

臺灣省 林業試驗所 合作試驗報告
林產管理局

第六號

BULLETIN

of

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

in Co-operation with

TAIWAN FORESTRY ADMINISTRATION

No. 6

臺灣產主要木材之理學性試驗(六)

馬子斌

Tests on Mechanical and Physical Properties
of Important Timbers in Taiwan (6)

by

Ma Tze-ping

中華民國四十五年十二月

臺灣省林業試驗所印行

臺灣 臺北

Published by

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

Taipei, Taiwan, China

December, 1956

臺灣產主要木材之理學性試驗 (六)

馬 子 斌

Tests on Mechanical and Physical Properties of Important Timbers in Taiwan (6)

by

Ma Tze-ping

一、供試樹種之形態

1. 紅豆杉 (*Taxus chinensis* Rehder) 屬紅豆杉科 (Taxaceae)

臺灣名紅杉，陰性常綠喬木，雌雄異株，喜生濕潤林中及谿谷間密林中，葉扁平針形，排成二整列，質柔，種子熟時假種皮紅色，種子三稜，有時二稜。

本樹種分佈於本省插天山、烏嘴山、埔里櫻峰、大武山、林田山、八仙山、大甲溪上游沿岸等處海拔高 2,000 公尺以上之山谷。

木材生長緩慢，邊心材區別分明，心材暗紅褐色，邊材黃白色，較心材狹，紋理斜行，結構緻密，無樹脂管及樹脂細胞，年輪有呈肌肉組織之偽年輪狀，甚狹而不勻，髓線細，在擴大鏡下可見，第二木部有螺旋狀膜壁增厚之假導管，假導管排列整齊，斷面略帶圓形，秋材帶狹，春秋材細胞膜厚，差別不著，徑面假導管之重紋孔一或二列，略分散。木材富彈性，少割裂，不反張，保存期久，能耐水濕，材可供建築，家具，鉛筆桿及細工之用。

2. 臺灣粗榧 (*Cephalotaxus Wilsoniana* Hay.) 屬粗榧科 (Cephalotaxaceae)

常綠中喬木，葉線狀，扁平，略彎如鐮形，先端尖突，銳不刺手，基部狹，長 3-4cm，寬 0.3 cm，中肋與葉緣間呈灰白色，種實有長梗，橢圓形或倒卵狀橢圓形，長 2.5cm，先端有小突起。

本樹種產於本省海拔高 1,400-2,700 公尺之山間。

木材鋸時呈深紅褐色，鉋後呈淡褐色，甚緻密，磨之有光澤，材可供建築，家具及細工之用。

3. 樟樹 (*Cinnamomum camphora* Sieber) 屬樟科 (Lauraceae)

常綠大喬木，全體有芳香，樹皮深縱裂，葉互生，革質，卵形或橢圓形，先端銳形，微凸頭，平滑無毛，3 出脈，主脈腋下有腺點，葉呈波狀，花腋生圓錐花序，五月間開花，綠白色，第一、二輪雄蕊無腺，第三輪雄蕊有腺，核果，十一月或十二月成熟，球形，徑 6mm，熟時黑色，中果皮漿質紫黑色。

本樹種產於本省北部平地至海拔高 1,200 公尺處，南部在 1,800 公尺亦能生育，最多地方則在中部以北。

木材邊心材稍有區別，心材帶黃赭褐色，邊材色稍淡，材質輕軟，粗糙，易割切施工，鉋削時發生芳香氣味，保存期久，惟對鐵釘有腐蝕作用，紋理成顯著斜行，散孔材，導管單獨或母子狀集

合，平等散生，柔細胞圍管型，分泌細胞散生，似導管，壁極薄，髓線微細，木材除可提煉樟腦及樟油外，並可供建築，橋樑、船艦、水車、農具、家具、箱板、裝飾雕刻佛像、印章、樂器等之用。

4. 牛樟 (*Cinnamomum micranthum* Hay.) 屬樟科 (Lauraceae)

