

臺灣省 林業試驗所 林務局 合作試驗報告

第一一號

BULLETIN

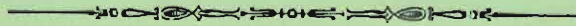
of

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

in Co-operation with

TAIWAN FOREST BUREAU

No. 11



臺灣產主要木材之理學性試驗 (十)

馬子斌 黃朝雄

Tests on Mechanical and Physical Properties
of Important Timbers in Taiwan (10)

by

Tze-Ping Ma Chao-Hsung Huang

中華民國五十七年八月

臺灣省林業試驗所印行

臺灣 臺北

Published by

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

Taipei, Taiwan, China

August, 1968

臺灣省林業試驗所
林務局合作試驗報告

第一一號

BULLETIN

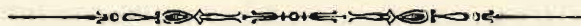
of

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

in Co-operation with

TAIWAN FOREST BUREAU

No. 11



臺灣產主要木材之理學性試驗 (十)

馬子斌 黃朝雄

Tests on Mechanical and Physical Properties
of Important Timbers in Taiwan (10)

by

Tze-Ping Ma Chao-Hsung Huang

中華民國五十七年八月

臺灣省林業試驗所印行

臺 灣 臺 北

Published by

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

Taipei, Taiwan, China

August, 1968

臺灣重要木種之理學性試驗(10)

目 錄

一、供試樹種之形態	1
二、供試樹種之生長環境	3
三、試驗之方法	3
四、試驗之結果	3

臺灣產主要木材之理學性試驗 (十)

馬子斌 黃朝雄

Tests on Mechanical and Physical Properties of Important Timbers in Taiwan(10)

by

Tze-Ping Ma Chao-Hsung Huang

一、供試樹種之形態

1. 相思樹 (*Acacia confusa* Merr.)，屬含羞草科 (Mimosaceae)。

常綠喬木，假葉狹長，互生，略為鐮狀彎曲，兩端漸尖，縱脈5條，圓球花序金黃色，1~2腋生，徑6~8mm，莢果長5~10cm，含種子7~8。

本樹種為臺灣之主要造林樹種，分布於海拔高700公尺以下。

木材年輪稍分明，有邊心材之分，邊材帶狹，黃褐色，心材寬闊，暗赭色，材質堅硬，緻密滑澤，耐衝擊、摩擦及水濕，釘着力強，吸水性小，少反張，木理斜行，枝節多，施工困難，材可供車輛、水車軸及軸承、滑車、榨油機及楔木、建築、船具、船肋、礦坑支柱、農具、枕木、輓帽模型及傢具等用途，並為燒炭之最上等材料。

2. 小西氏賽楠 (*Nothaphoebe konishii* Hay.)，屬樟科 (Lauraceae)。

常綠喬木，葉革質，長橢圓形或倒卵形，長約8cm，寬約2.5cm，先端漸尖，表面平滑，裡面乾燥後茶褐色，有柔毛，羽狀脈，面凹裡凸，花序繖形狀，花軸、花被均具絨毛，花被6裂，裂片大小不同，雄蕊9，着生於花筒。果實稍為壓縮球形。

本樹種產於六龜扇平、阿里山及恆春半島。

組織略粗糙，散孔材，年輪不明顯，邊心材不分，可供楠木代用材。

3. 尖葉楠 (*Machilus acuminatissima* Kanehira)，屬樟科 (Lauraceae)。

常綠小喬木，小枝細長，乾後帶褐色，葉薄革質，倒披針形以至卵狀披針形，或長橢圓形披針形，長9cm，寬2.5~3cm，長銳尖頭或略鈍，基部楔形，表面有光，背面微有白粉，羽狀脈，5~6對，柄長1~15cm，花序橢圓形，頂生，長3cm，花被鐘形，兩側有毛，筒部長1mm，6裂，裂片長橢圓狀披針形，鈍頭，長2.5mm，果球形，徑約4mm。

