

陽明山國家公園
稀有原生種植物保育生物學之研究

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月

(國科會 GRB 編號)

PG9503-0989

(本部計畫編號)

095301020300G1006

陽明山國家公園 稀有原生種植物保育生物學之研究

受委託者：國立臺灣大學園藝學系

研究主持人：張育森

協同主持人：張祖亮

研 究 助 理：賴允慧 侯炳丞

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月

目次

表次.....	II
圖次.....	III
摘要.....	IV
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二章 文獻回顧	2
第一節 植物簡介	2
第二節 人工繁殖技術	3
第三節 植物對環境條件之生長適應性	11
第四節 六種原生植物對環境之生長適應性	16
第三章 試驗設計	18
第一節 生育性狀調查	18
第二節 人工繁殖試驗研究	19
第三節 生長適應性之調查	24
第四章 試驗成果	27
第一節 生育性狀調查	27
第二節 人工繁殖試驗研究	41
第三節 生長適應性之調查	52
第五章 結論與建議	67
第一節 檢討.....	67
第二節 結論.....	68
第三節 建議.....	69
附錄一 期中報告會議記錄	71
附錄二 期中報告審查意見辦理情形對照表	73
附錄三 陽明山國家公園 25 種瀕危植物資料蒐集	74
參考書目	117

表次

表 1、野鴉椿定位與生長調查表格	29
表 2、唐杜鵑定位與生長調查表格	30
表 3、台灣金絲桃定位與生長調查表格	31
表 4、台灣島槐定位與生長調查表格	32
表 5、鐘萼木與四照花定位與生長調查表格	33
表 6、七種陽明山原生植物生育狀況觀察表	38
表 7、野鴉椿插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響	43
表 8、大屯杜鵑插穗位置與發根劑處理對其發根之影響	44
表 9、發根劑處理對爬地杜鵑發根之影響	44
表 10、比較爬地杜鵑與大屯杜鵑扦插發根表現	45
表 11、發根劑處理對台灣金絲桃發根之影響	45
表 12、台灣島槐插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響	46
表 13、不同母株年齡插穗與發根劑處理對鐘萼木發根之影響	47
表 14、成熟株四照花插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響	47
表 15、不同發根劑濃度對年輕四照花頂梢枝條發根之影響	48
表 16、不同光照環境對鐘萼木盆苗光合作用及葉片生長之影響	53
表 17、不同光照環境對四照花盆苗光合作用及葉片生長之影響	53
表 18、五種原生植物離體葉片水分散失速率比較表	63
表 19、五種原生植物耐旱能力之計量比較表	63
表 20、六種原生植物人工繁殖建議方式	69
表 21、五種原生植物對環境適應性之統整	70

圖次

圖 1、六種原生植物分佈地理位置圖	34
圖 2、野鴉椿、大屯杜鵑、爬地杜鵑與四照花在園區內之生長地環境	35
圖 3、台灣金絲桃與台灣島槐在園區內之生長地環境	36
圖 4、野鴉椿、唐杜鵑與金絲桃於園區內之生育情形	39
圖 5、台灣島槐與四照花於園區內之生育情形	40
圖 6、野鴉椿插穗不同處理之發根情形	49
圖 7、唐杜鵑、台灣金絲桃、台灣島槐與鐘萼木插穗不同處理之發根情形	50
圖 8、四照花不同成熟度插穗配合發根劑處理之發根情形	51
圖 9、不同光照環境對四照花葉片的影響	54
圖 10、35/30℃處理爬地杜鵑與台灣金絲桃植株葉綠素螢值 F_0 與 F_v/F_m 的變化	57
圖 11、35/30℃處理爬地杜鵑、台灣金絲桃與台灣島槐植株生長狀態	58
圖 12、35/30℃處理台灣島槐、鐘萼木與四照花盆苗葉綠素螢光值 F_0 與 F_v/F_m 的變化	59
圖 13、35/30℃處理鐘萼木與四照花盆苗植株生長狀態	60
圖 14、爬地杜鵑、台灣金絲桃與台灣島槐葉片構造顯微鏡觀察	64
圖 15、鐘萼木、四照花葉片構造顯微鏡觀察	65
圖 16、五種原生植物葉片厚度、蒸散作用速率與離體葉片失水速率	66

摘要

關鍵詞：稀有原生植物、保育、生育調查、繁殖技術、環境適應性

一、研究緣起

陽明山國家公園雖位於亞熱帶氣候區，但受到後火山活動使區內土壤溫度偏高、缺鈣，且呈強酸性，以及冬季東北季風直撲而下，帶來過多的雨量，氣溫亦明顯偏低的雙重影響，使本區植被的分布異於同緯度的其他地區致使本區除了擁有亞熱帶雨林、暖溫帶常綠闊葉林與山脊矮草原等不同的植物帶外，甚至連生長於中央山脈海拔 2,500 公尺的高山植物亦可在此見到蹤影。

目前園區內的植物種類含部份馴化栽培種共約有 1,359 種，其中有 25 種稀有及受威脅之植物種類，在這 25 種稀有及受威脅之植物種類中，不乏因具有觀賞和綠化推廣價值之植物種類，若能更進一步的了解其生長週期、性狀表現、人工繁殖技術，以及對環境逆境之適應性，則可供做將來保育、復育栽培和綠化推廣之參考依據；不但可強化國家公園在植物生態保育及保存生物多樣化，亦可發揮國家公園推廣教育的功能。故本計畫擬針對陽明山國家公園區內的稀有原生種植物中具有觀賞性的木本植物為主要研究對象，選取唐杜鵑、野鴉椿、台灣金絲桃、台灣島槐、鐘萼木、四照花等六種稀有種植物供試。

二、研究方法及過程

在研究方法上，除了相關文獻收集整理外，亦對生長週期與性狀調查，建立基本資料。之後並針對性狀穩定一致的優良單株，進行人工繁殖之試驗研究，待繁殖已達初步成果，便進行生長適應性之試驗，以瞭解在低光、高溫、乾旱等逆境下之抗耐性。最後綜合上述資料，供為將來保育、復育和綠化推廣之有用參考。

三、重要發現

經過對六種陽明山稀有原生植物調查生育性狀與分佈，及進行人工繁殖試驗，並針對生長適應性進行試驗後，本研究對於陽明山國家公園稀有原生種植物保育生物學之計畫有以下幾點重要發現：

1. 野鴉椿分佈範圍廣，陽金公路上皆可見其蹤跡；唐杜鵑仍以七股山山谷的爬地杜鵑族群較多，大屯自然公園涼亭旁的大屯杜鵑則因環境受限而族群少。台灣金絲桃分佈也較為零散，以鞍部觀測站至大屯步道沿線較

多；台灣島槐以二子坪步道為其主要分佈，陽金公路往小油坑方向亦有不少植株。鐘萼木仍以魚路古道為其棲地，而小苗於 10 月間有明顯銳減現象；魚路古道上的四照花則於 11 月便可見隔年的花芽。

2. 扦插繁殖以唐杜鵑、台灣金絲桃、四照花表現最佳，用頂梢配合發根劑便可大量繁殖；野鴉椿、台灣島槐次之，需選擇較充實但年輕的枝條，配合高濃度發根劑可促進發根；鐘萼木則無法以成熟母株上枝條繁殖表現最差，但可利用種子苗頂梢配合發根劑順利發根。
3. 生長適應性試驗顯示，鐘萼木可適應平地下秋冬之自然光，但低光卻不利生長；四照花則可耐高光與低光，但弱光會造成逆境。耐熱性以四照花最佳，其次依序為爬地杜鵑、台灣金絲桃、台灣島槐，鐘萼木最不耐高溫。耐旱性高低依序則為爬地杜鵑、鐘萼木、台灣島槐、四照花，台灣金絲桃最不耐乾旱。

四、主要建議事項

根據研究之發現，本研究針對陽明山國家公園稀有原生種植物保育生物學之研究，提出下列具體建議。以下分別從立即可行之建議，及長期性建議加以列舉。

立即可行之建議

1. 大屯杜鵑周邊植株遮光嚴重，或許可稍做修剪或移往他處。
2. 台灣島槐於二子坪步道中段區有不少小苗，但因與芒草混生，容易因修剪而遭去頂或移除，需請處內留意。

長期性建議

1. 台灣金絲桃於向陽處生長之植株葉片與植體皆較大，故建議可將其應用在光度充足之坡面或平地當綠鋪面使用。
2. 鐘萼木小苗數量於 10 月觀察時銳減，故建議可於 4 至 7 月間小苗數量較多之時，以人工移植至苗圃照料，將可避免喪失珍貴樹種。

Abstract

Keywords: rare native plants, conservation, investigation of growth cycle and habits, propagation techniques, environmental adaptation

Although Yangmingshan National Park is located in the subtropical zone, its even contains alpine plants that grow in the Central Range at a height of 2500 meters above sea level. There are currently some 1,359 species of plants in the park, 25 species among these plants are rare native plants. The major research objects of this project are ornamental woody plants of rare native plants in Yangmingshan National Park. Therefore we select six plant species, *Rhododendron simsii* Planch., *Euscaphis japonica* (Thunb.) Kanitz, *Hypericum formosanum* Maxim., *Maackia taiwanensis* Hoshi & Ohashi, *Bretschneidera sinensis* Hemsl., and *Benthامidia japonica* (Sieb. & Zucc.) Hara var. *chinensis* (Osborn) Hara. The objective of this project will investigate growth cycle, growth habits, propagation techniques and environmental adaptation in the six native plants. It is expected that the results are beneficial to be used in conservation and utilization in these rare native plants.