臺灣名樟牛，有樟，常綠喬木，高達 30m.，性好向陽肥潤之地，在海拔高 1,000 公尺以上適宜之環境處生長特別優良，萌芽力強，樹皮茶褐色，粗糙，葉芽球形，鈍頭，外面有短柔毛及緣毛，葉革質，卵形或長橢圓形，長 9 cm.，寬 4-5.5 cm.，有不明三行脈，表面深綠色，有光澤，葉面殆無波曲，中肋及側脈兩面凸起，裏面有白粉，花頂生，短聚繖花序，有時具有絨毛之苞片，花徑 2-3 mm.，花被 6 裂，裂片殆同形，長橢圓形，長 2 mm.，外部有毛，第一第二輪列之雄蕊長 0.5 mm.，無腺，藥四室，內向，第三輪列有腺，藥四室，外向，花被鐘狀，徑 1 mm.，核果長 10 mm.，徑 12 mm.，球形，種子堅硬。

本樹種產於本省中部北部闊葉樹林中常與樟樹混生，新竹李棟山、洗水山、加里前山、油羅山、阿里山、恒春等地均產之。

木材有臭味，質軟，邊材黃淡褐色，心材暗赤褐色，材可供製箱板，並可提煉芳香揮發油。

5. 瓊楠 (*Beilschmiedia erythrophloia* Hay.) 屬樟科 (Lauraceae)

臺灣名九芎舅、木耳樹、落殼欖、常綠喬木、好生向陽肥厚之地，在南插天山水源地上海拔高 1,700-1,900 公尺之闊葉常綠林中多有之，樹皮幼時稍平滑，灰褐色，老則鱗狀剝落，暗紅色，葉對生或互生，革質，有光澤，脈網狀密布，兩面凸起，花腋生，多生於枝之上部，花冠徑 3-4 mm.，花被 6 裂，裂片長橢圓形，長 2 mm.，寬 1.5 mm.，完全雄蕊 9 枚，第一第二兩輪列花絲長 2-3 mm.，無腺體，藥兩室，內向，第三輪列之花絲有腺，微有毛，藥 2 室，外向，核果橢圓形，長 15-20 mm.，種殼堅硬。

本樹種產於本省太平山、加里前山、烏來、轆大山、羣大山、花蓮港、恒春、李棟山、阿里山等處，在闊葉樹林稍上部海拔 1,000-2,000 公尺處亦產之。

木材黃白色，年輪分明，材質硬而脆，表面粗糙易腐朽，材可製搗臼之用。

6. 臺灣黃杞 (*Engelhardtia formosana* Hay.) 屬胡桃科 (Juglandaceae)

落葉喬木，偶數羽狀複葉（或謂奇數羽狀複葉，頂葉不發育），小葉 6-10，殆對生，披針形，漸尖頭，不等邊，略鐮形，長 10-30 cm.，全緣或偶有鋸齒，花雌雄同株，雄花為圓錐狀之柔荑花序，雌花序下垂穗狀，果為一球形之小堅果，苞為膜質具三裂片，中央 1 個最長，約 2.5 cm.。

本省闊葉樹林中均有生長。

木材無邊心材之分，灰褐色，年輪殆不明，作擬年輪狀，管孔平均分布，單獨或成羣，後者 2-4 個連結成幅射狀，多少成梯形配列，切線狀柔細胞明顯，間隔寬，髓線不規則，木理通直粗糙，易割裂，稍強韌，少及張，耐摩擦衝擊，材可供建築，農具，土鑿鈎，家具，魯班尺，包裝箱，把柄等之用。

7. 鴨脚木 (*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms.) 屬五加科 (Araliaceae)

臺灣名江某，鴨母樹，半落葉喬木，髓心充實，掌狀複葉，枝頭叢生，小葉 6-11，長橢圓形，

長10-20cm，全緣或有粗鋸齒，在幼樹或萌株常有不規則缺刻緣，繖形花序形成頂生圓錐花叢序，萼有微毛及不明顯5齒，花瓣5，平滑，雄蕊5，與花瓣互生；子房圓錐形，平滑，5或6室，花柱有溝，柱頭為不明顯5裂，果球形，徑5-6mm，有縱線，種子4-6個。

本樹種產於本省低海拔之闊葉樹林中。

木材淡灰白色，無邊心材之分，年輪稍不明，質輕軟緻密，有絹絲光澤，老木髓線在徑面上呈褐色，有韌性，吸濕性小且無脹縮之弊，導管單獨或連結，散生，柔細胞不明，髓線幅廣而顯著，材可供家具(襯板)，包裝箱，茶箱夾板，木屐，木象嵌，浮谷，水車踏板等之用，更為火柴梗及匣片之優良原料。

