

保6.

RE5006



RES006

(90.P)

墾丁國家公園熱帶海岸林復舊造林技術研究

計 畫 報 告

計畫主持人：徐國士

協同執行人：邱文良 張惠珠 呂勝由

林則桐 朱成本 范發輝



內政部營建署墾丁國家公園管理處委託

台灣省林業試驗所執行

中華民國七十四年九月

目 次

一、緒言	1
二、研究方法	3
(一)主要林木開花與結果之習性調查	3
(二)種子性狀之調查	3
(三)苗木生長及成活率之調查	4
(四)造林方法之研究	4
(五)氣象資料	7
三、結果	8
(一)開花與結果習性之調查	8
(二)種子性狀	10
(三)苗木生長速度	39
(四)造林試驗	39
四、結論與討論	60
五、引用文獻	82
附錄：植物中名學名對照表	85

誌 謝

一、緒 言

熱帶海岸林原分佈於恒春半島，現僅殘存於香蕉灣，為臺灣特殊之稀有林型，早期即備受學術界之重視。自1933年日據時代，香蕉灣海岸林被劃定為天然紀念林；1973年臺灣省林業試驗所與林務局將之劃為自然保護區，為臺灣稀有之特殊林型保護區之一；1982年墾丁國家公園管理處將之劃定為生態保護區。自此，其生態環境始受到較為嚴密之保護；然而，由於面積之偏狹，易受人為及自然因子之干擾，均使此生態保護區受到嚴重之破壞。對於如此偏窄及臨近人為活動區域之保護區，將其周圍環境自然化，以成立緩衝帶，實有其絕對之必要性（張惠珠等，1985）。

觀之目前保護區四周，已往之海岸林均已被開闢為稻田或瓊麻田，欲將其恢復自然狀態，固可廢棄耕作，使其自然演替，但此種演替之速度甚慢，1883年Krakatan島毀於火山爆發後，再演替至棋盤腳的植物社會費時50年。張惠珠等（1985）對香蕉灣海岸林之調查研究亦指出其天然更新因人為影響極受限制。因此，若欲以較快速之方式，恢復其自然狀態，惟有訴諸人為協助重建舊有生態體系之方法。

所謂復舊，係指利用生態原則以人為方式協助，將原有植被受破壞之區域，改變至其恢復原有舊觀之狀態。進行此工作，首先需對該地之自然生態有所認識，參考前人調查資料（佐佐木舜一，1933；王仁禮，1948；張慶恩，1960；Li et Keng, 1950；Wang, 1975；陳玉峯，1984、1985；張惠珠等，1985），惟過去皆偏重有關分類及植物地理之研究，對生態與自然演替較少有論述。再者，對於各種樹木之開花結果期、生育習性、種子採收與貯存方式、育苗管理方法、苗木生長速度乃至造林方式均需有深入之了解。有關這

方面之研究則較缺乏，僅李順合（1948 a、b）、何豐吉（1968，1971）、楊武俊（1984）調查過部分林木之花果期；王仁禮與廖日京（1959）觀察部分林木種子之性狀及發芽情形；劉業經（1958）、鄭石先與彭茂雄（1977）、劉正平（1978）等氏對若干林木之造林方式亦有報導。

本研究以上述之調查及研究為基礎，對海岸林主要林木之開花結果期、種子各種性狀、做深入之觀察、研究較佳之採種、洗種等種子處理與育苗方式，並探討幾種造林方式之優劣，俾對今後恒春地區海岸復舊造林提供可行之方法。

二、研究方法

(一)主要林木開花與結果之習性調查

自 1983 年 8 月起至 1985 年 7 月止，兩年內每月中旬赴墾丁國家公園範圍內之海邊及恒春熱帶植物園、社頂自然公園等地，調查海岸林主要樹種開花與結果之時期。所謂開花係指花蕾全開至花謝之期間；結果則指樹上果實成熟，其內種子已具發芽能力條件之時間為準。

(二)種子性狀之調查

1. 種子形態：

種子以解剖顯微鏡觀察其外部形態，並解剖觀察內部特徵，測量尺寸大小，描述種子形態並照相以便比較差異及供辨認。

2. 含水率：

種子含水率與種子重量及發芽率等性質有關，本研究中種子之各種性狀調查均於所測定之含水率下進行。

取五公克種子，以紅外線水份測定儀，重覆五次求其平均，為含水率。

3. 單位容積粒數：

依種子之大小及可獲得之種子量，分別以公合、2公合、5公合、公升及公斗等標準容器，量取其粒數。量取時將種子裝滿容器，再以尺平切容器口後量之。重覆五次，求其平均。

4. 百粒重：

取種子百粒，稱取重量，重覆五次，求其平均。

5. 發芽率：

種子於採收後一週內，測定含水率後，播種於蔭棚下裝沙之塑膠盆，每盆 100 粒種子，重覆五盆，盆內保持適當之濕度，測定平均發

芽率。

(三) 苗木生長及成活率之調查

種子發芽後，長出 3 - 5 片真葉時，移至裝土之塑膠袋內（土：羊糞 = 5 : 1），於生長三個月、半年及一年時量取一百株苗木之高度並計算成活率。苗木栽植密度為每平方公尺 64 株，不疏植亦不移植切根。

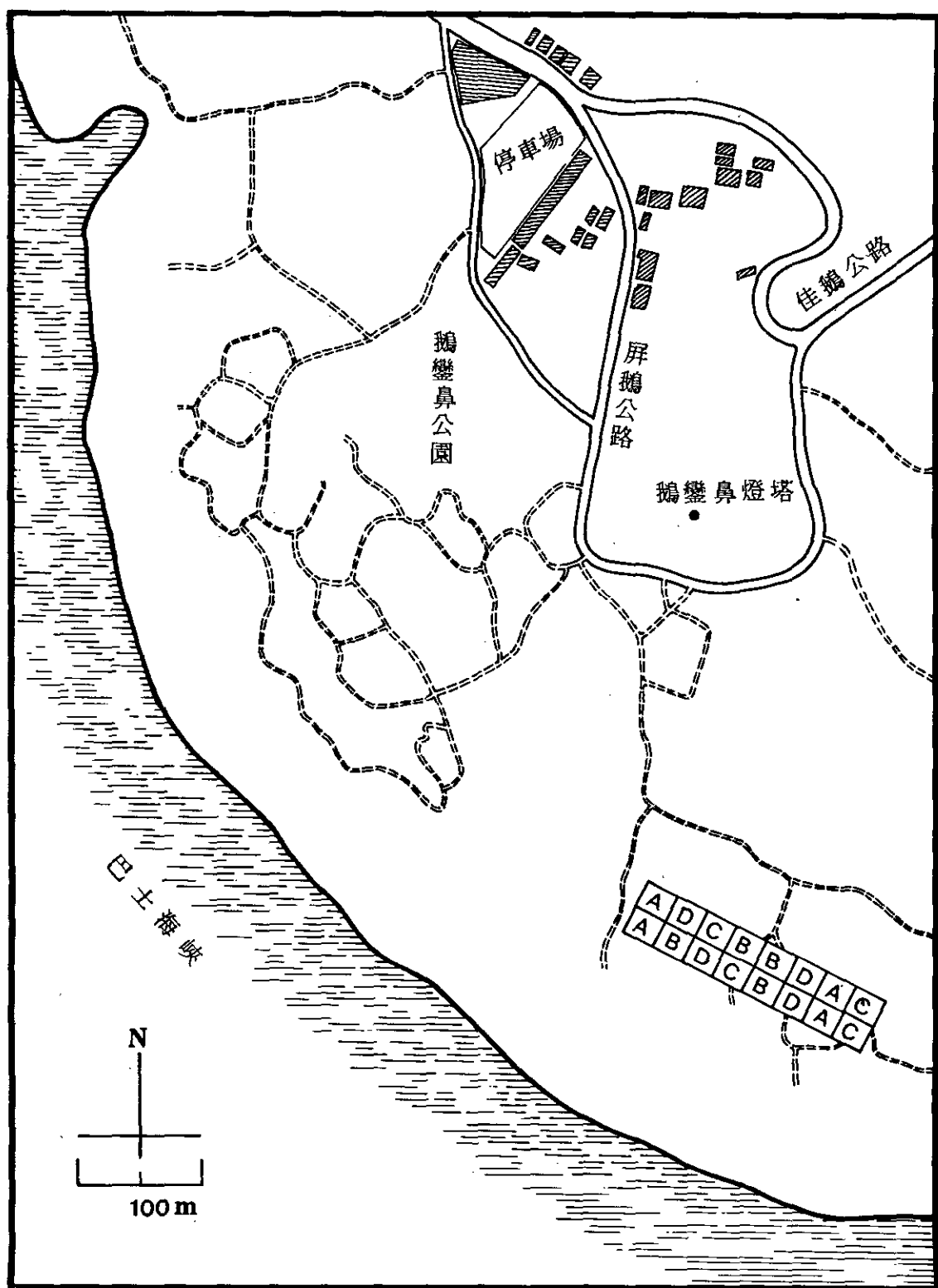
(四) 造林方法之研究

於鵝鑾鼻海邊選取試驗造林地（圖一）。先行每木調查，凡高 30 公分以上之植株均記錄其樹高，150 公分以上之植株並記錄其胸徑，以估算天然林木之現況。所調查之林木均予編號，並掛上塑膠標籤，做為永久試木之識別。

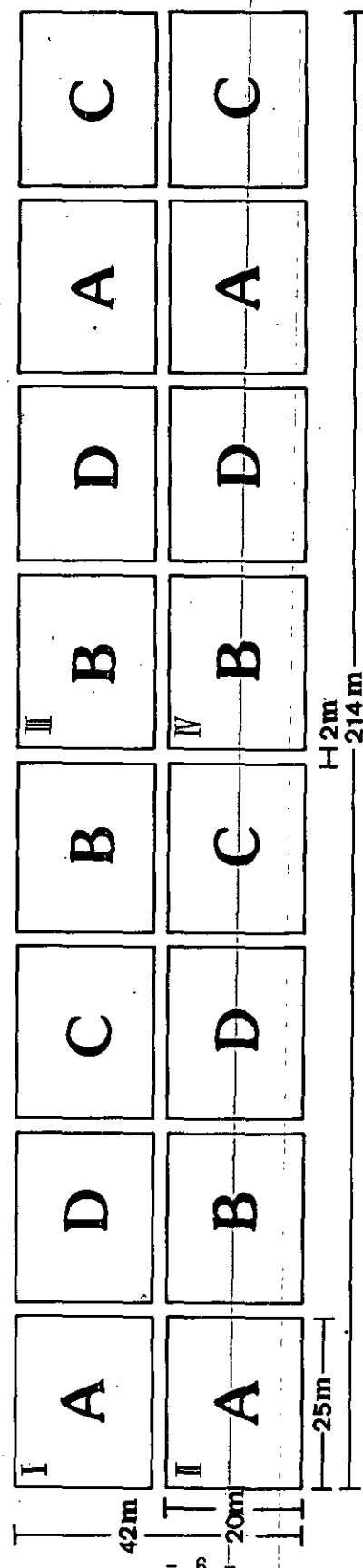
育林方法分四個處理：

- A. 撫育更新法：人工砍除雜草、蔓藤及瓊麻等妨礙林木生長之雜草。空缺地不加補植，任其自然更新。
- B. 苗木補植法：如同 A. 法，去除雜草、蔓藤及瓊麻後，空缺地選用蓮葉桐、瓊崖海棠、七里香、白樹仔、紅柴、欖仁、大葉山欖、樹青、毛柿及象牙樹（表九）等十種樹種，混合隨機補植。補植之苗木均加掛標籤，以利識別調查。
- C. 播種補植法：撫育方法及使用樹種與 B. 法同，更新來源以種子直播代替苗木栽植。播種時掘淺穴，每穴播五粒種子，覆蓋淺土，並插竹籤，以利成活率之調查。播種之種子取新鮮種子。種子發芽後，同一植穴視其生長情形予以疏拔。
- D. 對照區：保持現狀，不做任何處理，觀察其自然演替。

每處理重覆四次，每小區之面積為 25 公尺 × 20 公尺 = 500（公尺）²，小區間之隔離帶為二公尺，試區之排列如圖二。



圖一 海岸復舊造林試區位置圖



圖二 海岸復舊造林試區排列圖。I、II、III、IV：試區重覆代號。

A：撫育更新。 B：苗木補植。 C：播種補植。 D：對照。

(五)氣象資料

林木開花結果之性狀、種子之發芽、苗木之生長與造林之成活率均與氣候有關。故同時搜集民國72年8月至74年7月間之氣象資料，表一為林業試驗所恒春分所森林氣象測候站之資料。

表一 民國72年8月～74年7月之氣象資料

月	份	月均溫℃	月最高溫℃	月最低溫℃	濕度%	雨量mm
72	8	27.9	31.4	28.0	85.5	170.5
	9	27.3	28.7	25.1	86.8	174
	10	25.8	25.4	22.1	85.2	148.8
	11	21.8	24.8	20.9	72.3	6
	12	18.4	21.1	17.3	79.3	21.7
73	1	18.4	21.4	16.7	79.5	9.3
	2	19.0	23.4	19.0	84.3	17.4
	3	21.9	25.1	20.4	81.7	3.1
	4	24.2	26.2	22.8	84.4	63
	5	24.4	27.0	24.1	89.6	353.4
	6	27.2	30.4	27.6	86.5	381
	7	27.5	31.5	28.1	87.4	257.3
	8	26.4	28.1	25.4	90.0	1069.5
	9	27.0	29.4	26.6	87.8	54
	10	25.3	27.3	24.6	80.7	170.5
	11	23.0	25.8	23.4	86.1	18
	12	19.7	26.3	17.7	77.0	9.3
74	1	19.0	21.3	17.9	79.2	24.8
	2	22.3	24.5	21.1	81.2	5.6
	3	21.1	23.5	19.9	84.2	6.2
	4	23.8	25.9	21.7	78.6	9
	5	26.9	30.0	25.4	83.6	182.9
	6	25.9	27.8	25.5	91.2	231
	7	27.2	29.9	27.2	88.5	127.1

三、結 果

(一)開花與結果習性之調查

林木開花與結果之時期受外界環境因素影響極大，立木間之差異亦不盡相同，茲將調查期間，各主要林木之開花結果盛期整理如表二，其各種差異變化將於後文中提及。

表二 林木開花結果之盛期。---表開花期，—表結果期。

樹 種 \ 月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
山柚	---	---	---	---	---							---
恒春哥納香	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
蓮葉桐	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
瓊崖海棠					---	---	---		---	---	---	---
七里香					---	---	---		---	---	---	---
恒春山枇杷					---	---	---		---	---	---	---
刺桐	---	---	---	---	---	---	---					
水黃皮	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
枯里珍				---	---	---	---		---	---	---	---
茄冬	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
鐵色					---	---	---	---	---	---	---	---
土沈香				---	---	---	---	---	---	---	---	---
白樹仔			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
過山香			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
月橘	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
紅柴				---	---	---	---	---	---	---	---	---
止宮樹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

表二 (續)

火筒樹	-----
山芙蓉	-----
黃槿	-----
檉楊	-----
銀葉樹	-----
魯花樹	-----
棋盤脚	-----
欖仁	-----
蘭嶼樹杞	-----
大葉山欖	-----
樹青	-----
毛柿	-----
象牙樹	-----
海欖果	-----
葛德塔木	-----
檉樹	-----
恒春厚殼樹	-----
白水草	-----
臭娘子	-----
草海桐	-----

(二) 種子性狀

1. 種子形態：

(1) 山柚 *Champereia manillana* (Blume) Merr.

種子橢圓球形，長 9.4 mm (8.5—10.1 mm)，徑 6.6 mm (6.4—6.7 mm)，一端有顯著皺摺，一端微凸；外種皮米色，平滑脆質，具相間不明顯條紋，內種皮白色，龜裂狀；含豐富白色胚乳，胚於中央，明顯。(附照片)

(2) 恒春哥納香 *Goniothalamus amuyon* (Blanco) Merr.

種子扁橢圓形，長 7.8 mm (7.3—8.0 mm)，寬 5.5 mm (5.0—5.8 mm)，厚 5.0 mm (4.8—5.3 mm)。種臍褐色，長 2.7 mm (2.5—3.0 mm)，寬 1.7 mm (1.5—2.0 mm)；種皮深褐色摻有土黃色交錯細紋，沿種臍有一圈與長軸平行的淺褐色溝；具皺褶狀胚乳和細小的胚。

(3) 蓮葉桐 *Hernandia sonora* L.

種子橢圓球形，長 17.0 mm (16.5—17.2 mm)，寬 19.0 mm (18.8—19.1 mm)，厚 16.0 mm (15.7—16.2 mm)；外種皮棕綠色，有一圈與長軸平行微凸隆起，於種臍端斷開，內種皮黑色，質硬。無胚乳，子葉非常扭曲。

(4) 瓊崖海棠 *Calophyllum inophyllum* L.

內果皮木質，極堅硬，含種子一個。種子球形，長 19.8 mm (18.5—20.5 mm)，徑 16.5 mm (15.0—16.8 mm)；一端稍凸，種皮淺棕色，木栓質，厚薄不均；無胚乳，具兩個肥厚子葉。

(5) 臺灣海桐 *Pittosporum pentandrum* (Blanco) Merr.

種子心形扁平，長 3.6 mm (3.5–3.9 mm)，寬 3.1 mm (3.0–3.5 mm)，厚 1.4 mm (1.1–1.6 mm)。新鮮時被覆紅色、有黏性的假種皮，種皮紅棕色，膜質。胚乳暗紅色透明。

(6) 恒春山枇杷 *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai f. *koshunensis* (Kanehira et Sasaki) Li

種子半球形，長 11.7 mm (11.0–12.0 mm)，寬 10.7 mm (10.5–11.7 mm)，厚 9.0 mm (8.6–10.1 mm)；種皮褐色，薄；無胚乳，具兩片肥厚子葉和微小的胚。

(7) 刺桐 *Erythrina variegata* L. var. *orientalis* (L.) Merr.

種子腎形，長 17.1 mm (16.0–17.6 mm)，寬 10.4 mm (9.7–10.8 mm)，厚 10.7 mm (9.5–11.5 mm)。種臍卵狀披針形，長 6.3 mm，寬 2.7 mm，周圍種皮為黃色，尖端上方種皮有一菱形黑色點，種皮深紫色，光滑，堅硬。無胚乳，子葉肥厚。

(8) 水黃皮 *Pongamia pinnata* (L.) Pierre ex Merr.

莢果，無柄，扁平刀狀長橢圓形；長 41.9 mm (39.0–43.0 mm)，寬 20.8 mm (19.8–21.3 mm)，厚 10.4 mm (9.7–11.0 mm)。外果皮淺土黃色，木質稍有皺褶狀；內果皮棕色，海綿狀，內含一粒種子，稀為 2 粒。種子扁橢圓形，長 21.0 mm (19.0–23.0 mm)，寬 15.4 mm (14.5–16.4 mm)，厚 6.1 mm (5.5–6.5 mm)；種臍長 2.0 mm，寬 2.4 mm；種皮棕色，於種臍處為黑色。具兩片淺黃色子葉，胚明顯。

- (9) 枯里珍 *Antidesma pentandrum* Merr. var. *barbatum* (Presl) Merr.

核果球形，內果皮橢球形，堅硬含種子一粒，長4.0 mm (3.9-4.2 mm)，寬3.1 mm (2.9-3.2 mm)，厚2.3 mm (2.2-2.5 mm)；灰棕色，具凹陷網紋。種子扁球形，長4.0 mm，寬3.1 mm，厚2.3 mm；種皮褐色，具胚乳。

- (10) 茄苳 *Bischofia javanica* Blume

種子壓球形，長4.2 mm (4.0-4.4 mm)，寬3.5 mm (3.3-3.7 mm)，厚2.2 mm (2.0-2.4 mm)；種皮米黃色，具許多細縱紋，質脆。具白色胚乳和綠色子葉。

- (11) 鐵色 *Drypetes littoralis* (C. B. Rob.) Merr.

種子扁橢圓形，長14.6 mm (13.5-16.0 mm)，寬6.4 mm (6.0-7.0 mm)，厚8.9 mm (8.3-10.0 mm)。外種皮淺土黃色，具網紋；內種皮棕色，薄。有胚乳和兩片綠色子葉，胚根明顯。

- (12) 土沈香 *Excoecaria agallocha* L.

種子球形，長3.4 mm (3.0-3.7 mm)，徑3.0 mm (2.8-3.2 mm)；外果皮淺棕色摻有深褐色斑塊；珠孔端具形狀不定的種阜。胚乳於種臍端凹陷，子葉和胚根明顯。

- (13) 白樹仔 *Gelonium aequoreum* Hance

種子半球形，長5.3 mm (5.1-5.4 mm)，寬4.2 mm (3.9-4.5 mm)，厚5.4 mm (5.2-5.6 mm)，外被厚約0.6 mm 假種皮；外種皮黑紫色，硬脆質，具微凹陷網紋，內種皮淺黃色，膜質。胚乳一端凹陷，子葉腎形。

04 過山香 *Clausena excavata* Burm. f.