According to the investigations of growth cycle and habits, artificial propagation techniques, and environmental adaptation in six native plants, this project gives three suggestions:

1. Japanese euscaphis is widely distributed over Yangchin highway. In *Rhododendron simsii* Planch, there are more amounts of *Rhododendron nakaherai* Hayata in Cigu valley than *Rhododendron longiperulatum* in Datun Nature Park because of environmental limit. *Hypericum formosanum* Maxim. is comparatively scattered in Yangmingshan National Park, which is distributed over the Annbu observation post to Datun alameda. *Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi is distributed mainly over Erzihping alameda, and also over the way to Siaoyoukeng of Yangchin highway. *Bretsuchneidera sinensis* Hemsl and *Benthامidia japonica* are distributed over Jinbaoli Trail (old fish trail), but the amounts of *Bretsuchneidera sinensis* seedlings are decreased sharply among October in 2006.
2. It's very feasible to use apical cutting with rooting promoter (IBA 2000mg/L) to cutting *Rhododendron simsii* Planch, *Hypericum formosanum* Maxim and *Benthامidia japonica*, while need to use the young but solid cutting with high concentration rooting promoter in Japanese euscaphis and *Maackia taiwaniana*. Shoots on mature mother stocks of *Bretsuchneidera sinensis* are too aging to rooting, but apical ones on seedlings are rooting well-oiled with rooting promoter.

3. Growth environmental adaptation tests show that *Bretsuechneidera sinensis* could growth under the full light in submontane in fall in Taipei, but not in 50% even 20% full light. *Benthamidia japonica* could growth under 100% and 50% full light, but not well in 20% full light. The ranking of heat tolerance is *Benthamidia japonica*, *Rhododendron nakaherai* Hayata, *Hypericum formosanum* Maxim, *Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi, and *Bretsuechneidera sinensis* is the worst. However the ranking of drought tolerance is *Rhododendron nakaherai* Hayata, *Bretsuechneidera sinensis*, *Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi, *Benthamidia japonica* and the worst is *Hypericum formosanum* Maxim.

This research comes to the immediate and long-term strategies.

For immediate strategies:

1. The *Rhododendron longiperulatum* are embowered seriously by around plants that might be advised to prune the surrounding plants or move azalea plants to other place with no shading.
2. There are many seedlings of *Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi plants on the middle section of Erzihping alameda, but they are moved or cut back simply by staff of Yangmingshan National Park. It should be adverted.

For long-term strategies:

1. The *Hypericum formosanum* Maxim plants plants grow bigger and better at the suntrap, so they could be suggested to used be green grounging plants on the places exposed to sunlight.
2. The amounts of *Bretsuechneidera sinensis* seedlings are decreased sharply among October in 2006. So, they would be suggested to move artificially and carefully to Chinshan nursery among April to July, and that could avoid losing rare plants.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

陽明山國家公園雖位於亞熱帶氣候區，但受到下面兩項重要因素的影響，使本區植被的分布異於同緯度的其他地區；首先，因為後火山活動的影響，使區內土壤溫度偏高、缺鈣，且呈強酸性；再者，因為冬季東北季風直撲而下，帶來過多的雨量，氣溫亦明顯偏低。由於上述地形與氣候等因素的影響，使本區在植物的分佈上有「北降現象」，因此以一般多量分佈於中央山脈中海拔或海拔 2000m 以上區域的植物種類，在此區域亦多可見，例如台灣龍膽、南燭、昆欄樹、台灣馬醉木、台灣肺形草、紅果金粟蘭、十大功勞、尖葉槭、白珠樹、金毛杜鵑、台灣樹參等等。另外，還有北部山區特有的植物種類例如野鴉椿、台北堇菜、匍堇菜、森氏紅淡比等。由此可見本區在植物社會所呈現的多樣性及複雜性；而且隨者季節的更迭，本園區亦會有變色葉及落葉的變化。

目前園區內的植物種類含部份馴化栽培種共約有 1,359 種，總和約佔台灣全島植物種類之三分之一。也由於地形與氣候特殊，全園區雖只有 11,455 公頃，卻有 25 種稀有及受威脅之植物種類(詳見附錄三)，使國家公園在植物生態保育及保存生物多樣化的功能，更為重要。在這 25 種稀有及受威脅之植物種類中，不乏因具有觀賞和綠化推廣價值之植物種類，若能更進一步的了解其生長週期、性狀表現、人工繁殖技術，以及對環境逆境之適應性，則可供做將來復育栽培和綠化推廣之參考依據；不但可強化國家公園在植物生態保育及保存生物多樣化，亦可發揮國家公園推廣教育的功能。

因此，本計畫擬針對陽明山國家公園區內的稀有原生種植物中具有觀賞性的木本植物為主要研究對象，其中以原生種的杜鵑花類最具有代表性，本園區內共有 5 種原生杜鵑，其中以唐杜鵑、守城滿山紅較為稀

有；此外，野鴉椿、台灣金絲桃、台灣島槐、鐘萼木、四照花等原生種植物均具有觀賞價值，且為稀有種植物。所以本計畫即針對野鴉椿、唐杜鵑、台灣金絲桃、台灣島槐、鐘萼木、四照花等六種原生種植物，調查其生長週期、性狀表現，以及人工繁殖技術，並進一步探討此等植物對環境逆境之適應性，以供做將來復育栽培和綠化推廣之參考依據。

¹ 非固有稀有種：指非自然原產於當地之植物物種，而於他處亦有出現之稀有種植物。(稀有種：一物種經過分類研究及比對之後，發現在一區域或世界之分布狹隘或數量稀少者，可稱為稀有種)

第二章 文獻回顧

第一節 植物簡介

一、野鴉椿 (*Euscaphis japonica* (Thunb.) Kanitz)

英文名是 Japanese euscaphis，省沽油科野鴉椿屬植物，在台灣只分布於基隆河以北的地區，喜生長在樹林的邊緣或步道旁。葉為一回羽狀複葉，革質而油亮；小葉卵至卵狀披針形，5~8 cm 長，3~4 cm 寬，先端銳尖。花黃白色，頂生圓錐花序，每年三~四月綻放。果實為革質蓇葖果，約在每年八月下旬鮮紅色的果皮開裂並露出種子，每一果有種子 1~3 粒，在九月下旬至十月上旬已呈暗紅色的果實開始熟落。僅見於台北附近的低至中海拔闊葉林中。本種因樹高不超過 5 m，結果時滿樹鮮紅，紅果期更長達 4 個月（每年六~九月）故頗具觀賞價值，很適合做為庭園木、疏籬或小型行道樹之用。

二、唐杜鵑 (*Rhododendron simsii* Planch.)

杜鵑花科杜鵑花屬灌木，幼枝密被灰或褐色伏刺毛。葉橢圓狀披針形至卵狀橢圓形，長 2~5 cm，上表面疏被刺毛，下表面脈上被刺毛。花 2~6 朵簇生於枝端，紅或深紅色；雄蕊 7~10 枚。種子細小。生長於北及南部低中海拔開闊地或岩石地上。全株有毒，誤食會引起噁心、嘔吐、血壓下降、呼吸抑制、昏迷及腹瀉。而唐杜鵑又可包含兩種原生杜鵑：大屯杜鵑與中原氏杜鵑（爬地杜鵑）。

三、台灣金絲桃 (*Hypericum formosanum* Maxim.)

灌木，金絲桃科金絲桃屬，老枝具 2 縱條紋。葉卵至橢圓形，長 2-6 cm，寬 1.1-2.9 cm，網紋極不明顯，僅具灰色腺點，基部楔形，無柄。特有種。生長於低海拔排水良好之河岸或岩石地。

四、台灣島槐 (*Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi)

豆科馬鞍樹屬，又稱台灣馬鞍樹，為台灣特有種，僅見於陽明山區 600 m 以上森林邊，散生於大屯山與上磺溪上游等地之闊葉林中。為灌木或小喬木，屬分布侷限的落葉喬木，12 月落葉，4 月開始長新葉。葉為一回羽狀葉，小葉 5~10 對，對生，長橢圓形，全緣，長 3~5 cm，寬 1 - 1.5 cm 幼時密佈黃白色毛，成熟時無毛，先端銳形。總狀花序，8~10 cm，花黃色，蝶形密集。夾果細長圓形，長 3~8 cm，扁而薄，

沿腹縫有羽，少開裂，內有種子 1~3 枚，花期八月，約持續 20 天（賴，1991；李，1988）。

五、鐘萼木 (*Bretschneidera sinensis* Hemsl.)

