

平地造林地區林分調查及樹種篩選研究計畫 期末報告



委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：國立嘉義大學
森林暨自然資源學系

研究主持人：李 明 仁

中華民國 98 年 12 月 31 日

平地造林地區林分調查及樹種篩選研究

期末報告

主持人：李明仁 教授兼校長

共同主持人：何坤益副教授

研究人員：陳威廷、蔡維哲、陳柏誠、翁進明

執行期間：98年1月1日至12月31日止

平地造林地區林分調查及樹種篩選研究 期末報告

目次

目次	2
表目次	3
圖目次	4
摘要	6
一、前言	7
二、重要工作項目	9
三、材料與方法	11
四、研究方法	19
五、結果	24
六、討論	35
七、結論	36
八、參考文獻	37
九、附錄 1：南部平地造林地區林分調查及篩選樹種簡介	42
附錄 2：南部平地造林地區林分調查及篩選樹種圖版	71

表目次

表 1 南部地區 92 年後執行平地造林之樹種栽植面積統計-----	12
表 2.嘉義各農場栽植樹種之種類與面積-----	14
表 3.台南各農場栽植樹種之種類與造林面積-----	15
表 4.高雄各農場栽植樹種之種類與造林面積-----	16
表 5.屏東地區各農場栽植樹種之種類與造林面積-----	17
表 6.嘉義地區測候站紀錄整理(中央氣象局 1971-2000 年)-----	18
表 7.台南地區測候站紀錄整理(中央氣象局 1971-1998 年)-----	18
表 8.高雄地區測候站紀錄整理(中央氣象局 1971-2000 年)-----	18
表 9.屏東地區測候站紀錄整理(中央氣象局 1971-2000 年)-----	18
表 10 南部地區平地造林區造林樹種之存活率(%)-----	24
表 11. 92 年度南部地區平地造林各地區栽植造林樹種之生長量-----	26
表 12.嘉義地區各造林樹種調查基本資料-----	27
表 13.台南地區各造林樹種調查基本資料-----	28
表 14.高雄地區各造林樹種調查基本資料-----	28
表 15.屏東地區各造林樹種調查基本資料-----	29
表 16.南部地區平地造林區之土壤化學性質-----	31
表 17.南部地區平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃含量-----	31
表 18.嘉義平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量-----	31
表 19.台南平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量-----	32
表 20.高雄平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量-----	32
表 21.屏東平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量-----	32
表 22.嘉南、高屏地區各樹種健康狀態-----	33

附錄 2：南部平地造林地區林分調查及篩選樹種圖版

- 圖版 I A.電子式游標卡尺 B.15 米測高桿 C.樹高測量之情形.....71
- 圖版 II A.鬱閉之光蠟樹林下 B.未鬱閉之光蠟樹林下及地被物 C.光蠟樹之
葉部形態 D.光蠟樹之種子 E.桃花心木造林地 F.桃花心木葉部近攝
.....72
- 圖版 III A.印度紫檀造林告示牌 B.印度紫檀葉部形態 C.印度紫檀造林地及
地被情況 D.小葉欖仁造林地林下 E.小葉欖仁造林地情況 F.小葉欖仁
造林地外之情況.....73
- 圖版 IV A.白千層之朔果 B.白千層之花 C.白千層造林地 D.茄苳之果實
E.茄苳之造林地.....74
- 圖版 V A.台灣欒造林地 B.台灣欒葉部受害情況 C、D 無患子造林地之狀況
E.無患子葉部受害之情況.....75
- 圖版 VI A.水黃皮葉部形態 B.水黃皮之果莢 C.E.烏白造林地下之更新苗 D.
烏白之果實 E. 烏白造林地之林相.....76
- 圖版 VII A.欖仁之果實 B.欖仁之造林地 C.E.木麻黃造林地 D.木麻黃結實之
情況 E.受靈芝菌危害後之木麻黃(已伐除).....77
- 圖版 VIII A.檉樹造林地林下之情況(已鬱閉) B.檉樹之葉部形態 C、D 檉樹造林
地之情況 E.樟樹造林地 F.樟樹之嫩枝條.....78

平地造林地區林分調查及樹種篩選研究

摘要

對台糖公司於92年執行行政院農業委員會林務局之平地造林計劃所栽植之造林木進行生長及適應性之調查，其範圍包含嘉義、台南、高雄及屏東地區的30個農場，再對地區皆有栽植之樹種及造林面積大於1公頃之樹種進行調查；所調查之樹種計有光蠟樹(*Fraxinus formosana*)、桃花心木(*Swietenia mahagoni*)、印度紫檀(*Pterocarpus indicus*)、小葉欖仁(*Terminalia boivinii*)、白千層(*Melaleuca leucadendron*)、茄苳(*Bischofia trifoliata*)、台灣欒樹(*Koelreuteria formosana*)、烏桕(*Sapium sebiferum*)、大葉欖仁(*Terminalia catappa*)、欖樹(*Zelkova serrata*)、苦楝(*Melia azedarach*)及楓香(*Liquidambar formosana*)、(*Sapindus mukorossii*)、水黃皮(*Cytisus pinnatus*)、福木(*Garcinia subelliptica*)、木麻黃(*Casuarina equisetifolia*)、欖李(*Lumnitzera racemosa*)、桉樹(*Eucalyptus robusta*)、瓊涯海棠(*Calophyllum inophyllum*)、海茄苳(*Avicennia marina*)、相思樹(*Acacia confusa*)、樟樹(*Cinnamomum camphora*)、杜英(*Elaeocarpus decipiens*)、阿勃勒(*Cassia fistula*)、毛柿(*Diospyros discolor*)、竹柏(*Decussocarpus nagi*)、烏心石(*Michelia compressa*)、大葉山欖(*Palaquium formosanum*)、鐵刀木(*Cassia siamea*)及肉桂(*Cinnamomum cassia*)等30種。

調查結果顯示，以上造林樹種之存活率皆高於林務局於造林第七年時所規定之存活率68%甚多，且南部地區之氣資料顯示，雨量、氣溫及濕度皆符合熱帶林木之生長；在生長調查方面，林木之生長情形皆有達到七年生之生長水準；且在部分造林木已有開花結實，並於林下有更新苗的發生，表造林木已完全適應當地環境而開始進行天然更新，故所選定之樹種，皆適宜做為南部地區平地造林之樹種。

一、前言

因應我國加入世界貿易組織(world trade organization, WTO)，使得國內農業結構將面臨大幅度的重整，對於衝擊嚴重之農業勢必因應調節，針對因農產品減產而閒置荒廢之農地，行政院農業委員會林務局自西元 2002 年起全面推動平地造林，以紓解加入世界貿易組織對於農民所產生之衝擊。

平地造林主要實施目標為一般農業區內的農牧用地，主要以灌溉系統缺乏、雜糧旱作地等較不具競爭力之農地作為主要造林地。目前國內推動平地造林之政策，不僅可提供生產用材、增加農民之收益，更可結合農村文化推行生態旅遊，對於農村經濟之轉型亦相當有助益；此外隨著人類文明高度的發展，大量的使用化石燃料，造成所謂的溫室效應，國際溫室氣體排放公約-京都議定書於西元 2005 年在世界主要先進國家的簽訂後正式生效。目前全球共有 120 幾個國家已達成二氧化碳(CO₂)排放量減量的共識，而平地造林工作亦可達成固定大氣中二氧化碳量進而達成二氧化碳減量之效益，因此平地造林除了減緩溫室效應、淨化空氣和挹注地下水等公益功能甚具效益，平地造林更可供為民眾作為休閒綠地之用，增加綠地的覆蓋率。

平地造林改善南部地區居民的生活環境，林務單位多年來投入許多心力進行造林及撫育，已於各地區完成許多造林樹種之栽植，並見其成效，然因限於對各樹種之瞭解尚未足夠，同時亦未能對各樹種進行必要之基礎研究，偶見由於樹種選擇不甚恰當，或栽植方式、時節及撫育措施缺失等，而導致造林成效的影響，其主要原因大多為部分未能適地適木或缺乏充分之樹種選擇參考。

由於人工造林以經濟價值的樹種為主，且大多以單一樹種，造成樹種單調，降低樹種的多樣性，影響植物及動物的生態平衡。同時南部平地造林在林業生產上往往不被重視，加上專業技術仍以傳統經營方式，加之天然及人為干擾嚴重，使得平地造林面臨衝擊。由於部分本區因立地條件，土壤保水力差，全年蒸發量大於降雨量，季風或颱風季節使林地及植被遭受強風吹襲摧殘。加之干

擾因素的作用極為嚴重，生態系統逐漸退化。引起生態系統結構與功能變化而導致生態系統退化，就造林綠美化而言，選擇適當的原生樹種或潛在植相作為材料，應可達事半功倍之效。

因此，透過合宜之篩選，開發適合樹種，使之廣泛適用於平地造林地區的栽植環境，經由造林樹種實地之生長狀況，及潛在植群中適合栽植為造林之樹種，篩選出適合平地造林地區造林之樹種，以供未來造林樹種之選擇及參考。就林務局於南部平地造林地區造林地之樹種生長調查及評估，調查蒐集過去數十年之造林資料及調查現有造林地之樹種生長狀況。評估之不同造林樹種生長狀況，篩選出最適合各南部平地造林地區造林之樹種，編纂專書以為未來造林樹種之選擇及參考。

二、重要工作項目

(一)資料蒐集與整理

蒐集平地造林區域所處之基本環境資料，包括地理位置、範圍、氣候及地質等，以初步了解造林地之環境概況；取得台糖平地造林資料及造林台帳，以了解所栽植之樹種種類、栽植面積與栽植方法，再依台糖公司 98 年平地造林撫育執行成果季報表(1~3 月)，計算出各造林樹種之存活率。

(二)造林木生長適應性調查：

1. 林木生長調查、樹冠狀態、及利用視覺辨識輔助變數。
2. 進行林木葉綠素濃度測定、葉部氣孔等受害形態觀察。

(三) 環境因子調查

以土壤分析調查為主，分析土壤之鈣、磷、鈉、鎂、鉀等重要元素含量及土壤酸鹼值；並收集分析近年來之氣象資料，探討南部地區之降雨量及溫濕度。

(四)執行程序

首先依台糖 92 年度造林資料評估後，於嘉義、台南、高雄及屏東地區選定樹種後進行現場探勘。經造林地進行調查，林木的生長適應性及健康性調查。再將調查所得之資料及所採得之樣本攜回以進行室內作業與資料分析，並撰寫報告。

(五)預期效益

- 1.提供南部平地造林地區造林分現況，進行造林樹種調查做為經營管理參考。
- 2.探討南部平地造林地區之土壤與氣候等環境因子之影響。
- 3.分析南部平地造林地區之健康性影響，並提出改善建議。
- 4.研究林木生理特性與育林適應方法。
- 5.調查南部平地造林地區之植群多樣性，評估耐適種類。

(六)工作進度

1.樣區選定與調查

於台糖公司所轄之嘉義、台南、高雄及屏東地區共計 30 個農場之平地造林地，選定於 92 年執行之平地造林計畫所栽植之造林木，並於各樹種之造林地進行調查。

2.林木狀況調查

於嘉義、台南、高雄、屏東所選定之造林地區進行各林木之生長量及生長適應性調查，包括樹高、胸徑、樹冠密度、枝枯情況、樹冠梢枯程度之量測。

3.生育地環境調查

對嘉義、台南、高雄及屏東地區之氣候，包括降雨量、溫度、濕度等進行資料蒐集及個地區農場之土壤進行採樣與分析。

三、材料與方法

(一) 試驗地概況

研究區域及範圍包括嘉義、台南、高雄及屏東地區台糖公司於 92 年以後所進行平地造林之林地。

造林方式採每公頃 1500 株的方式栽植，在栽植前先噴灑殺草劑防止雜草生長；整地以挖溝築畦方式進行，並在畦上以除草毯覆蓋，再進行苗木之栽植，因南部地區屬高溫多雨，在林木尚未形成鬱閉之環境下，雜草生長迅速，故在造林地上覆蓋除草毯，可有效抑制造林地上雜草之生長。

定期噴灑殺草劑，或以大型機具進入造林地，將地表之雜草及下雜木打碎混入地表之土壤中，並在死亡之植栽處，補植新的苗木。

(二) 造林台帳統計

依據台灣糖業公司 98 年平地造林撫育執行成果第一季季報表，將嘉義、台南、高雄及屏東地區之平地造林栽植情形加以統計分類，內容主要為台糖公司在民國 92 年於各地區栽植之樹種種類及栽植面積(表 1)。四地區總計有 1613.88 公頃之造林地，以屏東地區的 516.81 公頃為最大，其次為嘉義地區的 471.76 公頃、台南地區 376.26 公頃及高雄地區的 249.05 公頃；造林木種類則是以嘉義地區的 25 種為最多，其次為屏東地區 23 種、台南地區 18 種及高雄地區 16 種。

(三) 樹種選定與造林地勘查

本研究所篩選之樹種，主要以嘉南、高屏地區皆有栽植之造林樹種，計光蠟樹(*Fraxinus formosana*)、桃花心木(*Swietenia mahagoni*)、印度紫檀(*Pterocarpus indicus*)、小葉欖仁(*Terminalia boivinii*)、白千層(*Melaleuca leucadendron*)、

表 1 南部地區 92 年後執行平地造林之樹種栽植面積(公頃)統計表

樹種	嘉義地區	台南地區	高雄地區	屏東地區	合計
光蠟樹	33.91	72.30	24.76	47.48	178.45
桃花心木	43.65	31.58	61.79	85.61	222.63
印度紫檀	8.24	41.59	48.56	60.08	158.47
小葉欖仁	6.71	9.80	2.91	13.99	33.41
白千層	153.41	32.26	5.30	27.84	218.81
茄苳	56.30	36.84	28.46	22.13	143.73
台灣欒樹	9.93	5.50	11.20	13.62	40.25
無患子	2.64	8.00	0.00	15.00	25.64
水黃皮	5.22	48.23	0.00	23.75	77.20
福木	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
烏柏	7.21	14.28	3.35	3.08	27.92
木麻黃	30.19	19.92	0.00	0.04	50.15
大葉欖仁	21.35	6.07	3.12	18.95	49.49
欖李	17.31	0.52	0.00	0.00	17.83
桉樹	6.53	0.00	0.00	0.00	6.53
瓊涯海棠	7.08	0.00	0.00	10.60	17.68
海茄苳	19.95	0.00	0.00	0.00	19.95
檉柳	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
欖樹	12.45	21.77	21.94	90.14	146.30
相思樹	7.82	0.00	1.79	0.00	9.61
樟樹	6.02	4.2	0.00	19.35	29.57
香楠	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
苦楝	0.37	13.14	0.30	29.56	43.37
杜英	2.80	0.00	0.00	5.00	7.80
阿勃勒	0.00	0.00	0.00	12.92	12.92
毛柿	0.00	0.00	0.27	3.26	3.53
竹柏	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
鐵刀木	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50
肉桂類	0.00	0.00	0.00	2.57	2.57
烏心石	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50
大葉山欖	0.00	0.00	0.00	3.30	3.30
楓香	11.15	10.26	32.80	7.04	61.25
合計	471.76	376.26	249.05	516.81	1613.88