二、供試樹種之生長環境

紅豆杉，臺灣粗榧採自八仙山十文溪事業區，海拔高 2,200-2,300 公尺，樟、黃杞、鳴脚木採自八仙山，海拔高 900 至 1,100 公尺，生長良好，以砂質壤土為主，年平均總雨量為 3,004mm，最多六月間平均為 861.41mm，最少十一月間平均為 40.37 mm，一月至九月間為雨期，十月至翌年一月間為旱期，八仙山(佳堡台)之年平均溫度為 18.92°C，最高七月間平均為 22.42°C，最低一月間平均為 14.26°C。

牛樟，瓊楠採自竹東鹿場山，海拔高 1,400-1,500 公尺，砂質壤土，生長良好，年平均雨量為 2,114mm，最多八月間平均為 305.6mm，最少十一月間平均為 38.5mm，二月至九月為雨期，十月至次年一月為旱期。

三、試驗之計劃及方法

(略，參閱合作試驗第一號及第四號報告)

試驗機：日製 Amsler 式四噸木材強度試驗機。

試材規格：試材橫斷面 2×2 公分。

四、試驗之結果(見附表)

附 表
試 驗 之 結 果

臺灣八仙山事業區產紅豆杉臺灣粗榧(針葉樹)、樟、黃祀、鴨脚木暨鹿場山產牛樟、瓊楠(闊葉樹)之生材及氣乾材強度值

樹 種 Species	試 驗 株 數 Number of trees tested	試 驗 次 數 Total number of tests	生 長 率 (Annual rings Per cm.)	含 水 率 Moisture Content	含 水 率 Moisture Content	比 重 Specific Gravity	收 縮 率 Shrinkage From Green to oven dry			靜 力 彎 曲 Static Bending				衝擊彎曲(靜止) Impact Bending (Toughness)		縱 向 壓 力 Compression Parallel to Grain		橫 向 壓 力 Compression Perpendicular to Grain		縱 向 張 力 Tension Parallel to Grain		橫 向 張 力 Tension Perpendicular to Grain		縱 向 剪 力 Shear Parallel to Grain		劈 裂 度 Cleavage		硬 度 Hardness 勃令式 Brimell Hardness						
							徑 向 Radial	弦 向 Tangential	體 積 Volumetric	彈 性 係 數 Modulus of Elasticity	破 壞 係 數 Modulus of Rupture	彈 性 係 數 Modulus of Elasticity	最大縱向剪力 Greatest Calculated Longitudinal Shear	吸 收 之 能 量 Energy absorbed	最大抗壓強 Maximum Crushing Strength	彈 性 限 界 之 纖 維 應 力 Fiber Stress at Elastic Limit	抗 張 強 度 Tensile Strength	抗 張 強 度 Tensile Strength	剪 力 強 度 Shearing Strength	劈 裂 強 度 Cleavage														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24
普通名 Common Name	學 名 Scientific Name			年輪數/ cm.	%	%	%	%	%	%	%	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	cm-hg 磅/吋±s	in-lb 磅/吋±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	kg/cm ² ±s	lb/in ² ±s	
紅 豆 杉 Taxus chinensis Rehder		2	270	8.6	生 材	94.3	0.670	0.725	3.04	4.31	8.92	612±87	8702±1237	907±120	12898±1706	94500±15400	1.34×10 ⁶ ±219000	32.4±3	461±43	250±53	216±28	429±52	6100±739	90±20	1280±284	686±92	9755±1308	19±5	270±71	193±45	2744±639	44±10	246±56	3.67
		270	氣 乾		12	846±101						12030±1436	1286±98	18267±1394	106500±16000	1.51×10 ⁶ ±227000	38.5±5	547±71	306±35	265±30	705±63	10025±896	177±29	2517±412	765±106	10878±1507	22±4	313±57	222±46	3157±654	48±10	268±56	4.88	
臺灣粗榧 Cephalotaxus Wilsoniana Hay.		1	198	10.7	生 材	121.7	0.580	0.631	2.96	4.23	7.81	487±49	6925±697	721±83	10253±1180	80400±13100	1.14×10 ⁶ ±186000	25.8±3	367±43	212±28	184±24	322±36	4579±512	68±13	967±185	553±101	7863±1436	16±5	228±71	154±31	2190±441	42±9	234±50	2.74
		162	氣 乾		12	771±94						10963±1194	1027±114	14904±1621	104500±13600	1.49×10 ⁶ ±193000	35.3±4	502±57	244±31	211±27	570±45	8105±640	124±16	1763±227	682±131	9698±1862	19±5	270±71	198±35	2816±497	45±7	251±39	3.89	