原產中國大陸，分布於東南各省，僅此一科一屬，1981 年才在台灣發現，在植地理學上深具意義（呂等，1986）。鐘萼木在台灣已知之分布僅限於陽明山國家公園之七星山區及北部金瓜石、宜蘭大溪一帶，族群數量稀少，屬於稀有植物分類的非固有稀有種¹（謝等，1990）。植株高達 10 m，奇數羽狀複葉，長 80 cm，小葉 3~8 對，對生，長橢圓形，狹形至狹倒卵形，基部略歪，長 9~20 cm，寬 3.5~8 cm。表面無毛，下被短柔毛。總狀花序頂生，長 20~30 cm，花萼鐘形，花瓣 5 枚，淡粉紅色，長 2 cm。雄蕊 5~9 枚。蒴果圓球狀，長 2~4 cm，木質化。本種需充足光線和水分，屬於演替早期的先驅樹種，也是輕海紋白蝶的幼蟲食草。鐘萼木之花果樹形相當優美具有觀賞價值。

六、四照花 (*Benthamedia japonica* (Sieb. & Zucc.) Hara var. *chinensis*

(Osborn) Hara)

山茱萸科四照花屬落葉喬木，小枝紅褐色，光滑。單葉，葉對生，無托葉，紙質，兩面被平臥灰白色短毛，闊橢圓形，全緣，具柄；長 3~8 cm，寬 3~7 cm，表面深綠色，背面綠白色。花兩性，細小，無梗，放射狀對稱；黃白色，頭狀花序，基部有四苞片，長 2~3 cm，黃白色，具淡綠色縱脈，花瓣長 1.5 cm，雄蕊 4 枚；萼筒連生於子房，具小齒，雄蕊與花瓣同數而互生，具花盤，雌蕊花柱單一。子房下位，2 室，每室胚珠一枚，倒生而下垂。核果集成球狀聚合果。主要分佈於日本、韓國及中國大陸。

第二節 人工繁殖技術

現今人工繁殖苗木技術分為有性及無性方式，有性多以種子繁殖，無性繁殖則包含扦插、嫁接以及組織培養技術。植物無性繁殖的後代具有母本的全部特性，能將母本的優良性狀全數保留，其中又以扦插繁殖（cutting propagation）生產方法簡單，所需時間短，材料來源廣泛，容易掌握，為快速規模化生產中經濟而有效的方法。

影響扦插發根品質的因子主要分為三大項：插穗本身條件、環境條件

與扦插前處理。

一、插穗本身條件

取決於先天母本的影響，也有後天生長的調控，包含：

（一）、品種

插穗的發根能力因植物的種類、品種的遺傳特性而不同（萬，1994）。

（二）、母株年齡

一般插穗的發根能力隨著母株年齡的增長而降低（才，1998）。因而，促使母株枝條保持年輕並增加其枝條的充實度將有助於採下的插穗發根品質一致甚至提昇。

（三）、插穗成熟度

插穗成熟度不同，扦插發根能力的差異很大（才淑英，1998）。由於嫩枝處於生長旺盛期，枝條代謝能力強，芽與幼葉能合成內生生長素和碳水化合物，有利於不定根形成。而充分成熟的枝條在休眠期採收，枝條累積的碳水化合物較多，在正常休眠後給予適宜發芽條件，並於插穗基部施以外加生長素即可促進插穗發芽和發根。

（四）、枝條節位

扦插時插穗的節位會影響發根率（陳，1999）。易發根的節位依照不同的植物有相異的結果，有些以頂芽插發根率最高，有些則是基部插穗效果最好。插穗的節數也會影響發根率。

（五）、插穗大小（長短）

插穗的長短粗細，對木本植物扦插成活率和生長率有一定的影響（才淑英，1998）。一般來說，插穗愈長或愈粗，內部貯藏的有機營養物質愈多，則愈易發根，扦插成活後生長愈快。但插穗過長，反而不利於發根。

（六）、插穗內容物

內容物質大略可被分為三類：生長類物質－如荷爾蒙、酚類物質等；發根輔助因子（cofactor）-- 如碳水化合物、維生素等；發根抑制物質－在插穗中缺乏某種酵素及其活力或具有此酵素的抑制劑。

二、環境條件

（一）、溫度

溫度影響著細胞分裂、光合、呼吸、蒸散和其他生理活動的強度及植株內部的物質轉化與輸導。一般木本植物扦插癒傷組織和不定根形成與溫度的關係是：8-10℃，有少量癒傷組織生長；10-15℃，癒傷組織產生較快且開始發根；15-28℃，最適合發根；36℃以上插穗很難成活。

以季節來說，玫瑰花單節插穗在春季到秋季這段時間發根品質都優於冬天扦插，故可推論冬天較低的溫度不適合扦插發根。若以底部加溫處理桑科植物插穗，處理組枝條萌發的根乾重比未處理組枝條的根重約 2~3 倍，推測底部加溫確實可以提高插穗的發根品質。

（二）、光照量

光是植物光合作用的能源，植物扦插發根和新梢生長發育的碳水化合物供應要依靠光合作用。而生產實驗中嫩枝扦插往往需要遮蔭，其目的不是阻止光照，而是舒緩蒸散並降溫（才，1998）。

以台灣聖誕紅盆花生產為例，插穗發根初期及馴化期的光度都比營養生長期所需光度來的低。

（三）、溼度

水對於扦插繁殖而言，它不僅僅是插穗內部生理必需的生存條件，同時也是插穗發根的最重要外界因素之一。扦插介質中的水，將基質內無機和有機營養物質溶解成為溶液，以利插穗吸收利用。空氣中的水氣，保持了較高的空氣溼度，是插穗發根的重要條件，空氣中溼度越大，插穗蒸散速率越低，插穗因蒸散過速造成的失水現象就可得到有效紓解（才，1998）。

三、扦插前處理

對於發根能力弱的樹種、品種或活力衰退的高齡母株進行扦插時，由於插穗發根力不強，要獲得較高的發根品質有一定的困難。對於要獲得強發根能力的插穗，除了採用再生能力旺盛的幼嫩枝條外，可再根據不同狀況，透過物理、化學處理提高插穗發根力。而商業生產上應用最普遍的即是化學處理中之發根劑處理。

物理處理有環剝 (girdling)、刻傷 (wounded) 及白化作用²(etiolation) 等方法。通常以刻傷處理最為簡便，而刻傷處理後其枝條發根率明顯比未刻傷過的枝條高。

化學處理則包含發根劑處理、酸鹼處理與其他處理方式。

發根劑處理為化學處理中使用最多的一種方法，發根劑可因種類、型態與濃度的不同而調控、影響發根結果。酸鹼處理其可能機制為鹼液前處理使細胞壁結構鬆散而增加了水分通透、與對外加生長素的吸收進而促使根創始。另外利用高錳酸鉀(KMnO₄)水溶液處理木本花卉的插穗，有促進發根和防止插穗腐爛的作用。將插穗基部 2mm 浸入 0.2%~0.5%的高錳酸鉀水溶液 24 小時，取出後即可扦插 (黃，1999)。

四、六種原生植物繁殖相關文獻

(一)、野鴉椿

繁殖方式多以播種與扦插方式。

1. 播種：野鴉椿種子成熟直徑 3mm 左右,外觀黑色圓形，黑色具光澤部分為其假種皮 (葛，2004)。由於其種皮厚且硬、密度大，吸水不易膨脹，故種子發芽困難。但可以下列方法解決。

² 白化作用(etiolation)：或稱黃化處理。用黑布、黑紙等將枝條的基部包住，遮住光線一段時間後剪下扦插，多數原來用扦插繁殖困難的植物經處理後都能發根成活。其原因是黃化部位增加了內源生長素(IAA)，同時減少了抑制發根的物質產生。

- (1). 高溫催芽法：將當年種子以 70℃ 溫水處理，並等其自然冷卻。浸泡 24 小時撈起後直播，發芽率可達 80%（劉，2003）。
- (2). 層積法：新鮮種子（含水量 $17.2 \pm 1.4\%$ ）經 3 個月 30/20℃ 暖層積轉入 4℃ 層積 2 個月，可打破休眠發芽率達 96%（劉等，2005）。