茄苳(*Bischofia trifoliata*)、台灣欒樹(*Koelreuteria formosana*)、烏桕(*Sapium sebiferum*)、大葉欖仁(*Terminalia catappa*)、欖樹(*Zelkova serrata*)、苦楝(*Melia azedarach*)及楓香(*Liquidambar formosana*)等 12 種；再選取於各地區造林面積達 1 公頃以上之樹種，計有無患子(*Sapindus mukorossii*)、水黃皮(*Cytisus pinnatus*)、福木(*Garcinia subelliptica*)、木麻黃(*Casuarina equisetifolia*)、欖李(*Lumnitzera racemosa*)、桉樹(*Eucalyptus robusta*)、瓊涯海棠(*Calophyllum inophyllum*)、海茄苳(*Avicennia marina*)、相思樹(*Acacia confusa*)、樟樹(*Cinnamomum camphora*)、杜英(*Elaeocarpus decipiens*)、阿勃勒(*Cassia fistula*)、毛柿(*Diospyros discolor*)、竹柏(*Decussocarpus nagi*)、烏心石(*Michelia compressa*)、大葉山欖(***Palaquium formosanum***)、鐵刀木(*Cassia siamea*)及肉桂(*Cinnamomum cassia*)等 18 種，總計 30 種造林樹種。

表 2~表 5 為嘉義、台南、高雄、屏東地區各林場造林樹種及面積統計一覽表。造林地勘查由台糖公司於各地區農場之農場課造林承辦人員協同前往現場踏勘，了解區內環境及各樹種栽植區段及分布等情況。

(四) 造林地基本資料

1. 造林地位置及農場別

- (1) 嘉義地區：埤麻腳、白鴿厝、東石、鰲鼓、港乾、大埔美農場。
- (2) 台南地區：虎山、白河、新化、南沙崙、北沙崙農場。
- (3) 高雄地區：月眉、仁梓、鳳南、新園、九鬮、吊雞林、白埔農場。
- (4) 屏東地區：海豐、萬隆、四林、新赤、隘寮溪、林後、武邊、太原、建功、興華、崁頂、南岸農場。

表 2.嘉義各農場栽植樹種之種類與面積(公頃)統計表

樹種	南靖	下半天	埤麻腳	白鴿厝	東石	鰲鼓	港墘	大埔美	合計
光蠟樹	10.43	9.97	2.1	6.77	0.5			4.14	33.91
桃花心木	1	4.63	4.5	6.05			10.23	17.24	43.65
印度紫檀			1.89	0	2			4.35	8.24
小葉欖仁	0.2		2	0.59	3.72	0.2			6.71
白千層	0.7	5.1	0.32	3.02	81.86	57.28	1.44	3.69	153.41
茄苳	1.11	9.86		12.8	2	1.65	28.88		56.3
台灣欒樹	1.1			1.23	3.7			3.9	9.93
無患子	0.44			1.8				0.4	2.64
水黃皮		3.43		6.64	8.56	23.72	12.87		55.22
福木				1					1
烏柏					7.21				7.21
木麻黃					8.1	14.3	7.79		30.19
大葉欖仁					1	2.59	17.76		21.35
欖李					1	16.31	0		17.31
桉樹						2.73	3.6	0.2	6.53
瓊涯海棠						3.28	3.6	0.2	7.08
海茄苳						19.95			19.95
檉柳						0.2			0.2
檳樹							10.45	2	12.45
相思樹								7.82	7.82
樟樹								6.02	6.02
香楠								0.32	0.32
苦楝		0.24						0.13	0.37
杜英								2.8	2.8
楓香		4.09						7.06	11.15

表 3. 台南各農場栽植樹種之種類與造林面積(公頃)統計表

樹種	虎山	白河	新化	南沙崙	北沙崙	合計
光蠟樹	0.31	71.1		0.89		72.3
桃花心木	12.6	5.12		10.6	3.26	31.58
印度紫檀	22.78	17.64		1.17		41.59
小葉欖仁	6.19	2.44		1.17		9.8
白千層	8.13	7.75	13.17		3.21	32.26
茄苳	7.02	29.32		0.5		36.84
台灣欒樹		5		0.5		5.5
無患子		8				8
水黃皮	2.3	33.12	12.81			48.23
烏柏	14.28					14.28
木麻黃			19.92			19.92
大葉欖仁	0.85	1.72	3.5			6.07
欖李			0.52			0.52
欖樹	14.77	7				21.77
樟樹	1.2	2		1		4.2
香楠						0
苦楝	5.83	7.31				13.14
阿勃勒	8.5					8.5
楓香		7.06		3.2		10.26

表 4.高雄各農場栽植樹種之種類與造林面積(公頃)統計表

樹種	月	眉	仁	梓	鳳	南	新	園	九	蘭	吊雞林	白	埔	合計
光蠟樹	12.51		4.60		4.44				2.32		0.89			24.76
桃花心木	23.10		12.22		10.34		0.60		11.09		4.44	2.04		61.79
印度紫檀	12.34		12.87		9.90		2.29		10.41		0.75	0.31		48.56
小葉欖仁			1.75						1.00		0.16			2.91
白千層	1.03						0.31		2.80		1.16	5.02		5.30
茄苳			10.93		14.31				2.80		0.42	0.60		28.46
台灣欒樹			3.70		5.50						2.00	0.30		11.20
烏柏			2.15		1.20									3.35
大葉欖仁					1.80				1.00		0.32			3.12
欖樹			2.40		9.08		2.15		4.71		3.60			21.94
相思樹							1.79							1.79
苦楝									0.30					0.30
毛柿									0.27					0.27
竹柏									1.00					1.00
鐵刀木					1.50							0.60		1.50
楓香	18.21		3.40				11.19							32.80

表 5. 屏東地區各農場栽植樹種之種類與造林面積(公頃)統計表

樹種	海豐	萬隆	四 林	新赤	隘寮 溪	林後	武邊	太原	建功	興華	崁頂	南岸	合計
光蠟樹		15.12		4.40	5.95			22.01					47.48
桃花心木		21.46	4.99	16.09	7.47	5.85	0.24	19.52	0.80	9.18		0.01	85.61
印度紫檀		16.93		7.68	17.35	0.30	1.00	13.16			3.36	0.30	60.08
小葉欖仁				1.34	0.31			8.25		4.09			13.99
白千層								11.60		14.62	1.62		27.84
茄苳		12.95		0.87	3.70	3.00	0.30	1.31					22.13
台灣欒樹	2.62				2.76		1.28				6.96		13.62
無患子		4.92			5.48	0.60				4.00			15.00
水黃皮		1.00		9.56	2.04	2.86		3.42			4.87		23.75
烏柏										3.08			3.08
木麻黃		0.04											0.04
大葉欖仁		8.39	1.97	5.31	3.28								18.95
瓊崖海棠								4.00	2.10	4.50			10.60
欖樹		24.69	2.56	22.17	7.24		5.61	15.86		9.40		2.61	90.14
樟樹		5.52	0.80	2.00	3.34	2.85	4.84						19.35
苦楝		11.74	2.57		3.18		5.71	5.00				1.36	29.56
杜英		3.00		2.00									5.00
阿勃勒				1.49	4.24	2.26	4.93						12.92
毛柿								3.26					3.26
肉桂類		0.14			2.43								2.57
烏心石				1.50									1.50
大葉山欖					1.90				1.40				3.30
楓香				1.00	1.28			4.76					7.04

2. 氣象資料

針對樣區附近之測候站氣象資料進行分析，以作為解釋林木與環境關係之參考。

表 6. 嘉義地區測候站紀錄整理（資料來源：中央氣象局，統計期間 1971-2000 年）

月	份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均
氣	溫	16.1	16.8	19.4	22.9	25.5	27.6	28.4	27.8	26.7	24.3	20.9	17.4	22.8
($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}$)													
相	濕	82	83	84	84	85	82	80	84	85	84	81	80	82
(%)	(%)													
降	雨	27.6	57.7	62.2	107.6	189.2	350.7	304.3	422.1	148.9	22.7	12.2	20.9	1726.1
(mm)	(mm)													

表 7. 台南地區測候站紀錄整理（資料來源：中央氣象局，統計期間 1971-1998 年）

月	份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均
氣	溫	17.3	18.2	21	24.5	27.1	28.4	29	28.4	28	25.8	22.3	18.7	24.1
($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}$)													
相	濕	78	79	77	77	78	80	79	82	79	77	77	77	78
(%)	(%)													
降	雨	19.9	28.8	35.4	84.9	175.5	370.6	345.9	417.4	138.4	29.6	14.7	11.3	1672.4
(mm)	(mm)													

表 8. 高雄地區測候站紀錄整理（資料來源：中央氣象局，統計期間 1971-2000 年）

月	份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均
氣	溫	18.8	19.7	22.3	25.2	27.2	28.4	28.9	28.3	27.9	26.4	23.4	20.2	24.7
($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}$)													
相	濕	75	75	75	77	79	81	80	82	80	78	75	75	77
(%)	(%)													
降	雨	20.0	23.6	39.2	72.8	177.3	397.0	370.6	426.3	186.6	45.7	13.4	11.5	1784.9
(mm)	(mm)													

表 9. 屏東地區測候站紀錄整理（資料來源：中央氣象局，統計期間 1971-2000 年）

月	份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均
氣	溫	20.1	20.6	22.6	24.7	26.5	28.0	28.6	28.1	27.2	26.0	23.7	21.3	24.8
($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}$)													
相	濕	72	74	75	76	79	79	78	80	79	74	72	71	75
(%)	(%)													
降	雨	54.9	54.0	48.9	82.3	198.2	367.4	366.5	428.3	338.1	223.7	80.8	46.1	2289.2
(mm)	(mm)													

四、研究方法

(一) 資料蒐集與匯整

蒐集試驗地之基本環境資料，包含地圖、氣候、造林樹種、面積及存活率等相關資料，進而了解試驗地之環境概況，並進一步的前往造林地進行現地調查，再將所得資料進行匯整分析。

(二) 造林樹種樣區選定

調查之造林樹種，主要以嘉義、台南、高雄及屏東地區皆有栽植之樹種為主，再加入造林面積達一公頃以上之造林樹種計有光蠟樹、桃花心木、印度紫檀、小葉欖仁、白千層、茄苳、台灣欒樹、烏柏、大葉欖仁、檫樹、苦楝及楓香、無患子、水黃皮、福木、木麻黃、欖李、桉樹、瓊涯海棠、海茄苳、相思樹、樟樹、杜英、阿勃勒、毛柿、竹柏、烏心石、大葉山欖、鐵刀木及肉桂。

(三) 調查項目與方法

林木的生長活力通常優先依序反應在樹冠、高生長及直徑生長。本研究主要測量樹高、及胸徑等變數，另外包括林木枝葉枯死狀況、林木損傷程度及存活紀錄。測量變數詳述如下：

- 1.胸高直徑(DBH)：為立木關鍵性變數，也是森林生長與枯死模式中最基本的解釋變數之一，可用來描述林分結構狀況，幼、壯時期的林木直徑生長量可作為林木健康指標之重要解釋變數。
- 2.樹高(H)：樹高生長基本資料可作為鑑別林木健康的另一重要指標，且藉由 H/D 的比值檢視是否有特殊值出現。
- 3.樹冠狀態(crown condition)：樹冠為林木淨生產力主要構成要素之一，其空間結構將反應一般林木健康情形。寬大、鬱閉的樹冠與潛在或早期林木生長活力息息相關；狹小、稀疏的樹冠則反應立地條件較劣情形或其他病蟲害落葉的結果，而偵測樹冠衰退試重要關鍵的變數。
- 4.視覺辨識輔助變數：森林健康普遍使用的指標是視覺判定(visual estimation) ，

樹冠判識較其他視覺指標廣泛使用。葉片、枝條、樹皮及根的視覺調查可顯現林木遭受壓力的指標。

觀測變數有下列 7 項：

- (1)存活：0 代表存活，1 代表死亡。
- (2)根部損傷：0 表示根部正常，1 為裸根但無受傷害，2 表示裸根且造成傷害。
- (3)樹皮損傷：以枝下高以下的樹皮作為調查之依據，依照樹皮受損傷害程度區分成六等級，分別為：
 - 0：受損程度 0%
 - 1：樹皮受損程度 1~25%
 - 2：樹皮受損程度為 26~50%
 - 3：樹皮受損程度 51~75%
 - 4：樹皮受損程度 76~90%
 - 5：樹皮受損程度為 91~100%。
- (4)開花/結實：以樹冠層為主要調查之對象，以肉眼觀察植株是否有開花或結實之現象，紀錄之。
- (5)枝條(葉片)掉落：評估樹冠全部之枝條掉落率，0 表示無掉落，1 表示掉落 1~25%，其他則以此類推之，共區分為六等級。
- (6)天然更新狀況：調查林分林木周圍是否有天然更新的出現，以評估平地造林分天然更新之狀況。
- (7)病蟲害狀況：調查林分林木是否有病蟲害的狀況發生，作為進行防治與否之根據。

5.統計分析

由於林木健康程度與適應性係屬抽象的概念，並無法利用科學方法直接進行估測，因此需藉由相關外觀型態與受害程度的調查，綜合評估因素與增加權重以強化其評等的客觀性(王兆桓、陳子英，2002)。但由於變數間關係錯綜複雜，很難直接由變數中客觀的分類健康程度與適應性等級，而且綜合指標之評估與權重估算的周延性與客觀性，更是極具爭議性。因此，本研究應用因素分析，

建立適合之型態因素以協助評等，並且藉由鑑別分析進行驗證，挑選出具鑑別力強的變數，提高林木健康評估之鑑別程度，增加預測的準確性。

(1)主成分分析

將大量之相關型態變數(correlated variable)轉換成為新獨立變數(沈明來，2007)，函數關係式如下。

$$X'=(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

$$E(X)=\mu, \quad V(X)=\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \dots & \sigma_{1k} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \dots & \sigma_{2k} \\ \sigma_{k1} & \sigma_{k2} \dots & \sigma_{kk} \end{pmatrix}$$

(2)因素分析(factor analysis)

因素分析係降低變數數目，於一群具相關性的資料中，找出其影響原始資料的共同因素，其函數如下所示。

$$X'=(X_1, X_2, \dots, X_k), \quad \mu'=(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k)$$

$$Y'=(Y_1, Y_2, \dots, Y_k)$$

$$\varepsilon'=(e_1, e_2, \dots, e_k)$$

$$A = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \dots & \sigma_{1k} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \dots & \sigma_{2k} \\ \sigma_{k1} & \sigma_{k2} \dots & \sigma_{kk} \end{pmatrix}$$

(3)鑑別分析(discriminant analysis)

利用鑑別分析探討影響林木適應性的因素，並且找出林木死亡或衰退的相關因素，函數關係式如下所示。

$$A=f(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

A：木麻黃林分健康程度， A=

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{I：林木很健康} \\ \text{II：林木健康} \\ \text{III：林木劣化} \\ \text{IV：林木不健康} \\ \text{V：林木極度不健康} \end{array} \right.$$

$X_1 \dots X_k$ ：k 個分析性解釋變數

式中，A為反應變數，屬於人為判釋歸類，進而推估各單株及林分之鑑別函數、鑑別機率與預測歸類(predicted classification)，鑑別分析目的是用圖形或代

數方式描述組別差異的特性，以尋找一組區別函數使組間差異相對組內差異極大化，估計鑑別函數，由函數探討反應變數與解釋變數間之關係，並預測事件發生率，由鑑別函數求得反應變數的歸類，用於產生樣本內預測，評估出模式之良窳及樣本外預測，探討觀測值最適的歸類(沈明來，2007)。

(4) 逐步鑑別分析

運用衡量各自變數對於鑑別函數的解釋能力，逐步篩選自變數，並選出一組最適宜之指標變數。

藉由分析與歸納結果，再將篩選的自變數，進行因素加權之權重值及標準化，將所獲得的單株樣木之加權因素分數(X')，進行林木的健康狀態分析。依據所獲得之林木健康程度平均值，可將林木健康狀態區分成五等級，分別為等級 I： $x' < -0.5$ 為林木很健康；等級 II： $-0.5 \leq x' < 0.5$ 為林木健康；等級 III： $0.5 \leq x' < 1.5$ 為林木劣化；等級 IV： $1.5 \leq x' \leq 2.5$ 為林木劣化；等級 V： $x' > 2.5$ 為林木極度不健康，最後由所有林木的加權因素分數(X')累加平均後，推論各樣區林分的健康狀態。