種子扁橢圓形，長 10.4 mm (9.5-10.9 mm)，寬 6.1 mm (5.5-6.4 mm)，厚 5.2 mm (4.8-5.5 mm)。種皮土黃色，膜質，具網紋。無胚乳，子葉綠色，肥厚，密佈深綠色油腺點。

05 月橘 *Murraya paniculata* (L.) Jack.

種子半球形或卵形，長 8.4 mm (7.8-8.6 mm)，寬 6.6 mm (6.2-6.7 mm)，厚 4.4 mm (4.1-4.7 mm)。種皮米黃色，薄，密被黃色細絨毛。無胚乳，具兩片肥厚平凸狀綠色子葉。

06 紅柴 *Aglaia formosana* (Hayata) Hayata

種子扁球形，長 9.2 mm (8.5-10.5 mm)，寬 8.0 mm (7.5-8.5 mm)，厚 6.0 mm (5.2-6.3 mm)；種臍位於扁平面；種皮黑褐色，外被淺黃色葉脈狀脈紋。無胚乳，胚根於兩片子葉中間。

07 止宮樹 *Allophylus timorensis* (DC.) Blume

種子球形，長 6.8 mm (6.3-7.5 mm)，寬 6.4 mm (5.5-7.0 mm)，厚 5.6 mm (5.1-6.5 mm)，一端較尖，種皮米色，粗糙。無胚乳，子葉相互扭曲。

08 火筒樹 *Leea guineensis* G. Don

種子扁球形，長 3.8 mm (3.6-4.1 mm)，寬 3.4 mm (3.0-3.8 mm)，厚 3.3 mm (2.9-3.3 mm)；種皮暗紅色，有不規則花紋，遠軸面有一縱溝；含豐富嚼爛狀胚乳和微小的胚。

09 山芙蓉 *Hibiscus taiwanensis* Hu

種子腎形或扁球形，長 2.1 mm (1.8-2.4 mm)，寬 1.3 mm (

1.2-1.6 mm)，厚 1.4 mm (1.2-1.6 mm)。種臍黑色，位於凹處；種皮深褐色，粗糙，背面密生淺黃色細毛，長約 2.2 mm，易脫落。少量胚乳；子葉白色相互捲曲。

② 黃槿 *Hibiscus tiliaceus* L.

種子腎形，長 4.3 mm (3.5-4.5 mm)，寬 2.7 mm (2.3-3.0 mm)，厚 2.6 mm (2.4-2.7 mm)，一端較鈍另端較尖，種臍黑色；外種皮深褐色，密被淺棕色細小凸點，有毛；內種皮棕色，薄膜狀。少量胚乳，子葉捲曲。

② 繖楊 *Thespesia populnea* (L.) Solad. ex Correa

種子三角錐形，長 11.7 mm (11.2-12.4 mm)，寬 8.1 mm (7.7-8.6 mm)，厚 7.2 mm (7.1-7.6 mm)；外種皮深褐色，具淺棕色條紋，密被金褐色細毛，在尖端有小簇較長金褐色毛，約 1.0 mm；內種皮棕色，紙質。無胚乳，兩片子葉相皺褶扭曲在一起，乳白色，密佈深紫色細點。

② 銀葉樹 *Heritiera littoralis* Dryand.

乾果橢球形，長 37.4 mm (35.0-40.0 mm)，寬 36.4 mm (33.0-38.0 mm)，厚 30.3 mm (28.6-34.5 mm)。外果皮褐色，木質，具龍骨狀凸起；中果皮厚薄不均 (3.4-7.1 mm)，木栓質；內果皮為硬殼。種子橢球形，長 25.6 mm (23.4-26.5 mm)，寬 21.0 mm (19.0-22.0 mm)，厚 19.3 mm (18.0-21.0 mm)；種皮褐色，薄，具脈紋，具兩片肥厚大小不一粉紅色子葉，胚根明顯。

② 魯花樹 *Scolopia oldhamii* Hance

種子倒卵形，長 2.1 mm (1.8-2.4 mm)，寬 1.5 mm (1.4-1.6 mm)

)，厚 3.5 mm (3.3–3.7 mm)，種臍長 0.5 mm，寬 0.2 mm；種皮淺黃色，透明，有白色稀疏直條細紋，有胚乳，子葉腎形。

24 棋盤脚樹 *Barringtonia asiatica* (L.) Kurz

核果碩大，內果皮橢圓球形，淺棕色，堅硬，含一粒種子。種子橢圓球形，長 45.0 mm，徑 35.0 mm；種皮米色，質軟，厚約 10.0 mm，具相間纖維質條紋。

25 欖仁 *Terminalia catappa* L.

核果紡錘形，長 5–6 cm，寬約 4 cm；邊緣呈翼狀。外果皮富纖維，內果皮堅硬。種子長條形，一端四方形，一端稍尖，長 15.0 mm (14.4–15.2 mm)，鈍端邊長 5.3 mm (5.0–5.5 mm)；種皮褐色摻有黑色斑塊，薄紙質，具油脂。無胚乳，子葉白色，沿長軸呈螺旋狀。

26 蘭嶼樹杞 *Ardisia elliptica* Thunb.

內果皮含種子呈球形，長 4.3 mm (4.0–5.0 mm)，徑 4.6 mm (4.3–5.0 mm)，淡黃色或淡紅色，具許多明顯白色縱紋。種子球形，徑 3.8 mm (3.4–4.0 mm)；種皮白色，質柔軟。胚乳白色半透明，胚白色。

27 大葉山欖 *Palaquium formosanum* Hayata

種子橄欖球形，長 34.7 mm (31.7–37.3 mm)，徑 17.0 mm (16.4–17.6 mm)，外種皮黑棕色，質硬且脆；具紡錘形種臍，佔種皮的 $\frac{1}{4}$ ，灰白色；內種皮棕色，被有淺棕色纖維脈紋。無胚乳，子葉肥厚且硬，呈銻黃色。

28 樹青 *Pouteria obovata* (R. Br.) Baehni

種子長卵形，長 7.2 mm (6.7–8.8 mm)，寬 4.8 mm (4.1–5.1 mm)，厚 4.0 mm (3.8–4.3 mm)。具一寬約 1.7 mm 平行於長軸的種臍；外種皮光亮褐色，質脆，內種皮淺棕色，膜質，具網紋，緊附於外種皮上。有胚乳，背面有網紋；子葉和胚根明顯。

29 毛柿 *Diospyros discolor* Willd.

種子壓球形，長 23.6 mm (20.0–26.0 mm)，寬 13.6 mm (12.3–15.0 mm)，厚 11.0 mm (10.6–12.5 mm)；種皮褐色，遠軸面具一條淡黃色裂溝。胚乳白色透明，質堅硬，兩片白色子葉，胚軸長。

30 象牙樹 *Diospyros ferrea* (Willd.) Bakhuizen

種子橢圓球形或半球形，形狀變異大；長 9.2 mm (8.7–10.0 mm)，寬 5.0 mm (4.6–5.5 mm)，厚 3.6 mm (3.3–4.0 mm)。種皮赤褐色，粗糙，先端凸尖。具胚乳，子葉和胚根。

31 海欖果 *Cerbera manghas* L.

核果卵形或橢圓形，中果皮厚薄不均 7–13 mm，淺棕色，為木栓質和纖維質，內果皮極堅硬，內含種子 1 至 2 粒。種子卵形，長 3.2 mm (3.0–3.3 mm)，寬 1 mm (1.0–1.3 mm)，厚 1.3 mm (1.1–1.5 mm)，一面較凸，凸面具棕色平滑木栓質種皮，扁平面種皮緊附着內果皮，甚難分離。無胚乳，具兩片肥厚白色子葉，中間夾帶些黏膜狀填充組織，子葉外部被覆一層膜狀組織。

32 葛塔德木 *Guettarda speciosa* L.

核果扁球形，長 15.8 mm (14.6–16.5 mm)，徑約 20.0 mm (19.0–20.5 mm)。中果皮富纖維，內果皮堅硬，具 5–6 粒種子。種

子弓形，長 12.0 mm (11.5–12.6 mm)，徑 1.5 mm，兩端漸尖，一端有帽狀膜；種皮極薄。具胚乳及扭曲的胚。

63 檳樹 *Morinda citrifolia* L.

小核果三角形，長 8.5 mm (8.0–9.0 mm)，寬 4.9 mm (3.8–5.5 mm)，厚 2.6 mm (2.2–3.0 mm)，木質化，被有銀白色細毛，有一明顯凸起的氣室，其餘扁平狀。種子具膜狀翼緊靠氣室側。種子卵狀披針形，長 5.0 mm (4.6–5.4 mm)，寬 2.5 mm (2.2–2.8 mm)；種皮淺棕色透明。胚乳豐富，透明；白色。

64 恒春厚殼樹 *Ehretia resinosa* Hance

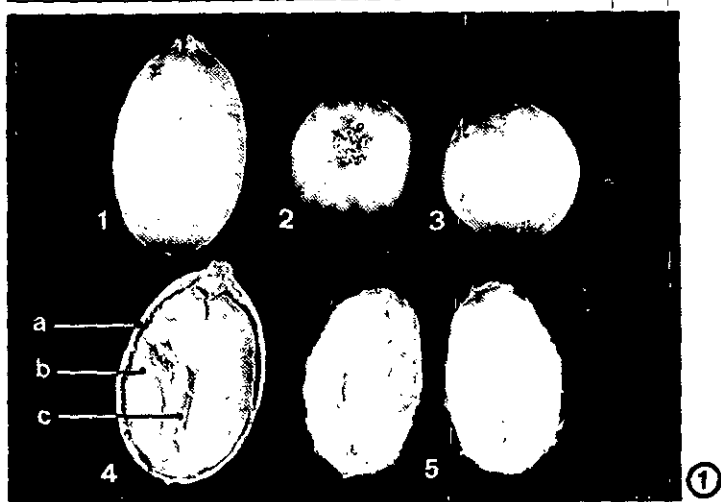
核果球形，由 4 個小核果組成，其內各含 1 粒種子；小核果長 3.3 mm (2.8–3.4 mm)，寬 2.1 mm (1.9–2.2 mm)，厚 1.6 mm (1.4–1.7 mm)，木質；表面有波浪狀凸紋，一側具凹室；種子着生於另一側，長條形，長 3.2 mm (2.8–3.4 mm)，寬 1.0 mm (0.8–1.0 mm)；一端漸尖，種皮米色。無胚乳，具淺綠色子葉。

65 白水草 *Messerschmidia argentea* (L.) Johnston

堅果球形，長 5.3 mm (5.0–5.7 mm)，徑 4.3 mm (4.0–5.0 mm)；外果皮褐色，木栓質，具約 10 條的淺縱溝；內果皮深褐色，菱角型兩側鼓脹，堅硬。種子扁卵形，長 1.0 mm，徑 0.7 mm；種皮白色，薄膜狀，具白色胚乳。

66 臭娘子 *Premna obtusifolia* R. Br.

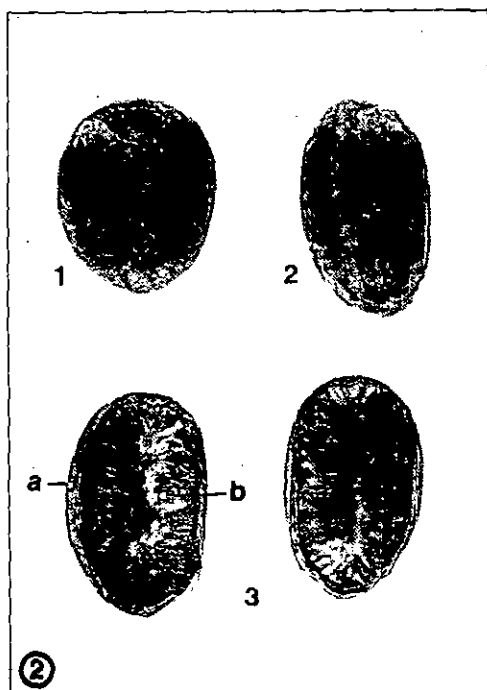
核果卵形，長 3.5 mm (3.3–3.6 mm)，寬 3.4 mm (3.3–3.6 mm)，厚 3.7 mm (3.4–3.9 mm)；外果皮淺黃綠色，質薄，具 4 深縱溝及許多淺縱紋；上有瘤狀凸點。種子壓球形，長 2.7 mm (2.4–2.8



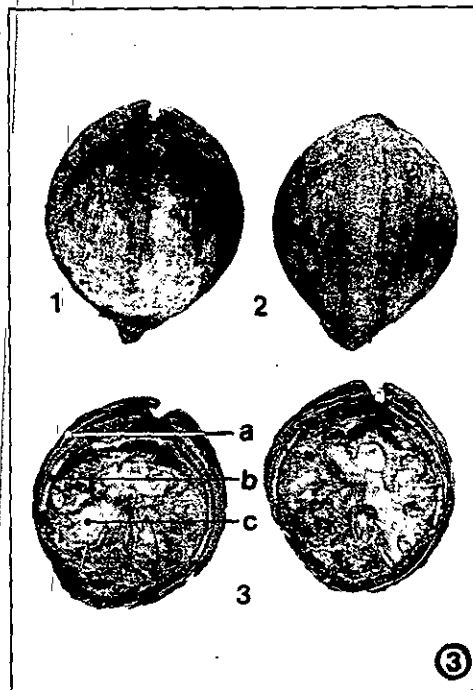
① 1. 2. 3. 種子外觀
4. 縱剖面 (a. 種皮
b. 胚乳
c. 胚)
5. 胚乳

② 1. 2. 種子外觀
3. 縱剖面 (a. 種皮
b. 胚乳)

③ 1. 2. 種子外觀
3. 縱剖面 (a. 外種皮
b. 內種皮
c. 子葉)



②

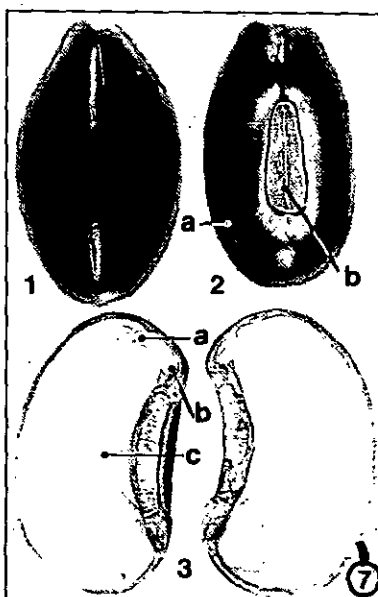
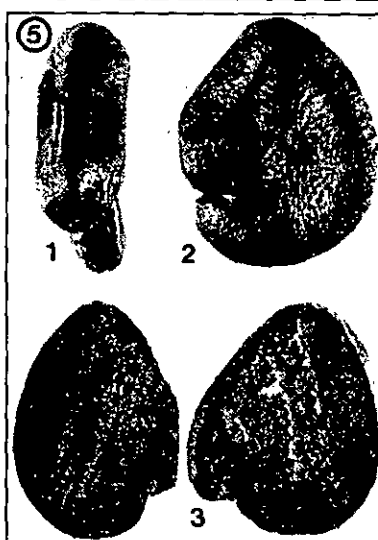
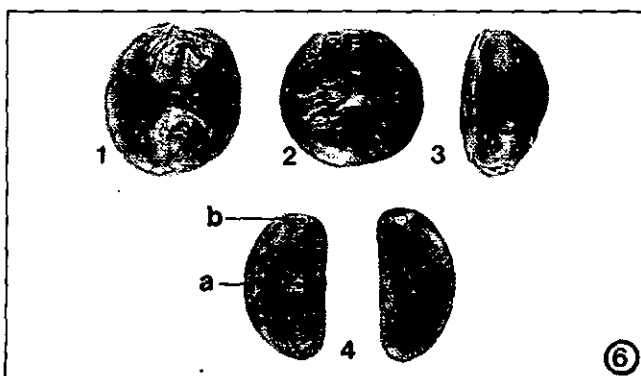
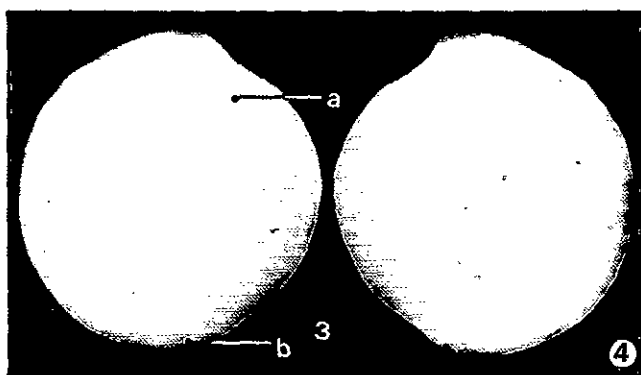
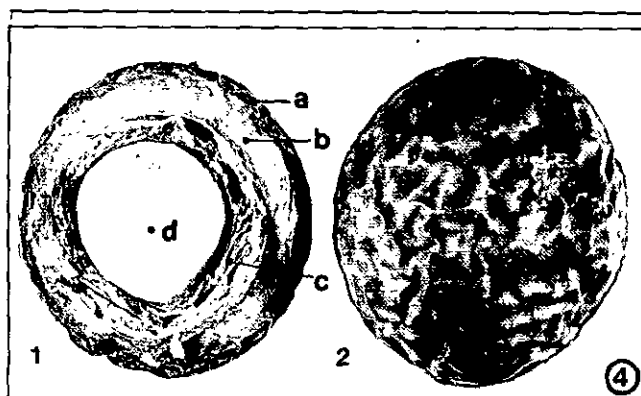


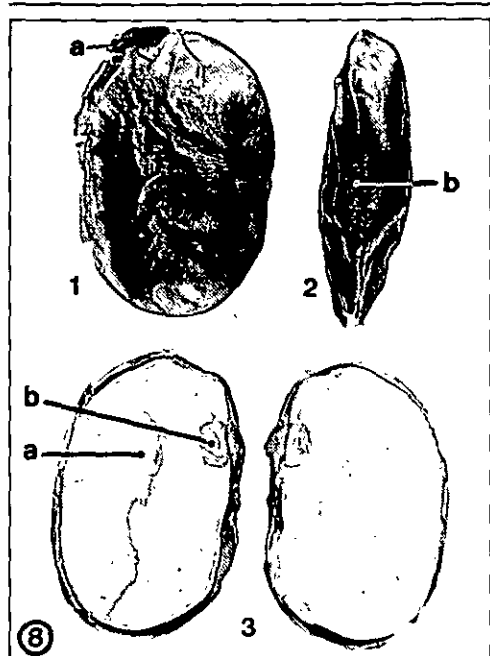
③

- ④ 1. 果實 (a. 外果皮
b. 中果皮 c. 內果皮
d. 種子)
2. 果實外觀
3. 胚 (a. 子葉 b. 胚芽
和胚根)

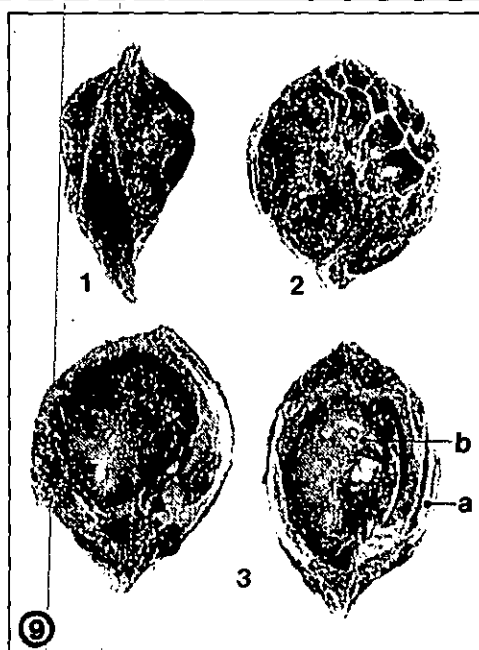
- ⑤ 1. 2. 種子外觀
3. 胚乳
⑥ 1. 2. 3. 種子外觀
4. 胚 (a. 子葉
b. 胚芽和胚根)

- ⑦ 1. 2. 種子外觀 (a. 外種皮
b. 種臍)
3. 縱剖面 (a. 胚芽
b. 胚根
c. 子葉)