2. 扦插：目前無相關資料。

（二）、唐杜鵑

杜鵑花可以種子繁殖和營養繁殖，種子繁殖主要應用於新品種的育成；營養繁殖則包括扦插、嫁接、芽接、高壓等方法。

1. 播種：雲南常綠杜鵑種子繁殖生長緩慢至開花約需 3~8 年（依種類不同），故大多以無性繁殖為主（約一年可開花）。
2. 扦插：以 *R.rigidum* 為例，VB₁ 100-200 ppm 作處理，發根率可達 100%；IBA 300 ppm 處理則為 74%（張等，1994）。比利時杜鵑的最佳扦插時間為 4-6 月份；IBA 的適宜濃度為 0-150 ppm；最佳扦插介質為珍珠石（王等，2004）。

扦插繁殖插穗取自株齡較小之母本較取自株齡大之母本成活率高、小苗生長勢較佳、分枝性較好。插穗成熟度，以當年生之半硬枝（枝條即將成熟但尚未木質化的部位）為適當的插穗成熟度。太嫩的枝條，扦插時頂芽易萎凋，成活率低。木質化之插穗（硬枝），發根慢，小苗分枝性較差。

扦插適期以 5-10 月扦插苗之品質最好，且以穴盤扦插後 1 個半月至 2 個月形成上盆苗。其他季節扦插亦可發根，若於冬季扦插，插穗枝條較老又溫度低，需 2 個半月至 3 個月方可成苗。

插穗長度以 5-10 公分，保留頂梢 6-8 片葉，扦插時沾以發根劑 IAA 4,000ppm 或 IBA 4,000ppm 粉劑，可促進根的形成，為避免基部傷口病原侵入，可於發根劑中加入免賴

得。部份品種則縱使不使用發根劑，也可產生良好的根系(張和呂，2005)。

(三)、台灣金絲桃

繁殖方式有：

1. 播種：貴州所產之貫葉金絲桃 (*Hypericum perforatum*) 採種期為 9~10 月，種子萌發溫度大致在 10 °C 以上，而能加快種子萌發、提升種子發芽率的溫度在 20 °C 左右。光照和暗處理都能使種子萌發，但效果較好的仍是光照處理（張等，2002）。
2. 組織培養：主要用於大量生產可抗 DNA、RNA 病毒繁殖作用的金絲桃素（hypericim）。李等人(2002)指出在溫度 25°C，光強度 1400 至 2000lux 下，以 MS 為培養基培養貫葉金絲桃，BA 濃度較高時，NAA 濃度滴有利於癒傷組織產生，高則有利於側芽分化生長。又 BA 濃度較高時，相同濃度之 2,4-D、IBA 和 NAA 誘導癒傷組織能力也不同，其中以 2,4-D 作用最強，誘導率 100%，其次依序是 NAA、IBA。而他們也提到，貫葉金絲桃莖節的老嫩程度對其組織培養結果影響很大，尤其是對誘導率與分化率的影響，以較嫩的材料較易誘導。
3. 扦插：目前無相關資料。

(四)、台灣島槐

除播種外，也以扦插、高壓繁殖成功。

1. 播種：不同採收期的種子發芽率也不同，以深色種子（10 月採收，果莢色青翠）的發芽率較高。發芽溫度則以 25/20 °C 發芽速度最快；30/25°C 發芽率最高（59.3%）優於其他溫度處理組，但統計分析差異不顯著（楊，1992）。
2. 扦插：扦插介質以蛭石最佳，利用 IBA 0~10000 ppm 作為發根促進劑，需 2500 ppm 以上才有少部份發根，但若用二年生實生苗枝條作為插穗，以 IBA 1000 ppm 粉劑處理 45

天發根率便可達 76.7% (楊, 1992)。

3. 高壓：二年生實生苗經高壓處理之植株，約 2 周後皆有發根現象，存活率達 100% (楊, 1992)。

(五)、鐘萼木

目前繁殖方法主要以種子育苗 (鄒, 2001)。

1. 播種：選取 20-40 年的健壯母樹採種，在 9 到 10 月間果實由青綠色轉為深褐色，種子轉紅即可採收。採收後攤在通風處陰乾，不時翻動，待果實自然開裂輕敲果殼即掉出種子。種子用清水或加入少量草木灰燼後搓洗去肉質外種皮，陰乾後立即用於播種或濕沙貯藏。春季 2-3 月間播種，約二個月即可發芽。種子外層假種皮含發芽抑制物質，但種子無休眠性，以 25°C 光照條件下約一個月極容易發芽 (楊, 1992)。胚、假種皮及胚乳內的抑制物質雖可引起種子休眠但引起種子休眠的主要原因是種子內缺乏萌發促進物質和活性低。可用 300 ppm 的赤霉素溶液浸種 24 小時或低溫(5°C)層積 60 天，可解除種子休眠(李等人, 1997)。
2. 扦插：以鐘萼木二年生之枝條為材料，不同濃度 IBA 0~10000ppm，作為發根促進物質，處理三個月發現除了愈合組織隨濃度提高而增多外，無進一步發根之現象。但若用具頂芽之軟木為插穗以 IBA 1000 ppm 粉劑處理，130 天發根率達 75% (楊, 1992)。
3. 高壓：以高壓法處理的枝條經三個月後，在環剝處僅癒合組織發生，並無發根現象 (楊, 1992)。

(六)、四照花

繁殖方式有：

1. 播種：於 8 月下旬至 9 月上旬，當 80% 左右的果實轉為橙紅色時採收種子 (程, 2004)。但其果實結種率低，種皮也十分堅硬，故不易發芽 (楊, 1992)。由於四照花種子外被一層蠟質，不脫蠟種子發芽率極低。播種 2 年後方可發芽，如果脫蠟時間不夠對種子發芽率影響也較大，故種子應經

過催芽處理。由試驗顯示，脫蠟後再貯藏的種子發芽快而整齊，發芽率達 80%，比貯藏後脫蠟的高 40%。處理方法為將採下的種子先搓碎果皮及果肉，在清水中漂洗去雜物，然後用草木灰反覆搓洗種子 15~20 min，在清水中沖洗乾淨，鮮果發芽率 10%。晾乾後濕沙貯藏，沙藏期間經常檢查翻動，保持較好的通風條件和濕度，濕度降低時要適當撒水（程等，2004）。而程等人也指出為使種子發芽齊，出苗快，播種前 20 天用溫水浸泡催芽，待種子裂口露白時即可播種。而四照花播種關鍵在於種子脫蠟後再貯藏，而要培育出優良的苗，幼苗期亦需適度遮蔭。

2. 分株：於春末萌芽或冬季落葉之後，將植株下的小植株分株，移栽定植即可。
3. 扦插：扦插於生長季節進行，3 至 4 月選取 1、2 年生枝條，剪取 5-6 cm 長，插於純沙或砂質土壤中，蓋上遮蔭網保持濕度，50 天左右發根。而陳與張(2003)則認為一般在秋季 9-10 月或春季 3 月進行扦插(甘肅省)。選擇生長健壯的 1-2 年生枝，剪成長 10-15 cm，具有兩對芽的插穗，下部在緊貼芽處剪成馬耳形，插穗用生長素或發根粉處理。

枝條選取無病蟲害、粗壯、半木質化的萌條作插穗，樹齡最好選用 5~10 年左右的樹，保留插穗長 7~8 cm，將修剪好的插條放入 0.25 %濃度的多菌靈水液消毒 5~6 秒後，再放至配好的 ABT 3 號發根粉 0.11 %~0.125 %或稀土豐葉寶水溶液浸 3~5 秒即可扦插。翟和胡（2005）表示四照花一年四季都可以扦插育苗，但以每年的 5 月進行扦插育苗較好，其次是每年 9 月扦插成活率最高。四照花用具頂芽之軟木（綠枝）為插穗以 IBA 500 ppm 粉劑處理，發根天數 縮短為 72 天且發根數大於硬木（楊，1992）。

4. 高壓：以 IBA 1000ppm 粉劑進行高壓法處理，經七個半月後發根率為 30%（楊，1992）。

第三節 植物對環境條件之生長適應性

一、光照

依據植物對光照強度的需求，通常將植物分成陽性植物（sun plant）、陰性植物和（shade plant）及中性植物（sun-shade plant）。「陽性植物」是指在全日照下生長良好而難以忍受遮蔽的植物，一般需光度約為全日照的 70%以上；「陰性植物」是指在較弱的光照下比在全日照下生長良好，一般需光度約為全日照的 5%~20%，不能忍受太強的光照；而「中性植物」是指在充足的日照下生長良好、但亦有不同程度耐陰能力的植物，一般需光度在陽性植物和陰性植物之間(蘇雪痕，1994)。

大多數的植物屬於中性植物，然種間的耐陰能力仍有相當大的差異；而中性植物在同一植株上，處於陽光充足部位的枝葉特性傾向陽性植物，而處於陰暗部位的枝葉特性則傾向陰性植物(蘇雪痕，1994)。以下將針對植物生長型態與生理特性略做說明。