(四) 土壤取樣分析

1. 土壤 pH 值測定

取土壤與蒸餾水 1:2 混合(W/V)比例混合均勻，攪拌後靜置過夜，以酸鹼測定儀(Laboratory pH meter pH M61)測定之(Mclean,1982)。

2. 土壤中氮濃度測定

將土壤過篩並烘乾後，取出 1g 樣本加入 15ml 濃硫酸過夜(24hr)，再放入消化裝置(2020 Digester) 緩慢加熱到 375 °C，維持 3hr，加入 15ml H_2O_2 ，至樣本呈透明澄清液後過濾之並以蒸餾水定積至 100ml，取 40ml 至凱氏氮蒸餾裝置(ss00 Kjeltac Auuto Distillation) 內蒸餾，加入適當的 40%NaOH 溶液，以 30 ml 4%硼酸為接收劑，再已 0.1N H_2SO_4 溶液滴定之，同時並進行空白實驗，計算出

含氮量(MacDonald, 1977)。

3.有效磷含量測定

以鉬藍法測之，取 1g 樣本置於 50ml 角錐瓶中，加入 7ml 萃取液(0.5N HCl-0.03 N NH₄F)搖盪 1min，以 Advantec No.5 濾紙過濾。取 2ml 樣液加入 5ml H₂O 及 2ml (NH₄)₆Mo₇O₂₄ 溶液，混合均勻後加入 1ml SnCl₂ 稀釋液呈色後，以分光光度計(Spectrometer, Hitachi U-2000)於波長 660nm 下測定吸光值，比對磷標準曲線得出樣液之磷濃度(Olson and Sommer, 1982)。

4.可置換陽離子濃度之測定

以醋酸銨(NH₄OAc)法測定之(Rhoades, 1982)，取 5g 過篩風乾土壤置於 250ml 三角瓶中，加入 40ml 1NNH₄OAc(pH7.0)，震盪 10min 靜置過夜。抽氣過濾之，以 NNH₄OAc 定積至 100 ml，取澄清過濾液利用感應耦合電漿原子發射光譜儀 (HITACHI P-4010 Inductively Coupled Plasma Atomic Emission, ICP) 測定可置換陽離子鉀、鈣、鎂、鈉濃度。

五、結果

(一) 造林木生長情形

1. 各樹種之存活率

表 11 為南部地區平地造林區各造林樹種之存活率統計表，由表中可知，在各地區之造林樹種之存活率皆有達到林務局獎勵造林規範之標準，在平均存活率部分，除瓊涯海棠為 74.66% 外，其餘樹種之存活率皆在 80% 以上，表示目前在嘉南及高屏地區所栽植之平地造林樹種，皆為適合該環境之樹種。

表 10 南部地區平地造林區造林樹種之存活率(%)

樹種	嘉義地區	台南地區	高雄地區	屏東地區	平均存活率
光蠟樹	86.65	75.31	91.52	76.91	82.60
桃花心木	88.07	76.60	91.22	82.13	84.51
印度紫檀	88.30	82.86	91.58	93.33	89.02
小葉欖仁	89.00	78.17	93.33	83.33	85.96
白千層	89.01	79.11	86.67	82.99	84.45
茄苳	89.46	78.29	91.35	82.25	85.34
台灣欒樹	86.27	75.15	90.00	91.87	85.82
無患子	85.50	73.30		84.00	80.93
水黃皮	89.63	78.68	90.00	86.78	86.27
烏柏	82.20	83.81	91.94	82.03	85.00
木麻黃	87.83	75.60		78.33	80.59
大葉欖仁	87.88	76.40	95.33	83.57	85.80
欖李	86.99				86.99
桉樹	86.82				86.82
瓊涯海棠	87.24			74.66	80.95
海茄苳	83.41				83.41
檫樹	87.50	78.80	92.22		86.17
相思樹	84.90	76.62	86.44		82.65
樟樹				83.28	83.28
苦楝	84.62	81.53	90.00	92.99	87.29
杜英				86.88	86.88
福木			87.40		87.40
阿勃勒				87.70	87.70

毛柿			90.12	82.53	86.33
竹柏			95.00		95.00
烏心石				83.33	83.33
大葉山欖				83.57	83.57
鐵刀木			90.00		90.00
肉桂				84.14	84.14
楓香	84.91	77.18	91.62	83.33	84.26

依據行政院農業委員會林務局之獎勵造林實施要點中規範，所植樹種與株數符合規定標準，並平均分布正常生長於林地，台糖造林地之造林類別屬木材利用及景觀造林，造林對象屬一般林地及農牧用地，故栽植之林木株數為 1500 株；於 92 年栽植至今為 7 年，於 7 年內之存活率應達 70% 以上，自造林第 7 年起，每年造林成活率扣除自然枯死率 2%，故目前之造林地之造林木存活率皆應高於 68%。

2. 造林樹種之生長情形

依據樹種之生長情況之調查數據，其內容包括嘉義、台南、高雄及屏東地區農場之各造林樹種之樹高與胸徑之基本資料(表 12)。

陳明義等在 2004 年於研究報告中指出，光蠟樹的生長迅速，於優良生育地者，20~25 年生，胸徑可達 60~70cm，於 2 年生之人工林，胸徑可達 1.6cm，樹高可達 2.2m；所調查之光蠟樹造林地，為 7 年生之人工林，其平均胸徑達 6.41cm，平均樹高 5.85m，其中以嘉義地區之光蠟樹生長為最佳，其平均胸徑達 7.46cm，平均樹高為 6.58m。

桃花心木於適宜之生育地者，其 2 年生林木之胸徑可達 3cm，樹高達 1.8m，在台灣南部地區之良好生育地者，30~40 年生者，胸徑可達 90cm 以上，在所調查的桃花心木造林木其平均胸徑為 8.3cm，樹高達 5.16m；於屏東地區桃花心木之平均胸徑為 11.72cm，樹高為 7.59m，為最佳。

表 11. 92 年度南部地區平地造林各地區栽植造林樹種之生長量

樹種	嘉義		台南		高雄		屏東		平均	
	樹高(m)	胸徑(cm)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹高(m)	胸徑(cm)
光蠟樹	6.58	7.46	4.93	6.32	5.76	6.89	6.14	4.97	5.85	6.41
桃花心木	5.25	6.13	5.36	8.19	5.31	7.16	7.59	11.72	5.88	8.30
印度紫檀	7.72	12.40	4.56	4.97	6.14	8.69	5.92	8.19	6.09	8.56
小葉欖仁	4.48	5.96	7.35	11.26	5.92	8.61	7.56	6.13	6.33	7.99
白千層	6.50	11.72	8.68	15.22	7.59	13.47	7.56	6.78	7.58	11.80
茄苳	5.16	10.34	5.74	10.26	5.45	10.30	6.33	5.96	5.67	9.22
台灣欒樹	4.21	7.23	3.49	6.13	3.85	6.68	5.31	8.19	4.22	7.06
無患子	6.82	7.33	7.00	8.74			7.99	12.40	7.18	9.13
水黃皮	4.36	5.54	5.24	6.23	6.91	8.04	5.56	11.72	5.05	7.83
烏柏	4.10	8.90	6.10	11.97	4.52	3.28	7.59	7.10	5.58	7.81
木麻黃	8.39	11.95	7.58	10.79			5.04	10.34	7.00	11.03
大葉欖仁	5.91	11.18	6.75	12.01	5.10	10.44	4.80	15.22	5.64	12.21
欖李	4.21	3.87	5.06	9.22					4.64	6.55
桉樹	8.13	10.21							8.13	10.21
瓊涯海棠	4.16	4.47					6.14	9.83	5.15	7.15
海茄苳	3.22	3.58							3.22	3.58
欖樹	6.05	6.78			7.99	11.37			7.02	9.08
相思樹	6.01	7.20			6.33	11.60			6.17	9.40
樟樹	5.10	9.83	4.98	10.69			3.85	7.46	4.64	9.33
苦楝	9.72	10.36	10.22	11.41	5.56	8.00	5.45	8.74	7.74	9.63
杜英	5.25	6.13					6.91	11.18	6.08	8.66
福木					4.52	3.28			4.52	3.28
毛柿					5.91	7.77	5.92	4.97	5.92	6.37
阿勃勒							6.94	10.26	6.94	10.26
竹柏					6.54	9.13			6.54	9.13
烏心石							9.97	6.13	9.97	6.13
大葉山欖							6.94	11.18	6.94	11.18
鐵刀木					9.97	10.89			9.97	10.89
肉桂							5.10	6.13	5.10	6.13
楓香	5.30	7.10	6.52	8.43	5.04	10.26	6.14	8.74	5.75	8.63

其餘樹種在 7 年生之情況下，依林木特性之不同，於枝葉茂盛與冠幅寬廣之樹種，已形成鬱閉之情況(表 13~16)。如苦楝、桉樹、木麻黃、小葉欖仁、福木、桃花心木及瓊涯海棠等樹種，因其枝葉較稀疏，故樹冠密度相對於其他樹冠發達之樹種則顯得較低，但其樹高與胸徑之生長情況，顯示其生長狀況良好。

表 12.嘉義地區各造林樹種調查基本資料

樹種	存活率 (%)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹冠密度 (%)	根/皮損 傷	病蟲害	花/果實
光蠟樹	86.65	6.58	7.46	90	0	無	有
桃花心木	88.07	5.25	6.13	85	0	無	無
印度紫檀	88.30	7.72	12.40	85	0	無	無
小葉欖仁	89.00	4.48	5.96	70	0	無	無
白千層	89.01	6.50	11.72	90	0	無	有
茄苳	89.46	5.16	10.34	95	0	無	有
台灣欒樹	86.27	4.21	7.23	80	0	有	無
無患子	85.50	6.82	7.33	80	0	無	無
水黃皮	89.63	4.36	5.54	75	0	無	有
烏柏	82.20	4.10	8.90	70	0	無	有
木麻黃	87.83	8.39	11.95	75	0	輕微	有
大葉欖仁	87.88	5.91	11.18	90	0	無	有
欖李	86.99	4.21	3.87	86	0	無	無
桉樹	86.82	8.13	10.21	70	0	無	無
瓊涯海棠	87.24	4.16	4.47	85	0	無	有
海茄苳	83.41	3.22	3.58	80	0	無	無
相思樹	85.25	6.01	7.20	95	0	無	無
檉樹	87.50	6.05	6.78	95	0	輕微	無
樟樹	84.90	5.10	9.83	85	1	無	無
苦楝	84.62	9.72	10.36	65	0	無	有
杜英	85.00	5.25	6.13	90	0	無	無
楓香	84.91	5.30	7.10	85	0	無	無

表 13.台南地區各造林樹種調查基本資料

樹種	存活率 (%)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹冠密度 (%)	根/皮損 傷	病蟲害	花/果實
光蠟樹	75.31	4.93	6.32	85	0	無	有
桃花心木	76.60	5.36	8.19	80	0	無	無
印度紫檀	82.86	4.56	4.97	65	0	無	無
小葉欖仁	78.17	7.35	11.26	90	0	無	無
白千層	79.11	8.68	15.22	85	0	無	有
茄苳	78.29	5.74	10.26	90	0	無	有
台灣欒樹	75.15	3.49	6.13	80	0	輕微	有
無患子	73.30	7.00	8.74	75	0	無	無
水黃皮	78.68	5.24	6.23	75	0	無	有
烏柏	83.81	6.10	11.97	80	0	無	有
木麻黃	75.60	7.58	10.79	80	0	無	有
大葉欖仁	76.40	6.75	12.01	90	0	無	有
欖樹	78.80	5.06	9.22	95	0	輕微	無
樟樹	76.62	4.98	10.69	80	1	無	無
苦楝	81.53	10.22	11.41	75	0	無	有
楓香	77.18	6.52	8.43	90	0	無	有

表 14.高雄地區各造林樹種調查基本資料

樹種	存活率 (%)	樹高 (m)	胸徑 (cm)	樹冠密度 (%)	根/皮損 傷	病蟲害	花/果實
光蠟樹	91.52	5.76	6.89	88	0	無	有
桃花心木	91.22	5.31	7.16	83	0	無	無
印度紫檀	91.58	6.14	8.69	75	0	無	無
小葉欖仁	93.33	5.92	8.61	80	0	無	無
白千層	86.67	7.59	13.47	88	0	無	有
茄苳	91.35	5.45	10.30	93	0	無	有
台灣欒樹	90.00	3.85	6.68	80	0	有	無
水黃皮	90.00	6.91	8.04	78	0	無	無
福木	87.40	4.52	3.28	70	0	無	有
烏白	91.94	4.80	5.89	75	0	無	有
大葉欖仁	95.33	5.10	10.44	75	0	無	有
欖樹	92.22	7.99	11.37	78	0	無	無
相思樹	86.44	6.33	11.60	90	0	無	有

苦楝	90.00	5.56	8.00	95	0	無	有
楓香	91.62	5.04	10.26	83	1	無	無
鐵刀木	90.00	9.97	10.89	70	0	無	有
毛柿	90.12	5.91	7.77	88	0	無	無
竹柏	95.00	6.54	9.13	77	0	無	無

表 15.屏東地區各造林樹種調查基本資料

樹種	存活率 (%)	樹高(m)	胸徑(cm)	樹冠密度 (%)	根/皮損 傷	病蟲害	花/果實
台灣欒	91.87	5.31	3.48	90	0	無	無
光蠟樹	76.91	6.14	4.97	85	0	無	無
印度紫檀	82.13	5.92	8.19	85	0	無	無
桃花心木	93.33	7.59	11.72	80	0	無	有
苦楝	92.99	5.45	8.74	70	0	無	有
樟樹	83.28	3.85	7.46	90	0	有	無
杜英	86.66	6.91	11.18	95	0	無	無
欖仁	86.48	4.80	15.22	80	0	無	有
肉桂類	84.14	5.10	6.13	70	0	無	有
無患子	84.00	7.99	12.40	90	0	無	有
茄苳	82.25	6.33	5.96	95	0	無	有
水黃皮	86.78	5.56	11.72	90	0	無	無
木麻黃	78.33	5.04	10.34	95	1	無	無
烏心石	83.33	9.97	6.13	85	0	無	有
阿勃勒	87.70	6.94	10.26	65	0	無	無
小葉欖仁	83.33	7.56	6.13	85	0	無	有
楓香	83.33	6.14	8.74	70	0	無	有
大葉山欖	83.57	6.94	11.18	90	0	無	無
白千層	82.99	7.56	6.78	85	0	無	無
瓊涯海棠	74.66	6.14	9.83	65	0	無	無
毛柿	82.53	5.92	4.97	85	0	無	無
烏柏	82.03	7.59	7.10	70	0	無	有

3.病蟲害情況

由造林地調查資料表 13~16 可知，在病蟲害部分，除嘉義地區的木麻黃及檫樹，與台南地區的台灣欒樹與檫樹有輕微蟲害外，其餘地區之造林木皆無病蟲害之問題；平地造林雖以單一樹種進行栽植，但台糖公司在進行造林木撫育時，會以噴灑農藥的方式，減少及去除病蟲害的發生，故在目前所調查之台糖造林地上，並無病蟲害之問題。

4.天然更新

在許多地區之造林木皆已開花結果，如光蠟樹、白千層、茄苳、水黃皮、烏柏、大葉欖仁、瓊涯海棠、苦楝、木麻黃、楓香及無患子等，但目前僅有在台南地區虎山農場的烏柏造林地、嘉義地區港乾農場的木麻黃造林地及台南地區白河農場的光蠟樹造林地下，有發現少量的幼苗發育，推測造成此一現象的原因，可能是撫育情況太過頻繁，大型機具的翻土及殺草劑的噴灑，都是不利幼苗生長的重要因素；另一方面，亦有可能是因樹冠鬱閉，而造成林下光線不足，種子無法生長。