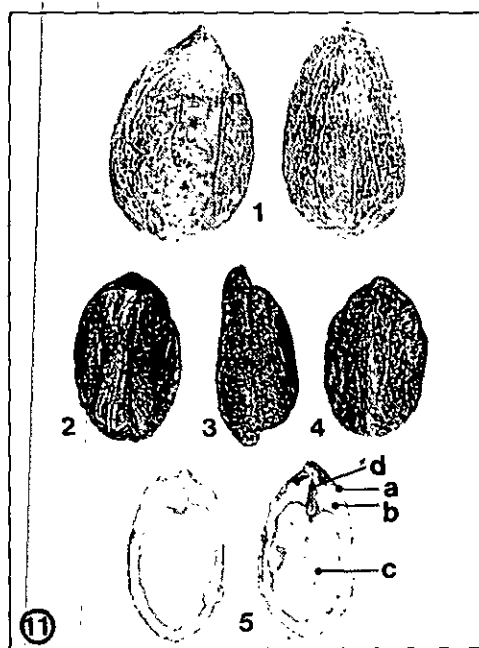
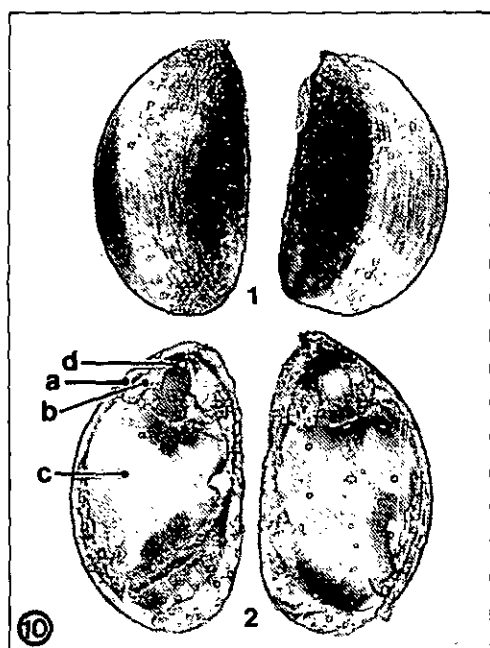


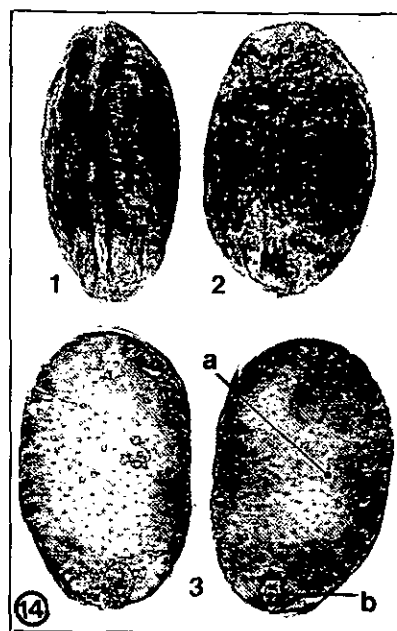
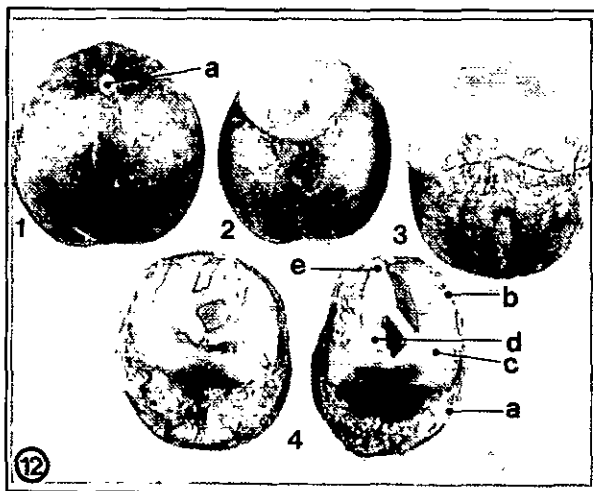


⑧ 1. 2. 種子外觀 (a. 外種皮 b. 種臍)
3. 縱剖面 (a. 子葉 b. 胚根和胚芽)
⑨ 1. 2. 種子外觀
3. 縱剖面 (a. 外種皮 b. 胚乳)



⑩ 1. 種子外觀 2. 縱剖面 (a. 種皮 b. 胚乳
c. 子葉 d. 胚根)
⑪ 1. 種子外觀 2. 3. 4. 內種皮含種子
5. 縱剖面 (a. 內種皮 b. 胚乳 c. 子葉 d. 胚根)



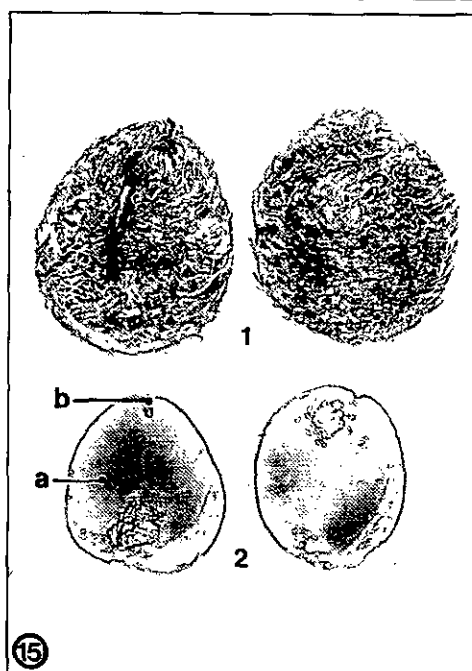
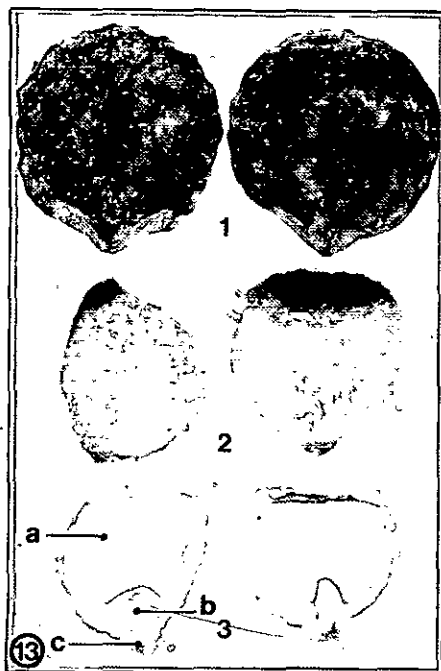


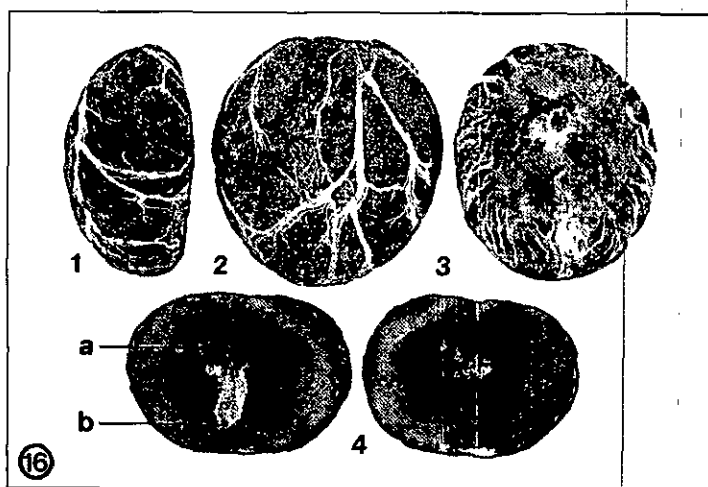
⑫ 1. 2. 3. 種子外觀 (a. 種阜) 4. 縱剖面 (a. 種皮 b. 種阜 c. 胚乳 d. 子葉 e. 胚根)

⑬ 1. 種子外觀 2. 胚乳外觀 3. 縱剖面 (a. 胚乳 b. 子葉 c. 胚根)

⑭ 1. 2. 種子外觀 3. 縱剖面 (a. 子葉 b. 胚根和胚芽)

⑮ 1. 種子外觀 2. 縱剖面 (a. 子葉 b. 胚根和胚芽)

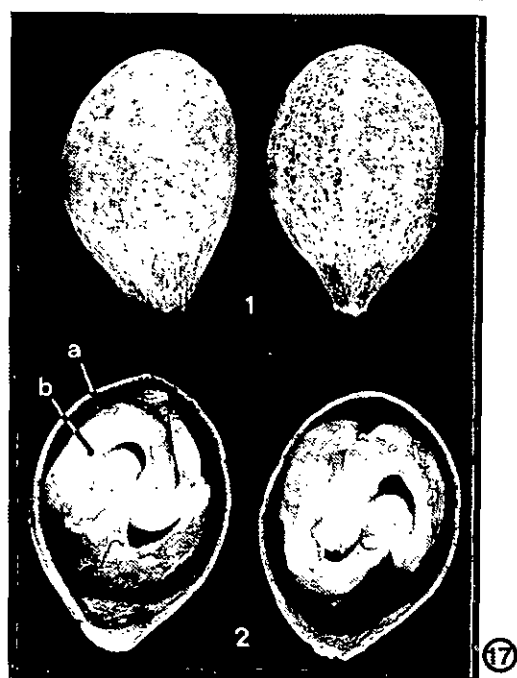




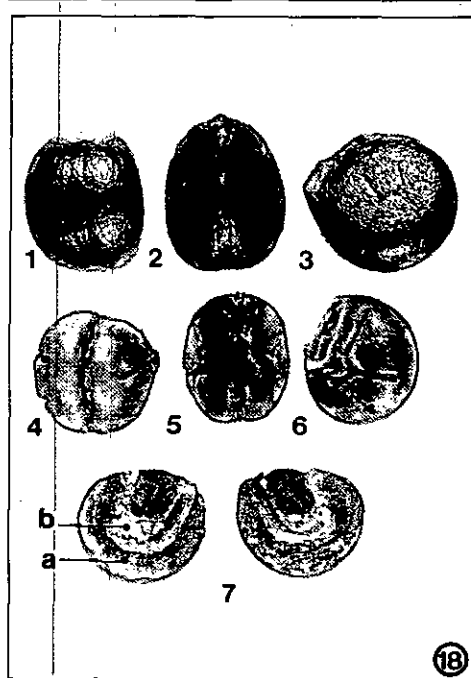
①⑥ 1. 2. 3. 種子外觀
4. 縱剖面 (a. 子葉
b. 胚根)

①⑦ 1. 種子外觀
2. 縱剖面 (a. 外種皮
b. 子葉)

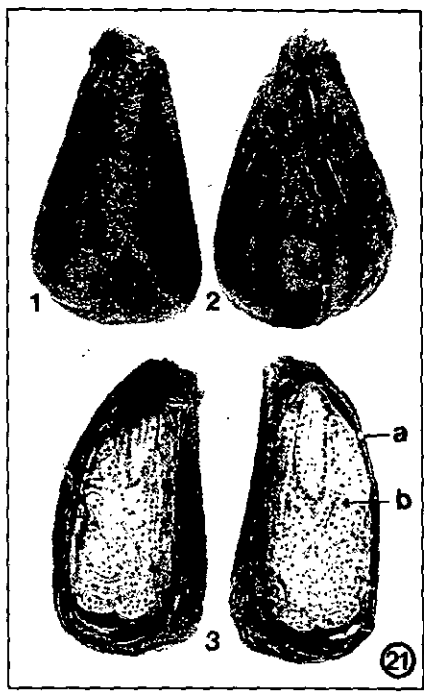
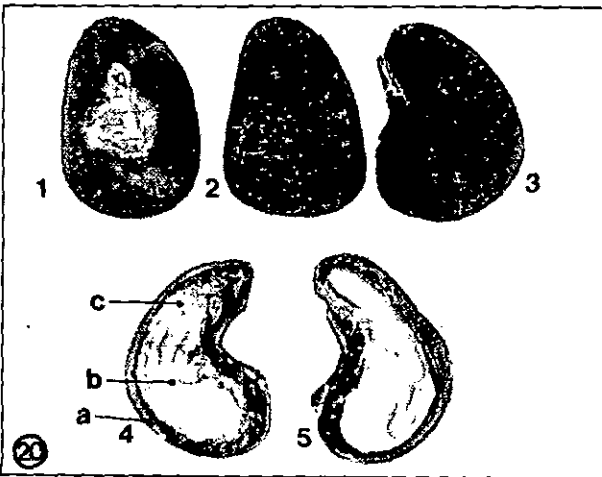
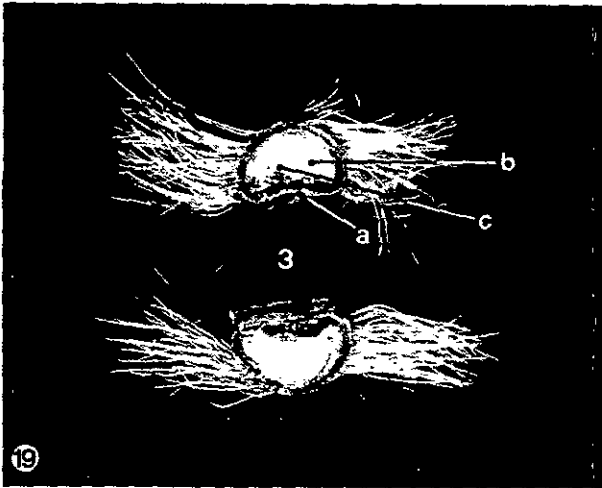
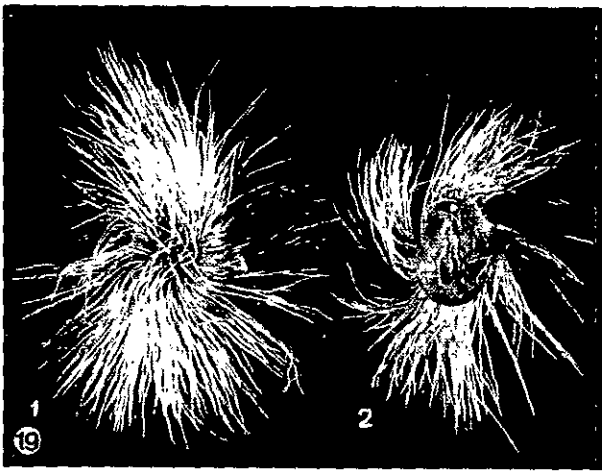
①⑧ 1. 2. 3. 種子外觀
4. 5. 6. 胚乳外觀
7. 縱剖面 (a. 胚乳
b. 胚)



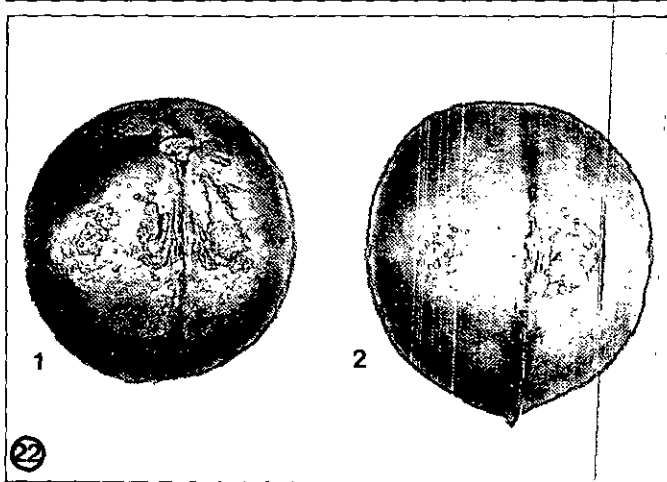
①⑦



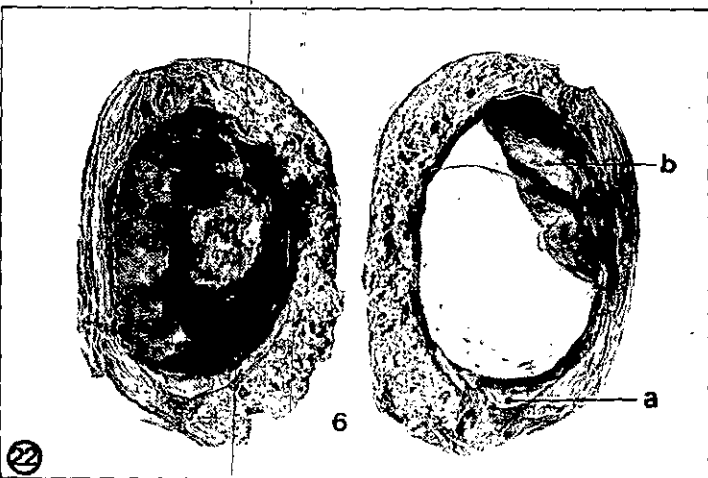
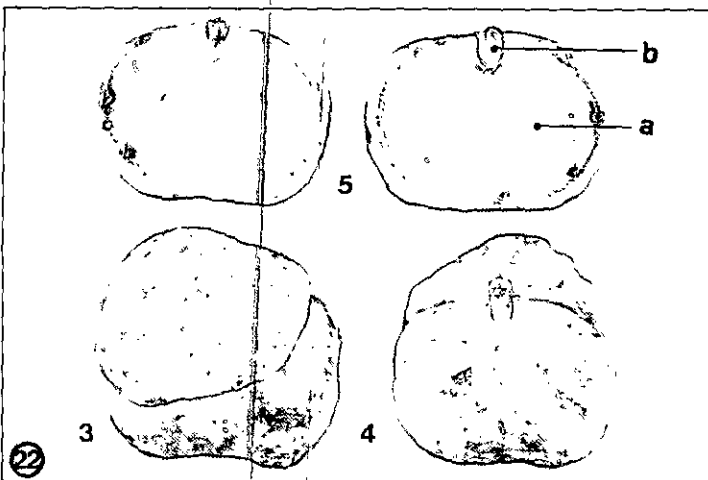
①⑧

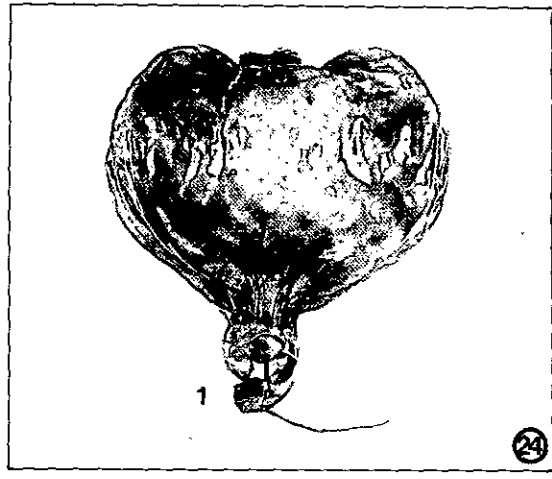
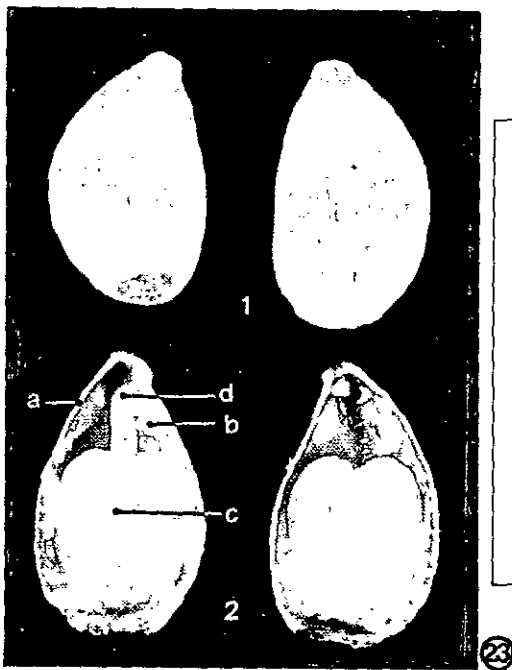


- ① 1. 2. 種子外觀
3. 縱剖面 (a. 種皮 b. 子葉
c. 胚乳)
- ② 1. 2. 3. 種子外觀
4. 5. 縱剖面 (a. 種皮 b. 子
葉 c. 胚乳)
- ③ 1. 種子外觀
2. 縱剖面 (a. 外種皮 b. 子
葉)

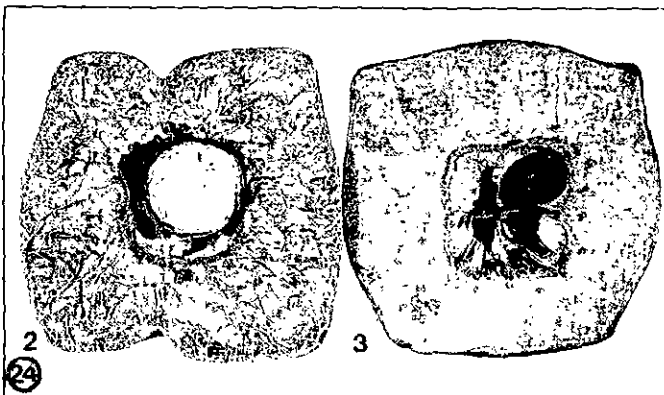


- ② 1. 果實外觀
 2. 果實外觀
 3. 胚乳外觀
 4. 胚乳外觀
 5. 縱剖面 (a. 子葉
 b. 胚根)
 6. 果實剖面 (a. 內
 果皮 b. 種皮)