(一)、樹冠葉幕區濃密，葉色深濃且葉片質厚者；或樹幹下部側枝不易枯落且繁茂者；或樹冠呈現圓錐形，且枝條緊密者多為耐陰樹（陳有民，1990）。因為此類植物其下層枝葉被上層枝葉遮蔽後，仍可生育正常且不掉落，代表具有耐陰潛能。非耐陰之陽性樹種耗用較多的光合產物於高生長(height growth)，具較大之生長潛能，無論在高光照或遮蔭狀態下，其相對生長率均高於耐陰樹種(Kitajima, 1994)。

(二)、葉色較濃綠或低光下葉色變為較濃綠者多為陰性樹種。Elias 和 Masarovicova(1986)研究得知在陰暗環境下生長之葉片，所測得單位重量之葉綠素濃度較高，葉色較濃綠表示葉片含較多的葉綠素，因此可有較強的吸光效能。

(三)、一般來說，大多數植物葉片在低光環境下都會變大、變薄（除極陽性植物外），但較具有耐陰性潛能者，除葉片變大變薄外，其比葉鮮重亦保持在一定水準，（不耐陰者比葉鮮重會下降幅度較大）。而葉片在低光之下之所以會變得較大的主因是葉片要增加捕捉光的面

積；葉片變得較薄，是低光下柵狀組織層數會減少（由 2-3 層減少為一層）、蠟質層、角質層、上下表皮層及海綿組織亦變的較薄所致，使得單位葉面積重(leaf mass per unit area)較低，而葉面積比(leaf area ratio)較大(Givinish, 1988; Kitajima, 1994)。陽葉柵狀細胞之厚度較陰葉厚，以降低蒸發散需求而提升水分使用效率，通常與避旱植物有相似之生理、解剖之適應性，而陰葉與不耐旱者相類似(Ashton and Berlyn, 1992; 1994)。

(四)、葉肉柵狀組織厚度/海綿組織厚度，其比值較低者；或葉片缺少角質層或角質層發育不量、蠟質以及茸毛者；或葉片下表皮較厚者亦為耐陰植物之特徵 (Levitt, 1980)。

(五)、植物在光照強度低到一定程度時，其光合作用合成的物質量恰好與呼吸作用所消耗的物質量相等，此時的光照強度稱為光補償點；隨著光照強度的增加，光合作用所合成的物質量亦隨著增加，因而可以有餘的物質可供生育或儲藏，但當光照強度增加到一定程度後，光合作用就達到最大值而不再增加，此時的光照強度稱為光飽和點。通常耐陰植物具有較低的光補償點和光飽和點(Boardman, 1977)。

(六)、高及低光下，陰性植物光合作用差異小，陽性植物的光合作用差異性較大 (Bazzaz and Calson, 1982)。植物在適當的光度範圍下，光合作用速率通常會隨著光量的增加而升高，如先驅性樹種（陽性樹種）升高的比例，會比耐陰性樹種來得明顯(Boardman, 1977)。若是單就陽性及陰性樹種比較，則陽性樹種光合作用速率高於耐陰性樹種 (Ashton and Berlyn, 1994)。

二、 高溫

在光線強度適合，CO₂ 充分情況下，一般植物的光合作用速率可以隨溫度的提升而增加。但隨著溫度提高，光合作用的抑制常早於呼吸作用發生，此時處於高溫下所引起的生理性傷害稱為「熱害」。高溫會影響植物體內酶活性及各種生理生化反應，造成水分運輸失調、養分製造受阻及蓄積減少，既不利於植物生長、亦影響對逆境的適應及存活。

植物對高溫的忍受力隨植物原產地、品種、生育階段及細胞成份而有差異。一般而言，原生於熱帶及亞熱帶植物的其抗熱性最大，其次為溫帶植物，寒帶植物最小；而生育階段幼苗比大樹易受高溫影響。

高溫對植物光合作用的影響會導致植物體氣孔關閉或 CO_2 擴散阻力增大、葉綠體(葉綠素)數量減少或結構受損(陳立松、劉星輝, 1997)、光反應作用中 PSII 作用中心活力下降或酶結構受損或活性下降、同化產物的運輸受阻等現象。其受害程度或抗熱性可藉由測試葉綠體數量減少或葉綠素螢光變化等指標而得知。

光合作用的主要過程有關，包括光的吸收、能量轉換的啟動和 PSII 的光化學反應。高溫對光反應的影響主要是對 PSII 和類囊體膜的影響。PSII 位於類囊體膜上,所以高溫對 PSII 和類囊體膜的影響應該是相互聯繫的。高溫下，PSII 反應中心遭受破壞導致光能量相應增加，這部分的光能可以螢光再釋放出來。採用螢光測定儀連續量測緩慢加溫下植物的固定螢光(F_0)， F_0 會在某一溫度臨界點突然上升。臨界點溫度的高低取決於植物的抗熱性。經過馴化的植物,其 F_0 上升的臨界點溫度均會提高。

高溫下，螢光開始迅速上升時的溫度與 CO_2 固定量下降的起始溫度是相對應的。螢光劇烈增加的臨界溫度與 CO_2 固定失去穩定的葉面溫度緊密吻合。顯示葉綠素螢光反應可做為植物光化學反應的指標，不僅可反映 PSII 反應中心的氧化-還原狀態，還可反映了類囊體膜的高能狀態和色素間的能量傳遞效率。其數值和變化與植物種類、季節、環境、樣品情況等因素有關，也可用來反映植物對逆境的反應及抗逆性程度。

植物遭受到熱害後，初期常伴隨失水的徵候，隨後相繼出現各種生理症狀，各部位病徵表現詳如下表。另外，缺鈣或高溫強光下植物嚴重缺水，導致葉緣及葉尖焦枯的生理障礙，稱「頂燒」(tip burn)。

根部	萎縮、褐變、死亡。
樹幹	乾燥、裂開。
葉片	萎凋、水浸狀、出現死斑，發育期縮短，葉色變褐、變黃。
芽	芽鱗片灼焦，分生組織變褐，死亡。
花	花芽數減少，花瓣和花藥枯萎失水，雄性不育、花序或子房脫落。
果實	果實燒傷，之後受傷處與健康處之間形成木栓，有時甚至整個果實死亡。

(陳立松、劉星輝, 2002)

然部分植物種類或品種會透過形態結構達到反射太陽光、隔熱、散熱等功能。這些植物通常具有下列特徵：

- (一)、淡色和黃綠色葉片，或葉片大
- (二)、葉片柵欄組織厚度大或柵欄組織和海綿組織之比例大
- (三)、葉片革質發亮或具有蠟質、密生絨毛
- (四)、較高的氣孔密度或在高溫下有較大的氣孔開度
- (五)、葉片垂直分布或葉綠體向光排列

三、乾旱

光合作用為植物生產的基礎，而環境因子中對於光合作用影響最直接者是水分(Ritchie and Shula, 1984)。又氣孔為大氣中二氧化碳及水氣進出葉片的主要通道，當植物自土壤吸收的水分不足以蒸散作用之散失，便需耗用體內貯藏之水分，造成植物體產生缺水現象，此時氣孔為減少水分繼續散失而關閉，是阻止植物體內水分散失的主要機制。許多報告亦認為氣孔的關閉是光合作用降低的主要原因(Krampitz et al., 1984; Kramer, 1983)。植物處於水分逆境下氣孔部分關閉對二氧化碳固定雖然不利，但相對的能有效防止水分由葉片蒸散，以維持葉片較高的水分狀態進行各項生理活動。

水分逆境會引起 F_0 上升和 F_v/F_m 下降，它們的變化程度亦可以用來鑑別植物不同抗旱或耐旱能力。水分逆境會使植物葉片的PS II原始光能專化效率和PS II潛在活性降低，光能轉化幅度和光能潛在活力降低，影響光合電子傳遞的正常進行，螢光下降比值變小（馮永軍等，2003）。如甘蔗在水分逆境下， F_v/F_m 、 F_v/F_0 顯著降低，而且植物葉片的非光化學猝滅系數（ q_N ）上升（羅俊等，2000）。另測定小麥的葉綠素螢光參數，發現於水分逆境下對 F_m/F_0 、 q_P 都有抑制作用（王可玟等，1997）。

植物在形態結構和生理上有多方面適應乾旱的方式：在地上部最常見的是葉片脫落或葉面積減少以降低水分的散失(郭，1992)，或葉表具厚角質層及改變葉片排列角度等。在乾旱條件下細胞壁的硬化有效地限制了植物綠葉面積的擴大，因而明顯地降低植株的蒸散失水，使植株可長時間存活。

