。
 [6]孔运甫,1974:竹柏扦插繁殖。林业科技通讯,4:19。
 [7]郭艳鸿等,1963:广东怀集县竹柏的初步研究, I,生物学特性。中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编。

A PRELIMINARY STUDY ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS, PROPAGATION AND CULTIVATION OF *PODOCARPUS FLEURYI* HICKEL

Chen Ding-ru

(Department of Biology, South China Normal University)

Abstract *Podocarpus fleuryi* is recommended here as valuable timber tree in tropical and subtropical regions, and the seeds were found to yield oil. This paper deals with its economic uses, biological characteristics, propagation, and cultivation.

Key words *Podocarpus fleuryi*; biological characteristics; propagation