樟 Cinnamomum camphora (L.) Sieber		3	324	2.0	生 材	169.3	0.395	0.420	2.21	3.54	6.13	435±45	6186±640	625±85	8837±1209	84800±14300	1.21×10 ⁶ ±203000	22.3±3	317±43	270±36	234±31	291±44	4138±626	47±8	668±114	487±103	6925±1465	16±4	228±57	141±24	2005±341	42±6	224±33	2.33
		324	氣 乾		12	805±69						11447±981	1017±86	14462±1223	106900±15000	1.52×10 ⁶ ±213000	26.9±3	383±43	354±42	307±36	575±47	8176±668	96±20	1365±284	590±116	8390±1649	22±4	313±57	170±14	2417±199	48±8	268±45	3.25	
牛 樟 Cinnamomum micranthum Hay.		3	496	4.5	生 材	190.3	0.379	0.410	2.98	4.59	8.25	391±36	5560±512	546±50	7764±711	92800±11400	1.32×10 ⁶ ±162000	20.1±4	286±57	199±25	172±22	270±26	3839±370	39±8	555±114	495±133	7039±1891	14±3	199±43	120±13	1706±185	36±5	201±28	1.85
		496	氣 乾		12	629±33						8944±409	805±54	11447±768	104000±15200	1.49×10 ⁶ ±216000	24.6±3	350±43	338±29	206±25	455±30	6470±427	71±11	1009±156	573±122	8148±1734	17±4	242±57	142±16	2019±227	39±7	216±39	2.66	
瓊 楠 Beilschmiedia erythrophloia Hay.		3	378	4.0	生 材	131.1	0.512	0.558	3.30	4.44	8.78	433±47	6157±668	660±81	9385±1152	97100±11900	1.38×10 ⁶ ±169000	23.1±3	328±43	169±23	139±20	273±38	3882±540	54±11	768±156	438±145	6228±2061	17±5	242±71	168±25	2389±356	49±6	273±33	2.88
		378	氣 乾		12	728±74						10352±1062	965±138	14149±1962	126000±18000	1.79×10 ⁶ ±256000	29.2±5	415±71	181±25	157±22	522±38	7422±540	119±22	1692±313	602±181	8560±2573	23±5	327±71	203±43	2887±611	56±13	312±72	3.48	
臺灣黃祀 Engelhardtia formosana Hay.		3	270	不明顯	生 材	110.2	0.558	0.602	2.63	4.51	7.93	440±51	6257±725	670±83	9527±1180	97900±12300	1.39×10 ⁶ ±175000	23.9±3	340±43	263±27	245±23	281±38	3996±540	67±13	953±185	702±179	9982±2545	19±5	270±71	143±31	2033±441	51±8	285±45	2.55
		270	氣 乾		12	752±43						10693±611	1026±64	14590±910	116400±28300	1.66×10 ⁶ ±209000	29.4±6	418±85	315±34	273±29	583±46	7864±654	147±15	2090±213	774±155	11006±2204	25±5	356±71	212±47	3015±668	55±8	307±45	3.65	
鴨 脚 木 Schefflera octophylla (Lour.) Harms.		3	216	不明顯	生 材	178.1	0.426	0.457	2.23	4.47	7.34	345±38	4906±510	479±90	6811±1279	95800±20100	1.36×10 ⁶ ±286000	17.1±2	243±28	131±24	113±21	214±32	3043±455	33±7	469±99	465±109	6612±1549	14±4	199±57	118±25	1678±355	32±9	179±50	1.80
		216	氣 乾		12	602±48						8560±683	776±97	11065±1379	106500±18900	1.51×10 ⁶ ±269000	27.3±5	388±71	159±27	132±23	318±42	4522±597	63±12	896±171	595±118	8461±1677	20±6	284±85	143±25	3033±636	45±11	251±61	2.39	

註：①試驗總次數係指各項力學性質試驗次數之總和。
 ②±為標準偏差(Standard Deviation)。
 ③表中5-12項係物理性質，13-24項係力學性質。
 ④氣乾材除靜曲之最大縱向剪力、彈性、劈裂度、縱向張力、硬度等係氣乾狀態之數值外，其餘各項力學性質均調整至12%含水量之數值。
 ⑤硬度試驗係採叩叩上之力之數值。
 ⑥含水量之計算式為 $\frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100$