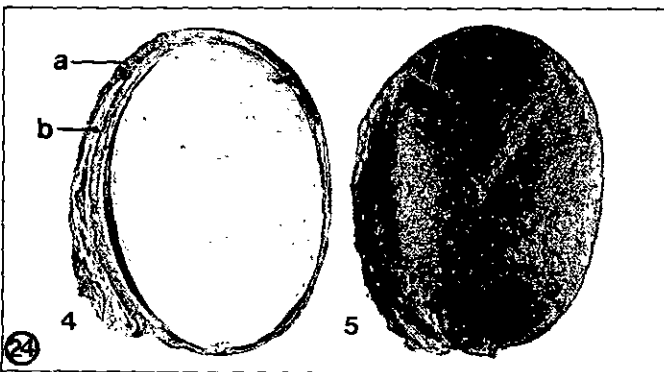


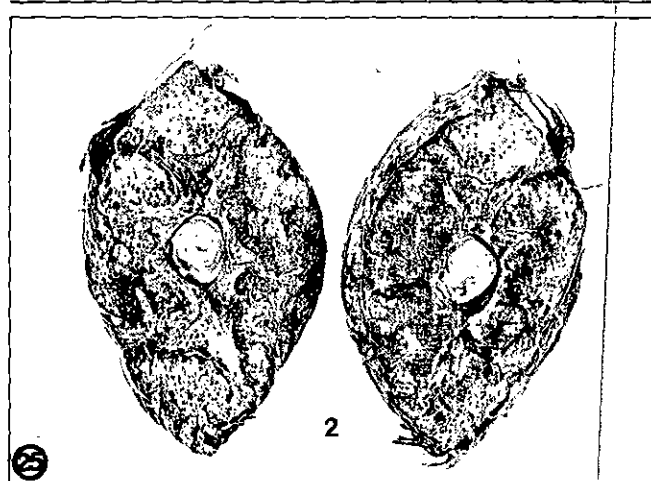


- ②③ 1. 種子外觀
2. 縱剖面(a. 種皮
b. 胚乳 c. 子葉
d. 胚根)

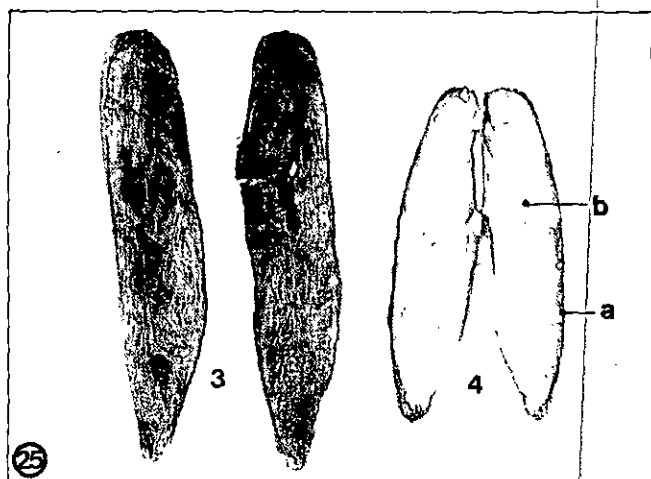


- ②④ 1. 果實外觀
2. 果實橫切面
3. 果實橫切面
4. 5. 種子剖面 (a. 種皮
b. 種脊)

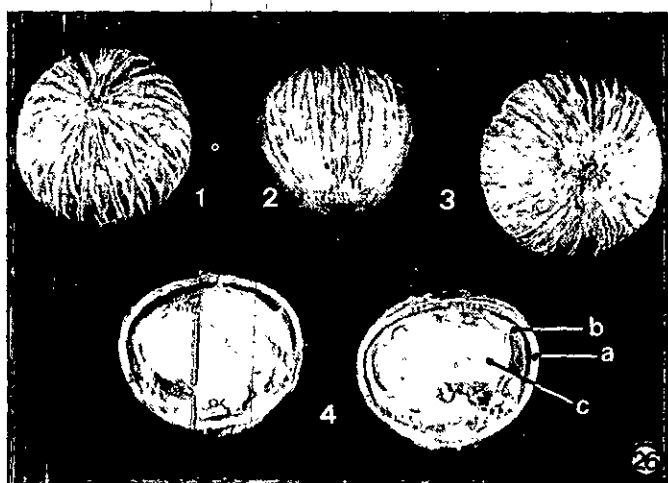


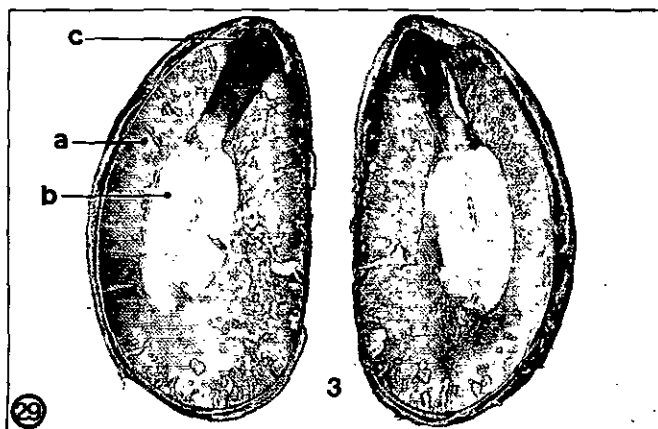
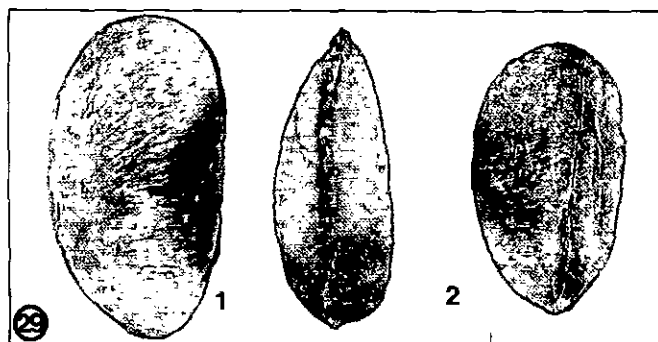
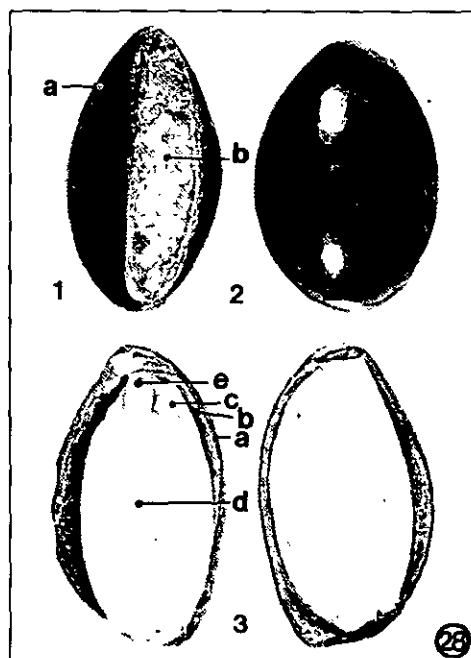
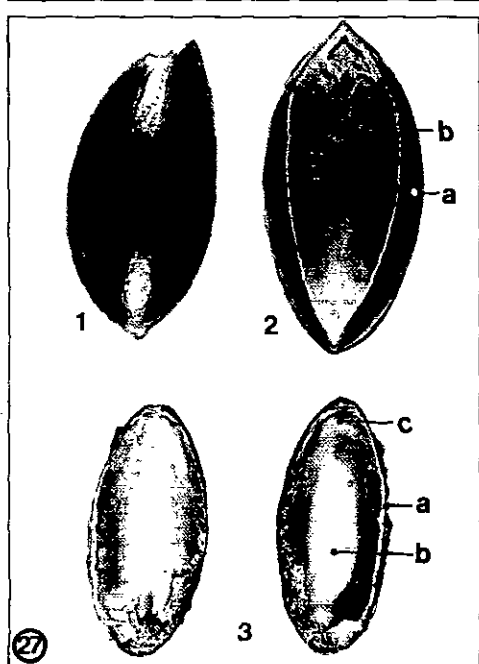


- ②⑤ 1. 果實外觀
2. 果實橫切面
3. 4. 種子 (a. 種皮 b. 子葉)



- ②⑥ 1. 果實外觀
2. 果實外觀
3. 果實外觀
4. 縱剖面 (a. 內果皮 b. 種皮 c. 胚乳)





②7 1. 2. 種子外觀 (a. 種皮
b. 種臍)

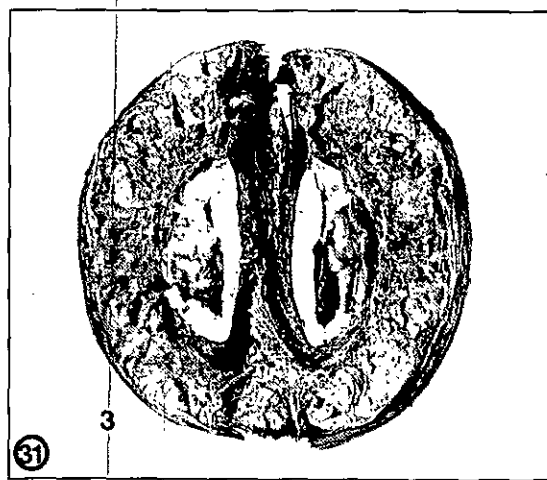
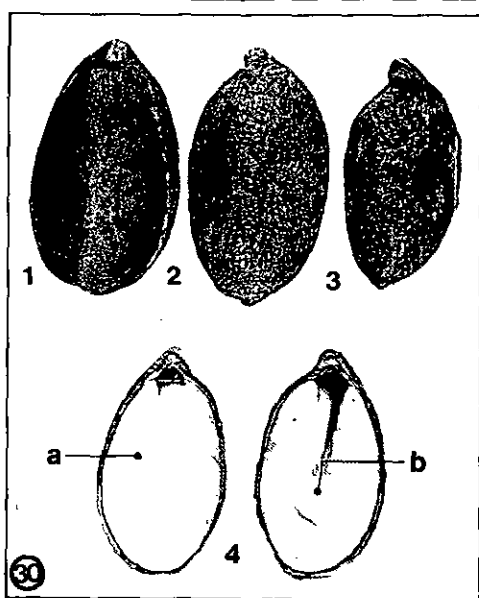
3. 縱剖面 (a. 種皮 b.
子葉 c. 胚根和胚芽)

②8 1. 2. 種子外觀 (a. 種皮
b. 種臍)

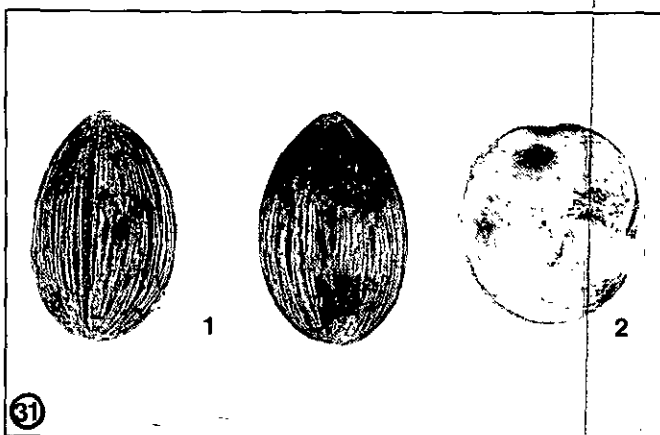
3. 縱剖面 (a. 外種皮
b. 內種皮 c. 胚乳
d. 子葉 e. 胚根)

②9 1. 2. 種子外觀

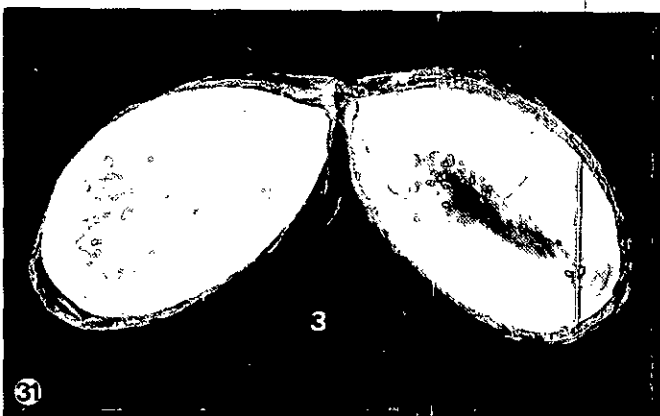
3. 縱剖面 (a. 胚乳
b. 子葉 c. 胚根)



- ③① 1. 種子外觀
2. 種子外觀
3. 種子外觀
4. 縱剖面 (a. 胚乳
b. 胚)



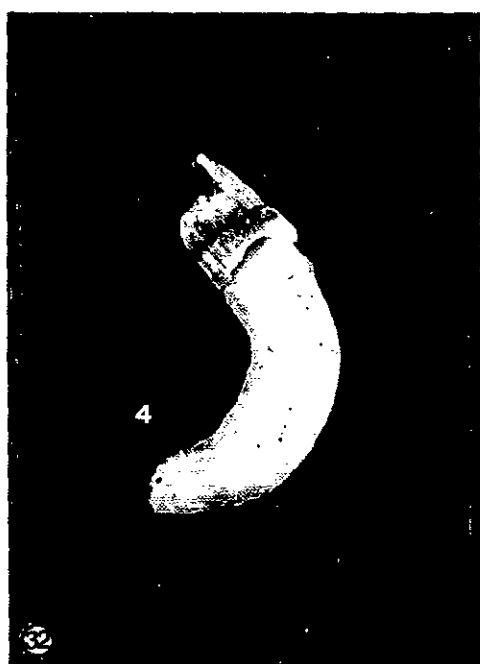
- ③① 1. 果實外觀
2. 果實外觀
3. 果實縱剖面



③② 1. 2. 果實外形

3. 縱剖面 (a. 內果皮 b. 種子)

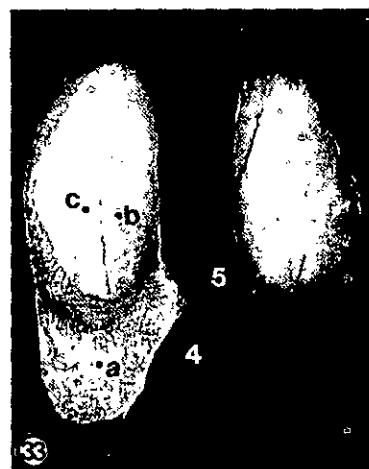
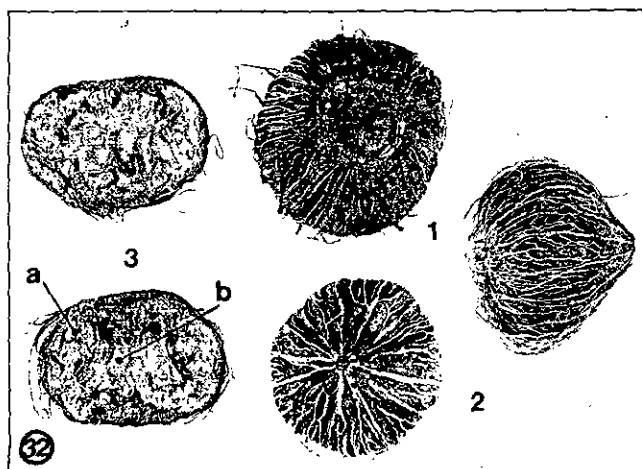
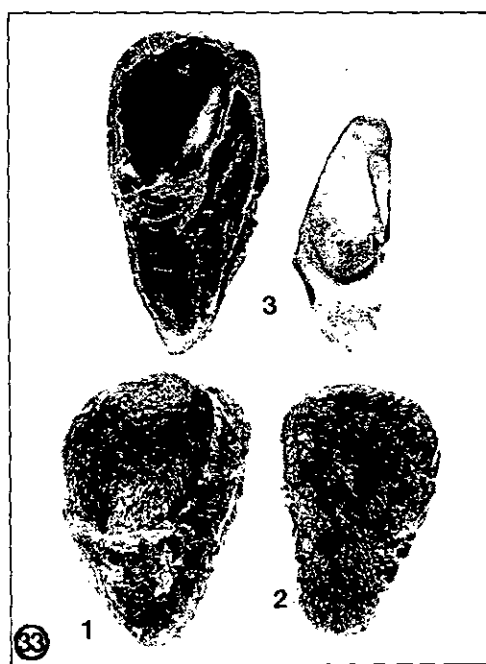
4. 種子外觀

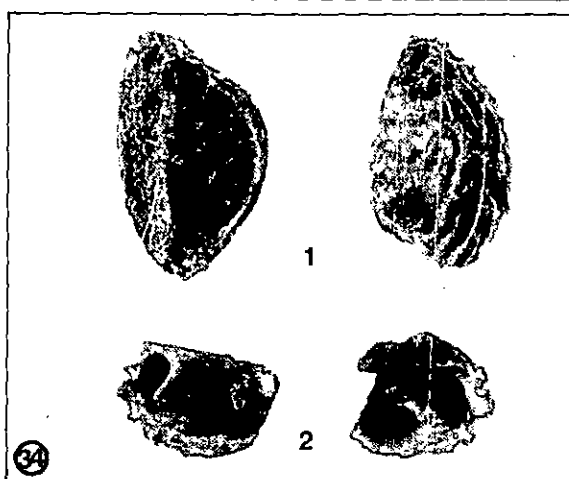


③③ 1. 2. 核果外觀

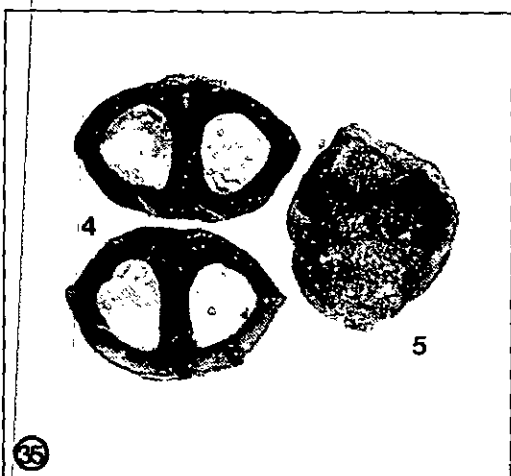
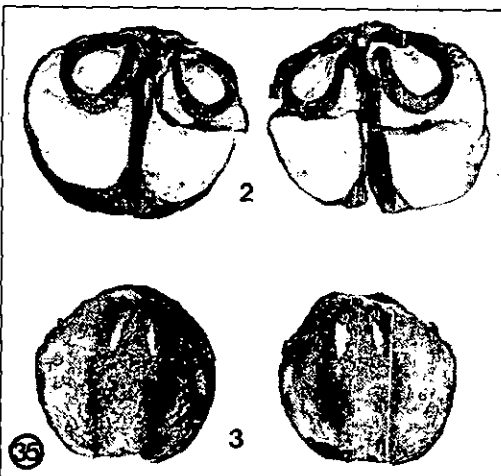
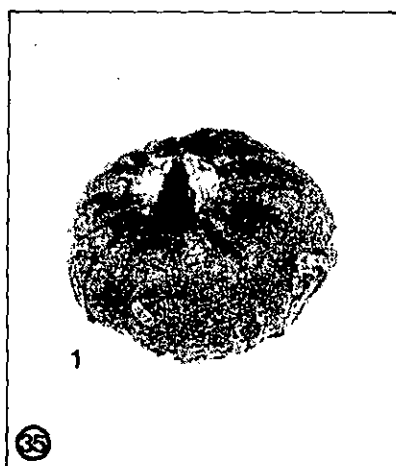
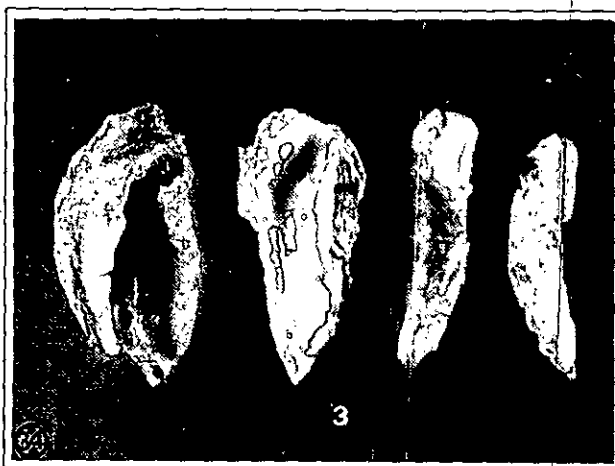
3. 種子外觀

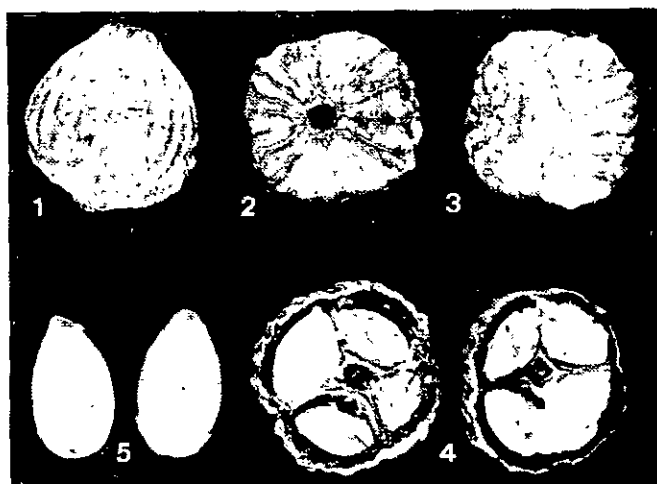
4. 5. 縱剖面 (a. 膜狀翅 b. 胚乳 c. 胚)