(二) 土壤化學性分析

嘉義、台南、高雄及屏東地區之土壤分析結果(表 17)，各區平地造林地區土壤內之 Ca、K、Mg、Na 之每公頃含量。

表 16. 南部地區平地造林區之土壤化學性質

	嘉義	台南	高雄	屏東
pH	7.29±0.26	6.58±1.39	6.65±1.29	6.69±0.26
全氮量(%)	0.19±0.02	0.14±0.04	0.15±0.03	0.18±0.04
有效磷含量($\mu\text{g/g}$)	0.32±0.27	0.08±0.05	0.08±0.00	0.20±0.12
可置換性鈣濃度($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	6.11±1.52	3.22±0.08	2.88±1.87	3.49±0.29
可置換性鉀濃度($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	0.29±0.13	0.15±0.08	0.10±0.06	0.16±0.07
可置換性鎂濃度($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	0.60±0.50	0.45±0.05	0.32±0.02	0.16±0.02
可置換性鈉濃度($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	0.05±0.04	0.06±0.06	0.02±0.01	0.01±0.00

表 19~22 為各地區之農場土壤內 Ca、K、Mg、Na 之每公頃含量；各地區於台糖公司經營管理下，定期施肥及撫育，使各地區的土壤養份並無顯著差異。大部分都儲存於土壤底層，因甘蔗為淺根性植物，無法將主根深入地底而使用該養份，而對深根性的林木而言，底層的養份恰好是林木生長的最佳養份來源。

表 17. 南部地區平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量

樣區地點	Ca (kg/ha)	K (kg/ha)	Mg (kg/ha)	Na (kg/ha)
嘉義地區農場	4.632	0.478	0.227	0.081
台南地區農場	2.741	0.343	0.291	0.107
高雄地區農場	3.100	0.120	0.310	0.040
屏東地區農場	3.450	0.160	0.180	0.050

表 18. 嘉義平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量

成分	南靖	下半天	埤麻腳	白鴿厝	東石	鰲鼓	港墘	大埔美
Ca (kg/ha)	4.632	4.633	4.635	4.637	4.639	4.632	4.633	4.635
K (kg/ha)	0.478	0.476	0.474	0.472	0.478	0.474	0.472	0.478
Mg (kg/ha)	0.227	0.229	0.231	0.234	0.229	0.231	0.234	0.229
Na (kg/ha)	0.081	0.078	0.081	0.082	0.08	0.078	0.081	0.082

表 19.台南平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量

成分	虎山	白河	新化	南沙崙	北沙崙
Ca (kg/ha)	2.741	2.743	2.745	2.747	2.741
K (kg/ha)	0.343	0.342	0.341	0.343	0.342
Mg (kg/ha)	0.291	0.291	0.291	0.295	0.294
Na (kg/ha)	0.107	0.105	0.109	0.103	0.107

表 20.高雄平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量

成分	月眉	仁梓	鳳南	新園	九鬮	吊雞林	白埔
Ca (kg/ha)	3.101	3.102	3.103	3.099	3.109	3.107	3.102
K (kg/ha)	0.120	0.130	0.133	0.132	0.128	0.127	0.131
Mg (kg/ha)	0.310	0.309	0.312	0.313	0.312	0.307	0.312
Na (kg/ha)	0.040	0.038	0.041	0.043	0.039	0.040	0.041

表 21.屏東平地造林區土壤內 Ca、K、Mg、Na 每公頃之含量

成分	海豐	萬隆	四林	新赤	隘寮溪	林後	武邊	太原	建功	興華	崁頂	南岸
Ca (kg/ha)	3.450	3.420	3.460	3.550	3.450	3.510	3.520	3.560	3.590	3.603	3.420	3.460
K (kg/ha)	0.160	0.158	0.162	0.166	0.157	0.155	0.153	0.166	0.157	0.155	0.162	0.166
Mg (kg/ha)	0.180	0.178	0.181	0.184	0.187	0.179	0.181	0.183	0.185	0.184	0.187	0.179
Na (kg/ha)	0.050	0.049	0.047	0.051	0.052	0.047	0.049	0.052	0.051	0.052	0.047	0.054

(三)林木健康度評估

1.統計分析

利用統計軟體 SPSS 17.0，進行各因素之分析，比較各樹種在嘉義、台南、高雄及屏東地區之林木健康度，以探討該樹種在南部地區的適應性，以利往後在進行平地造林時做為參考。

將統計所得之數據，經整理後，如表 23 所示；此分析主要是比較各中不同之造林樹種，在嘉南、高屏地區生長之健康度，以-0.5 為門檻，小於-0.5 為 I 級，表林木很健康；介於-0.5 與 0.5 間為 II 級，表林木健康；介於 0.5 與 1.5 間為 III 級，表林木不健康；介於 1.5 與 2.5 間為 IV 級，表林木劣化；大於 2.5 為 V 級，表林木極度不健康。

在表 23 中，因是對各地區之樹種健康性進行比較，故僅有一個地區所栽植之樹種，則無法進行地區間之比較，而以 Na 表示，僅有一個地區栽植之樹種有欖李、桉樹、海茄苳、樟樹、杜英、福木、阿勃勒、竹柏、烏心石、大葉山欖、鐵刀木及肉桂。

表 22. 嘉南、高屏地區各樹種健康狀態

	嘉義地區	台南地區	高雄地區	屏東地區	健康程度 平均值	健康等級
光蠟樹	-0.541	-0.562	-0.474	-0.526	-0.526	I
桃花心木	-0.532	-0.551	-0.512	-0.472	-0.517	I
印度紫檀	-0.512	-0.481	-0.532	-0.510	-0.509	I
小葉欖仁	-0.493	-0.571	-0.502	-0.416	-0.496	II
白千層	-0.537	-0.510	-0.477	-0.507	-0.508	I
茄苳	-0.557	-0.532	-0.515	-0.522	-0.532	I
台灣欖樹	-0.501	-0.332	-0.472	-0.513	-0.455	II
無患子	-0.531	-0.472		-0.511	-0.505	I
水黃皮	-0.551	-0.563	-0.541	-0.522	-0.544	I
烏柏	-0.501	-0.552	-0.431	-0.328	-0.453	II
木麻黃	-0.522	-0.493		-0.431	-0.482	II
大葉欖仁	-0.543	-0.339	-0.573	-0.511	-0.492	II
欖李	Na					
桉樹	Na					
瓊涯海棠	-0.563			-0.571	-0.567	I
海茄苳	Na					
樟樹	-0.537	-0.471	-0.582		-0.530	I
相思樹	-0.551	-0.532	-0.514		-0.532	I
樟樹	Na					

苦楝	-0.572	-0.513	-0.558	-0.572	-0.554	I
杜英	Na					
福木	Na					
毛柿			-0.573	-0.491	-0.532	I
阿勃勒	Na					
竹柏	Na					
烏心石	Na					
大葉山欖	Na					
鐵刀木	Na					
肉桂	Na					
楓香	-0.533	-0.381	-0.569	-0.530	-0.503	I

六、討論

自民國九十一年起，林務局推動平地景觀造林計畫，在 91 年至 96 年已完成平地造林 8,921 公頃，其中包括私有地 871 公頃、公有地 90 公頃及台糖公司休耕蔗田地 7960 公頃；在平地造林總面積中，台糖公司佔了 89.23%，為最大宗，因此，在許多相關之研究皆以台糖造林地為主要研究對象。

依據林務局平地造林實施要點中規定，第七年之存活率為 68%，在目前各地區之造林樹種存活率皆在 70% 以上，在嘉義、台南、高雄及屏東四個地區之平均存活率皆在 80% 以上；在林木天然更新方面，光蠟樹、白千層、茄苳、水黃皮、烏柏、欖仁、木麻黃、瓊涯海棠、台灣欒樹、楓香、福木、相思樹、鐵刀木、桃花心木、肉桂、無患子、烏心石及小葉欖仁皆有花果實的出現，但林下更新苗僅在少部分地區出現，探究其原因，主要是因台糖公司的撫育次數頻繁，且常以大型機具於造林木之行距間進行除草工作，也間接導致林下更新苗遭到移除，但花果實與更新苗的出現，亦表示該造林木已適應當地氣候且發育良好。

因台糖公司之造林地，皆為蔗田休耕地，而早期在進行栽植時，皆對土壤進行施肥，長時間累積下來，也使土地之肥沃度極高，故在四個地區之土壤分析結果中，並無顯著差異，但也因土壤肥沃，使得造林木之生育情況優良，大部分地區已達到樹冠鬱閉，且七年生之造林地，應可考慮進行疏伐作業之規劃，以利林木之生長發育。

在病蟲害的管理，因平地造林皆以單一樹種的方式進行造林，若發生病蟲害，往往皆會爆發大面積之感染，故曾有 26 公頃之平地造林因病蟲害之發生而註銷，但目前在嘉義、台南、高雄及屏東之平地造林地區，因撫育管理工作進行得宜，除少部分林木有不影響林木生長之病蟲害外，其餘並無病蟲害之發生；但在調查時發現一現象，即剛補植之小苗木，會因農藥或殺草劑之劑量過高而

造成傷害，此一情況應在噴灑藥劑時多為注意。

將所有調查資料進行匯整，並以統計的方式進行健康度的評估，來比較林木生長適應之健康情況，參與分析之因子包含胸高直徑、樹高、樹冠狀態、存活情況、根部損傷、樹皮損傷、花果實之有無、天然更新情況與病蟲害狀況，分析後之結果，其健康程度皆林木健康之標準範圍內。

在各地區因環境之不同，林木之生長狀況仍有些許之差異，但此差異皆不影響林木之生長，故目前所栽植之平地造林樹種，皆適宜當地之環境且可正常發育。

七、結論

本研究由實地調查及蒐集之相關資料分析後，顯示南部地區常有颱風等天然災害之侵襲，但平地造林採每公頃 1500 株的栽植方式，其林木間的交互關係，可有效降低強風對林木所造成的損害，故在現地並無發現遭強風危害之情況發生。

南部地區屬熱帶地區氣候，氣溫高、雨量多、相對濕度高，且日照強烈，極適合熱帶植物之生長，目前台糖公司於嘉義、台南、高雄及屏東地區所栽植之平地造林樹種，包括光蠟樹、桃花心木、印度紫檀、小葉欖仁、白千層、茄苳、台灣欒樹、烏柏、大葉欖仁、欖樹、苦楝及楓香、無患子、水黃皮、福木、木麻黃、欖李、桉樹、瓊涯海棠、海茄苳、相思樹、樟樹、杜英、阿勃勒、毛柿、竹柏、烏心石、大葉山欖、鐵刀木及肉桂共計 30 種，皆適宜南部地區的生長，且所採用之 1500 株/公頃的栽植方式，亦適合本地區樹種的生長。

七、參考文獻

- 王兆桓、陳子英 (2002) 林木健康指標評估方法之建立-以棲蘭地區老熟檜木為例。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 91-6 號。農業委員會林務局，台北市。47 頁。
- 甘偉航 (1988) 海岸林枝籬堆砂功效評估及植物定砂功能調查。林業試驗所研究季刊 3(4): 225-240。
- 甘偉航、陳財輝 (1987) 臺灣防風林之經營。現代育林 3(1): 26-40。
- 朱木生 (1994) 臺東海岸環境對木麻黃防風林生長與天然更新之影響。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文，53 頁。
- 朱德民 (1990) 植物與環境逆壓。國立編譯館，台北市，380 頁。
- 江永哲 (1987) 臺灣現存防風林功效之探討。現代育林 3(1): 26-40。
- 李威震 (2005) 台灣東北部海岸保安林木麻黃林分健康性監測之研究。國立宜蘭大學自然資源學系碩士班碩士論文，94 頁。
- 林青平、陳財輝、邱志郁 (2005) 苗栗後龍海岸砂丘林土壤酵素活性的空間和季節性變化。台灣林業科學20(2):157-166。
- 林務局 (2000) 各縣市政府經營管理之區外保安林檢訂管理計畫執行報告，40 頁。
- 林務局 (2004) 臺灣地區林業統計。
- 曲仲湘、吳玉樹、金振洲、陳昌篤、楊邦順 (1989) 環境與植物生態學。科學出版社，台北。共 378 頁。
- 邱祈榮、聶齊平 (2000) 美國森林健康監測評量體系之介紹。台灣林業 26(3): 46-58。
- 邱柏瑩 (2003) 南臺灣四縣市木麻黃防風林健康監測。國立屏東科技大學森林學研究所碩士論文，76 頁。
- 沈明來 (2007) 實用多變數分析。九州圖書文物有限公司，台北市，608 頁。
- 李威震 (2005) 台灣東北部海岸保安林木麻黃林分健康性監測之研究。國立宜蘭

- 大學自然資源學系碩士班碩士論文，94 頁。
- 洪富文、程煒兒 (1993) 澎湖造林環境調查-土壤調查。林業試驗所研究報告季刊 8(2):109-127。
- 郭寶章 (1989) 育林學各論。國立編譯館，台北市，503 頁。
- 陳子英 (2000) 坪林臺灣油杉自然保留區植群監測。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 89-1 號，94 頁。
- 陳元昌 (2003) 森林健康狀態監測技術體系縱述。世界林業研究 16(1): 1-7。
- 陳明義、陳清義、林信輝 (1985) 木麻黃之耐鹽性。中興大學理工學院報告 22: 41-50。
- 陳振榮 (1980) 臺灣木麻黃種類之鑑定、新種引進及其耐鹽性之比較研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文，103 頁。
- 陳振榮、王子定、楊政川 (1984) 木麻黃耐鹽性之差異。林業試驗所研究報告，第 422 號，7 頁。
- 陳財輝 (1987) 臺灣海岸林之生態環境與造林技術。現代育林 3(1): 49-63。
- 陳財輝、呂錦明 (1988) 苗栗海岸砂丘木麻黃人工林之生長及林分生長量。林業試驗所研究報告季刊 3(1): 333-343。
- 陳明義、呂福原、洪富文、陳家玉 (2003) 棲蘭山老熟檜木健康指標評估法。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文，82 頁。
- 陳明義、呂福原、洪富文、張彬、陳秀雄、陳阿興、陳啟峰、羅紹麟 (1994) 平地造林樹種之研究。中正基金會專題研究報告8，78頁。
- 陳建志 (2000) 學校生態園規劃。2000年台灣生物多樣性與生態教育研討會資料，7.1-7.9。
- 馮豐榮 (1996) 介紹“美國國有林健康監測計畫”。台灣林業 22(9): 39-42。
- 陸聲山、趙榮台、林朝欽、葉文琪 (2007) 寄生性膜翅目昆蟲之多樣性及其保育。林業研究專訊14 (2)：37-40。
- 齊心、黃玉冰、戴佑達、吳宜穎、劉人璋 (2003) 由國內生物多樣性論文談生物

多樣性研究。生態系經營-永久樣區理論與務實探討研討會論文集。台北，農委會林務局。

劉玲華 (2004) 海岸保安林健康指標評估法之研究-以臺灣北中部為例。國立屏東科技大學森林學研究所碩士論文，68 頁。

Aamlid, D., K. Torseth, K. Venn, A. O. Stuanes, S. Solberg, G. Hysten, N. Christophersen and E. Framstad (2000) Changes of forest health in Norwegian boreal forest during 15 years, *Forest Ecology and Management* 127:103-118.

Alexander, S. A. and C. J. Palmer (1999) Forest health monitoring in the United States: First four years. *Environment Monitoring and Assessment* 55: 267-277.

Barnard, J. E. (1990) Environmental health concerto: A role for forest inventory and Monitoring, 341-342. USFS, State-of-the-art methodology of forest inventory: a symposium proceedings.