四、葉綠素螢光 (chlorophyll fluorescence) 測值

近年來常以葉綠素螢光分析結果作為判定植物對逆境耐性的指標，經由測量得知植物受傷後葉綠素螢光值會下降，如低溫 (Sthapit *et al.*, 1995)、高溫 (Faria *et al.*, 1996)、臭氧 (Guidi *et al.*, 1997) 及缺水 (Lutts *et al.*, 1996) 等逆境，測量上常以 F_v/F_m (由基態螢光量到最大螢光量的變化量/最大螢光量) 表示光系統 II 的光合作用效率 (薛亦晴, 2000)，所以 F_v/F_m 值可代表植物光合作用運作的狀態。因為可在自然條件下以完整植株或部分器官為材料，準確測定植物光合作用動態變化過程。具有反應靈敏、測定快速、簡便、所需樣品小(只需一小塊葉片)和無破壞性等優點，已廣被應用在對光合作用的相關研究中。

以下針對葉綠素螢光用於量測之參數加以說明 (徐邦達, 2001; 張永仁, 1999; Baker and Rosenqvist, 2004)：

- 1、 F_o ：初始螢光 (minimal fluorescence)，PS II 反應中心於完全開放時的螢光產量，和葉片的葉綠素濃度有關。
- 2、 F_m ：最大螢光產量 (maximal fluorescence)，PS II 反應中心於完全關閉時的螢光產量，可反映通過 PS II 的電子傳遞情形。
- 3、 F_v ： $F_v = F_m - F_o$ ，為可變螢光 (variable fluorescence)，反映 Q_A 的還原情形。
- 4、 F_v/F_m ：PS II 最大光化學量子產量 (maximal quantum yield of PS II)，反映最大 PS II 的光能轉換效率 (maximal PS II efficiency)，葉片暗適應後可測得。非逆境條件下該參數的變化極小，不受物種和生長條件的影響，逆境條件下該參數明顯下降，因此在生理研究中，常以此值做為描述逆境發生的指標。測量上常以 F_v/F_m 表示光系統 II 的光合作用效率 (薛亦晴, 2000)。

第四節 六種原生植物對環境之生長適應性

一、野鴉椿

因野鴉椿為少見植物種類，探討適合其生長環境之文獻不多，故以同為省沽油科植物之生長適性供參考。

省沽油(*Staphylea bumalda*)為省沽油科省沽油屬多年生落葉灌木，主要集中分布在南北氣候兼有的二高山地區，具耐寒、喜濕潤、適應短日照等特性(張玉潔等人, 2001)。野外的省沽油植株多生長在溪溝邊、陰濕坡凹坎邊或濕潤疏林地，土壤多為富含腐植質的壤土。疏鬆土層在16-22cm，有機質含量高，pH值5-6的酸性或偏酸性土壤適宜省沽油生長。

省沽油生長需要一定的光照，但直接照射時間又不宜過長。張玉潔等人利用2年生幼苗遮光0%、20%、40%、60%四種處理的試驗證明，以遮光40%處理極顯著優於其他處理，平均單株產量分別比其他處理提高101%、53%與21%。

二、唐杜鵑

此類杜鵑生長於亞熱帶至熱帶低海拔山區，在台灣主要分佈於海拔200-600公尺的向風坡面或近稜緣之灌草叢中。

一般而言，原產於南方的落葉類和半常綠類杜鵑花種類，雖有較高的耐熱性，但多畏烈日而喜半陰環境；一些原產北方或高原山區的種類則喜陽光充足和夏季較涼爽的氣候，耐熱性較差；而一些常綠性的高山杜鵑花則均好空氣濕度高的環境。

杜鵑花要求肥沃、疏鬆透氣的酸性土壤，忌含石灰質的鹼土和排水不良的黏土。而杜鵑根系淺且發達，對水分十分敏感，怕乾旱也怕潮濕。一般要求土壤持水量不低於18%，但若生長地積水，根亦會因腐爛而死亡。杜鵑多數植株有一定的耐寒能力。其最適生長溫度為12-25℃，溫度超過30℃時生長緩慢或呈半休眠狀態，溫度低於5℃則進入休眠期，低於-3℃便會出現凍害。

三、台灣金絲桃

為台灣特有種，分佈地包括基隆、北縣、大屯山及石碇。金絲桃屬

植物多為草本或灌木，很少有小喬木。原生於中國大陸中部及南部地區，其中以雲南族群分佈最廣，多生長於半陰山坡灌叢、林緣或溝谷旁，具有耐旱、耐寒特點，適應性強。對土壤要求不嚴，除黏土外，在一般的土壤中均能良好生長，故亦有耐貧瘠土壤的特性。

四、台灣島槐

為台灣特有分佈狹隘之稀有種與孑遺種植物（呂勝由、林明志，1988），其分佈侷限在大屯山主峰附近，生長海拔 600 公尺以上之森林邊緣與步道兩側或疏林草原中，氣候陰寒多濕（李瑞宗，1988）。賴銘誠和應紹舜(1999)統計 1943-1996 年鞍部測候站氣象資料指出，月平均溫為 16.6℃，平均最高溫 19.7℃，平均相對濕度則在 92%。

五、鐘萼木

又稱作「伯樂樹」，為落葉性喬木一科一種，天然分布於中國華東南部至西南東部延伸至台灣，海拔500到1500m之山地林中，常與山谷、溪旁常綠落葉闊葉林混生。

大陸學者認為鐘萼木性喜涼爽、濕潤、多雲霧氣候，為中性偏陰性樹種，幼年期耐陰，且具有一定的耐寒性，但不耐高溫。又黃生教授指出陽明山每年的2月到7月份是鐘萼木幼苗主要的生長季節，而此時段也是鐘萼木所取樣區中飽和濕度最高的季節，且其族群的分佈也與此濕度因子相關（陳進霖和黃生，1998）。然應紹舜教授(2001)則指出就習性而言，生長在台灣之鐘萼木較喜歡陽光強的向陽坡地，因此日照充足是其生長良好的必備條件。適合生長於土壤疏鬆、肥沃濕潤的酸性或微酸性土壤。其主根直伸，側根發達，為深根性樹種，抗風力強，生長較快，為中低海拔山區的一種優良的速生樹種（鄒秀紅，2001）。

六、四照花

又稱山荔枝，多生於海拔 600~2200m 的林內及陰濕溪邊，分佈於台灣中、低海拔(Low to Mid elevations)。

四照花屬於暖溫帶陽性樹種，喜光，稍耐陰，好溫暖濕潤環境，有一定耐寒力。對土壤要求的不嚴，以土層深厚，排水良好而肥沃的砂質壤土最適宜生長（袁軍輝，2002）。

第三章 試驗設計

第一節 生育性狀調查

針對六種稀有原生植物：野鴉椿 (*Euscaphis japonica* (Thunb.) Dippel)、唐杜鵑 (*Rhododendron simsii* Planch.)、台灣金絲桃 (*Hypericum formosanum* Maxim.)、台灣島槐 (*Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi)、鐘萼木 (*Bretschneidera sinensis* Hemsl.)、四照花 (*Benthamidia japonica* (Sieb & Zucc.) Hara var. *chinensis* (Osborn) Hara)，進行相關文獻收集整理，記錄其生長週期與生育性狀調查，以建立基本資料。方式為上山採集植物，同時以 GPS 定位 T2 經緯度標定地點，記錄六種植物生育週期及基本地理環境條件，並以現場位置照片輔助表示。

第二節 人工繁殖試驗研究

一、野鴉椿

(一)、試驗時間： 2006/4/20 - 7/9 (1,2)

2006/6/15 - 11/7 (3,4)

(二)、試驗項目：

1. 枝條位置 vs. 發根劑濃度 vs. 枝條成熟度

處理藥劑：IBA 0, 1000, 2000mg/L

插穗類型：主枝，側枝

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段，二年生枝條，老枝各 6-8cm

2. 基部萌蘖枝條：發根劑濃度 vs. 枝條位置

處理藥劑：IBA 0, 1000, 2000mg/L

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段各 6-8cm

3. 枝條成熟度 vs 發根劑種類.