- ③4 1. 核果外觀
2. 核果外觀
3. 種子外觀
③5 1. 果實外觀
2. 果實縱剖面
3. 果實縱剖面
4. 5. 內果皮含 2 個種子

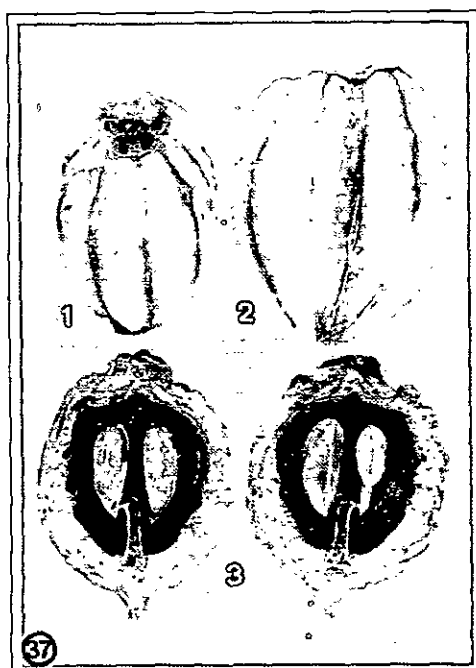




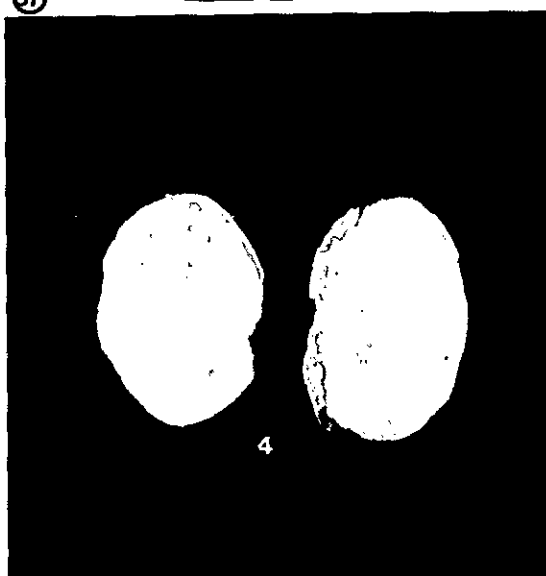
- ③⑥ 1. 核果外觀
2. 核果外觀
3. 核果外觀
4. 核果橫切面
5. 種子外觀

- ③⑦ 1. 果實外觀
2. 果實外觀
3. 果實縱剖面
4. 種子縱剖面

③⑥



③⑦



4

mm), 寬 1.5 mm (1.2~1.8 mm), 厚 1.0 mm (0.8~1.1 mm)。種皮白色, 植薄。

③ 草海桐 *Scaevola sericea* Vahl

堅果卵形, 長 7.2 mm (6.0~7.5 mm), 寬 5.9 mm (5.5~6.6 mm), 厚 8.3 mm (7.4~9.2 mm); 先端尖銳, 基部扁平; 外果皮淺黃, 木栓質, 具 9~12 條縱溝; 內果皮棕色, 質硬, 幼時兩室, 各含一粒種子。種子寬卵形, 長 3.0 mm, 寬 2.5 mm, 厚 0.6 mm; 種皮米色, 薄。胚乳白色, 包圍胚和子葉。

2. 種子之含水率、單位容積粒數及百粒重:

種子之含水率、單位容積粒數及百粒重分如表三、四、五所示。爲顧及育苗實用上之方便, 部分種類如瓊崖海棠、銀葉樹、棋盤脚、欖仁、海欖果、葛塔德木、白水草及草海桐在採種育苗時, 係以整粒果實或除去外果皮、中果皮之果實播種, 是故上列樹種之數據資料, 係以其播種時之性狀爲準。

表三 種子含水率及其變異

樹 種	平均值±標準誤 (%) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	範圍 (%)	自由 度
山 柚	6.94±0.34	6.3~8.2	4
恒春哥納香	12.90±0.72	10.2~15.0	4
蓮葉桐	6.30±0.48	5.1~8.1	4
瓊崖海棠 *	8.38±0.28	7.5~8.9	4
七里香	16.0	16	4
恒春山枇杷	31.30±2.41	25.0~38.5	4
刺 桐	12.90±0.20	12.4~13.6	4

表三 (續)

水黃皮	6.24±0.28	5.8~7.0	4
枯里珍	14.60±0.13	14.4~15.0	3
茄冬	10.30±0.60	9.0~12.5	4
鐵色	10.92±0.56	10.0~12.8	4
土沈香	8.04±0.21	7.4~8.7	4
白樹仔	4.84±0.61	4.0~6.5	3
過山香	17.24±0.10		
月橘	18.46±0.10		
紅柴	10.10±0.10		
止宮樹	16.30±0.10		
火筒樹	17.40±0.10		
山芙蓉	11.33±0.10		
黃槿	14.32±0.10		
繖楊	7.48±0.10		
銀葉樹	未測		
魯花樹	10.68±0.10		
棋盤脚	未測		
欖仁	未測		
蘭嶼樹杞	未測		
大葉山欖	未測		
樹青	9.70±0.10		
毛柿	未測		
象牙樹	15.80±0.83	14.8~17.5	4

土樹
 小梗黃肉楠
 山桐
 止宮樹
 白樹仔
 角水車
 內政部
 營建署
 墾丁國家公園
 管理處

79.1.600木

表三 (續)

海欖果	未測		
葛塔德木 *	10.68 ± 0.85	9.2~13.8	4
檄樹	13.4 ± 0.24	13.0~14.3	4
恒春厚殼樹	未測		
白水草 *	16.70 ± 0.27	16.0~17.3	4
臭娘子	14.50 ± 0.42	13.0~15.4	4
草海桐 **	13.02 ± 0.29	12.0~13.8	4

* 指果實之含水率

** 試測樣品含內果皮

表四 單位容積種子粒數及其變異

種 類	平均粒數±標準誤 (容積) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	範 圍	自 由 度
山 柚	1269± 9 (2公合)	1247~1284	4
恒春哥納香	389± 3 (公合)	382~397	4
蓮葉桐	258± 2 (公升)	255~262	4
瓊崖海棠 *	633±20 (公斗)	585~682	4
七里香	6138±107 (公合)	5955~6324	2
恒春山枇杷	973±14 (公升)	943~1013	4
刺桐	392± 4 (5公合)	380~397	4
水黃皮	670± 7 (公升)	660~690	4
枯里珍	4694±26 (公合)	4654~4734	4
茄冬	4610±25 (公合)	4545~4651	4
鐵色	1075 ± 6 (公升)	1057~1091	4
土沈香	3445±29 (公合)	3400~3491	2
白樹仔	927± 5 (公合)	921~938	4
過山香	717± 6 (2公合)	702~735	4
月橘	517± 5 (公合)	508~523	4
紅柴	274± 6 (公合)	262~292	4
止宮樹	631±18 (公合)	580~669	4
火筒樹	2242± 7 (公合)	2230~2250	4
山芙蓉	3855±12 (公合)	3500~4000	4
黃槿	3252±160 (公合)	3000~3505	1
檳楊	879± 5 (5公合)	866~886	4

表四 (續)

銀葉樹 *	191± 2 (公斗)	184~195	4
魯花樹	11228±66 (公合)	11095~11397	4
棋盤脚 *	11± 1 (公斗)	10~12	4
欖仁 *	357±14 (公斗)	333~408	4
蘭嶼樹杞	未測		
大葉山欖	1040±22 (公斗)	960~1070	4
樹青	692± 8 (公合)	673~707	4
毛柿	1812±41 (公斗)	1720~1935	4
象牙樹	725± 12 (公合)	703~756	4
海欖果 *	88± 3 (公斗)	80~95	4
葛塔德木 *	166± 8 (公升)	144~188	4
檄樹	1129±19 (公合)	1083~1192	4
恒春厚殼樹	未測		
白水草 *	2026±21 (公合)	1978~2098	4
臭娘子	2536±17 (公合)	2495~2592	4
草海桐 **	450± 1 (公合)	448~453	4

* 試測樣品爲果實

** 試測樣品含內果皮

表五 種子百粒重及其變異

種 類	平均值±標準誤 (公克) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	範 圍	自由 度
山 柚	19.82±0.75	17.88~21.00	4
恒春哥納香	13.50±0.11	13.20~13.95	4
蓮葉桐	163.60±0.89	161.00~166.20	4
瓊崖海棠*	470.80±14.64	422.80~500.14	4
七里香	1.13±0.01	1.10~1.15	4
恒春山枇杷	77.82±1.44	74.38~82.34	4
刺 桐	70.40±0.36	69.20~71.20	4
水黃皮	89.66±2.92	82.80~100.28	4
枯里珍	1.10±0.01	1.07~1.12	4
茄 冬	1.32±0.02	1.23~1.39	4
鐵 色	53.92±0.79	51.80~55.60	4
土沈香	1.21±0.01	1.20~1.24	4
白樹仔	5.06±0.01	4.90~5.10	4
過山香	17.86±0.32	17.0~18.70	4
月 橘	7.35±0.14	6.60~8.00	4
紅 柴	27.15±0.59	25.04~31.08	4
止宮樹	5.78±0.15	5.24~6.78	4
火筒樹	2.91±0.05	2.80~3.00	4
山芙蓉	0.20		4
黃 欖	1.55±0.02	1.50~1.60	4
繖 楊	24.38±0.34	23.50~25.50	4

表五 (續)

銀葉樹	未 測		
魯花樹	0.53 ± 0.02	0.50~0.05	4
棋盤脚	未 測		
欖仁	未 測		
蘭嶼樹杞	未 測		
大葉山欖	未 測		
樹青	7.32 ± 0.05	6.98~7.50	4
毛柿	未 測		
象牙樹	8.17 ± 0.05	7.78~8.36	4
海欖果	未 測		
葛塔德木 *	123.60 ± 2.83	117.80~134.20	4
檄樹	2.40 ± 0.03	2.30~2.50	
恒春厚殼樹	未 測		
白水草 *	2.02 ± 0.12	1.60~2.30	4
臭娘子	1.68 ± 0.07	1.50~1.90	4
草海桐 **	8.34 ± 0.24	7.74~9.20	4

* 試測樣品爲果實

** 試測樣品含內果皮

3. 發芽率

發芽率之測定，係以成熟採收後一週內之新鮮種子播種測得。種子發芽率受溫度、水分及氧氣影響甚鉅（劉嘉昌，1963），本試驗中，種子播種後，水分均維持在使基質保持濕潤狀態，基質亦都為沙，通氣性佳，因此水分與氧氣之差異少。僅溫度因受播種季節之影響而有較大之變化，其對發芽率之影響自亦較大。各種子之發芽率列於表六，並列出播種日期，以供分析研判。

(三) 苗木生長速度

苗木之生長速度受營養、水分、栽植密度及溫度等因素之影響。在苗圃中栽植用之土壤均按一定比例調配，其差異不大；水份亦隨時獲得充分之灌溉；栽植密度也均為每平方公尺 64 株；僅溫度之變化隨四季而不同。故於表七之苗木平均高度表內同時列出定植日期，以供分析季節對生長速度之影響。

(四) 造林試驗

選取之造林試驗地，係海邊隆起之珊瑚礁區域，其土壤肥力在恆春地區各不同植被類型下屬中等，介於香蕉灣茂密林型及刮牛溪草地間（張惠珠等，1985）。原為瓊麻田，民國 68 年廢耕後，除部分栽植瓊麻時所留下之防風林帶外，天然樹種開始自然演替。目前試區內，木本植物共 47 種，2953 株，平均高約 1.5 公尺（表八）。絕大部分屬演替初期之樹種，其中以臭娘子 469 株最多，佔全試區之 15.88 %；黃槿 387 株，佔 13.11 % 次之；檳樹 272 株，佔 9.21 % 及七里香 253 株，佔 8.57 % 再次之。林投成叢生狀，株數無法估算，且係原瓊麻田之防風林帶，表八內未予列入，撫育時亦不予清除，觀察其與其他林木間之競爭情形。

有關海岸林復舊之方法甚多，本研究着重於自然生長方式，因為任何一植物群之演替，雖有一定之方向，然仍多依靠自然之傳播力量嘗試錯誤，不同的種類，凡合乎此一環境生長條件者，物競天擇，則

表六 種子發芽率及其變異

種 類	播 種 日 期 (開始發芽日數)	發芽前後 日 數	平均發芽率±標準誤 $\bar{x} \pm S\bar{x}$ (%)	範 圍 (%)	自 由 度	備 註
山 柚	73. 4. 5 (18)	25	81±3	73~88	4	
恒春哥納香	72.11.28 (161)	41	70±3	62~75	4	
蓮葉桐	72. 3. 4 (50)	48	29±5	21~35	4	
瓊崖海棠*	72.12.16 (90)	33	52±4	45~64	4	
七里香	72. 1.24 (70)	24	79±3	70~85	4	
恒春山枇杷	73. 8. 7 (18)	12	94±1	90~100	4	
刺 桐	73. 1.11 (30)	120	16±1	-10~24	4	72.7.8. 採種
水黃皮	73.10.20 (7)	15	90±2	84~95	4	直播
枯里珍	73. 9. 7 (57)	40	19±1	12~26	4	
茄 冬	73. 9.15 (14)	24	89±1	83~94	4	
鐵 色	73. 8. 2 (19)	8	63±1	58~68	4	
土沈香	73. 7. 4 (9)	15	74±1	68~80	4	
白樹仔	73. 5.30 (15)	21	63±2	60~69	3	
過山香	73. 7.14 (14)	6	88±1	79~93	4	

表六 (續)

月橘	74. 2.13(21)	28	85±1	80~89	4	
紅柴	73. 7.25(22)	13	86±2	80~95	4	
止宮樹	72.11.26(38)	61	22±1	18~29	4	
火筒樹	74. 3. 8(31)	37	46±4	35~55	4	
山芙蓉	74. 1.20(10)	20	16±1	13~18	4	
黃槿	73. 7.16(7)	42	20±1	13~28	4	
嫩楊	73. 7.15(15)	30	91±2	86~95	4	
銀葉樹	72. 7.12(16)	18	78±2	73~85	4	
魯花樹	73. 3.19(18)	13	29±3	20~38	3	
棋盤脚 *	73. 3.17(26)	15	63±2	55~70	4	
欖仁 *	73. 3. 5(16)	18	59±2	52~69	4	
蘭嶼樹杞	73. 8. 2(43)	21	76±4	70~87	4	
大葉山欖	73. 8.10(19)	17	80±2	72~88	4	
樹青	73. 9.13(20)	13	45±5	34~52	4	
毛柿	73. 8.20(10)	15	75±2	69~85	4	直播
象牙樹	73. 9.12(13)	23	49±4	40~58	4	
海欖果 *	73. 8.15(20)	40	69±2	60~77	4	

表六 (續)

葛塔德木 *	73. 2.17(36)	24	82 ± 3	75~87	4	直播
橄樹	73. 7.24(24)	47	31 ± 2	25~43	4	
恒春厚殼樹	73. 3. 8(13)	45	86 ± 2	80~93	4	
白水草 *	73. 7.16(21)	35	33 ± 1	28~38	4	
臭娘子	73. 8.16(13)	20	84 ± 2	78~90	4	
草海桐 **	73. 3.24(28)	32	85 ± 4	78~92	3	

* 以果實播種

** 播種之單位含內果皮

表七 三個月及六個月之苗木平均高度及其變異

種 類	定植日期	三 個 月 苗 木			六 個 月 苗 木		
		平均苗高±標準誤 $\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	範 圍 (cm)	成苗率 (%)	平均苗高±標準誤 $\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	範 圍 (cm)	成苗率 (%)
山 柚	73. 5. 3	7.8±0.2	4.0~13.0	100	10.7±0.3	4.0~15.5	96
恒春哥納香	73. 7. 17	6.5±0.2	3.5~ 8.5	89	6.7±0.2	3.5~11.0	84
蓮葉桐							
瓊崖海棠	73. 4. 19	16.8±0.4	9.0~22.0	100	27.4±0.7	11.0~41.0	97
七里香	74. 2. 14				36.3±0.8	21.0~55.0	97
恒春山枇杷	73. 8. 6	10.7±0.2	4.5~16.0	99	31.9±0.7	7.0~59.0	99
刺 桐	73. 4. 23	45.7±2.1	7.5~84.0	100			
水黃皮	73.10.20 直播	15.2±0.5	0.5~26.0	78	26.7±0.7	3.0~43.0	78
枯里珍							
茄 苳	73. 8. 28	19.1±0.7	5.0~42.5	91	47.1±1.5	5.0~92.0	90
鐵 色	73. 7. 31	5.4±0.1	2.0~ 8.5	100	6.5±0.1	2.0~10.0	99
土沈香	73. 8. 6	11.9±0.3	5.0~20.0	97	20.3±0.8	6.0~49.0	97
白樹仔	73. 6. 29	9.6±0.4	3.0~14.0	94	16.5±0.4	4.5~37.0	94

表七 (續)

過山香	73. 8. 6	6. 7 ± 0. 2	2. 5 ~ 11. 0	100	10. 1 ± 0. 3	3. 0 ~ 21. 0	99
月橘	74. 5 2	14. 5 ± 0. 4	12. 0 ~ 24. 0	100			
紅柴	73. 7. 28 直播	5. 0 ± 0. 1	2. 5 ~ 9. 5	100	7. 6 ± 0. 1	2. 5 ~ 13. 5	100
止宮樹							
火筒樹	73. 4. 20	37. 9 ± 0. 7	14. 0 ~ 61. 0	100			
山芙蓉							
黃欖	73. 9. 3	8. 9 ± 0. 5	2. 5 ~ 20	100	21. 4 ± 1. 4	3. 0 ~ 55. 0	99
繖楊	73. 4. 19	28. 2 ± 0. 6	2. 0 ~ 59. 0	100			
銀葉樹	73. 8. 6	15. 5 ± 0. 4	7. 0 ~ 26. 0	100	16. 7 ± 0. 6	7. 0 ~ 27. 0	100
魯花樹	73. 4. 20	4. 4 ± 0. 1	1. 2 ~ 14. 7	100	7. 7 ± 0. 2	3. 0 ~ 19. 0	100
棋盤脚 *	73. 3. 21 直播	42. 9 ± 1. 6	28. 0 ~ 63. 0	95			
欖仁	73. 4. 19	41. 7 ± 1. 0	13. 0 ~ 56. 0	100			
蘭嶼樹杞	73. 9. 22	3. 7 ± 0. 1	2. 1 ~ 5. 5	100	4. 8 ± 0. 4	2. 5 ~ 9. 0	99
大葉山欖	73. 8. 6 直播	14. 6 ± 0. 3	5. 0 ~ 23. 5	100	18. 7 ± 0. 4	5. 0 ~ 36. 0	97
樹青	73. 9. 13	4. 5 ± 0. 1	2. 0 ~ 9. 0	100	6. 5 ± 0. 1	2. 0 ~ 13. 5	100
毛柿	73. 9. 21 直播	10. 0 ± 0. 2	7. 0 ~ 13. 0	100	11. 85 ± 0. 2	7. 5 ~ 16. 0	97
象牙樹	73. 8. 29	5. 1 ± 0. 1	3. 5 ~ 7. 5	100	7. 3 ± 0. 2	3. 5 ~ 10. 0	99

表七 (續)

檸檬果	74. 4. 1	36.3±1.5	11.5~56.5	90		
葛塔德木 *	73. 9. 2	6.4±0.1	3.5~10.0	76	7.1±0.1	3.5~10.5 75
檫樹	73. 7. 4	14.1±0.3	3.0~34.0	96	21.0±0.5	3.0~45.0 95
恒春厚殼樹	73. 4.20	49.1±1.0	18.0~63.0	100		
白水草	73. 4.19	12.2±0.4	3.0~19.0	100		
臭娘子	73. 8.29	17.6±0.5	5.0~38.5	99	28.2±0.6	6.0~44.0 99
草海桐	73. 4.19	21.6±0.5	8.0~33.0	100.		