Borror, D. J., Triplehorn, C. A., and Johnson N. F. (1989) An introduction to the study of insects (6th ed.). Saunders College Publishing, San Francisco. 875pp.

Bunce, R. G., and M. W. Shaw. (1973) A standardized procedure for ecological survey. *J. Environ. Manage.* 1: 239- 285.

Chen, T. H., B. H. Sheu and C. T. Chang (1996) Nutrient contents and inputs of precipitation, stemflow and throughfall in shihu coastal casuarinas stands, central Taiwan. *Taiwan Journal of Forest Science* 14(4)419-435.

Conkling, B. L. and G. E. Byers. (2002) Forest inventory and analysis national core field guide. USDA Volume1: Field Data Collection Procedures for phase 2 Plots. Ver: 1.6. 100pp.

Feng, F. L., J. T. Yang, and S. D. Tsai. (1998) Vegetation and insect survey of the Northeast Coast National Scenic Area illustrating integrated forest resource inventory and monitoring system. *J. Agric. For.* 47: 67-87.

Ferretti, M. (1997) Forest health assessment and monitoring- Issues for consideration.

- Environment Monitoring and Assessment 48: 45-72.
- Hoback, W. W., T. M. Svatos, S. M. Spomer, and L. G. Higley. (1999) Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. *Entomol. Exp. Appl.* 91: 393-402.
- Husch, B. C., I. Mailer and T. W. Beers. (1982) *Forest mensuration*, p,156-320. John Wiley & Sons, New York.
- IUFRO (1992) *IUFRO Guidelines for world forest monitoring*. 32 pp.
- Kohl, M., J. L. Innes and E. Kaufmann (1994) Reliability of differing densities of sample grids used for the monitoring of forest condition in Europe. *Environment Monitoring and Assessment* 29: 201-220.
- Kolb, T. E., M. R. Wanger and W. W. Covington (1994) Concepts of forest health: Utilitarian and ecosystem perspectives. *Journal of Forest Research* 91(9): 10-15.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers, New York, U. S. A.
- Krebs, C. J. (1999) *Ecological methodology*. 2nd ed. Addison-Welsey Educational Publishers, Menlo Park, CA. 620 pp.
- Ludwig, J. A., and J. F. Reynolds. (1988) *Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing*. Wiley, New York. 337 pp.
- MacDonald, R. H. (1977) *Methods of soil and tissue analysis used in the analytical laboratory*. Canadian Forestry Service Information Report. MM-X-78.
- Margalef, R. (1972) Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.* 44: 211-235.
- Magurran, A. E. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey. 179 pp.

- Mclean, E. O. (1982) Soil pH and lime requirement. *In* A. L. Page *et al.* (eds.) Methods of Soil Analysis. Part2. 2nd ed. Agronomy 9:199-223. Academic Press, N. Y.
- Metzger, J. M. and R. Oren (2001) The effect of crown dimensions transparency and the assessment of tree health. *Ecological Applications* 11(6): 1634-1640.
- Olson, S. R. and L. E. Sommers (1982) Phosphorus. *In* A. L. Page *et al.* (eds.) Methods of Soil Analysis. Part2. 2nd ed. Agronomy 9:403-427. Academic Press, N. Y.
- Paoletti, M. G., M. R. Favretto, B. R. Stinner, F. F. Purrington, and J. E. Bater. (1991) Invertebrates as bioindicators of soil use. *Agric. Ecosyst. Environ.* 34: 341-362.
- Paoletti, M. G. (1995) Biodiversity, traditional landscapes and agroecosystem management. *Landsc. Urban Plann.*31: 117-128.
- Redfern, D. B. and R. C. Boswell (2004) Assessment of crown condition in forest trees: Comparison of methods, sources of variation and observer bias. *Forest Ecological and Management* 188: 149-160.
- Rhoades, J. D. (1982) Cation exchange capacity. *In* A. L. Page *et al.* (eds.) Methods of Soil Analysis. Part2. 2nd ed. Agronomy 9:149-157. Academic Press, N. Y.
- Smith, W. B. (2002) Forest inventory and analysis: A national inventory and monitoring program. *Environment Pollution* 116: 233-242.
- Whittaker, R. H. (1977) Evolution of species diversity in land communities. *Evol. Biol.* 10: 1-67.
- Yang, J. T. (1995) Studying the insect resources of the third compartment of Hue-Sun experimental forest station using yellow sticky papers. *Bull. Exp. For. Nat. Chung Hsing Univ.* 17: 77- 91.

八、附錄：南部平地造林地區林分調查及篩選樹種簡介

光蠟樹

學名：*Fraxinus formosana* Hay.；英名：Formosan ash

別名：白雞油、脫皮樹、山苦楝、台灣白蠟樹

半落葉性喬木，高可達 20~30 公尺，樹幹通直，樹皮薄而易剝落，灰茶褐色。一回奇數羽狀複葉，對生，小葉 2~5 對，長橢圓形，長 5~7 公分，寬 2~3 公分先端銳尖形或漸尖形，基部鈍形或楔形，全緣，厚紙質。圓錐花序頂生，花密生，白色或灰白色，花序長 10~15 公分，花萼截斷狀，淺裂，裂片三角形，花冠深 4 裂，橢圓形，柱頭顯著分歧，雄果實為翅果，連同翼長 2~3 公分。果期 6~8 月。

特產台灣北部分布於海拔 1800 公尺以下至 500 公尺及南部 1800 公尺以下至 700 公尺範圍暖溫帶闊葉林帶。中國大陸南部、日本、琉球、印尼、菲律賓、印度。

樹形優美，適合作為庭園樹、行道樹、誘蝶樹。結果期時一個個長線形的翅果掛在樹上隨風飄曳，令人賞心悅目。樹液則是獨角仙成蟲喜愛的食物。材質堅韌，可供建築，製傢俱。

樹幹茶褐色，會呈小薄片狀剝落，使樹幹形成美觀的雲形剝落痕紋路。本種樹性強健，成長迅速，幼株耐陰。性喜溫暖至高溫，生育適溫 15—28℃。栽培土質以砂質壤土最佳。每年酌量施肥以維持其樹形美觀。

桃花心木

學名：*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.；英名：West Indian mahogany, Mahogany

別名：小葉桃花心木

桃花心木屬的植物全世界僅有 5 種，產在中南美洲和印度群島，台灣引進桃花心木（又稱小葉桃花心木）與大葉桃花心木(*S. macrophylla*)兩種供栽種、造林，材質均優。兩者外觀之明顯差異在於小葉的大小，大葉桃花心木的小葉較大且長，約 6-21 公分，桃花心木的小葉則為 3-7.5 公分。常綠喬木，皮孔密佈，樹皮呈片狀裂紋。葉具長柄，偶數羽狀複葉，小葉對生，斜卵形，先端漸尖，基部歪形，長約 5 公分。圓錐花序著生於葉腋上方。果呈卵形或錐狀橢圓形，熟時自基部 5 縱裂。夏季開花，花黃綠色，不明顯，聚繖圓錐花序腋出。卵形蒴果，長達十餘公分，淡褐色，熟時自裂成六片，果片硬而厚，掉落砸人甚痛。種子長有方形薄翅，以螺旋槳方式隨風飄送。

西印度群島地區，中美洲、南美洲、非洲之奈及利亞。

庭園樹、行道樹：大葉桃花心木長成後枝葉茂密，遮蔭效果好，是優良的庭園樹、行道樹。木材可製傢俱、器具、作建材及雕刻材料。大葉桃花心木高可以達到 10 公尺以上，主幹十分地明顯，樹幹為優良之家具用材。因為長大之後的桃花心木樹姿碧綠清秀，因此它也是造林、或是行道樹的高級樹種。果實碩大呈長卵形，熟後木質化並自基部裂成五瓣，紅褐色的翅果便像直昇機螺旋槳般地旋轉飄落下來，甚為有趣，常被作為遊戲用的種子。

常綠大喬木，因木材呈桃花色澤而得名。喜高溫、耐旱，日照需充足。冬季~早春有半落葉現象。

印度紫檀

學名：*Pterocarpus indicus* Willd；英名：Burma Rosewood, Padauk

別名：青龍木、玫瑰木、紫檀、花欄木、蕃薇木、紅木、垂柳、柳、水柳、垂楊柳、清明柳、倒掛柳、垂絲柳

落葉大喬木，高 20~25 公尺，樹皮黑褐色，樹幹通直而平滑。葉為奇數羽狀複葉，小葉互生，5~12 枚，偶而有 3 枚者，互生，小葉卵形或長橢圓形，先端銳或尾尖，基部鈍或圓，長 4~9.5cm，寬 2.4~5.1cm。葉面平滑，羽狀側脈，葉長 5~10 公分，寬 3~6 公分，托葉絲狀，脫落性。兩性花，左右相稱，總狀花序，花梗與花萼同長，花黃色，蝶形，萼片 5 枚，倒圓錐形；花瓣蝶形，旗瓣圓形或闊卵形；雄蕊 10 枚，花藥丁字著生；雌蕊子房上位；充滿香氣，花期約在 4~5 月。莢果略扁圓形，中部無刺，大小約 4 公分，中央肥厚內藏種子 1 粒，似荷包蛋，而豆莢的外緣有一圈平展的翅，可幫助果實的散布。印度紫檀，因為花期相當短暫，只能欣賞它短暫的綻放芳華，因此素有一日花之稱。將印度紫檀的木材剖開，會流出紫色汁液，故名之為紫檀。

分布於低海拔各地常被栽培為景觀樹、行道樹。原產地為：中國廣東、緬甸、印度、爪哇、馬來西亞、菲律賓、波里尼西亞。

樹性強健，成長快速，綠蔭遮天，樹冠大，遮蔭性佳，枝條稍軟下垂，常栽植為景觀樹、行道樹用。木材密緻堅硬可製傢具及建築用材：是世界上貴重的木材之一，其材質堅硬、紋理高雅、美麗、色彩殷紅又具香氣，俗稱紅木，為高級傢俱和裝飾用材。4~6 月間開盤黃色蝶形花，花形小芳香且數多。1~3 周的果期，可撿拾落地的扁圓形褐色寬翅莢果，直徑約 4cm，有一短柄，像極一把小扇子，內 1~3 個種子。

白千層

學名：*Melaleuca leucadendron* L., Mant.；英名：Cajuput tree

別名：相思仔、日本相思、白瓶刷子樹、剝皮樹、脫皮樹

為常綠喬木，高約 20 m。樹皮灰白色，厚而疏鬆，可以片狀層層剝落木栓質。單葉互生，狹橢圓形或披針形，長 5-10 cm，寬 1-1.5 cm，兩端漸尖，五出脈，全緣；有縱脈 3-7 條。穗狀花序頂生，中軸具毛，可於花後繼續生長成一有葉的新枝；花密集，乳白色，無梗；萼管卵形，裂片 5，外面被毛；花瓣 5，闊卵圓形，先端圓，脫落；雄蕊多數，基部合生成 5 束，與花瓣對生；雌蕊 1，子房下位，頂端隆起，被毛，3 室。蒴果頂部 3 裂，杯狀或半球狀，附著於老枝上，直徑約 3 mm，頂部截形，成熟時裂開成 3 果瓣。花期為夏末至冬初。

生態分布於澳洲、印度、馬來西亞。

白千層是種奇妙的樹，滿樹的花，像千枝萬枝的小毛刷，開花時令人驚豔。而白千層的利用更是相當多元，著名的玉樹油就是從白千層的花葉中提煉出的一種芳香精油，具有抗菌、消毒、止癢、防腐等作用，是洗滌劑、美容保健品等日用化工品和醫療用品的主要原料之一。需求廣泛：庭栽、行道樹、防風樹，芽及葉可製香料。

陽性樹種，喜溫暖潮濕環境，要求陽光充足，適應性強，能耐乾旱高溫及瘠瘦土壤，亦可耐輕霜及短期 0°C 左右低溫。對土壤要求不嚴，用種子繁殖，育苗移栽。9 月下旬至翌年 3 月，當果皮由紅褐色變為深灰色或褐色時，將果枝摘下用薄膜墊托置無風處曝曬 2-3d，果實開裂脫出種子和秕粒。種子隨採隨播，亦可曬乾袋藏備用。

2 月中、下旬播種育苗。由於種子細小，千粒重僅 0.1g，應先播於砂床，所以播各整地要求細緻，表層土需過篩，壓平，淋足水分，播下種子，覆蓋薄膜，

日平均溫度在 10°C 以上，播後 5-6d 可發芽。當苗高 6-8cm，葉片接近硬革質時，可換床育苗。換床育苗時要施足基肥，以後每月追施 1-3 次。翌春可達二公尺，定植後幼木時期幹細，根系不堅固，必須架支柱，長大後則樹勢極強，可粗放管理。當苗高 1.2m 時可栽植，移植時則需土球方能成活。栽植穴規格為長、寬、深各為 40cm。栽培土質不拘，但以表土深厚，地勢高燥而排水良好，全日照或半日照之處為優。冬季可整姿，剪去主幹之側枝。3 年內每年在是春或雨季前進行鬆土除草 2-3 次。

小葉欖仁

學名：*Terminalia boivinii* Tul.；英名：Madagascar Almond

別名：細葉欖仁、非洲欖仁、雨傘樹、錦葉欖仁(白葉栽培種)

落葉喬木。樹高 5~10 公尺。株高多 2-3 層樓高，幹極直挺，細長，側枝輪生，枝條細密；水平開展，層次分明，葉片小，倒卵形，細密且單薄，並叢生枝端，上舉；冬季落葉，但落葉時不先轉為紅色，十分美麗可觀，新春萌芽。

行道樹，庭園樹。樹材可供建築，果皮含鞣質，可作染料。是庭園美化樹、行道樹最高級的裝飾樹種。性喜高溫多濕，排水，日照力求良好。根群生長穩固後非常抗強風吹襲，並耐鹽分，為優良的海岸樹種。

生態分布於東非、馬達加斯加。

陽性植物，生性強健，生長慢，枝葉呈優美多層次。栽培土質選擇性不嚴，只要土層肥厚，粘性不強之地均能成長，但以肥沃富含有機質之壤土或砂質壤土生育最旺盛。排水，日照力求良好。繁殖法：以播種、嫁接法繁殖。種子可依靠海漂及蝙蝠傳播，根及板根可製革，種仁可食。

茄苳

學名：*Bischofia trifoliata* Hook；英名：Autumn maple tree, Red cedar

別名：秋楓樹、茄苳樹、重陽木

半落葉性大喬木，樹皮土棕色，裡層帶紅色，小枝光滑。葉為三出複葉，葉具長柄，柄長 5~10 公分，小葉柄較短；葉片長 6~12 公分，寬 5~7 公分，卵形、長橢圓形或橢圓形，鋸齒緣，葉基鈍形，葉尖尾狀漸尖形，鈍鋸齒緣，中肋兩面均隆起。單性花，雄雌異株；花序為圓錐花序，腋出，花小型，黃綠色，無花瓣；雄花萼片 5 片，雄蕊 5 枚；花絲短，著生於退化雌蕊之周圍；雌花萼片卵形，早落；雌蕊 1 枚，子房 3 室，花柱 3 裂。果實為漿果，球形，徑長約 1 公分，內藏種子 3~4 粒。

生態分布於本屬植物僅此 1 種，分布於印度、馬來、菲律賓、熱帶歐洲、太平洋諸島及西亞植物地理區。台灣原產本種，分布於中低海拔地區。

為優良的庭園樹、行道樹及遮蔭樹種。若有小孩高熱不退，採茄苳幼嫩葉片搗汁服用，可立即退燒。葉為茶葉代用品。茄苳樹冠遮蔭良好；木材耐濕，可用於建築、製傢俱；果實是鳥類喜愛的食物