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段各 10cm

處理藥劑：IBA 2000mg/L 粉劑、酒精液劑、
IBA2000mg/L+NAA2000mg/L 液劑。

4. 發根劑濃度 vs. 萌蘖枝條插穗長短

處理藥劑：IBA 0, 2000mg/L 粉劑

插穗長度：萌蘖短穗 5cm，萌蘖長穗 10cm

(三)、插穗條件與介質環境：

於陽金公路上植株取約 10cm 帶兩片對切葉插穗。發根劑處理以液劑浸泡插穗基部約 3min 後取出扦插，粉劑則完全裹附插穗基部。介質使用珍珠石：蛭石：泥炭土=1:1:1（體積比），裝入 72 格方形底穴盤，移入遮陰之扦插床下層，每小時 15sec 自動噴霧一次。

(四)、調查項目：

1. 平均發根階段

0 -插穗未死但沒改變

1 -表示插穗基部形成癒傷組織 (callus)

2 -出現根原體 (root primodia)

3 -插穗有根長出 (長度大於 0.2 公分算根)

4 -有側根形成

2. 平均發根數：發根數÷有發根插穗數。

3. 平均根長：全部根長÷全部根數。單位 cm，取小數點兩位。

4. 平均根徑：根徑總和÷全部根數。單位 mm，取小數點兩位。

5. 發根率(%)：(發根插穗數÷全部插穗數)×100%

6. 存活率(%)：(存活插穗數÷全部插穗數)×100%

二、唐杜鵑

(一)、試驗時間： 2006/4/19 - 7/9 (1)

2006/10/7 - 11/23 (2)

(二)、試驗項目：

1. 發根劑處理 vs. 枝條年齡

處理藥劑：IBA 0, 2000mg/L

插穗類型：主枝，側枝

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段，二年生枝條，老枝各 5-6cm

2. IBA 2000mg/L 粉劑處理大屯、爬地杜鵑

(三)、插穗條件與介質環境：

取約 6cm 帶 6 片葉插穗，發根劑處理以完全裹附插穗基部後扦插。介質使用珍珠石：泥炭土=1:1 (體積比)，裝入 72 格方形底穴盤，後移入遮陰之扦插床下層，每小時 15sec 自動噴霧一次。

(四)、調查項目：發根階段、發根數、發根率、存活率。

三、台灣金絲桃

(一)、試驗時間： 2006/4/19 - 7/9 (1)

2006/9/20 - 10/15 (2)

(二)、試驗項目：

1. 無發根劑處理下直接扦插 10-12cm 枝條。
2. IBA 粉劑 0, 2000mg/L，取約 8cm 帶 3~5 節枝條，於節處沾附發根劑

(三)、插穗條件與介質環境：

扦插於裝有珍珠石：泥炭土=1:1（體積比）之 72 格方形底穴盤。噴霧環境同前。

(四)、調查項目：發根階段、發根數、根長、發根率、存活率。

四、台灣島槐

(一)、試驗時間： 2006/4/21 - 7/9 (1)

2006/07/21- 11/17 (2)

2006/11/9 - 12/15 (3)

(二)、試驗項目：

1. 枝條位置 vs. 發根劑濃度 vs. 枝條年齡

處理藥劑：IBA 0, 1000, 2000mg/L

插穗類型：主枝，側枝

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段，二年生枝條，老枝各 6-8cm

2. 枝條成熟度 vs.發根劑濃度

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段各約 6cm

處理藥劑：IBA 0, 6000, 8000mg/L 粉劑、ABT100mg/L 液劑

3. 枝條成熟度 vs.發根劑種類（共 18 種處理）

插穗成熟度：頂梢，一年生枝條，二年生枝條各約 6cm

處理藥劑：IBA0, 2000, 6000mg/L 粉劑、

檸檬酸 0.5%（30min） + IBA 2000mg/L 粉劑

40%酒精(30min)+ IBA 2000mg/L 粉劑

過錳酸鉀 0.5%(30min) + IBA 2000mg/L 粉劑

(三)、插穗條件與介質環境：

試驗 1、2 採穗植株位於為陽金公路上，試驗 3 則採集二子坪步道區植株。插穗有葉可帶 2 片葉。介質、噴霧條件同前。

(四)、調查項目：發根階段、發根數、根長、發根率、存活率。

五、鐘萼木

(一)、試驗時間： 2006/4/19~7/9 (1)
2006/07/21~11/13 (2)
2006/10/12~11/23 (3,4)

(二)、試驗項目：

1. 枝條位置 vs. 發根劑濃度 vs. 枝條年齡

處理藥劑：IBA 0, 1000, 2000mg/L

插穗類型：主枝，側枝

插穗成熟度：頂梢，頂梢下段，二年生枝條，老枝各 6-8cm

2. 基部萌蘖枝條：發根劑濃度 vs. 枝條位置

處理藥劑：IBA 0, 1000, 2000mg/L

插穗類型：頂梢，頂梢下段各 6-8cm

3. 6cm 頂梢插穗處理 IBA 粉劑 10000mg/L

4. 6~10cm 頂梢處理 IBA 粉劑 2000mg/L

(三)、插穗條件與介質環境：

試驗 1、2、3 由保育中心苗圃苗木取頂梢枝條，有葉可帶 4 片對切葉，無葉則全部去除。試驗 4 扦插則利用在魚路古道採集之種子苗頂梢供試。介質、噴霧等條件同前。

(四)、調查項目：發根階段、發根數、根長、發根率、存活率。

六、四照花

(一)、試驗時間： 2006/06/26~11/3 (1)
2006/7/5~11/5 (2)
2006/10/7~11/23 (3)

(二)、試驗項目：

1. 插穗位置 vs. 發根劑處理

插穗類型：頂梢，頂梢下段，三年生枝條約 6cm

處理藥劑：IBA 0, 250, 2000, 4000mg/L

NAA 2000mg/L

2. 插穗冷藏 vs. 發根劑處理

冷藏環境：頂梢插穗以 10℃ 黑暗冷藏 9 天

處理藥劑：IBA 0, 250, 2000, 4000mg/L

3. 發根劑處理：頂梢插穗處理 IBA2000, 6000mg/L 粉劑

(三)、插穗條件與介質環境：

試驗 1、2 插穗同為魚路古道上所採集，試驗 3 則利用保育課提供之苗木枝條供試。三項試驗皆取約 6cm 帶四片對切葉插穗。發根劑處理方式與介質、噴霧條件接同前。

(四)、調查項目：發根階段、發根數、根長、發根率、存活率。

七、種子繁殖試驗

(一)、試驗項目：

1. 野鴉椿種子：於 2006/7/30 播種，提供外加光照環境。
2. 金絲桃種子：於 2006/9/05 播種，給予自然光照。
3. 台灣島槐種子：已採集，準備進行播種。

(二)、調查項目：發芽率。

第三節 生長適應性之調查

一、耐陰性試驗

(一)、試驗期間：2006/10/12~11/21。

(二)、植物材料：

1. 鐘萼木帶 2-3 片葉之 5 寸盆植株。
2. 四照花七寸盆植株。

(三)、試驗項目：以三種光照環境處理-

1. 全日照：無遮陰，100% full light。
2. 溫室床架上：一層透明塑膠浪板遮陰，50% full light。
3. 溫室床架再遮一層黑網：12.5% full light。

(四)、調查項目及方法：取樣葉片為完全成熟葉。

1. 葉綠素螢光參數：植株葉片經 45 分鐘暗馴化，以葉綠素螢光測定儀 (MINI-PAM photosynthesis yield analyzer, Waltz, Germany) 測量葉綠素螢光參數值最低螢光量 (F_0)、 F_v/F_m 值。
2. 光合作用速率：以水層上方 20 公分處設置五盞 1000W 複金屬水銀燈(旭光 HMF1000LIBU)提供 $50,200,400\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ PPF 光度，在溫度 $25\pm 1^\circ\text{C}$ ，相對濕度為 50%~70%之環境下，以可攜式光合作用測定儀(LI-6400 portable photosynthesis system, LI-COR, Lincoln, Nebra.)，測定葉片之淨光合作用速率、蒸散作用速率與氣孔導度。
3. 葉綠素計讀值：葉綠素計為一快速、方便且非破壞性使用的儀器，其測定值為一相對的讀值，表示葉色濃綠程度，稱之為葉綠素計讀值(Chlorophyll Meter Reading)，簡稱 CMR，CMR 可以表示葉色濃綠之相對情形，並不具有單位，測定時只需約二秒鐘即可顯現讀值(鍾翊嫻，1998)。故本試驗以葉綠素計 (SPAD-502 Chlorophyll meter, Minolta Co. Ltd., Japan) 測定，並避開葉脈。
4. 葉片厚度：以厚度計(SM-112, Dial Thickness Gauges, Dogger Instrument Co., Ltd, Taiwan)量測第一時間讀取值，並儘量避開葉脈處。量測單位：mm。

5. 葉溫與氣溫差值(ΔT): 以紅外線測溫儀(MX-6, RAYTEK)測定葉片溫度, 並減去氣溫得到差值(ΔT)。此一測值僅測量一次。測量時間為上午 10 時至下午 2 時。

二、耐熱性試驗

(一)、試驗期間: 2006/10/26~11/22

(二)、植物材料:

1. 唐杜鵑(爬地杜鵑) 5 寸盆植株, 量測營養生長枝條。
2. 台灣金絲桃- 4 寸盆植株。
3. 台灣島槐帶 4 片羽狀複葉以上之 5 寸盆植株。
4. 鐘萼木帶 2-3 片葉之 5 寸盆植株。
5. 四照花 7 寸盆植株。