本樹種產於臺東及高雄六龜等處，喜生於向陽坡谷之叢林中。

材質中庸，邊心材區別明顯，邊材呈淡黃褐色，心材呈褐色，散孔材，可供建築、傢具等用。

4. 臺灣光蠟樹 (*Fraxinus formosana* Hay.)，屬木犀科 (Oleaceae)。

又名白雞油，半落葉喬木，奇數羽狀複葉，小葉5~10枚，全緣，長橢圓形，長2~6cm，寬2.5cm，兩端漸尖，花灰白色，萼截形，花瓣4，橢圓形，藥2，柱頭顯著分歧。

本樹種分布於全省低海拔之闊葉樹林中，尤以溪岸及崩壞跡地為多。

木材無邊心材之別，淡黃白色，環孔材，管孔沿徑向散佈，年輪顯明，材質強韌緻密而滑澤，稍堅重，耐摩擦衝擊，富彈力，木材可供建築、農具把柄、槓槓、搗臼及杵、紡紗車車軸及棒球桿等。

5. 石朴 (*Celtis formosana* Hay.)，屬榆科 (Ulmaceae)。

又名石博或臺灣朴樹，落葉喬木，樹皮灰白色，皮內有多數黑色斑點，葉互生，紙質，表面平滑，有柄，長卵形，長 7cm，寬 3.3cm，先端尾狀銳尖或鈍形，基部呈不整圓形，上半部粗鋸齒緣，平滑，主脈 3 條，裡面灰白色，花腋生，果 1 或 2，卵形，熟時橙黃，梗長 1cm。

本樹種產於全省低地以至高地，在中部有分布至 1,500 公尺之處者，臺北、臺中及恆春等地均盛產之。

木材淡黃色，年輪顯明，質強韌，堅重，滑澤，可供製春臼搗杵。

6. 狗骨子 (*Diplospora dubia* Masam.)，屬茜草科 (Rubiaceae)。

小喬木或灌木，葉長橢圓形，長 12cm，寬 4~5 公分，托葉廣卵形，腋生繖狀花序，花萼 4 淺裂，花冠黃白色，4 深裂，開時反捲，漿果球形，徑 6~8mm，熟時呈紅色。

本樹種產於本省之潤葉樹林中，與他樹混生。

木材淡黃色，無邊心材之分，年輪不明，緻密、強韌，不反張割裂，加工容易，可供傢具、樂器、木象嵌、裝飾彫刻、佛像、印章等之用。

7. 麻六甲合歡 (*Albizzia falcata* Backer)，屬含羞草科 (Mimosaceae)。

大喬木，二回偶數羽狀複葉，總柄及羽片柄均被毛，每對羽片下之總柄上有蜜腺 1，羽片柄基部則有腺 1 對，羽片 7~9 對，長 6~10cm，小葉 16~20 對，劍刀狀，下無腺體，無柄，中肋上邊之葉面寬約為下邊葉面寬之 $\frac{1}{4}$ ，長 4~11mm，寬 2~0.5mm，銳頭，表面有微毛，背面有毛，球花淡黃白色，原產麻六甲。

本樹種於民國十七年引進臺灣。

木材淡黃白色，無邊心材之分，年輪不顯明，材質輕軟，可供低級箱板及製漿之原料。

8. 大葉合歡 (*Albizzia lebbek* Benth.)，屬含羞草科 (Mimosaceae)。

落葉大喬木，葉為偶數二回羽狀複葉，總葉柄基部具有一盃形大腺體，羽片 4~10 對，小葉 6~10 對，刀形，先端鈍或圓，並具一毛叢尖突，基部歪形，長約 3~5cm，裡面蒼白色，頭狀花序具長總梗，莢果長 15~20cm，寬 5~3.5cm，薄而柔軟，淡褐色。

本樹種原產馬來，本省有栽培。

木材邊材白色或帶黃色，心材暗褐色，相當堅重，材可供建築、造船、傢具及農具等。

9. 欖仁 (*Terminalia catappa* Linn.)，屬使君子科 (Combretaceae)。

落葉喬木，枝水平輪生，葉叢生枝端，倒卵形，長 20~25cm，圓頭，葉柄短而剛，有溝，葉基部時有一對蜜腺，腋生繖狀花序，核果扁平橢圓形，長 5~6cm，寬 4cm，周邊有龍骨狀凸起，果皮纖維質。