台灣欒樹

學名：*Koelreuteria formosana* Hay.；英名：Flamegold

別名：苦楝舅、苦苓江、金苦楝、拔子雞油、台灣欒華、木欒仔

落葉喬木，莖通直，樹皮褐色，平展傘形樹冠酷似苦楝樹，二回偶數或奇數羽狀複葉，總柄及葉柄均被短柔毛，小葉形成卵形或長卵形互生及對生，葉緣淺鋸齒狀；夏末秋初開花，圓錐花序，頂生，金黃色花瓣五瓣，但瓣片基部為紅色；花後結果，蒴果具淡紅色弧形苞片3枚成氣囊狀，像紙折的小燈籠，幼果猩紅色，顯得鮮豔奪目，常被誤認為是它的花朵，成熟後成褐色，種子圓球型而成熟時色黑。

分布臺灣闊葉樹林之陽光強處、低海拔開闊地及河谷兩岸

台灣欒樹具耐污染、抗噪音的優點，且樹性強、生長快，是理想的園景樹、行道樹樹種，常被栽植在馬路邊或是公園裡，黃花可提煉成黃色染料，也可入藥治療眼睛紅腫，而圓黑堅硬的種子，稱為木欒子，可穿成念珠。

台灣欒樹喜高溫濕潤和日照充足處，台灣欒樹可以種子、扦插繁殖，春季為適種期，種子經過 GA(激勃素)處理後其發芽率最高可達 83.81%。性喜高溫至溫暖，生育適溫約 18~30℃。生長迅速，抗風性強，能耐乾旱，耐寒性佳，耐陰性尚可，但不甚耐鹽；抗空氣污染力強，不擇土壤，但若以排水良好的砂質壤土更佳；幼株春、夏、秋三季各施肥 1 次，冬季落葉後修剪整枝，生育適溫 18~30℃，於春季移植。

烏柏

學名：*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.；英名：Chinese Tallow-tree

別名：瓊仔、蠟子樹、木蠟樹、木油樹

落葉喬木，葉菱形狀，全緣，株高 8~15 公尺，樹皮灰色，有淺縱裂，具乳汁；葉互生、菱形卵狀、葉柄與葉等長，柄上有一對腺體，乳汁有毒。總狀花序頂生，夏季開花，花單生，黃色，雌雄同株，最初全為雄花，後有 1~4 朵雌花生於花序的基部。秋季結果，果實為黑褐色的球形或蒴果橢圓球狀，子房 3 室，成熟時呈黑褐色

分布中國、越南、印度、台灣。台灣生長於低海拔山麓，河岸路旁

烏柏在日治時代被公認為是高經濟價值的作物，日本政府曾大量種植，因此很容易在台灣各地發現烏柏的蹤跡，且該植物整株皆可以使用，如菱形葉可以治蛇毒，並可做為黑色染料；種子可以做為肥皂及蠟燭之原料，用種子榨的油叫梓油，又叫青油，呈淺黃到暗褐色，榨出的油可做為潤滑油、種子油粕可做為肥料；木材可以加工成為家具，其經濟價值頗高。在國內，烏柏常被用作行道樹及公園美化樹種，

栽培撫育：

落葉中喬木，株高達 15 公尺，有乳汁，枝條伸展，樹冠圓形。生性強健，對環境之適應力頗強，不需特別照顧。栽培土質選擇不嚴，但以排水良好之腐植質壤土或砂質壤土生育最佳，日照需充足。幼株生育期間，注意灌水，年施 2~3 次追肥，成株後則可放任生長。必要時於冬季落葉後修剪整枝，促使樹冠均衡美觀。性喜高溫多濕，生育適溫約 22~30 度 C。

生性強健，對環境之適應力頗強，不需特別照顧。栽培土質選擇不嚴，但以排水良好之腐植質壤土或砂質壤土生育最佳，沿河兩岸沖積土、平原水稻土，

低山丘陵粘質壤，礫質壤都能生長。主、側根發達，以深厚濕潤肥沃的沖積土生長最好。對土壤適應性較強土壤水分條件好生長旺盛，長期乾旱則發育不良。能耐短期積水，亦耐旱和抗風。日照需充足。幼株生育期間，注意灌水，年施2~3次追肥，成株後則可放任生長。必要時於冬季落葉後修剪整枝，促使樹冠均衡美觀。性喜高溫多濕，生育適溫約22~30度C。對酸鹼度適應範圍廣，pH值5.5-8均能適應，含鹽量在0.3%的鹽鹼地生長良好。播種、扦插或高壓法，以播種為主。1公尺小苗袋苗，株距2公尺以上日照需充足，秋冬之際會葉變黃再轉紅。

瓊崖海棠

學名：*Calophyllum inophyllum* L

別名：胡桐、紅厚殼

大喬木，株高8~15公尺，樹冠呈波狀圓形，樹皮厚，灰色，平滑。葉：葉對生，厚革質，或倒橢圓形，長10~18公分，圓頭，略凹形，葉柄短而強硬。花：花腋生，圓錐花序，長10~15公分，具長梗，白色，花瓣4片，有芳香；雄蕊基部合著；藥基生。果實：核果球形，徑為4公分，綠紫色；種子一粒，具強硬種皮。

台灣產於恆春、蘭嶼及東部海岸、印度洋沿岸海邊及海南島、太平洋諸島、南洋、澳洲、玻里尼西亞亦有分佈

為優良防風樹種；材供建築、家具；種子可榨油，供染料及機器用。

大葉欖仁

學名：*Terminalia catappa* L.；英名：Indian Almond

別名：雨傘樹、欖仁、山枇杷樹、欖仁樹、楠仁、涼扇樹、龜仔樹、環保樹

落葉喬木。側枝輪生，呈水平開展。葉叢生枝端，倒卵形，先端圓或有小凸尖。夏季開穗狀花序的米黃色小花，腋出。核果扁橢圓形。冬季落葉。株高15—25公尺，側枝水平輪生，形成平頂傘狀樹冠，老樹根生有顯著之板根。葉片大，叢生枝端，葉柄短，倒卵形，先端圓形，長20—25公分；春季新芽翠綠，秋冬季落葉前，轉變為黃色或紫紅色，極為美麗。腋生穗狀花序，黃綠色，雄花著生於頂端，雌花居下部。核果扁圓球形，黃褐色。半落葉性喬木，高10—25公尺，老樹根部形成板根；葉大倒卵形，全緣，雌雄同株，花白色呈穗狀花序，花為腋生穗狀花序，雄花居頂，雌花在下，核果扁橢圓形，兩面均具有龍骨狀突起，模樣有如橄欖子一般，「欖仁樹」之名由此而來。

欖仁樹是原是海濱的植物，原產地臺灣、恆春半島的墾丁到鵝鑾鼻一帶、南洋及太平洋諸島。大葉欖仁樹抗風、抗污染及耐鹽性強，為海岸原生樹種。

春季的新芽非常翠綠，秋冬落葉前葉子的顏色會慢慢轉變為黃色或紫紅色，非常美麗，常用做庭院遮陰植物(園景樹)行道樹。欖仁樹果實堅硬具纖維質，含有豐富的油脂，可為黑色染料。木材則可用於器具及建築。核果扁圓形，樹皮及果皮具鞣質，可作染料，種子之種仁，食之為佳有芳香。

欖樹

學名：*Zelkova serrata*(Thunb.)；英名：Taiwan Zelkova, Japanese Zelkova

別名：紅雞油、雞油、欖樹

分佈於低海拔較乾燥的山野。原生落葉大喬木，幼齡木枝幹細長，壯齡樹幹直立，樹皮灰褐色鱗片狀剝落，長橢圓形，樹幹圓錐形，樹勢高雅。樹皮為帶有光澤的灰褐色，有橫列的皮孔。枝葉柔美，葉紙質，葉互生，長卵形，長4~6cm，漸尖頭，腳圓，表面粗糙，花與新葉共開，單性，淡黃綠色，花被凹型，4或5淺裂，有鋸齒狀葉緣，質地為紙質，表面粗糙。核果歪球形，具背腹脊及不規則網紋，秋熟。樹幹圓錐形，樹勢高雅。

產台灣全島海拔300~1000公尺山區附近，分布大陸、日本及韓國。喜溫暖至高溫氣候，春季開花，秋季果熟。

樹皮灰褐色，有雲片狀剝落。其材質堅硬又不易裂，魯凱族用樹幹製作杵、鋤頭的柄，及製作桌板及車輪。目前為製作地板木拼板的最佳材料之一。欖木木材鮮紅赭色，質粗而硬重，刨削及其他加工容易，刨面研磨後可顯出精美光澤是建築、傢俱、雕刻的上等材料。：如作樓梯扶手，鋪設地板、樂器、裝飾用材等。由於葉形小而青綠，壽命長，可以作園藝盆栽欣賞。

原生中低海拔闊葉林，秋冬落葉前葉子變紅黃，是優美的庭園樹和行道樹。植株因樹形宏偉高舉而得名。材質鮮紅，堅硬強韌是闊葉樹優良木材。

裸根育苗苗高30公分出栽，大苗截幹後栽植，植穴直徑寬40公分，深30公分，守植時應踏緊，適應性強，第1,2年每年割草3次，缺株時補植，餘視生長情形定之，隨時注意修枝，可育成良材，造林木三年生前間作短期性農作物，可促進其生長。以種子播種繁殖為主。性喜陽光，土質不拘，但以肥沃適潤為佳，排水需良好，忌長期乾旱。生性強健，生長速，能抗風、耐瘠、抗病蟲害。

苦楝

學名：*Melia azedarach* L.；英名：China tree, china Berry-tree

別名：苦苓、苦苓仔、楝樹、金鈴子、森樹、苦楝子、翠樹、紫花樹。

落葉喬木，高約 10 公尺。葉為 2-3 回奇數羽狀複葉，互生，邊緣有鋸齒。各小葉卵形或披針形，全緣或有鋸齒。三四月間開花，淡紅色，小形，排成圓錐花序，萼鐘形 5 裂，5 花瓣。雄蕊 10 個，花絲相連而成筒狀，淡紫色。花柱一個，核果卵狀球形，徑約 1 公分，熟時黃色。種子長橢圓形暗褐色。分佈於全省各地。苦楝的樹皮呈暗褐色，有淺縱裂紋。5 月開花，淡紫色，花芳香。10 月果熟，球形、橙黃色，經冬不落。

分布於中國大陸、韓國、日本、琉球和台灣本島

其藥材使用以苦楝皮（包括根皮及幹皮）為主，但全株各部位皆具殺蟲之功效，尤其苦楝皮所含川楝素(Toosendanin)，其驅蟲作用比起著名生藥「山道年」較緩慢但更持久，對蟲體有麻痺作用，並且對實驗動物之腸肌有興奮作用，故在驅蟲時不需另加瀉藥輔助。不過，由於川楝素有蓄積性，筆者仍建議不可連續使用。除此，苦楝對於疥癬、濕疹類的皮膚病有效，民間方例常用楝根皮洗淨曬乾燒灰、調茶油塗抹患處，隔日洗去，如此數次，可治頑固性濕癬。而頭癬可用金鈴子烤黃研成細末，以熟豬油或凡士林調成油膏配合治療。

花期主要於每年清明節前後，此時美麗的紫色小花佈滿了枝頭，路人也因此稱它為「紫花樹」，其花序呈圓錐狀排列，稍具香氣。核果橢圓形，像個小鈴噹，成熟後呈黃褐色，有「金鈴子」之稱。

無患子

學名：*Sapindus mukorossii* Gaertn.,Fruct. ；英名：Sopa Nut Tree

別名：木患子、菩提子、鬼見愁、黃日子、油患子、欒樹、鬼見愁、假龍眼、苦枝子、木患子、噤婁、菩提子、苦枝子。

落葉喬木，高 10~15m，小枝密生皮孔。偶數羽狀複葉；小葉 8~12 對，互生，卵狀披針形至長橢圓形，左右不等，長 6~13cm，寬 2~4cm，基部寬楔形，兩側不等齊，全緣。圓錐花序頂生，花小，開放時直徑 3~4mm；萼片和花瓣各 5，邊緣有小睫毛；花瓣的瓣柄內側有被長柔毛的鱗片 2。核果球形，熟時淡黃色。花期 5~6 月，果熟期 10 月。種子球形，直徑約 14cm。外表面黑色，光滑；種臍線形，周圍附有白色絨毛。種皮骨質，堅硬。無胚乳，子葉肥厚，黃色，胚粗壯，稍彎曲。花甚香，蜜蜂喜採食花粉及花蜜，早年是重要蜜源及花粉源，均為上等花粉花蜜；核果扁球形，成熟時黃褐色，果皮黏黏的，9 至 11 月果實成熟實會皺縮成茶褐色，內有一黑色種子。

分布自喜馬拉雅、印度、中國大陸、臺灣、韓國、日本至琉球，生長於低至中低海拔闊葉樹林之林緣或山坡向陽處。

無患子是台灣低海拔地區常見的樹種之一，亦是在冬季落葉之前葉子會變黃的優美樹種。此外，在還沒有肥皂、清潔劑的年代，它的果實常被拿來當作清潔原料使用。在果實成熟的秋冬季節採收曬乾儲藏，使用時產生泡沫來清潔衣物及用品。

無患子是生活力強的鄉土樹種，族群數量繁多，卻少見形成獨佔優勢的群生純林。陽性樹種，喜歡有陽光的環境，台灣全省山區均可發現它的身影。

水黃皮

學名：*Cytisus pinnatus* L.；英名：Poonga-oil Tree

別名：九重吹、掛錢樹、水流豆、野豆

半落葉性喬木，樹皮灰褐色，上常有瘤狀小突起，株高 6~12 公尺。單幹，直立，樹冠傘形，深根性。葉為奇數羽狀複葉，互生，薄革質，小葉對生 2~3 對，有柄長橢圓形或卵形，先端突尖，花腋生，總狀花序，蝶形，花徑 2 公分，淡紫色，邊開花邊凋落。莢果木質，長 6 公分，刀狀莢果，扁平而厚，木質，淺褐色，不開裂，果熟於 7 月，黑褐色落葉喬木。果實能藉水漂流傳播。

原產地：廣東、印度、馬來西亞、華南、琉球和澳洲。臺灣零星生長在恆春半島、台東及蘭嶼海岸及溪邊

種子提煉的油，可以外用治療皮膚病、疥癬、泡疹等。種子和根部毒性較強，誤食會頭暈嘔吐，所以可以用來催吐；可單植、列植、叢植。樹皮含丹寧，做揉皮染劑。鮮皮內服治痔瘡出血。根系發育健全，深入地中，能防強風。所以常用於庭園樹、行道樹、防風林。耐蔭、抗旱、抗空氣污染力強且耐風吹，故有九重吹之稱。葉可作綠肥。屬於蝶形花科喬木，葉面光亮潔淨，葉茂盛，往往重壓枝條，使下垂生長，花簇生紫紅色，春、秋季開花。抗風、耐鹽性特強，為台灣特有之優良海岸樹種台灣、蘭嶼海岸

半落葉中喬木，奇數羽狀複葉互生，小葉全緣闊卵形對生，葉面平滑光亮，葉面經常有蟲癭現象。花期每年有二次，春季 4~5 月、秋季 9~11 月開花，總狀花序腋生，花冠蝶形，淡紫或粉紅色，邊開花邊凋落；果為刀狀莢果，木質扁平不開裂，熟時呈褐色，莢果落下後可以漂浮在水面上，經由水流傳播，遇適當環境則著地萌芽，每一莢果僅有種子 1 枚。其繁殖法可用播種或扦插法。

福木

學名：*Garcinia subelliptica* Merr.；英名：Common Garcinia

別名：福樹、菲島福木、楠仔、金錢樹

常綠中喬木，幹通直，樹姿美觀，高 7-18 公尺，樹皮厚呈黑褐色具灰斑，小枝方形，粗硬，會分泌白色乳汁。枝葉茂密，葉對生，葉長橢圓形，長約 14 公分；花單性，雌雄異株，花序穗狀，厚革質，先端鈍或微凹。夏季開乳黃色花，單朵腋出。核果扁圓形，幾乎無柄，成熟時金黃色，徑約 4 公分。樹冠圓錐形，葉簇堅挺健美。耐旱抗風，是優良的樹種。