* 基質為沙

** 一年生苗高，行株距 40cm×40 cm.

表八 鵝鑾鼻試驗造林地植被

種 類	重 覆 處 理	I		II		III		IV		合計 株數	株數 %	平均 樹高
		株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)			
臺灣柘樹	A							1	1.53			
	B							1	1.33			
	C							1	0.8			
	小計							3	1.21	3	0.1	1.21
正榕	A	1	0.7	1	0.8							
	B	1	0.8									
	C	1	0.4			1	0.5	1	1.5			
	D	1	0.9									
小計		4	0.7	1	0.8	1	0.5	1	1.5	7	0.24	0.8
稜果榕	A	3	1.5	8	1.6	13	2.3	4	2.55			
	B	5	1.74	6	2.07	6	2.18	5	2.06			
	C			2	1.45	12	2.2	9	1.28			
	D	2	2.9	8	1.36			11	1.93			

表八(續)

小計		10	2.05	24	1.62	31	2.21	29	1.96	94	3.18	1.90
蔓榕	A			1	0.50	1	1.9					
小計	C							1	0.7			
山豬枷	A	1	1.2	1	0.8			6	1.45			
	B	2	1.05									
	C			4	0.88	6	1.05	9	0.94			
	D			2	1.1			1	1.1			
小計		3	1.13	7	0.93	6	1.05	16	1.02	32	1.08	1.07
雀榕	C							2	0.7			
小計								2	0.7	2	0.07	0.35
山柚	A	8	1.09	13	1.25	22	1.78	15	1.33			
	B	9	.56	6	2.03	9	1.94	14	1.94			
	C	3	0.9	9	1.12	19	1.78	16	1.38			
	D	6	1.85	4	0.7	1	0.9	13	1.47			
小計		26	1.35	32	1.28	51	1.6	58	1.53	167	5.66	1.54
土樟	A			1	1.6			4	2.83			

表八(續)

土樟	B	1	2.2	1	2.8							
小計	C					1	3.0					
小梗黃肉楠		1	2.2	2	2.2	1	3.0	4	2.83	8	0.27	2.62
小計						1	1.30					
瓊崖海棠						1	1.30			1	0.03	1.30
	A	7	1.74	3	1.3	3	2.17					
	B	2	1.95	1	3.0	1	3.3					
	C	2	2.2			15	2.74	3	2.67			
小計	D	11	3.18	2	2.5							
		22	2.28	6	2.67	19	2.74	3	2.67	50	1.7	2.53
七里香	A	22	1.21	24	1.43	10	2.51	11	1.43			
	B	38	1.34	4	2.45	9	1.3	12	1.3			
	C	31	1.27	25	1.42	8	3.29	22	1.39			
小計	D	16	1.73	21	2.75							
		107	1.39	74	2.01	27	2.37	45	1.37	253	8.57	1.61
恒春山枇杷	A			2	2.05			1	1.9			
	C			1	1.10							

表八(續)

小計			3	1.68		1	1.9	4	0.14	1.78
蘭嶼木藍	C	1	0.9							
小計		1	0.9					1	0.03	0.9
銀合歡	C	1	0.9							
	D	2	2.1	2	1.75	11	2.47			
小計		3	1.5	2	1.75	11	2.47	16	0.54	2.24
桔里珍	A	5	1.16	10	1.21	4	2.3	4	1.23	
	B	11	1.32	2	1.30	4	1.35	3	1.6	
	C			2	0.9	3	1.8	7	0.86	
	D	1	1.50	5	1.04			4	1.4	
小計		17	1.33	19	1.11	11	1.82	18	1.27	1.31
茄萼	A							1	1.6	
	C					1	2.2	3	2.6	
小計						1	2.2	4	2.1	2.32
紅仔珠	A	2	1.1	3	1.77	4	1.72	2	1	
	B	2	0.85			2	1.5	2	1.78	
	C	3	1.07	1	1.6	2	1.9			

表八(續)

小計	D	7	1.01	2	1.0	3	1.63	6	1.33	34	1.15	1.42
鐵色	A	8	1.16									
	B			1	0.80			2	2.30			
小計	D	8	1.16	1	0.80			2	2.30	11	0.37	1.33
白樹仔	A	6	0.73	5	0.94	2	0.71	1	0.8			
	B	9	1.13	3	1.87	6	5.66	5	1.2			
	C	5	0.92	6	0.97	2	0.84					
	D	6	1.60	4	1.10	1	1.85	2	0.9			
小計		26	1.1	18	1.22	11	2.27	8	0.97	63	2.13	1.54
菲律賓饅頭果	A	1	1.40			1	0.80					
小計		1	1.40			1	0.80			2	0.07	1.1
細葉饅頭果	A	7	0.97	2	1.70	4	2.03	7	2.13			
	B	3	1.33	1	2.5							
	C			4	0.95	3	1.47					
	D			9	0.63	4	1.3					

表八(續)

小計		10	1.15	16	1.45	11	1.6	7	2.13	44	1.49	1.34
血桐	A	15	1.09	24	1.53	20	2.22	12	1.56			
	B	9	1.86			3	2.07	11	1.62			
	C	4	0.88	1	0.50	10	2.83	12	1.07			
	D	4	1.98	2	0.85	1	1.60	15	1.42			
小計		32	1.45	27	0.68	34	2.17	50	1.42	143	4.84	1.64
假山脚盤	D			1	1.0							
	A	1	0.90			2	1.95	3	1.8			
小計		1	0.90	1	1.0	2	1.95	3	1.8	7	0.24	1.6
月橋	A	4	1.83	7	1.36							
	B	2	1.5									
	C					5	1.28	13	0.87			
小計		6	1.67	7	1.36	5	1.28	13	0.87	31	1.05	1.21
紅柴	A			2	1.30	22	2.12	1	1.20			
	B	6	0.85			7	2.69	4	2.98			
	C	2	0.70	2	0.60	24	2.24	5	1.19			
	D	1	0.60	1	1.30			2	1.75			

表八(續)

小計		9	0.71	5	1.07	53	2.35	12	1.78	79	2.68	1.95
苦楝	A	1	1.50									
小計		1	1.50							1	0.03	1.5
止宮樹	A	2	1.15	3	1.13	1	2.5	3	1.63			
	B	1	1.0									
	C	1	1.0					1	1.40			
	D			3	0.86							
小計		4	1.05	6	1	1	2.5	4	1.52	15	0.51	1.27
火筒樹	B			1	1.9							
小計				1	1.9					1	0.03	1.9
山芙蓉	A					2	1.20	1	1.40			
	B	1	1.30									
	D			1	0.9							
小計		1	1.30	1	0.9	2	1.20	1	1.40	5	0.17	1.2
黃槿	A	37	1.62	90	1.86	73	1.87	25	1.73			
	B	19	1.24	33	2.02	4	1.28					
	C			4	1.83	14	2.24	88	1.37			

表八(續)

小計	56	1.43	127	1.90	91	1.80	113	1.55	387	13.11	1.71
南嶺堯花	C						1	0.6			
小計							1	0.6	1	0.03	0.6
魯花樹	A	6	1.05	4	1.65	2	0.80	4	1.43		
	B	2	0.65	1	2.60			2	1.0		
	C	2	1.60			2	1.70	5	1.46		
	D	7	1.37	5	1.24	1	1.0	5	0.96		
小計		17	1.17	10	1.83	5	1.17	16	1.21	48	1.63
番石榴	A	9	1.14	4	1.30	37	2.06	13	1.25		
	B	6	1.33	1	2.70	24	1.58	13	1.60		
	C	8	1.12	2	0.85	5	2.23	3	1.30		
	D	13	1.44	2	0.75	4	1.13	25	1.49		
小計		46	1.22	9	1.23	70	2.01	54	1.45	179	6.06
欖仁	A			1	1.30	2	2.3				
	B	6	1.84								
	C					12	2.72	4	1.32		
	D			2	1.0	1	2.80	1	1.70		

表八(續)

小計		6	1.84	3	1.15	15	1.94	5	1.51	29	0.98	2.12
蘭嶼樹杞	A			2	1.70	15	5.3	1	1.2			
	B	2	1.35	1	1.20	4	3.77	1	1.3			
	C			1	0.7	3	1.26	3	0.87			
	D			2	1.27			5	1.06			
小計		2	1.35	6	1.22	22	3.44	10	1.11	40	1.35	2.98
樹青	A	12	1.06	41	1.51	12	2.10					
	B	13	1.05	4	1.40	3	1.70	6	1.33			
	C	5	1.38	10	0.94	33	2.2	7	1.74			
	D	1	1.80					38	1.19			
小計		31	1.32	55	1.28	48	2	51	1.42	185	6.26	1.51
象牙樹	A	1	0.9	1	0.7							
	B					2	2.30					
	C	1	1.70					1	0.70	8	0.27	1.38
	D	1	1.70					1	0.70			
小計		3	1.43	1	0.7	2	2.30	2	0.70			
葛塔德木	A			1	1.0			3	1.30			

表八(續)

葛塔德木	B	2	2.05				1	1.70			
	C			2	2.2	2	2.05	21	1.3		
	D			6	1.62						
小計		2	2.05	9	1.61	2	2.05	25	1.3	38	1.29 1.48
檫樹	A	27	1.19	11	1.52	18	1.89	15	1.84		
	B	33	1.60	15	1.80	14	1.91	19	1.75		
	C	31	1.28	15	1.27	11	1.95	11	1.51		
	D	12	2.33	18	1.19	15	1.76	7	2.44		
小計		103	1.6	59	1.45	58	1.88	52	1.89	272	9.21 1.62
山黃梔	A	1	1.4								
小計		1	1.4					1	0.03	1.4	
破布烏	A			1	1.2						
	B					2	2.36				
	C	1	1.70								
	D					1	0.90				
小計		1	1.70	1	1.2	3	1.63			5	0.17 1.69
恒春厚殼樹	A	20	0.82	6	1.74	2	2.2	1	1.80		

表八(續)

小計	B	6	1.08	2	2.15		1	1.80		
	C	9	0.92	3	1.40	4	1.30	6	0.78	
	D	1	1.30	4	1.18			1	0.80	
		36	1.03	15	1.62	6	1.75	9	1.3	66 2.24 1.13
厚殼樹	A			11	0.94	1	1.90			
小計				11	0.94	1	1.90		12 0.41	1.02
恒春海州常山	C			8	0.76	6	2.10	17	0.92	
小計				8	0.76	6	2.10	17	0.92	31 1.05 1.11
臭娘子	A	64	1.39	62	1.94	8	1.88	7	1.53	
	B	44	1.67	16	2.35	6	2.42	10	2.01	
	C	46	1.06	29	1.26	33	2.34	32	1.37	
	D	34	1.73	70	1.28	1	3.70	7	2.74	
小計		188	1.46	177	1.71	48	2.59	56	1.91	469 15.88 1.62
草海桐	A	5	1.18			1	1.90	3	2.1	
	B	1	0.90	4	2.68					
	C	1	1.0	6	1.47			9	1.27	
	D			2	0.95			2	1.05	

表八(續)

小計		7	1.03	12	1.7	1	1.90	14	1.47	34	1.15	1.50
臺灣海棗	B							1	0.5			
	C							1	1.4			
小計								2	0.95	2	0.07	0.95
總計	47 種	798		763		668		724		2953		1.52

形成環境中相應之植物相。恒春半島海岸林破壞之區域，其無法迅速復原，與種源之無來源有關，如原有種源能藉人爲方式進入，不同競爭之對象將產生不同之結果，故本試驗引進種子、苗木，並砍除原本不應於此環境中生長之外來植物，除疏開空間，增加陽光照射外，並增加海邊貧瘠土地中之有機物來源，原有海岸種類現有者當不剷除，使其相互間應依自然競爭方式，加速演替。爲瞭解此種不同因素對海岸林復舊造林試驗之影響，故選取造林地進行不同試驗，以瞭解何種方式較爲適當。

育林之處理，主要係藉撫育將與林木生長競爭之雜草、蔓藤除去，並任其腐爛於林地內，增加林地之養分。故本試驗分別以種子及苗木（表九）播、植於林地內，增加其更新來源，促進林木演替之速度。由於恒春地區雨季係於四、五月間開始，本研究中苗木之新植及種子之直播，分別於民國 74 年 5 月及 7 月施行，需至往後之年度再行調查其成活率與生長量，並比較探討各處理間之差異。

表九 鵝鑾鼻海岸林育林試驗區補植樹種表

種 類	I		II		III		IV	
	株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)	株數	平均樹高 (m)
蓮葉桐	7	0.48	4	0.36	8	0.41	8	0.47
瓊崖海棠	5	0.34	3	0.36	11	0.47	8	0.46
七里香	4	0.68	3	0.57	6	0.61	9	0.60
白樹仔	7	0.30	4	0.28	8	0.32	7	0.32
紅柴	7	0.28	4	0.23	9	0.24	6	0.28
欖仁	3	0.37	11	0.35	7	0.29	10	0.42
大葉山欖	7	0.39	6	0.35	11	0.35	5	0.40
樹青	7	0.19	2	0.20	7	0.19	3	0.17
毛柿	7	0.19	3	0.17	8	0.13	6	0.22
象牙樹	7	0.20	5	0.18	4	0.15	1	0.20
合 計	61		45		79		63	

*直播種類與補植種類相同

四、結論與討論

植物花果期之變異相當大，本研究中兩年間之資料即顯示有所差異，與前人之研究（李順合，1948 a、1948 b；何豐吉 1968、1971）比較亦有所不同，且其間之差異甚無規律可循。此原因可能係受氣候條件及環境因素所影響。由表一可知不同年之同一月份，其雨量、溫度及濕度等均不一致，其間尚有強度不一的颱風侵襲。雨水固可增進植物之吸收養分，但亦影響植物之受粉；溫度影響花粉、果實之發育及其他有關之代謝作用，颱風更可能吹落正孕育中之花苞或幼果；此外，日照、乾旱期、微生育地之差異以及其相互間之關係，均影響林木之開花與結實。本調查中，海邊地區之林木較之海拔 200 公尺之恒春熱帶植物園之同一樹種大致提早三～四週開花結實。再與其他地區之調查研究（黃松根與呂枝爐，1964；徐渙榮，1965；邱慶全與吳清吉，1967；蔡達全，1967；楊武俊，1984）比較，大致而言，緯度較高，海拔較高之地區，其開花結實期亦較遲緩，間亦有少許例外，或許與種之起源及其遺傳性質有關。

本調查中，林木之花期多發生於二～六月間，約佔 70 % 左右，果實成熟期則以七～十月較多。恒春地區的大氣溫度約於每年二月開始回昇，雨季則約於四月底五月初開始，十一月起進入乾旱期，東北季風強烈吹襲。此等資料均顯示出一般林木之繁殖期多在高溫多濕之季節，天乾氣冷之季節則代謝減緩，生長遲鈍，此在表六苗木之生長調查研究中，亦顯示此種現象。

林木花果期之研究，對分類學者可提供適當的採集日期，方便其研究材料之獲得；對生態學者可提供演替之部分資料；對育苗造林者更可提供適當的採種時期。因此，先進國家對此方面之研究乃相當重視，其對此類之研究係屬長期性之工作，更有高達三、四十年者（楊

政川，1979)。由長期性之調查追蹤，探討氣象因子之效應，配合生理之研究，才能了解植物對環境之反應，同時能更正確預測豐欠年之週期及頻度，如此方能訂出實用性更高之花果週期表。

種實之單位容積粒數、重量等資料為育苗所不可缺少。但種子重量受含水率之影響極大，實用上在稱取種子之重量後，若無含水率之測定，仍無法估算粒數。單位容積粒數則較不受含水率影響，實用上可直接以標準容器估量種子粒數。

茲依試驗調查之結果，對海岸林 37 種重要林木之習性、性狀及在育苗與造林上所需注意之事項擇要略述於後。

1. 山柚

分布馬來西亞，本島主要產於恒春半島，生長在海邊至海拔 700 公尺左右之山地叢林內。小喬木，為森林之第二層植被，可生長於珊瑚礁上。海岸林之營建上可栽植做為第二層植被。

漿果球形，熟時由黃轉紅色，可供觀賞，但成熟期短。於十一月可見少數花開，一般於十二月至次年二月開花，二至四月果熟，少數植株至五月仍可見成熟果。果實採收後，以水搓洗即可去其果皮果肉。種子洗清後蔭乾再貯存。每 2 公合種子平均 1269 粒。新鮮種子發芽率高，可達八成以上，播種約二週後可發芽。育苗時可直播於裝土之塑膠袋內或先播於沙床，發芽後再行移植均可。苗木生長緩慢，半年生苗木高約 10 公分，造林苗木以二年生為宜。幼苗培育宜覆蓋光網，曝曬之苗木生長速度降低，甚至黃化枯死，顯然不適於做裸地之先驅造林樹種。

2. 恒春哥納香

分布菲律賓，本省恒春地區為其分布之北界。目前其天然殘存量極為稀少。僅於香蕉灣、墾丁公園、社頂公園及關山一帶殘存少數。

本種通常生長於高位珊瑚礁，屬海岸林內線之中小喬木。

開花期約於五至九月，十至次年二月果熟。膏癸果熟時由綠轉黃。果實採收後，以水搓洗可去其果皮，種子蔭乾後再予貯存。種子置於冰箱貯存至四、五月時取出播種，始能發芽，若隨採隨播，仍需至四、五月開始發芽，是否受溫度影響，仍待進一步試驗。種子每公合平均 389 粒，發芽率可達七成左右。育苗時宜先播種於沙床，俟發芽後再行移植較佳。幼苗生長緩慢，半年約僅高 6 公分左右，冬季生長尤慢，幾陷於停頓。幼苗期宜覆遮光網，曝曬之幼苗易黃化甚至枯死，栽植時亦應植於林下或遮蔭處，裸地栽植生長緩慢且成活率低。造林苗木以二年生以上較佳。

3. 蓮葉桐

廣泛分布於舊世界熱帶地區。本省產於蘭嶼、綠島及恒春半島。恒春地區以香蕉灣一帶最多，為當地之優勢樹種。大喬木，為香蕉灣海岸林稍內陸之第一層樹冠。葉具腊質，但受強烈鹽風吹襲後極易枯萎掉落，此或許是香蕉灣海岸林臨海處分布較少的原因之一。栽植為海岸林時，其前方最好有遮蔽物。果實具大形果苞，但果苞及果皮於海水中浸一週後即腐爛，其漂移應係以種子為實體。

花果期一年二次，幾乎全年可見其花果，但開花期較集中於每年五至九月及十一月至次年二月，果熟盛期在每年十月至次年一月及三至六月。但前期花易受颱風之影響而導至十月至次年一月之果期不顯著。果熟時果苞呈淡黃綠色，外果皮呈黑色，果皮易以清水搓洗去除。種子每公升 258 粒。播種後約五十天發芽，發芽率低，約三成，且發芽期長，此係種殼厚，吸水不易之故。若將種殼敲破，利其吸水，可提早至三十天即發芽，且發芽率提高約一倍。幼苗生長迅速，快者三個月即可達出栽造林之高度，但其葉大，苗木栽植過密時易發生互相擠壓之現象，而使苗木發生極大之差異。

4. 瓊崖海棠

分布印度洋、西南太平洋諸島嶼、海南島及澳洲等地。本省主要產於蘭嶼、臺東及恒春半島海邊至近海之山地叢林。中大喬木。耐鹽抗風性強，爲優良之海邊防風樹種。近年來本省已有多數栽植爲防風林，惟幼苗期極不耐旱，栽植時應注意雨季之配合，或栽植於稍遮蔭處，成效更佳。

每年五至七月開花，九至十一月果實成熟。部分植株之花果期出現二個週期，於上述時間開花結果後，緊接著又再度開花結實，且其結實量並不比前一次少。果實熟時由綠轉褐色。果實採收（或撿拾已掉落地面者）後，可置之日曬乾燥。果實每公斗 633 粒。育苗時將果實先播於沙床，約三個月始發芽，且發芽率低，故播種前宜先將果殼敲裂，助其吸水，可促進提早發芽，並提高發芽率，亦可直接取種仁播種，可提高發芽率，但取種仁之過程費時，且管理上更需注意排水，避免過於潮濕而腐爛（劉業經，1958），此外亦易受菌類感染而喪失種子活力；劉正平（1978）另以 $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 溫水泡浸後，任其冷卻，24 小時後播種亦可促進發芽；劉氏（1978）尚將其密播於曝曬之沙箱，充分供水，亦得極佳之促進發芽效果。

苗木生長速度中等，三個月苗高平均約 16 公分，半年苗高平均約 27 公分。若於九月果實初熟時即行採下，以上述方法促進發芽，至第二年五月左右雨季來臨時，已可出栽造林。

5. 七里香

分布菲律賓，西里伯島北部。本省產蘭嶼及本島南部，以恒春地區爲多。生長於海濱至山地叢林，沙、土及珊瑚礁上均見其生長。抗風耐鹽性強，爲良好之海邊防風樹種。

花果全年均可見，以五至七月花開最多，九至十一月爲果實盛產期。果熟時由綠轉黃而至開裂。果實轉黃時即可採收，採收後置於日

下晒乾即會開裂。種皮外富含油脂，用明礬可輕易將油去除；亦可用肥皂水清洗；或以乾細沙混和亦可將濕粘種子分離，再以細孔篩即可將沙篩離，若再以肥皂水清洗，可得更純淨之種子。種子蔭乾後貯存，平均每公合6138粒。育苗宜先播種於沙床，發芽後再行移植。種子之發芽可能受溫度影響，一月下旬播種，至四月初溫度回升時始發芽；十月播種，一個月後即開始發芽，發芽率約八成。幼苗生長速度快，半年平均苗高 36 公分。秋播培育之幼苗，可於五月左右配合雨季出栽造林，惟其葉及嫩枝為羊隻所嗜食，造林時需特別注意防患。

6. 恒春山枇杷

原種為本省固有種，分布全島 1500 公尺以下山區，本品種特產於恒春半島。中喬木，可生長於珊瑚礁上。抗鹽力尚佳，可做為恒春海岸林之第二線植物。

九至十二月開花，但至隔年一、二月間仍有少數花開，每年五至七月果實成熟，果熟時果皮由綠轉黃。果球形至橢球形，果肉可食。果皮果肉可用水搓洗去除，種子蔭乾後再行貯存，每公升種子平均 973 粒。育苗時可直播或先播於沙床，發芽後再移植。播種後約三週後發芽，一個月後發芽率可達九成以上。苗木生長速度快，半年生之苗木平均高達三十公分以上，已可出栽造林。