本樹種產於本省海拔高 300 公尺以下之地，以恆春半島海岸及蘭嶼一帶為最。

木材無邊心材之分，惟近中心部分稍呈暗褐色，年輪不明，導管單獨型，大小不同，疏散，髓線寬，材質緻密，堅硬中庸，紋理粗糙，加工較易，材可供製船肋、舵頭、建築、器具等。果皮含鞣質，可作染料，種子供食用及榨油。

10. 大葉桉 (*Eucalyptus robusta* Smith)，屬桃金娘科 (Myrtaceae)。

常綠喬木，幹皮永存，粗糙，暗褐色有如杉皮，枝條淡紅色，葉卵狀披針形，革質，長 10~18.5cm，寬 4~7.4cm，基部圓形或鈍形，具尾狀尖端，側脈展開為 55~65 度，油點分布不密，然均勻，繖狀花序，蒴果杯形，成熟時頂端之蒴蓋旋開而脫落。

本樹種原產澳洲，本省係引進者，生長迅速。

木材淡紅褐色，邊心材區別不明顯，材質頗堅重，可供建築之用。

11. 榆樹 (*Ulmus parvifolia* Jacq.)，屬榆科 (Ulmaceae)。

又名紅雞油，落葉喬木，小枝有毛，葉橢圓形，長 3cm，兩面粗糙，單鋸齒緣，不整橢圓形或

倒卵形，側脈 7—15 對，花兩性，具短梗，腋出叢生，翅果橢圓形，長約 1.2cm。

本樹種產於本省中部以南之溪谷叢林內。

木材邊材淡黃色，心材淡紅褐色，年輪顯明，環孔材，材堅韌，保存期久，材可供製車輛及器具之用。

12. 兒茶 (*Acacia catechu* Willd.)、屬含羞草科 (Mimosaceae)。

常綠喬木，樹皮暗褐色，片條狀剝落，小枝細長，略下垂，有倒鈎雙生棘針，葉對生，重出羽狀複葉，羽片 10~20 對，小葉細線形 30~35 對，長約 3mm，寬不及 1mm，花蒼黃色，圓筒形穗狀花序，莢果薄，開裂。

本樹種原產印度及非洲東部，本省有栽培。

木材黃褐色或暗褐色，質緻密而堅韌，可供製傢具，其樹心劈碎後加水煎熬，乾後凝結物稱為兒茶，西藥稱為阿仙藥，含有多量之兒茶精及鞣酸，有收斂、退熱、止血及生肌之效。樹皮為良好之單寧原料。

二、供試樹種之生長環境

供本試驗之木材計有相思樹、小西氏賽楠、尖葉楠、臺灣光蠟樹、石朴、狗骨仔、麻六甲合歡、大葉合歡、欖仁、大葉桉、榆樹、兒茶等十二種，前六種係在民國五十五年初所採集，後六種係於民國五十六年初所採集。除麻六甲合歡、大葉合歡、欖仁、兒茶等四種係在林業試驗所中埔分所試驗林地採取外，其餘八種均採自林業試驗所六龜分所屬平工作站試驗林地。

屬平工作站之海拔高為 750 公尺，其年平均溫度為 20°C，八月間最高，平均溫度 23.7°C，一月間最低，平均溫度 12.8°C，相對濕度全年平均為 82%，年總雨量（兩年平均數）為 3,280.8mm，最多為七月，其雨量為 978.9mm（兩年平均），最低十二月，其雨量為 5.7mm（兩年平均）（以上資料係根據民國五十一年及五十二年之平均記錄）。土壤以黏質壤土為主，屬於黃色灰化土類。