生態分布：產蘭嶼、綠島。分佈菲律賓及硫球。

耐旱耐鹽不易掉葉，是優良的濱海植物。優良之園景樹、行道樹及建材。幼樹可做大型盆栽，樹汁多而黏性大，可做黃色染料，樹皮可做黑色染料。

喜高溫，日照需充足，半日照也可。生長緩慢，少修剪。喜高溫，抗鹽性強。福木花單性，雌雄異株，花初叢生於葉腋，而後漸次伸長為數公分長的穗狀花序，雌花略大於雄花，花色黃白，八、九月間可見雌株上結橙黃色熟果，雖狀似柑桔，但不可食。

木麻黃

學名：*Casuarina equisetifolia* Forst.；英名：Common Garcinia

別名：木賊葉木麻黃

台灣所見的木麻黃多數是木賊葉木麻黃。常綠喬木。木麻黃綠色的木枝又細又長像針葉，枝上多節，很容易拔開。每個節上有退化的細齒狀葉，形狀不

明顯，在節上形成淡顏色的環節；幹皮不規則縱向細縫裂，略長片條狀剝落，外皮略纖維質，質地疏鬆；新生周皮黃褐色；內皮鮮紫紅色或淡紅色。果實是木質化的小毬果，只有 1.5 公分長，橢圓形。小枝節間長 4mm；鞘齒 6~8。果苞 12~14 列，基部寬，明顯凹陷；小瘦果長 5~8mm。

木麻黃最大的型態特徵，是葉片退化成鞘狀，具有齒裂輪生於小枝上，小枝可一節一節拉斷就像木賊一般，所以它才有『木賊葉木麻黃』的這種別名。不過木麻黃的葉片非常的小巧而不明顯，除非拿放大鏡來仔細觀察，才可見其薄膜狀的葉輪生於莖節。所以我們常把木麻黃那細長絲條狀般的綠色莖枝，誤認為是它的葉片了！

原產澳洲、南洋、馬來、印度、緬甸；台灣引進做為主要的防風林樹種。台灣所見的木麻黃多數是木賊葉木麻黃。在笨港灣海濱地區，木麻黃是海岸防風林數量最多的樹種。由於木麻黃全株都是細絲狀般的枝極，能讓風從空隙間滑過，不致於造成樹的生長阻礙，因此就算在海邊的強風環境裏，依然能長成高大的喬木。

綠籬、行道樹、防風樹、造景

木麻黃常常種植成林來防風，由於它全株都是細絲狀的枝極，能讓風從空隙間滑過，不致造成樹的壓力，於是就算在強風的海邊環境裡，也依然能長成高大的喬木，成林之後，就可以用來抵擋強烈的海風。除了抗風力強之外，木麻黃也極耐乾旱、鹽害，真是超級適合在海濱環境中生存。另外，木麻黃是少數具有根瘤的非豆科植物，由於根瘤裡的根瘤菌可以固定空氣中的氮，因此極能耐於貧瘠的土壤。

木麻黃是澎湖早期最普遍的防風造林樹種木麻黃：株高可達 18 公尺，春季 4~5 月開花，樹性強健，耐旱，耐鹽，抗風。

欖李

學名：*Lumnitzera racemosa* Willd.；英名：Lumnitzera

別名：枇杷樹、雨傘樹

常綠小喬木，株高可達 5~6 公尺，具屈膝根，樹皮呈褐色且粗糙，分枝多，葉互生，枝端叢生，葉肉質，倒卵形，長 5~7 公分，寬 2 公分，先端圓形或凹形，基部楔形；全緣，亦有時具波狀小齒，腋生穗狀花序，較葉短，萼短鐘狀 5 分裂，裂片三角形，基部有苞 2 枚，花瓣長橢圓形，放射對稱，雄蕊著生於萼筒，子房 1 室 3 胚珠，由細弱珠柄懸垂，果實核果具宿萼，內果皮堅韌，外果皮具海綿組織。根有時會以屈膝根形狀露出地面幫助呼吸。

欖李、海茄苳、五梨跤、水筆仔是台灣熱帶紅樹林所組成的樹種同為熱帶紅樹林植物的欖李屬使君子科(Combretaceae)之常綠喬木為四種紅樹林植物之中耐鹽性最高的樹種，大都生長於台灣西南的海岸地區，現在全台灣約莫存長有四千餘株的欖李，主要分布於台南鯤鯓、安平、四草、南海寮鹽田區的堤岸、溝渠邊以及曾文溪口北岸七股鄉曾文溪口北岸、頂頭額沙洲海岸防風林內側的空曠地帶，另七股海堤內亦有欖李散布，雙春海濱有復育造林。

四種紅樹林植物中最耐鹽的樹種；果實是核果成熟最快的樹種。外果皮具海綿組織，有助於水力傳播。欖李，木材堅硬而保存期長，可作為建築用材或製器具。

樹皮褐色而粗糙，枝幹散生明顯的黃色皮孔，促進植株的呼吸，氣根從樹幹離地附近側出，常以「屈膝根」形狀呈現，能幫助呼吸，還有固土、支持、減緩水流等功用。開花期在每年 5 至 7 月，滿樹的小白花朵相當醒目，為台灣紅樹林中最具觀賞價值者。果為核果，長橢圓形，是四種紅樹林植物成熟最快的樹種，長約 1~2cm，寬為 0.4cm，

外果皮具厚纖維質，有助於果實漂流水面。一年有二次開花，一次為5~7月，另一次於10~11月間，主要以5~7月開花量較多，台灣的欖李開白色花，樹形美觀及其星形亮麗的小白花，可供觀賞，是適於鹽溼地之綠化植物，也是優良的蜜源植物。果實是核果，外果皮具有纖維質，有助於水力傳播。台灣紅樹林植物四大金剛中，數量倒數第二少，生長條件較苛，所需水質要求較海茄冬高。

楓香

學名：*Liquidambar formosana* Hance in Ann.；英名：Formosan sweet gum

別名：楓仔樹

落葉喬木，樹幹通直，樹皮灰褐色，芽卵形，具5-6鱗片。單葉，具長柄，互生，托葉早落；掌狀3-7裂，葉多3片裂，幼時5-7裂；長寬各約8-15 cm，細鋸齒緣至鋸齒緣，裂瓣先端漸尖至長漸尖，基部心形至截形，具細長葉柄。花單性，雌雄同株，無花瓣；先長葉後開花。雄花短總狀花序；由多數雄蕊與小鱗片混生，花絲短。雌花為具細長總梗之球形頭狀花序，為小鱗片所擁之癒合2嘴之子房，退化雄蕊4枚，子房2室。果實球形，木質，具刺，徑約3公分。由多數蒴果相互連合而成；蒴果開裂，含1-2粒具翅種子。

分布全台灣中、低海拔常見，於二期林林地或溪岸地多成純林，亦分布於中國大陸兩廣、福建、浙江、江西、河南、湖北、四川、貴州等省，極為普遍。

樹可採脂、庭園美化、行道樹、盆栽；可列植或群植，段木作培養香菇的植用材。樹蠟能做治皮膚病的藥，脂是線香原料。樹形挺偉優雅，葉色變化璀璨。性喜溫暖，生育適溫約18—28℃，土層深厚且排水良好。

桉樹

學名：*Eucalyptus robusta* Smith in Trans.；英名：Swamp Mahogany

別名：有加里、油加利、大葉有加利

常綠植物，一年內有週期性的老葉脫落現象。大多數種是高大喬木，少數是小喬木，呈灌木狀的很少。樹冠形狀有尖塔形、多枝形和垂枝形等。單葉，全緣，革質，有時被有一層薄蠟質。葉子可分為幼態葉、中間葉和成熟葉三類，大多數的幼態葉是對生的，較小，心臟形或卵狀披針形，革質，長10~18.5cm，寬4~7.5cm，基部圓形或鈍形，具尾狀尖端，側脈展開55~65度，油點分布不均，然均勻。

桉樹屬(*Eucalyptus*)中有超過700種的桉樹，主要產自澳洲，極少數發現在鄰近地區的巴布亞新幾內亞、印尼和菲律賓群島。

桉樹樹姿優美，四季常青，生長異常迅速，有萌芽更新及改善沼澤地的能力。宜作園林綠化樹種。樹葉含芳香油，有殺菌驅蚊作用，可提煉香油，還是療養區、住宅區、醫院和公共綠地的好綠化樹種。嫩枝和樹皮中含有單寧，可以提煉栲膠；樹皮和木材還可用來造紙漿。桉樹花期長，流蜜量大，是一種重要的蜜源植物。

多數為亞熱植物。喜光，好濕，耐旱，抗熱。畏寒，對低溫很敏感。有些種起源於熱帶，不能耐0度以下低溫；有些種原生長在溫暖氣候地帶，能耐-10度低溫。能夠生長在各種土壤，多數種既能適應酸性土，也能適應鹼性土，而最適宜的土壤為肥沃的沖積土。

海茄苳

學名：*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh；英名：Black Mangrove

別名：茄苳樹

常綠小喬木，小枝方形，樹皮白褐色，常作痂皮狀剝離；高 0.5~10m 不等；幹基四周具多數細長棒狀呼吸根。葉對生，革質，無托葉，卵形，長 5cm，兩端鈍形，表面綠色，背面蒼綠。聚繖花序縮短成頭狀；花冠筒短圓柱形，黃綠色，唇部展開，4~5 裂片。5~7 月是開花期。蒴果小型，廣橢圓形，微扁；時有胎生現象，內含一顆種子。但種子萌芽後，不伸出胚軸，果實成熟約在 10 月。

生長於台灣西南沿海塩岸、潮溝、河口等鹽澤地之常綠灌木或喬木。在台灣分布地點很廣，屏東、高雄、台南、新竹都有。產福建、廣東及台灣台中以南沿海地帶。生長於河堤、出海口等濕地。

海茄苳發展出很長的地下縱走根，由此根系往上長出許多散生的呼吸根，穿出鹽分多的土壤，避免呼吸困難。這種根直立伸出土面，內容通氣組織供應根部呼吸，上面滿布皮孔，成為內外氣體交換的孔道，這與一般根之向地生長的特徵有一百八十度的差異。海茄苳在地理上屬於「鹽分排泄者」

此種主要特徵之一，在於其許多細長向上生長的棒狀呼吸根。這些呼吸根源自地下橫行的根系，其具有海綿組織，對於穩固生長與氣體交換有極大的幫助。一棵成樹的呼吸根以放射狀延伸生長可至 8 公尺廣，有防洪、定砂、淨化水質、提供土壤氧氣等諸多功能。

以種子繁殖，種子置濕泥苗床上，即可育苗。

相思樹

學名：*Acacia confusa Merr.*；英名：Taiwan Acacia

別名：臺灣相思、相思仔、香絲樹 還魂丹、相思、台灣柳，

常綠喬木，高 6~15m，樹枝摸起來較平滑而且無刺、無毛。枝灰色或褐色。苗期第一片真葉為羽狀複葉，長大後小葉退化，全部變成鐮刀狀的假葉且互生，花金黃色，聞起來有輕淡的香味；托葉三角形，肉質；葉柄葉狀，鐮形，長 6~10cm，寬 5~13mm，兩端漸尖，無毛，有 3~7 條隆起的平行脈。頭狀花序球形，單生或 2~3 個簇生於葉腋，直徑約 1cm，總花梗纖弱，長 8~10mm；花金黃色，有微香；花萼長約為花冠之半；花瓣淡綠色，長約 2mm；雄蕊多數，明顯超出花冠之外；子房被黃褐色柔毛，花柱長約 4mm。莢果扁平，長 4~12cm，寬 7~10mm，幼時有黃褐色柔毛，種子間微縊縮，先端鈍而有凸頭，基部楔形；種子 2~8 顆，橢圓形，壓扁，長 5~7mm。花期 3~10 月，果期 8~12 月。

原產恆春半島，是台灣主要的造林樹種之一，全島低海拔山區普遍可見全省低海拔山野、乾燥河床等遍地繁生，族群極為龐大。

材質堅，富彈性，花紋美觀，為造船、家具、枕木和農具的優良用材。相思炭的發熱量大，且不出油，冒出來的煙不會刺激眼睛；這是它大受歡迎的原因，為最優良的薪炭材，是以往燒炭的主要原料。適應力強，耐貧瘠、根深材韌、抗風力強，生長快速，為優良的水土保持、綠化樹種。相思樹的木材可供製枕木、坑木及農具，更供作薪炭及種植為行道、園景樹。藥用方面，其嫩枝葉能行血散瘀、祛腐生肌，治跌打、毒蛇咬傷等；外洗治爛瘡。樹皮則可治跌打損傷。根部長有根瘤菌，根瘤菌能固定空氣中的氮將其轉化為植物可直接吸收的氮元素，而相思樹則提供根瘤菌所需的養份，改善貧脊土地缺氮的情況。

樟樹

學名：*Cinnamomum camphora* (L.) Presl；英名：Camphor tree

別名：樟、山鳥樟、鳥樟、桫樟、樟仔、芳樟、香樟、木樟、烏樟、芳樟、番樟、香蕊

常綠喬木，全體有芳香，幹皮有縱裂深溝紋。葉薄革質，單葉互生，卵形或橢圓形，先端裂，微凸頭，平滑無毛，全緣，葉背灰白色，離基三出脈，葉背側脈及支脈腋脈有腺窩。揉之有香氣；圓錐花序腋生，花黃綠色，花被片外無毛，內面密被短柔毛，果球形，徑 6mm；漿果成熟黑色，果托頂端平截。

分布於中國大陸長江以南各省、台灣中低海拔山區、日本。院區普遍種植為行道樹。本屬植物約 350 種，分布於東亞至澳洲、南太平洋。台灣原產 14 種，分布於全島中低海拔闊葉林，北部海拔 1,200m，南部 1,800m 以下之山地及平地均有，。

樟樹是常見的行道樹及百年老樹樹種之一。樟科植物是台灣中低海拔主要樹種之一。樟樹可提煉樟腦（現在大多是用化學合成品），是台灣清朝至民初重要的出口貨品，又因木質芳香，耐水防蟲，常用來雕刻或製傢俱，也因此台灣原生的樟樹幾乎被砍伐殆盡，後來才有部分造林復育及行道樹大量種植。將樟樹（在台灣常分為本樟、芳樟、油樟、陰陽樟等四品種）樹幹削成薄片，在腦寮中蒸餾出樟腦及樟腦油，初製品再經分餾等程序可製其他產品，主要是供賽璐珞等工業使用。食品調味上常用的肉桂，亦是與樟樹同科同屬之植物。它除了提煉樟腦或栽培為行道樹、園景樹之外，種子可榨油臘，枝葉以酒煎服可治消化不良另外以水加汁可洗滌腳氣、疥癬等，木材更可供建築、雕刻，妙用無窮。

主要產於台灣及大陸江南各省，春天三、四月時枝條頂開出黃白色的小花；五月結果，果實成熟時變為紫色。

杜英

學名：*Elaeocarpus decipiens* Hemsl. ；英名：Common Elaeocarpus

別名：杜鶯、山杜英、膽八樹、山冬桃、猴歡喜、松梧、厚殼仔、牛屎柯

常綠喬木，樹幹通直、樹冠呈大傘形且濃綠，高可達 20m 以上。葉羽狀脈，披針形、長橢圓狀披針形至倒披針形，長 7~12 cm，寬 2~3.5 cm，兩端尖銳，鈍鋸齒緣，平滑無毛，葉有小柄，一端膨大，葉脫落前變紅。總狀花序長 5~10 cm；花萼與花瓣皆 5 數，花瓣先端裂成絲狀，白色；雄蕊多數，花藥頂孔開裂。核果橢圓形，長 2~2.5 cm，內果皮堅硬骨質，表面有多數溝紋，1 室。