7. 刺桐

分布熱帶亞洲至玻里尼西亞。本省主要產於東部、蘭嶼及恒春地區海邊附近。大喬木，葉薄，受夾帶大量鹽分之海風吹襲後極易凋萎，大樹通常會再萌發新葉，但幼苗常因而致死。在海岸造林時，應注意其栽植地之選擇，其靠海之一方應有其他蔽物或植物為宜。

冬天落葉，春天二至四月開花，花後才長出新葉，果實約於四至六月成熟。莢果熟時由綠、褐轉黑色，但不開裂，若無外力（如強風

、各種動物等），果熟後並不掉落。採收後之果實，雖經陽光曝曬應不開裂，其內膜尤強韌，欲取得種子，仍需以雙手或借助刀剪始得為功。種子每5公合平均 392 粒。育苗時宜以八分熟之種子（此時莢果初轉褐色尚未變黑，種皮為淡紅色非全熟時之暗紅色，種子尚未變硬）直播，覆以稻草，保持濕度，三天後即可發芽，二週內之發芽率可達 90 % 以上。若以全熟之種子播種，其發芽期長且極不一致。以開水泡浸之效果亦不顯著，但可將種皮割傷或磨破，以冷水浸泡 1 ~ 2 小時，俟種子膨脹再行播種，亦可提早至三天發芽，發芽率亦高達 90 % 以上，唯種子割傷之過程較為費時，且泡水最多勿超過二小時，否則胚乳易於腐爛。幼苗成長迅速，直播塑膠袋育苗，三個月苗高平均已達約四十五公分。恒春地區宜於初春育苗，配合初期之雨季即可出栽造林。若至秋天再行造林，因其休眠期在冬季，成活較為不易（劉正平，1978）。

8. 水黃皮

分布印度、馬來亞、中國南部及澳洲北部。臺灣主要產蘭嶼及恒春地區，東部及北部和平島亦有。生長在海邊及近海之叢林，珊瑚礁及沙礫地上均能生長。極耐旱，亦耐鹽，但受強度之鹽風吹襲後，葉部易黃化而枯萎，雖仍能萌發新葉恢復生長，但幼苗往往因而死亡。天然分布雖亦有生長於海邊最前線者，可能係因海漂之種子登陸後萌芽，於幼苗期末遭強度之鹽襲，候長成後即能抵抗較濃之鹽度，因此人工造林時，仍應考慮其前方之蔽物。

花季一年二期，二、三月開花者，四、五月結果；八、九月開花者，十、十一月結果，其間仍有零散之花果，大抵而言，自八月至次年六月間多少都有花果，但以前述之二期量較多。果實成熟時，莢果由綠轉褐色，果莢不開裂，採收後需以刀剪取出莢內種子，種子平均每公升 670 粒。若採收後之種子需要貯存，則採收全熟莢果為宜；若

採收後隨即播種育苗，則在莢果即將變褐色之際（此等莢果外觀飽滿），即可採下播種，其發芽率與全熟種子相當。育苗可行直播，約一週即發芽，三週後發芽率達九成左右。幼苗生長迅速中等，半年苗高平均約 26 公分。秋播培育之幼苗，可配合第二年雨季出栽造林。

9. 枯里珍

分布琉球至菲律賓北部，產本省南部、東部及蘭嶼，恒春半島海邊及隆起之珊瑚礁地尤多見之，可生長於珊瑚礁上。灌木，雌雄異株，生長於開闊地、林緣或林分較稀疏處，性嗜光至半遮蔭，可為海岸林之下層植被。

花期較集中於四至六月，九至十一月為果實盛產期。核果熟時由綠轉紅至紫黑色。果實採收後以清水搓洗，去其果皮果肉，蔭乾後再貯存，種子每公合平均 4694 個。育苗時種子宜先播沙床，俟發芽後再行移植。未經處理之種子，播種後約經二個月始發芽，三個月後之發芽率約僅二成，發芽率甚低。如何提高種子之發芽率，仍有待進一步研究。幼苗生長速度慢，一年生之苗木平均高約三十公分，造林苗木宜提早一年育苗。

10. 茄苳

分布印度、馬來亞、中國南部、琉球、玻里尼西里及澳洲。生育範圍廣泛，產全省低海拔山區至平地及稍內陸之海邊，一般生長在較陰濕之森林河谷，為較陰性之大喬木，香蕉灣、鵝鑾鼻等珊瑚礁上亦有分布。受強風吹襲後極易掉葉，但萌芽力強。若於海邊造林，宜栽植於離海稍遠處，做為海岸林較內陸樹種。

每年二至三月為花季盛開期，早期花約在十二月、一月即可見，果實成熟於八至十一月。果實採收後以水搓洗去其果皮果肉，隨成熟度之不同，其果皮果肉去除之難易亦不同，愈成熟之果肉愈柔軟，亦

較易去除。育苗時種子宜先於沙床發芽後再行移植。播種後約二週發芽，一個月後約可得 90 % 之發芽率，此亦與種子成熟度有關，種子成熟度不夠，將降低其發芽率。幼苗生長迅速，快者半年即可生長至一公尺左右之高。恒春地區春播種子，幼苗勿栽植過密致擠壓，則五月雨季來臨時已可出栽造林；秋播培育之幼苗，注意修剪，避免苗木過度生長，互相擠壓而使苗木過於纖細，再配合切根，至五月之雨季可得更健壯之苗木供造林。出栽造林時宜修剪枝葉，防止水份大量蒸散。

11. 鐵色

分布菲律賓，產本省蘭嶼及恒春地區。生長於海邊及山地叢林內，常見於珊瑚礁上。能耐強風、乾旱、抗鹽，為良好之海邊防風樹種，惟生長極為緩慢，造林時需注意雜草之過度生長而妨礙其成長。

五、六月間開花，七、八月間結果，花果期甚短。果熟時紅色，採摘後以清水搓洗去其皮肉，種子蔭乾後貯存，每公升種子平均 1075 粒。清洗種子時需注意是否有漂浮水面之種子，漂浮於水面者通常未受孕，其內無種仁，無發芽能力，此因其為雌雄異株，缺乏適當媒體助其傳粉所致。種子可直播育苗，約三週後發芽，發芽後一週內之發芽率約 55 %，以沙床育苗所得之發芽率亦大致如此。苗木生長緩慢，半年生苗木高約七公分，五年生之苗木亦僅約一公尺左右，造林苗木以二至三年生為宜。

12. 土沉香

分布熱帶亞洲、澳洲及玻里尼西亞。本省產於嘉南、高雄、恒春及北部海邊。中喬木，一般生長於海邊，沙灘及珊瑚礁上均見生長，耐鹽抗風，為良好之海岸防風樹種。惟其乳汁有毒，栽植者對本種過敏者，應避免之。

每年四～六月開花，六～七月結果。結果之母株不多，果實常有蟲害，不易獲得完好之種子。果實熟時由綠轉褐色，蒴果需於未開裂前採收，否則種子四散，無法覓得。採收下之蒴果可置於陽光下乾燥，促其果皮開裂後選取種子貯存，種子每公合3445粒。育苗時宜先播種於沙床，發芽後再行移植。播種後約一週發芽，發芽二週內得75%之發芽率。幼苗生長速度中等，半年苗高平均約20公分，二年生之苗木可出栽造林。

13. 白樹仔

本省固有種，產高屏、臺東及蘭嶼海邊至近海之山地叢林。沙地及珊瑚礁上均能生長，為演替上之先驅樹種，開濶地常可見孤立木，路旁及林緣亦多見之。小喬木，性耐旱，抗風，但過高濃度鹽風之吹襲，葉常變白而枯落，通常雖不至於致死，但造林時幼苗仍不宜植於沿海第一線，其前方應有其他林木或地物保護為佳。

花期於二至五月，果熟於五至七月。果熟時果皮由綠轉橙黃，果實極易受蟲害，大致上，五月初之蟲害較少，至五月下旬以後之蟲害漸多，至六、七月時已不易再採得完整之種子。果實採收後，可置於陽光下乾燥，助蒴果之開裂。種子外具白色假種皮，以清水輕輕搓洗去除，因種皮極薄，需注意勿傷及種皮，種子每公合平均927粒。育苗時宜先播種於沙床，發芽後再行移植，播種約二週後發芽，五週後發芽率約六成。苗木生長速度中等，半年生苗木高約16公分，第一年採收種子所育之苗木，可配合第二年五月之雨季造林。

14. 過山香

分布印度、馬來西亞。本省產於南部低海拔山地至稍內陸之海邊。中、小喬木，性嗜光，多發生於開濶地及林緣。不耐鹽分侵襲，若於海邊栽植，應選擇離海較遠處，且其前方應有其他林木或地物保護

較佳。

每年三至五月開花，六至八月結果。漿果熟時淡紅色，果實採收後以清水搓洗去其果皮果肉。種子每2公合平均 717 粒。育苗時種子可行直播，或先播於沙床，發芽後再行移植。播種約二週後開始發芽，三週後可得近九成之發芽率。幼苗極易招引幾種鳳蝶產卵，孵化之幼蟲則以其葉為食，只要族群數量不過多，其攝食量尚不致影響苗木致死。幼苗生長速度稍慢，冬季生長尤緩，且其冠幅大，易互相擠壓，減緩其生長。若注意適時疏開，第一年七、八月播種所育之苗木，可配合第二年五月左右之雨季出栽造林。

15. 月橘

分布熱帶亞洲，產全島低地至海邊。可生長於珊瑚礁上，嗜光，為演替初期之樹種。小喬木，耐鹽力稍差，海岸林之營建上應栽植於較內陸處。

五至七月均可見花開，以七、八月最盛，果熟於十二月至次年四月，以二月為盛產期。果熟時果皮由綠變紅，漿果採收後以清水搓洗去其果皮果肉，種子蔭乾後貯存，每公合平均 517 粒種子。育苗時可直播或播種於沙床發芽後再移植。播種後約三週始發芽，一個半月後之發芽率為 85 %。苗木生長速度中等，三個月苗高平均約 15 公分，春播後所育之苗木，第二年經切根後再行出栽，成活率較高。

16. 紅柴

分布菲律賓，產本省綠島、蘭嶼及恒春地區海邊至近海之山地叢林內，常生長於珊瑚礁上。中喬木，性嗜光，抗風耐鹽。在乾旱、強風吹襲的海邊，生存競爭力尤強，而形成海邊惡劣環境中的優勢種類。為海岸防風林之良好樹種。

花開於四~七月，果熟於七~九月。漿果成熟時紅色，果實採收

後以清水搓洗去其果皮果肉，種子每公合平均 274 粒。新鮮種子宜直播育苗，約三週後開始發芽，五週時其發芽率達 86 %。種子不耐貯存，宜即採即播。苗木生長緩慢，七月採種育苗，八月發芽之小苗，三月後平均苗高約五公分，至冬季生長更緩，半年之苗高僅 7.5 公分。春天後苗木生長雖又加快，但需注意施肥，苗木適當疏植，防其鬱閉擠壓，方能配合五月左右之雨季造林。若再隔一年始行出栽，在良好的管理下，可得較為健壯之苗木。

17. 止宮樹

分布玻里尼西亞、菲律賓、海南島及馬來西亞。產本省恒春地區。灌木，一般生長於沙質土壤，但沙地及珊瑚礁上亦可生長。性嗜光，耐旱但較不耐鹽。可做為海岸林緣之下層木，但應栽植於稍內陸處或有地物遮蔽處。

幾乎全年可見開花，但以七至十月較盛，果實主要成熟於十月至次年一月。漿果成熟時由綠、黃轉紅色，果實採收後以清水搓洗去除果皮果肉，種子蔭乾後貯存，每公合平均 631 粒種子。育苗時可直播或先播種於沙床，視種子之發芽率而定。發芽率可能與溫度及季節之休眠性有關，以七月採收之種子隨即播種，約二週後可得九成左右之發芽率；以一月下旬所採之種子即播，於一個半月後始發芽，二個月後可得約六成之發芽率；以十一月下旬所採之種子即播，亦約於一個半月後始發芽，二個月後則只得約二成之發芽率。因此育苗時期以七至九月較佳，十一月以後氣溫下降，育苗成效不彰。幼苗生長速度中等，夏季播種所育之苗木，可於第二年雨季時出栽造林。

8. 火筒樹

分布菲律賓，主要產於蘭嶼、綠島及恒春地區。亞喬木，可生長於珊瑚礁上，性嗜光，耐旱程度亦強，通常於林緣或林分稀疏之林中

，海岸造林上宜栽植於稍內陸之林緣。

花開於六月至次年一月，以六至九月最盛，果熟期以一至四月較集中。漿果熟後由褐轉黑，果實採收後以清水搓洗去除果皮果肉，種子蔭乾後貯存，每公合平均 2242 粒種子。新鮮種子於外界之發芽率不高；三月初播種，一個月後發芽，二個月後之發芽率為四成多；若置於 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之培養室，則可提高發芽率至九成以上。幼苗生長極為迅速，三個月之平均苗高近 40 公分，二月育苗，尚可於同年之雨季出栽造林。

19. 山芙蓉

本種分類地位尙有待確定，此處所指係分布於恒春地區者，與原作者所指在形態上略有不同。灌木，嗜光，抗風，為演替之先驅樹種。常見於開闢地或林緣，抗鹽力尙待進一步調查。可為海岸林先期之植被。

花期在十至十二月，果熟期在十二月至次年二月。果熟時褐色，蒴果開裂，種子會隨風漸飛散傳布。採種時應於果實將開裂或剛開裂之際採收，又本種果實蟲害極多，尤於結果末期更易罹患，提早採收可減少蟲害。未開裂之果實日晒或蔭乾，其果實自然開裂，將種子直接取出即可供育苗，種子每公合平均 3855 粒。種子發芽率低，未經消毒之種子播種後易發霉，播種於蔭棚之沙床或置於 25°C 之培養室，其發芽率都未超過 20 %。不若以扦插方式育苗，可得較高之苗數，尤以初春扦插枝條，約可得 75 % 之成活率，但夏冬二季，溫度過高或過低，其成活率又降至 20 % 左右。幼苗生長速度快，三個月之苗木平均可達三十公分左右。春天育苗之苗木，同年雨季便可出栽造林。

20. 黃槿

熱帶地區廣泛分布，全省普遍見於低山、平原至海潮線旁之海邊

。壤土、泥沼、沙地至珊瑚礁上均可生長。中喬木，嗜光，抗風，耐鹽，但其耐鹽力係長期性容忍較溫和之鹽度，對於颱風所吹帶之強度鹽沫，常導至全株葉之枯萎，大樹固可再萌芽生長，幼苗卻可能因而致死，因此在颱風經常登陸之恒春海岸，栽植時應考慮其前方之遮蔽性。

全年均有花果，但以五、六月時花開最盛，果熟則多集中於七、八月，其餘只零散之花果而已。蒴果成熟時褐色，開裂，種子受風及其他外力漸散離，應於果實將開或開裂不久即行採收，否則種子飛散則不易覓得。採收之果實日晒或蔭乾使果殼開裂後，直接取得種子，種子平均每份 3252 粒。育苗時種子先播於沙床，發芽後再行移植。種子發芽率低，七月播種，發芽率僅約二成。不若以扦插方式育苗或造林（劉業經，1958；鄭石先與彭茂雄，1977），惟直插造林需配合雨季實施。幼苗生長快，半年苗高平均約三十公分，惟其葉大，若苗木生長空間密度大，易互相擠壓而影響苗木生長，需注意苗木之疏植。

21. 欖楊

熱帶地區廣泛分布，本省僅分布於恒春附近海邊。中喬木，生育環境與習性均似黃槿，但對生育地選擇之幅度較窄，數量稀少，屬值得保護培育之樹種，欲栽植於海邊時，亦需注意靠海邊之遮蔽性。

花開於五月至次年一月，果實成熟於二月至八月。蒴果成熟時黑褐色，不開裂，惟果實成熟後宜速採摘，至果熟後期易罹蟲害。採收下之果實可用手輕易剝開果殼，取得種子，本種5公合裝種子 879 粒。育苗時宜先播種於沙床，俟發芽後再移植較佳。一個月內可得九成多之發芽率；若直播塑膠袋育苗，發芽時間慢且不一致，發芽率亦低，管理上諸多不便。幼苗生長速度快，三個月平均苗高約三十公分。秋播育苗，苗木初期生長較慢，但更能配合第二年五月左右之雨季造林

22. 銀葉樹

分布舊世界熱帶地區，本省產於南北兩端之海邊，數量均不多，恒春地區主要分布於香蕉灣一帶，屬海漂性植物。中大喬木，常生長於珊瑚礁上，性嗜光至半遮蔭，抗風耐鹽，為海邊優良之防風樹種。

花開於二至四月，果熟於七至九月。堅果具堅硬之果殼，成熟時由綠轉鮮褐色。果熟時常有象鼻蟲為害，宜提早採收，約於果皮稍變褐色時即行採收，可減少蟲害之發生。採收後連同果殼貯放，果實每公斗 191 粒。育苗時宜先將果殼剪開，取出內部種子播種。種子若已遭象鼻蟲為害，只要危害尚不嚴重，在未傷及胚之狀況下仍可發芽，尚留在胚乳內之象鼻蟲則需先將之挽出。已去果殼之種子，先播於沙床，需注意水分勿使過於潮濕，而使種子腐爛。若管理得宜，可得八成之發芽率。幼苗生長速度中等，但冬季生長近乎停頓，八月育苗，三月後苗高平均約 15 公分，而半年後之苗木平均則僅 16 公分，冬季三個月內淨生長約僅 1 公分。一年生之苗木平均約 40 公分，七、八月育苗之苗木，稍施肥料，注意管理，可於第二年五月左右配合雨季出栽造林。

23. 魯花樹

分布中國南方及菲律賓，產臺灣全島低地至海邊。恒春地區海邊至二次林普遍可見。中喬木，性嗜光，抗風，耐旱，為乾旱地區，有刺林之重要林分。抗鹽力亦強，可做為海邊防風樹種，惟刺多而銳，搬運與栽植時較為不便。

十至十二月開花，二至四月結果。漿果球形，熟時由綠、紅轉紫黑色。果實採收後以清水搓洗去其果皮果肉，種子蔭乾後貯存，每公合平均含種子 11228 粒。育苗時宜先播種於沙床，俟發芽後再予移植。種子之發芽受溫度影響極大，於二月以新鮮種子播種，其發芽率約僅三成左右，不若同批種子貯存自四至五月後再播種，反可得八至九成

之發芽率。若於二月以新鮮種子或至四、五月時以存放二、三月之久的種子於 25°C 培養室，則均可得 90 % 以上之發芽率。幼苗生長速度慢，一年生之苗木平均僅三十公分弱。造林苗木應提早一年培育。

24. 棋盤腳

分布於熱帶舊世界，產本省南部、東南部及蘭嶼。恒春地區以香蕉灣及南仁灣一帶數量較多，且成爲優勢樹種。果實具漂浮性。可藉海流傳播。大喬木，爲典型之熱帶植物，性畏冷。本省中、北部均未見分布，栽植亦屢未成功。東北部海灘偶可見果實登陸，但均未見長成之植物，應爲低溫影響所致，即於恒春地區之冬季，亦常因寒流而致其大量落葉，雖不致於因而致死，但卻影響其花果之形成。抗風耐鹽力頗強，爲恒春地區良好之海岸防風樹種。

花盛開於五至八月，九月以後漸少；果熟於九月至次年一月，一月以後漸少。果實每公斗平均約 11 個。可直播育苗，發芽率約六成，另將外部稜型果殼剝開，可提高發芽率至九成左右。另據劉正平（1978）將果柄朝下，惟果實於蔭涼處，隨時灑水保持濕潤，亦得不錯之發芽率。亦可以扦插育苗，取充分木質化之枝條於沙床扦插，只要水分保持得宜，均可得七~八成之成苗率，扦插時期以初春最佳，若管理良好，夏季仍能施行。惟應避免冬季育苗，以免幼苗受寒害，影響成苗。幼苗生長快，一年生苗高約 46 公分，底徑約 2 公分，因其葉大形，應避免密植，以免苗木互相擠壓影響成苗。幼苗植株體型大，不宜以塑膠袋育苗。實施苗床育苗，造林時若帶土球，則挖掘、包裝及搬運均費工時，且其葉大，蒸散力強，移植時需強行修枝，減少水分之蒸散。因此大面積造林時，可考慮種實直播造林之方式。

25. 欖仁

分布熱帶舊世界，產本省南部及蘭嶼，但全省庭園均可見栽培，

且已有部分海邊地區栽植爲防風林。果實可藉海漂散布。中大喬木，可生長於壤土、沙地及珊瑚礁上。性嗜光，耐旱，抗風耐鹽，爲良好的海岸防風樹種。

花期於三至六月最盛，七月後漸少，果熟於七月至十月，十一月後漸減。核果熟時由綠轉黃，果實採收（或檢拾）後置日晒乾燥，避免發霉。果實每公斗 357 粒。育苗時直接以果實播於沙床，發芽後再行移植。播種時溫度不宜太低，一、二月間播種之發芽率均不及三成，且發芽所需時間久；三月時播種，發芽時間僅二週，且發芽率提高至六成。幼苗生長速度快，四月育苗，三個月後之平均苗高可達四十公分，秋播育苗者，幼苗逢冬季生長稍緩，至翌年三、四月間斷根，可配合五月之雨季造林，若行春播育苗，亦可於同年八月間多雨時期出栽造林。