中埔試驗林地之海拔高約 150~600 公尺，年平均溫度為 23.11°C，最高 27.8°C，最低 15°C，年平均雨量為 3,171mm，6~9 四個月中之降雨量占一年之大部分，地質屬第三世紀黏板岩系，土地肥沃，生長良好。

三、試驗之方法

請參閱本所試驗報告第一三八號。

四、試驗之結果

供試試材之氣乾含水率，狗骨仔為 11.9%、相思樹 12.3%、賽楠 16.5%、臺灣光蠟樹 16.0%、尖葉楠 16.5%、麻六甲合歡 12.2%、欖仁 13.5%、大葉合歡 11.6%、大葉桉 12.9%、兒茶 11.3%、榆樹 12.2%。在各項力學性質中，靜力彎曲之最大縱向剪力、衝擊彎曲（韌性）、縱向張力、劈裂度、硬度等為該含水率之真正性質外，其餘如靜曲之彈性限界纖維應力、破壞係數、彈性係數、最大縱向抗壓強，橫壓之彈性限界纖維應力，橫向抗張強，縱向抗剪強等則調整為含水率 12% 之強度值。

茲將各供試材種之平均物理性質及力學性質表列如下：

樹種	Species	試驗樹數	試驗次數	生長率 (Annual rings per cm.)	含水量	比重	比重	收縮率			靜力彎曲				衝擊彎曲(韌性)		縱向壓力		縱向張力		縱向剪力		劈裂度		硬度									
								山生材至爐乾	From green to oven dry	徑向	切向	體積	彈性係數		最大縱向剪力		吸能之能量		最大抗壓強		抗張強		剪力強			劈裂強								
Common Name	Scientific Name	Number of trees tested	Total number of tests	Growth Rate (Annual rings per cm.)	Moisture Condition	Moisture Content	Specific Gravity	徑向	切向	體積	Fiber Stress at Elastic Limit		Modulus of Rupture		Modulus of Elasticity		Greatest Calculated Longitudinal Shear		Energy absorbed		Maximum Crushing Strength		Fiber Stress at Elastic Limit		Tensile Strength		Tensile Strength		Shearing Strength		Cleavage		Brinell Hardness	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24
				年數輪/cm.	%	%	%	%	%	%	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	cm.-kg/試樣	in.-lb./試樣	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ	kg./cm. ² ±σ	lb./in. ² ±σ		
相思樹	Acacia confusa Merr.	3	324	3.8	生材	32.25	0.664	0.751	4.467	7.233	11.534	466±42	6,630±590	767±87	10,900±1,240	98,800±10,400	1.40×10 ⁶ ±148,000	25±3	383±43	615±249	533±216	265±32	4,049±452	90±16	1,272±222	857±248	12,186±3,527	28±5	397±73	101±12	1,429±175	72±12	402±65	3.37
小西氏賽楠	Nothaphoebe konishii Hay.	3	324	3.8	生材	43.04	0.500	0.556	3.333	5.989	9.756	610±72	8,680±1,020	807±90	11,480±1,280	112,900±9,430	1.61×10 ⁶ ±120,000	29±3	359±44	413±68	358±59	335±33	4,760±470	67±12	946±175	812±110	11,540±2,984	22±5	315±71	72±17	1,018±146	51±6	285±35	2.35
尖葉楠	Machilus acuminatissima Kanchira	3	324	3.0	生材	30.69	0.577	0.641	4.105	6.269	10.155	536±75	7,620±1,070	754±86	10,720±1,220	94,100±8,880	1.34×10 ⁶ ±128,000	27±3	410±46	408±116	353±100	308±44	4,385±623	83±27	1,213±387	759±193	10,797±2,745	25±7	350±94	90±20	1,273±280	72±12	404±69	2.43
臺灣光臘樹	Fraxinus formosana Hay.	3	323	2.8	生材	37.62	0.671	0.743	4.258	5.432	9.599	559±24	7,940±350	791±103	11,250±1,470	101,500±11,720	1.44×10 ⁶ ±167,000	28±4	402±52	482±127	418±110	339±22	4,821±306	112±26	1,597±373	848±201	12,051±2,851	29±5	412±74	104±19	1,477±269	77±8	431±42	2.67