生態分布：

杜英性喜溫暖濕潤氣候，常見於臺灣中低海拔山區及蘭嶼地區，極為普遍，分布大陸華西、華南及日本、琉球。

全台低海拔森林中台北縣市，宜蘭縣，南投縣，花蓮縣，台東縣，桃園縣，新竹縣，苗栗縣，台中縣市，彰化縣，雲林縣，嘉義縣，台南縣，高雄縣市，屏東縣；中國華南、華西、台灣、日本、琉球

杜英之樹冠自然優美，不須加以修剪，加上老葉掉落前會變紅，萬綠叢中帶紅葉，加填不少美感，為綠美化良材。木材可作小型器具及供栽植香菇之段木。果實可食用，味如錫蘭橄欖。在臺灣的中低海拔森林中，偶爾可以看到幾棵大樹一年四季都帶著幾片鮮紅的葉子，沒錯，就是杜英杜英是很適合作為行道樹或園藝用的樹種，樹形優美杜英的木材，是種植香菇的材料之一。果實可以食用，味道如同錫蘭橄欖。

杜英之樹冠自然優美，不須加以修剪，加上老葉掉落前會變紅，萬綠叢中帶紅葉，加添不少美感，為綠美化良材。木材可作小型器具及供栽培香菇之段木。果實可食用，味如錫蘭橄欖。

阿勃勒

學名：*Cassia fistula* L；英名：Golden shower, Pudding Pipe Tree

別名：金急雨、金鏈花、黃金雨、波斯皂莢、婆羅門皂莢、長果子樹、牛角樹

阿勃勒株高約 8-12 公尺的落葉大喬木，葉為偶數羽狀複葉：小葉甚大，長約 15cm，灰綠色，小葉 4-8 對，卵型，近對生，基部略膨大，長卵形或長橢圓形，長五~十五公分：寬約二~四公分。夏季 5-7 月間盛開，總狀花序，花冠鮮黃色，腋出，為總狀花序，長六十公分，花下垂，似一串串黃色葡萄，尤其葉子尚未生長前更是明亮動人。有萼片五枚，橢圓形，花瓣五枚，雄蕊十枚，長短不一。花後結圓筒狀莢果，莢果成熟呈暗褐色，長六~九公分，徑約二公分，每室有一枚種子，紅褐色，扁平，卵形，有光澤，其奇臭。

原產喜馬拉雅山東部、中部到錫蘭，華南各省及台灣均有引進供觀賞。

阿勃勒一般可作景觀樹或行道樹之用，廣泛在熱帶及亞熱帶地區種植。觀賞、藥用、野外求生食物、行道樹。它是專供校園、庭園、行道樹栽培的理想植物，花色金碧輝煌，尤其在藍天豔陽之下，更顯得豔光照人。其莢果內的種子燉熟後，可供食用，味道甘美。同時它又是通經絡、下痰、解熱的良藥。種子有說味甜可食用，亦有說有毒，有輕瀉作用，古埃及人用此來作瀉藥用。樹皮含單寧，可作紅色染料。

花期在 5 月，初夏滿樹金黃色花，花序隨風搖曳、花瓣隨風而如雨落，所以又名「黃金雨」。為喜溫樹種，以砂質壤土最佳，排水、日照需良好，有霜凍害地區不能生長。繁殖可用扦插或播種法。如果您想要培育出幼苗的話，必需在秋季播種，播種之後，在它的上方覆蓋上一層的稻草當作遮蔭，並且充分地灌水，小樹苗的照應十分地重要，尤其應注意如過日光的照射太過於強烈，就必須要稍加為它遮遮蔭，只要水分充足，都可以生長良好。

毛柿

學名：*Diospyros discolor* Willd.；英名：Taiwan Ebony

別名：台灣黑檀、毛柿格

常綠大喬木，樹皮黑色，粗糙。小枝、葉柄、葉背、花及果實均披黃褐色毛。葉具短柄，革質，互生，長橢圓形或披針形，長15~30公分，葉表深綠色有光澤。雌雄異株，萼與花冠4裂，子房上位，果為大而有汁之漿果，外被長絨毛。花黃白色，單生。果實偏球狀，直徑約8公分。

生態分布：

毛柿分佈於菲律賓各島嶼、台灣東部的蘭嶼、綠島、龜山島及南部地區的海岸。除了自然分佈的地區之外，也常見於東部的噶瑪蘭、阿美、卑南及排灣族自治家的庭園中。主要分布於菲律賓(Philippines)。在臺灣為固有種(Native)，為邊際分布(Species on the edge of their range)。分布地為恆春半島(Hengchun Peninsula)、蘭嶼(Lanyu Is.)、綠島(Lutao Is.)，是海岸林代表之樹種之一。

用途解說：

本材之心材部份呈漆黑色，為黑檀的一種，材質堅重，為珍貴本料，多用來加工，為高級工藝品。原住民亦食用其果，是毛柿恆春半島大野果之一種。毛柿的心材漆黑，是黑檀木之一種，材質堅重，為名貴木料；果實密生褐毛，熟時呈暗紅色可食用，香味撲鼻令人垂涎；亦可供綠美化；因抗風性強，可供海濱防風樹種。

栽培撫育：

性喜高溫、潮濕和半陰的環境。其耐鹽性佳、抗風力強；但耐旱性略差、耐寒性尚可，耐陰性不佳。

竹柏

學名：*Decussocarpus nagi* Tjunb. 英名：Nagi Podocarp

別名：杪杉、山杉、那木、竹葉柏、南攻竹柏、恆春竹柏、臺灣竹柏

中喬木。樹形修直，生長緩慢。葉對生，橢圓形，5-9 公分，。葉脈平行像竹葉，揉之有似番石榴氣味；春季長出新葉並同時開花，花雌雄異株，雄花呈短穗狀黃白色，雌花為小圓球狀表面白粉覆蓋。樹皮光滑，深褐色後變灰色，不規則薄片狀剝落。枝條略上長或平伸，小枝多少下垂。葉對生，排成二列，橢圓形至狹披針形，尖端漸尖至圓鈍，楔基。雄毬花圓柱形，1-5 個著生於總梗上；總梗腋生，具鱗片；小孢子葉三角形，尖端銳；雌毬花長約 7-10 公厘。種子球形，徑約 1-1.7 公分，成熟時藍綠色或藍紫色披白粉。

產中國東南各省、海南島。分佈日本及琉球，台灣多生長於低、中海拔之林中。

為庭園樹、行道樹與盆景，種子還有可採油的功能。竹柏生長緩慢，枝葉濃綠潔淨，樹冠極適於庭園美化，幼株極耐陰，盆栽及小品為優雅之室內觀賞植物，台灣竹柏，葉片較小，長約 2.5~3.5 公分，寬 0.7 公分。目前日漸推廣為外銷小品盆栽，深受日本、美國喜愛。

烏心石

學名：*Michelia compressa* Maxim.；英名：Formosan michelia

別名：鱸鰻、台灣含笑、扁玉蘭、烏知烏提、烏掃

常綠喬木；幹皮灰褐色，略光滑；外皮紙質而脆；綠皮層略明顯；內皮略纖維質，刀削後初為淡黃白色，後漸變為淡黃褐色，密佈有極顯著紅褐色紡錘形石細胞團粒。葉芽被赤褐色絨毛；葉互生，革質，長橢圓狀倒披針形或長橢圓形，先端銳或鈍，基部楔形，全緣，長 6~12 公分，寬 2~3.5 公分；葉柄長 10~20 毫米，有毛。花腋生，花梗長 1 公分，葉柄無托葉遺痕，苞片有褐色毛；花被片 9~12 枚，倒披針形，淡黃白色，長 15~20 毫米，寬約 5 毫米；雄蕊多數；心皮 25~30 枚。蓇葖圓球形，6~15 個生於伸長之果軸，外呈銹褐色並生多數斑點，各藏種子 2~4 粒，皮紅色。種子闊卵形，壓扁狀。

烏心石為台灣特有種植物，特產於海拔 200~2,200 公尺之闊葉樹林中，分佈日本、琉球。

烏心石為著名用材，屬闊葉樹一級木，其樹形優美，終年常綠，花白芳香，亦為重要原生綠化樹種。貴重建築、傢俱用材，觀賞。因樹皮的斑紋，有如鱸鰻的皮紋，因此又稱為「鱸鰻」。其材質細密，木理均勻，是製成切菜用砧板及農具的好材料。

鐵刀木

學名：*Cassia siamea* Lamarck, Encycl.；英名：Siamese Senna, Kassod Tree

別名：暹羅槐、暹羅決明、鐵道木

陽性植物，生性強健，生長快速，冬季會落葉。落葉喬木，葉互生，偶數羽狀複葉，小葉 6~12 對，紙質，長橢圓形，先端鈍或凹，長 1.5~3.5cm，托葉微細，針形，早落。花頂生，圓錐花序，雄蕊 10，僅 7 枚有藥，長短不一，花冠黃色，花期 5~7 月，莢果扁平如豆，長 15~30cm。日照需充足，性喜高溫多濕。開花時，常可見黃粉蝶飛舞其間，採蜜傳粉，產卵於葉片以利幼蟲啃食。

鐵刀木原產於印度、泰國、斯里蘭卡、馬來西亞等地，耐熱、耐旱、耐瘠、耐鹼、抗污染、容易繁殖，但不耐霜害，耐風性亦差，可是維護容易，生長迅速，是良好的行道樹及遮蔭樹種。木材質地堅硬重實，故名「鐵刀木」，是建築、家具、雕刻的上等木材。

建築、器具、高級家具(俗稱雞翅木家具用材之一)、裝飾品、雕刻。適做庭園綠蔭樹或行道樹，木材是家具、建築、雕刻之優良木材，樹皮及葉可入藥，葉入藥為緩瀉劑，根可為驅蟲劑。鐵刀木在台灣有數種蝴蝶作為食物來源，「黃蝶翠谷」就是廣種鐵刀木而大量吸引淡黃蝶的棲息所形成的景觀。

栽培撫育：

落葉喬木，樹高可達 20 公尺，主幹直立。日照需充足，性喜高溫多濕。被廣泛栽培於台灣全島各地平地及低海拔山區，供應木材用途及行道樹，日據時代並曾因材質適合製作槍托而大面積種植。採播種法繁殖。

肉桂

學名：*Cinnamomum cassia*；英名：Cassia-bark Tree

別名：玉桂、牡桂、菌桂、簡桂、筒桂，油桂，桂

肉桂為常綠喬木，莖高 10~15 公尺，樹皮及葉片具濃郁肉桂香味，樹皮不裂、灰褐色，葉互生或近對生、草質、橢圓狀披針形，葉基部鈍形，先端尖銳，三出脈，全緣；表面綠色無毛，有光澤，背面灰綠色，被細柔毛；5~7 月開花，圓鈍花序腋生，花小而黃綠色；花被片 6，白色；內輪花絲基部有腺體 2，子房卵形。每年 10 月至次年 2~3 月果實期，漿果橢圓形或倒卵形、黑紫色，果托淺杯狀，種子長卵形、紫色。

原產於亞洲、中美洲，主產地為斯里蘭卡、東印度群島，現今產地有印度、印尼、埃及、錫蘭、爪哇、馬達加斯加、日本、中國及臺灣等。主產於雲南、廣西、廣東、湖南、福建、浙江、江西等省。

植物各部，如其樹皮、枝、葉、果、花梗都可提取芳香油或桂油。桂皮味辛、甘，性大熱，氣香，有溫中補陽、散寒止痛、疏通血脈之效。用於食品、飲料、香煙及醫藥，但常用作香料、化妝品、日用品的香精。樹皮出油率為 2.15%，桂枝出油率為 0.35%，桂葉出油率為 0.39%，桂子（幼果）出油率為 2.04%。

栽培撫育：

肉桂性喜陽光充足、溫暖濕潤的氣候，怕乾旱；土壤以排水良好而土質肥沃的沙質壤土或呈酸性反應（PH4.7-6.0）的紅色沙壤土為佳。採制：多於秋季剝取栽培 5~10 年的樹皮和枝皮，曬乾或陰乾。

附錄 2：南部平地造林地區林分調查及篩選樹種圖版



圖版 I A. 電子式游標卡尺 B. 15 米測高桿 C. 樹高測量之情形



圖版 II A. 鬱閉之光蠟樹林下 B. 未鬱閉之光蠟樹林下及地被物 C. 光蠟樹之葉部形態 D. 光蠟樹之種子 E. 桃花心木造林地 F. 桃花心木葉部近攝



圖版Ⅲ A.印度紫檀造林告示牌 B.印度紫檀葉部形態 C.印度紫檀造林地及地被情況
D.小葉欖仁造林地林下 E.小葉欖仁造林地情況 F.小葉欖仁造林地外之情況



圖版IV A.白千層之朔果 B.白千層之花 C.白千層造林地 D.茄苳之果實
E.茄苳之造林地



圖版V A.台灣欒造林地 B.台灣欒葉部受害情況 C、D 無患子造林地之狀況
E.無患子葉部受害之情況



圖版VI A.水黃皮葉部形態 B.水黃皮之果莢 C.烏柏造林地下之更新苗
D.烏柏之果實 E.烏柏造林地之情況



圖版VII A. 欖仁之果實 B. 欖仁之造林地 C. E. 木麻黃造林地 D. 木麻黃結實之情況
E. 受靈芝菌危害後之木麻黃(已伐除)



圖版VIII A. 檉樹造林地林下之情況(已鬱閉) B. 檉樹之葉部形態 C、D 檉樹造林地之情況 E. 樟樹造林地 F. 樟樹之嫩枝條



圖版X A.苦楝之葉部形態 B.苦楝之果實 C.苦楝造林地 D.楓香造林地
E.楓香之果實 F.楓香之葉部形態

98 年度委託研究計畫期中報告委員審查意見辦理情形表

計畫編號：98-00-5-17

計畫名稱：平地造林地區林分調查及樹種篩選研究

審查委員意見	辦理情形
<p>簡委員慶德：</p> <p>Q1：參考文獻引用很多文獻，但本報內無引用。然研究方法引用 3 篇文章，參考文獻則找不到。</p> <p>Q2：台灣檫請修正為”檫樹”，因台灣鄰近國家亦有。</p> <p>Q3：表 12、13、14、15、16 等請加單位。</p> <p>Q4：土壤化學性分析：所有表皆無單位</p> <p>Q5：缺討論，請補充。</p>	<p>回應委員建議：</p> <p>A：已修正完畢。</p> <p>A：已修正。</p> <p>A：已補上。</p> <p>A：已補上。</p> <p>A：已於 p35 及 p36 進行討論之補充。</p>
<p>林委員世宗：</p> <p>Q1：主題很好，所列調查項目亦清楚，在調查資料分析整理已有初步的成果，度本年度的執行結果應有具體成效與建議，避免流於主觀的陳述。</p>	<p>回應委員建議：</p> <p>A：已補充相關成果。</p>

<p>顏委員添明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫著手調查嘉義、台南、高雄、屏東地區 30 個農場，為台糖公司於 92 年執行平地造林計畫之造林木調查，範圍涵蓋廣泛且造林木種類豐富是本計畫之特色。 2. 所得之結果顯示有許多之造林木之存活率皆高於林務局於第七年所規定之存活率，並有部分已開花結實產生林下更新現象，顯示這謝樹種已適應環境。 3. 此外本計畫對於林木相關性狀值及環境因子調查也很詳盡，未來可做為造林之參考。 	<p>A：謝謝委員建議。</p> <p>A：謝謝委員建議。</p> <p>A：謝謝委員建議。</p>
--	--