本種果實落地後，經久而不腐朽，在翌春一、二月間採集亦不影響其發芽力（劉業經，1958）。但恒春地區松鼠甚多，落地之果實擱置過久，常遭鼠啃而影響其發芽力，故果實之採收仍宜早行。又果實乾燥後極耐貯存，故造林時應可行直播造林，惟應配合雨季，並於播種前先行浸水三～四天，促其早日發芽，減少鼠害之機會。

26. 蘭嶼樹杞

分布馬來西亞、菲律賓及琉球等地，本省產蘭嶼、綠島及鵝鑾鼻等地。產地極狹窄，本島目前僅知生長於鵝鑾鼻至龍坑一帶之內陸珊瑚礁上。灌木至小喬木，可栽植爲海岸林之第二層植被。

花開於三至八月，果熟期以七至十月較多，但至翌年一、二月間仍有少數成熟果實。果實熟時黑色，採收後以清水搓洗，去其果皮及果肉，種子蔭乾後貯存。育苗時宜先播種於沙床，俟發芽後再移植。播種約六週後發芽，可得約八成之發芽率。幼苗生長緩慢，半年平均高僅約五公分。幼苗期管理宜注意水分之供應。缺水易導致枯黃而致

死。造林時應注意其不耐旱性，宜栽植於稍避蔭處，免其迅速失水。

27. 大葉山欖

分布菲律賓，產本省南北兩端及蘭嶼海邊至近海之山地叢林。大喬木，抗風耐鹽，但恒春地區之天然分布未見於近海之第一線地區，其原因仍有待探究。

花開於十至十二月，至翌年七至九月果實始成熟。漿果熟時自動掉落地面，因樹木高大，採種不易，可撿拾掉落地面者，以供育苗。種子活力喪失極為迅速，新鮮種子之發芽率達 80 %，二週後則降為 10 % 以下，三週後其發芽率全失。因此撿拾地面果實或種子需注意其新鮮度，儘量避免撿拾已開始發芽之種子。果肉以手擠壓去除，再以清水洗淨即可，種子每公斗平均 1040 粒。育苗時可行直播，幼苗生長速度中等，三個月之苗高平均約 15 公分。但其葉形大，苗木易互相擠壓而使大小相差極大，被壓者約僅 5 公分高，快者則達 25 公分高。冬季生長緩慢，自十一月至翌年一月淨高生長僅約 4 公分，至春季來臨後，苗木生長始又加快。恒春地區秋播之苗木，可配合第二年雨季時出栽造林。

28. 樹青

分布馬來西亞、大陸、菲律賓、琉球及小笠原群島。產本省南部、東北部及蘭嶼之海邊至近海之山地叢林。生育習性類似紅柴。中喬木，抗風、耐鹽，常於風劇鹽多之劣地與紅柴共同形成優勢種，為海邊優良之防風樹種。

花開於三至五月，果熟於七至九月，漿果熟時由綠轉黑。果實採收後以肥皂水搓洗去除果肉果皮及種皮上之油脂，種子蔭乾後再貯存。種子每公合平均 692 粒。育苗時宜先播種於沙床，俟發芽後再行移植，若行直播育苗，每袋（穴）應播二～三粒種子，因其發芽率不高，

僅四成多。幼苗生長速度慢，冬季生長更緩，半年苗高約僅 6.5 公分。若第一年欲育第二年之造林苗木，宜採較早熟之種子育苗，施加肥料，加強管理，則第二年五月左右之雨季來臨時，部分生長較快之苗木可出栽造林。

29. 毛柿

分布菲律賓，產本省南部、東部、蘭嶼及龜山島。恒春地區昔日曾廣泛分布於隆起珊瑚礁區域及山地叢林，但今日所剩已無幾，為海岸林之主要植物之一。大喬木，生長緩慢，樹性強健，抗風耐鹽，可為優良之海岸防風樹種。

四、五月開花，七至九月果實成熟。漿果熟時橙紅色，果實採收後壓擠果肉，取出種子再以清水清洗蔭乾。若成熟度不夠，可將果實堆置一堆，約數日後熟後，果肉漸爛再取出種子，種子每公斗 1812 粒，其活力保持期甚短，宜即採即播（劉業經，1958；林天書，1968；劉正平，1978）。育苗時播種於沙床，可得較高之發芽率（約 75 %），但移植時可能損失若干苗木；若直播於裝土之塑膠袋，需注意覆土宜淺，上覆以稻草，避免澆水時將種子沖離土面，並架設蔭棚，如此而提高其成苗率。幼苗生長慢，九月播種，三個月後平均苗高約 10 公分，冬季生長延緩，半年之平均苗高約僅 12 公分，三個月之淨生長高度僅 2 公分。若於果實初熟之際即行採收播種育苗，加強管理施肥。第二年五月左右之雨季來臨時可勉強出栽造林，但不若提早一年育苗，所得之苗木較為健壯。造林苗木宜帶土，據劉正平（1978），造林時葉悉數半切，可提高成活率。

30. 象牙樹

分布印度、馬來西亞、琉球及澳洲。本省產蘭嶼及恒春地區。中喬木，生長於隆起珊瑚礁之海邊及山麓叢林。為恒春海岸林之重要組

成之一。抗風耐鹽，爲優良之海岸防風樹種。

三至五月開花，七至九月果熟。果熟時由黃轉紅，果實採收後以清水搓洗，去其果皮果肉，種子蔭乾後再貯存，每公合具 725 粒種子。種子活力喪失極快，新鮮種子播種後約二週發芽，一個月後之發芽率約爲 50%，存放一個月後之發芽率幾近於零，存放冰箱二個月後之種子之發芽率亦僅餘 20%。因裸根苗移植不易成活，育苗時宜直播，每袋（穴）二至三粒種子。幼苗生長緩慢，三個月後苗高平均約 5 公分，半年之苗高平均 7 公分多。造林所需之苗木如同毛柿應提早一年育苗。

31. 海欒果

廣泛分布於熱帶亞洲，全省海邊地區均有，但以南北二地最多。中喬木，恒春地區多生長於沙質土。果實具漂浮性，天然分布未見於離海較遠之內陸，可能因果實向內傳播之能力差。對高鹽度海霧之抵抗力差，常因受強烈海霧吹襲而枯黃，苗木之栽植應予適當之遮蔽。

花果幾全年可見，以五～八月及九～十二月分別爲其花果盛期。果實成熟時由綠轉紅，自行掉落於地，果實每公斗 88 粒，採收後以日晒乾燥之，育苗時以乾燥之果實播種於沙床或直播苗床均可，約三週後發芽，二個月後約有七成之發芽率，若以檢拾地面之果實育苗，常因部分果實尚未成熟後即掉落，致影響發芽率。幼苗生長快，四月育苗，三個月後苗高平均達 36 公分。其乾燥果實耐貯存，培育造林苗木時應先計劃好出栽造林時間，再決定何時播種。

32. 葛塔德木

分布亞洲熱帶、澳洲至玻里尼西亞。產本省恒春地區及綠島、蘭嶼，小琉球亦有採集記錄。典型之海邊植物，果實具漂浮性。沙地及珊瑚礁上均可生長，嗜光，耐旱而不耐蔭，海邊植被演替之先驅樹種

，長期耐鹽性強，但對高濃度鹽霧吹襲之抵抗力稍差，海岸造林時宜注意其前方之遮蔽性，保護幼苗減少鹽沫之侵襲。

花果全年可見，但以七、八月時最多。果熟時由綠轉黃綠色，果實採收後晒乾即可貯存，每公升含果實 166 粒。育苗時以果實直播或先播於沙床均可，發芽率約八成，每顆果實內含種子四～五粒，故常有叢苗發生，叢苗不易分離，分離時往往傷及苗木致死，不若任其自然競爭而淘汰。以土壤為基質之苗木初期發育良好，於發芽一個月後則相繼死亡，若基質轉變為沙，則無此現象，推測排水需相當良好之處始能生長，然實際原因仍待進一步研究。幼苗生長緩慢，半年生苗高僅約 7 公分，一方面亦可能係栽植於沙地，養分較缺所致。由於以沙育苗，造林時勢必以裸根苗出栽，可能降低成活率，應考慮直播造林或可提高成效。

33. 檫樹

分布熱帶亞洲、澳洲至玻里尼西亞。臺灣產恒春地區、蘭嶼、綠島及小琉球等離島。灌木至小喬木，其生育立地、習性及耐鹽性均與葛塔德木類似。

花果期亦如葛塔德木，全年均有花果，以七、八月最多。聚合果熟時由綠轉黃而至白色，採收後以清水搓洗去除果皮果肉。種子蔭乾後貯存，每公合有 1129 粒種子。發芽力低，播種後約三週開始發芽，二個月後發芽率約三成，種子不耐存放，存放室溫或冰箱之種子於四個月後發芽力幾全失。育苗時宜先播種於沙床，發芽後再予移植。苗木生長速度中等，三個月苗高平均約 14 公分，半年平均苗高約 20 公分，七、八月培育之苗木，可配合第二年五月之雨季出栽造林。

34. 恒春厚殼樹

分布菲律賓，本省主要產於南部，東部亦有採集記錄。灌叢至小

喬木，土壤、沙地至珊瑚礁上均能生長。嗜光至半遮蔭，路旁、荒廢地及林緣均多見之，屬演替上之先期樹種。極耐旱，耐鹽性亦佳，可為海岸造林之初期樹種。

花季較集中於二～三月，果熟於三～四月最多，其餘時間亦偶可見之。果熟時由綠、黃轉深啡咖色。果實採收後以清水搓洗去除果皮果肉，種子蔭乾後貯存。育苗時宜先播種於沙床，發芽後再移植。播種約二週後發芽，二個月後發芽率約近九成。幼苗生長極為迅速，四月發芽之小苗，三個月後苗高近 50 公分。由於其耐旱性強，三、四月採種隨即培育之小苗，至七、八月間遇雨量較多之時可出栽造林，其成活率亦高，雖十月起恒春旱季長達半年，至第二年春之成活率仍高達九成以上。若用於裸地初期之造林，對微生育地之環境當有改善之功。

35. 白水草

分布熱帶亞洲、馬達加斯加、馬來亞、熱帶澳洲及玻里尼西亞。主要產本省南北兩端及蘭嶼、綠島與小琉球等離島。生長於海邊沙地或珊瑚礁上，常位於極靠海之海邊。灌木至中喬木，視其環境之優劣而有不同之體型。典型之海邊植物，抗風耐鹽，為優良之海邊防風樹種。

花開以三至五月較多，果熟期則較集中於六～八月，其餘時間仍多少可見花果。果熟時由綠、黃轉褐色，採收後置日晒乾燥或蔭乾後貯存，每公合含 2026 粒果實。育苗時以含二粒種子之小核果播於沙床，播種後約三週發芽，二個月後之發芽率僅三成多。幼苗纖細而多汁，移植時嫩莖易被刮傷，而導至莖腐枯亡，移苗時需特別留意。幼苗生長速度中等，三個月平均苗高約為 12 公分，一年生之苗木已有開花結果之情形，若以培育健壯之苗木為目的，當以摘除為佳。

36. 臭娘子

分布熱帶亞洲至澳洲，本省普遍產於低地及海邊。灌木至小喬木，生長於土壤、沙地或珊瑚礁上。嗜光，初生或次生演替之先期植物，常見於路旁及荒廢地。抗鹽力稍差，海邊造林時應注意前方之遮蔽性。

花果幾乎全年可見，但以四～七月花開最盛，七～十月最多熟果。果熟時由綠轉黑，採收後以清水搓洗去其果皮果肉，種子蔭乾後貯存，種子平均每公合2536粒。育苗時宜先播種於沙床，發芽後再行移植。播種後約二週開始發芽，一個月後發芽率約八成多。亦可行扦插法育苗，取充分木質化之枝條扦插，水分充分供應，排水良好，則成苗率可超過八成。幼苗生長快，三個月平均苗高約18公分，半年平均苗高28公分，果熟盛期採種育苗，第二年五月雨季時可出栽造林。

37. 草海桐

分布馬達加斯加、東南亞、熱帶澳洲、夏威夷及美拉尼西亞等地。本省海邊均有分布，但以南部，尤其恒春半島海邊最多。亞灌木，常生長於海邊森林或灌叢之前緣。沙地、珊瑚礁上均可生長，抗風耐鹽性佳，可做為海岸林前緣之保護帶。

全年均可見花果，但以五～七月花期最盛，七～九月熟果最多。果實成熟時由綠、黃綠轉白色，採收後以清水搓洗去除外果皮及中果皮，內果皮堅硬，不易去除，其內含1～2個種子。播種時將種子連同堅硬之內果皮一同播種。播種後約四週發芽，發芽率約84%，亦可用扦插法育苗，成苗率亦高達八成以上。苗木生長快速、三個月之平均苗高超過二十公分，由於葉型大又密，苗木易互相擠壓，管理上宜注意適時疏植，可加快苗木之平均生長，同時培育較健壯之苗木。

五、引用文獻

- 佐佐木舜一 1924 恒春半島に於ける森林植物分類觀 臺灣博物
學會會報第十一年第五十二號
- 王仁禮 1948 鵝鑾鼻的海岸林 林試所通訊 25 : 192~194
- 王仁禮 1948 鵝鑾鼻的海岸林(續) 林試所通訊 26 : 202~205
- 王仁禮、廖日京 1959 恒春樹木種子發芽調查 臺灣森林 2 : 25
~29
- 李順合 1948a 主要林木生長調查表 林試所通訊 32 : 251~253
- 李順合 1948b 主要林木生長調查表(續) 林試所通訊 33 : 258~
260
- 何豐吉 1968 恒春墾丁公園植物之開花結果時期以及花果色彩之
調查 省立博物館年刊 11 : 84~107
- 何豐吉 1971 恒春墾丁公園植物之開花結果時期以及花果色彩之
調查 省立博物館年刊 14 : 47~60
- 邱慶全、吳清吉 1967 主要防風定砂植物開花結實及種子成熟期
初步調查 林試所所訊 227 : 2124~2126
- 林天書 1968 毛柿種子之初步研究 林試所所訊 241 : 2719~
2724
- 柳 楷 1976 自然保護區與本省自然保護區系統之設置 臺灣林
業 2(8) : 3~7
- 徐渙榮 1965 太麻里分所轄區林木之開花結實及種子成熟期初步
調查 林試所所訊 208 : 1817~1819
- 章樂民 1950 林業試驗所植物園樹木生活週期之觀察 林試所通
訊 53 : 389~391
- 張慶恩 1960 香蕉灣海岸原生林之植物 屏東農專學報 2 : 1~14

- 張惠珠等 1985 香蕉灣海岸林生態保護區植物社會調查報告 尙
未發表
- 黃松根、呂枝爐 1964 六龜分所扇平境內主要樹種開花及種子成
熟期調查 林試所所訊 177:1566~1568
- 陳玉峯 1984 鵝鑾鼻公園植物與植被 墾丁國家公園管理處
- 陳玉峯 1985 香蕉灣海岸林的植物社會 大自然 6:82~86
- 楊政川 1979 也談林木開花結實與種子生產 臺灣林業 5(5):
32~34
- 楊武俊 1984 臺灣經濟樹種開花結實及種子發芽形態之研究 林
試所試驗報告 413 號
- 劉業經 1958 造林學各論 省立農學院-臺中 P.355~367
- 劉嘉昌 1963 林木種子發芽與水分之關係 臺大林業叢刊 30:1
~7
- 劉正平 1978 本省主要造林樹種簡介—毛柿 臺灣林業 4(4):
28~30
- 劉正平 1978 本省主要造林樹種簡介—瓊崖海棠 臺灣林業 4
(6):33~34
- 劉正平 1978 本省主要造林樹種簡介—棋盤脚 臺灣林業 4(8
) : 34~35
- 劉正平 1978 本省主要造林樹種簡介—刺桐 臺灣林業 4(8)
: 34~35
- 蔡達全 1967 中埔分所沱水林區主要樹種開花結實及種子成熟期
調查 231:2180~2182
- 鄭石先、彭茂雄 1977 本省主要造林樹種簡介—黃槿 臺灣林業
3(6):36~37
- Li, H. L. et H. Keng 1950 Phytogeographical affinities of southern Taiwan Taiwania 1:104~128

Hu, C. H. 1961 Floral composition difference between the communities occuring on the western and estern coast on the tip of Hengchun Peninsula Bot. Bull. Acad. Sin. 2:119~142

Wang, C. K. 1975 Ecological study of the Tropical strand forest of Hengchun Peninsula Biol. Bull. Tunghai Univ. 41:1 ~28

附錄 植物中名學名對照表

七里香	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.
土沈香	<i>Excoecaria agallocha</i> L.
土樟	<i>Cinnamomum reticulatum</i> Hayata
大葉山欖	<i>Palaquim formosanum</i> Hayata
小梗黃肉楠	<i>Litsea krukovii</i> Kosterm.
山柚	<i>Champereia manillana</i> (Blume) Merr.
山芙蓉	<i>Hibiscus taiwanensis</i> Hu
山黃梔	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis
山豬枷	<i>Ficus tinctoria</i> Forst. f.
月橘	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.
止宮樹	<i>Allophylus timorensis</i> (DC.) Blume
毛柿	<i>Diospyros discolor</i> Willd.
水黃皮	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre ex Merr.
火筒樹	<i>Leea guineensis</i> G. Don
正榕	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.
白水草	<i>Messerschmidia argentea</i> (L.) Johnston
白樹仔	<i>Gelonium aequoreum</i> Hance
血桐	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.
刺桐	<i>Erythrina variegata</i> L. var. <i>orientalis</i> (L.) Merr.
南嶺蕘花	<i>Wikstroemia indica</i> C. A. Mey.
厚殼樹	<i>Ehretia thyrsoflora</i> (Sieb. et Zucc.) Nakai
恒春山枇杷	<i>Eriobotrya deflexa</i> (Hemsl.) Nakai f. <i>koshunen-</i> <i>sis</i> (Kanehira et Sasaki) Li

恒春厚殼樹	<i>Ehretia resinosa</i> Hance
恒春海州常山	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb. var. <i>fargesii</i> (Dode) Rehder
恒春哥納香	<i>Goniothalamus amuyon</i> (Blanco) Merr.
枯里珍	<i>Antidesma pentandrum</i> Merr. var. <i>barbatum</i> (Presl) Merr.
紅柴	<i>Aglaia formosana</i> (Hayata) Hayata
紅珠子	<i>Breynia officinalis</i> Hemsl.
海欖果	<i>Cerbera manghas</i> L.
破布烏	<i>Ehretia dicksonii</i> Hance
臭娘仔	<i>Premna obtusifolia</i> R. Br.
假山脚鼈	<i>Melicope triphylla</i> (Lam.) Merr.
茄苳	<i>Bischofia javanica</i> Blume
苦楝	<i>Melia azedarach</i> L.
細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i> Blume
雀榕	<i>Ficus wightiana</i> Wall. ex Bench.
棋盤脚	<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz
番石榴	<i>Psidium guajava</i> L.
草海桐	<i>Scaevola sericea</i> Vahl
象牙樹	<i>Diospyros ferrea</i> (Willd.) Bakhuizen
黃槿	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
稜果榕	<i>Ficus septica</i> Burm. f.
過山香	<i>Clausena excavata</i> Burm. f.
菲律賓饅頭果	<i>Glochidion philippicum</i> (Cav.) C. B. Rob.
臺灣柘樹	<i>Cudrania cochinchinensis</i> (Lour.) Kudo et Masa- mune var. <i>gerontogea</i> (Sieb. et Zucc.) Kudo et Masamune

臺灣海棗	<i>Phoenix hanceana</i> Naudin var. <i>formosana</i> Beccari
銀合歡	<i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth.
銀葉樹	<i>Heritiera littoralis</i> Dryand.
葛塔德木	<i>Guettarda speciosa</i> L.
魯花樹	<i>Scolopia oldhamii</i> Hance
樹青	<i>Pouteria obovata</i> (R. Br.) Baehni
檄樹	<i>Morinda citrifolia</i> L.
蓮葉桐	<i>Hernandia sonora</i> L.
蔓榕	<i>Ficus pedunculosa</i> Miq.
繖楊	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Solad ex Correa
瓊崖海棠	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.
鐵色	<i>Drypetes littoralis</i> (C.B. Rob.) Merr.
蘭嶼木藍	<i>Indigofera zollingeriana</i> Miq.
蘭嶼樹杞	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.
欖仁	<i>Terminalia catappa</i> L.

誌 謝

本文之完成，應感謝潘順勇及張萬龍先生協助調查各試驗結果，黃淑珍及陳敏玲小姐協助資料之整理及統計分析，安世中小姐協助照相，孔憲馨小姐協助美工編排，謹此誌謝。