石柃	Celtis formosana Hay.	3	324	4.3	生材	39.74	0.605	0.678	4.153	6.715	10.743	545±125	7,750±1,780	721±121	10,250±1,720	105,800±11,910	1.80×10 ⁶ ±169,000	26±4	367±60	457±186	396±144	304±58	4,322±786	85±11	1,204±153	641±233	11,999±3,315	26±7	364±100	87±14	1,230±203	63±8	331±46	2.68
刺骨仔	Diplospora dulia Masam.	3	243	不明	生材	39.75	0.619	0.636	4.102	7.419	11.191	636±99	9,040±1,400	855±135	12,590±1,920	102,700±10,970	1.46×10 ⁶ ±156,000	31±5	450±68	655±180	567±196	342±47	4,860±672	97±10	1,384±139	691±227	9,820±3,221	25±5	356±64	85±16	1,210±229	56±7	310±40	2.89
麻六甲合歡	Albizzia falcata Backer.	3	324	不明	生材	37.31	0.258	0.276	2.228	3.716	5.984	202±48	2,870±683	298±64	4,231±908	57,800±4,380	0.82×10 ⁶ ±62,300	11±2	151±28	184±65	142±56	140±25	1,987±361	22±5	368±75	371±120	5,275±1,700	9±2	129±26	19±6	266±78	23±5	126±29	1.16
檳榔	Terminalia catappa Linn.	2	239	2.02	生材	39.67	0.920	0.563	3.268	4.220	7.417	462±94	6,567±1,331	670±40	9,525±566	76,900±13,280	1.09×10 ⁶ ±188,800	24±2	340±33	369±119	320±103	338±52	4,784±739	89±27	1,264±383	712±207	10,123±2,943	14±4	199±54	60±16	849±230	43±9	241±50	2.83
大葉合歡	Albizzia lebbek Benth.	3	323	2.27	生材	31.84	0.594	0.637	2.956	4.153	6.769	462±106	6,583±1,506	637±146	9,062±2,075	66,600±10,680	0.95×10 ⁶ ±151,900	23±5	324±74	262±119	227±103	316±44	4,495±621	89±15	1,268±210	602±116	8,560±1,631	14±5	201±67	91±13	1,294±183	48±10	266±56	2.86
大葉桉	Eucalyptus robusta Smith	3	292	3.17	生材	34.48	0.603	0.665	4.375	5.585	9.778	641±82	9,120±1,171	812±96	11,550±1,358	105,500±10,590	1.50×10 ⁶ ±150,600	29±3	412±49	322±83	278±81	338±37	4,805±520	85±9	1,214±132	736±219	10,465±3,117	17±6	244±78	51±12	720±168	51±6	284±31	2.65
克茶	Acacia catechu Willd.	1	118	5.07	生材	38.81	0.715	0.761	2.108	3.911	5.998	804±38	11,430±535	1,112±98	15,810±1,391	111,300±10,970	1.58×10 ⁶ ±156,000	40±4	569±53	357±64	309±55	505±36	7,178±517	167±27	2,369±379	933±187	13,272±2,652	19±5	267±74	101±29	1,433±414	56±7	523±38	3.40
楨	Ulmus parvifolia Jacq.	1	125	4.42	生材	35.45	0.833	0.899	2.909	3.815	6.872	711±93	10,110±1,317	1,004±102	14,280±1,449	98,800±9,420	1.38×10 ⁶ ±134,000	36±4	516±52	631±186	548±161	461±32	6,559±453	188±28	2,268±391	1,137±255	16,167±3,632	25±5	357±74	133±20	1,888±289	83±24	465±132	3.69

註：①試驗樹數係指各項力學性質試驗次數之總和。
 ②±σ係標準差 (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，韌性，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硬度試驗係橫切面上受之力之數值。
 ⑥含水量之計算式為 $\frac{W-W_0}{W_0} \times 100$