(三)、試驗項目: 由室溫(26°C)下將試驗植株移入日夜溫 35/30°C 的人工氣候室(自然光照下透明壓克力板), 以觀察五種植物在熱逆境下之表現。

(四)、調查項目: 取樣葉片為全成熟葉。

1. 葉綠素螢光參數: 植株葉片經 45 分鐘暗馴化, 以葉綠素螢光測定儀(MINI-PAM photosynthesis yield analyzer, Waltz, Germany)測量葉綠素螢光參數值, 包括最低螢光量(F_0)、 F_v/F_m 值。
2. 葉綠素計讀值: 以葉綠素計(SPAD-502 Chlorophyll meter, Minolta Co. Ltd., Japan) 測定, 並避開葉脈。

三、耐旱性試驗

(一)、試驗期間: 2006/11/24~12/10

(二)、植物材料:

1. 唐杜鵑(爬地杜鵑) 4 寸盆植株。
2. 台灣金絲桃 4 寸盆植株。
3. 台灣島槐帶 4 片以上羽狀複葉之 5 寸盆植株。
4. 鐘萼木帶 2-3 片葉之 5 寸盆植株。

5. 四照花 7 寸盆植株。

(三)、試驗項目：將試驗植株置於 $300\sim600\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 之光照環境下溫度 $25\pm2^{\circ}\text{C}$ ，每兩天徹底澆水一次。蒸散作用速率量測以植株上生長狀態相似之葉片為對象，離體葉片則採集完全展開之 10 片葉片測量供試。採集後迅速標上號碼紀錄個別鮮重與葉面積，並將所有葉片平鋪，完全沒有互相堆疊，放於 25°C 冷氣房內，24 小時後在紀錄其重量，之後換算出單位面積、時間內之水分散失量 ($\text{mgcm}^{-2}\text{h}^{-1}$)。

(四)、調查項目：

1. 葉片顯微鏡觀察：以白膠塗抹於五種植物葉表與葉背，待風乾透明後撕下，並利用光學顯微鏡觀察葉片表面角質或氣孔等構造。
2. 蒸散作用速率 ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$)：以可攜式光合作用測定儀 (LI-6400 portable photosynthesis system, LI-COR, Lincoln, Nebra.)，測定葉片之蒸散作用速率。
3. 葉片鮮重：以精密電子秤稱重，數值取至小數點後 4 位。
4. 葉面積：以葉面積儀 (LI-3000 Portable area meter) 測量。

第四章 試驗成果

第一節 生育性狀調查

一、 定位調查

表 1 至表 5 初步顯示這六種原生植物在陽明山分佈的大略位置與 T2 座標點。圖 1 為園區內六種植物分佈情形。圖 2 則顯示野鴉椿、爬地杜鵑與大屯杜鵑其生長環境圖片，其中野鴉椿生長環境多為道路兩邊陽光充足之地，分佈最廣。

而兩種杜鵑的分佈極端，大屯杜鵑位於大屯自然公園內，但周圍芒草、金毛杜鵑與烏蘭杜鵑過高造成遮陰，日照不足，生長緩慢且族群數量少。爬地杜鵑則著生於濕度較高的七股山山谷區岩地上，氣候涼爽多霧，周圍伴生植物低矮，可接受大量日照，故生長數量較大屯杜鵑多。

金絲桃原先找到的草本種類分佈較廣，魚路古道停車場附近皆可見，而木本台灣金絲桃除出現在大屯山步道石階邊縫較陰涼之地，百拉卡公路人車分道下步道、鞍部觀測站往大屯自然公園方向周圍邊坡，及二子坪步道中段邊坡（圖 3）亦有其族群。

台灣島槐出現在陽金公路往小油坑方向，且因同區族群分佈有高度的差異，推測可能位於高處的植株為發源母本，其種子成熟後隨風飄落較低空曠處而長出另一台灣島槐族群。二子坪步道口路上亦有群聚的人工種植族群與散佈的成熟株族群及其苗木（圖 3），但因園區為清除芒草，不經意也將島槐苗木腰斬清除。

現已發現的鐘萼木皆在魚路古道上，五、六月時兩棵成株大樹外下可見到大量實生苗，業已採集栽培，但成活率低於 70%。根據黃生教授(1997)指出魚路古道附近之鐘萼木樹齡最大，很可能是台灣的鐘萼木分佈之起源點，應予以特別保護。而鐘萼木結實有豐、欠年之分，雖不論豐、欠時期，開花結實比例皆維持 30%，但種子萌芽率卻因豐、欠年而有差異；豐年種子萌芽率為 75%以上，欠年則為 11.5%。又據黃生教授推算 1997 為鐘萼木產種豐年，且四年一個循環，故最近的豐年為 2005。因此本試驗所採集以發芽之幼苗，可能即為前年 12 月所成熟隔年發芽者。又黃生教授移植

種子苗至不同苗圃，面對環境選擇壓力，其第一年存活率為 50%，而本次試驗可達 70%，或許代表鐘萼木種苗可在平地生長。

於十月間再次調查發現鐘萼木實生苗銳減不到 10 棵，此一現象值得注意，且推測可能原因有：

1. 人為採集破壞。
2. 生長環境濕度過高(久雨)，造成幼苗根系受傷而死亡。
3. 因植株矮小，受光不足，造成生長勢較弱，但此項應不易造成死亡。
4. 根據黃生教授(1997)指出，鐘萼木幼苗具有明顯的頂芽優勢，故若植株遇蟲害、風折、過濕腐爛，則容易使頂梢死亡。加上棲地生長環境不佳，可能造成實生苗數量大量銳減。

圖 2 顯示魚路古道上唯一的四照花生長在光照量充足之地，但樹基部有小溪經過，環境較為陰暗濕潤，且周圍並無實生苗蹤影。

表 1、野鴉椿定位與生長調查表格

	位置	株高 m	胸徑 cm	調查 日期	經度	緯度	高度 m	濕度 %	溫度 ℃	光度 lux
01	菁山自然保育 中心往上彎處	3	12-15	4/18	306603	2783248	614			
02	陽金公路	2.5		6/16	306253	2786138	615			
03	陽金公路	2.0		6/16	306163	2786415	629			
04	陽金公路	3.0		6/16	305888	2785920	682			
05	陽金往小油坑 分岔點	2.5		6/16	305948	2785826	721			
06	陽金往小油坑	2.5		6/16	304830	2785483	717			
07	陽金往小油坑	2.5		6/16	304724	2785337	705			
08	大屯自然公園 停車場口 2 棵	2.2		7/18			790			

表 2、唐杜鵑定位與生長調查表格

	位置	株高 cm	胸徑	調查 日期	經度	緯度	高度 m	濕度 %	溫度 ℃	光度 lux
01	爬地杜鵑									
02	靠七股山	5		4/18	306704	2784793	764			
03	同上軟土區	25		4/18	306701	2784784	769			
04	大屯杜鵑									
05	大屯自然公 園涼亭旁	50		4/18	302698	2786494	788			115k
06	大屯自然公 園涼亭旁	30		4/18	302697	2786495	788			11k
07	大屯自然公 園涼亭旁	25		5/12	302689	2786488	762			

表 3、台灣金絲桃定位與生長調查表格

	位置	株高 cm	調查日期	經度	緯度	高度 m	濕度%	溫度℃	光度 lux
01	魚路古道 (草本)	3-4	4/18	308830	2785546	425			
02	大屯山步道	3	4/18	302949	2786075	901			
03	大屯山步道	2	4/18	302920	2786048	929			
04	大屯山步道	2	4/18	302918	2786035	933			
05	大屯山步道	2	4/18	302903	2786019	940			
06	大屯山步道	3	4/18	302901	2786026	943			
07	百拉卡人車分道 步道	3	8/4	305463 304160	2785898 2785778	786 766	72 66	32.0 32.6	27500 (向陽) 5400
08	鞍部觀測站山壁 (近大屯山步 道)	2	8/4	303772 303379	2786168 2786163	832 832	61 63	29.9 28.8	2200 9200
10	二子坪步道	3-4	10/18	302000 301987	2785679 2785657	829 827			130000 45000

表 4、台灣島槐定位與生長調查表格

	位置	胸徑 cm	調查日期	經度	緯度	高度 m	濕度 %	溫度 ℃	光度 lux
01	往小油坑路燈 114 號處	10	7/18	304813	2785765	740			
02	路燈 107-108 之 間的對面	20	7/18	304909	2785600	738			
03	路燈 108 號	25	7/18	304916	2785618	740			
04	路燈 107 號	15	7/18	304864	2785551	735			
05	路燈 107 號	12-13	7/18	304864	2785551	735			
06	路燈 107 號對面	3 棵 並排	7/18	304444	2784443	735			
07	二子坪步道	18-20	8/4	302085	2786153	843			9000
08	二子坪步道	22.5	8/4	302092	2786155	847			29300
09	二子坪步道	25	8/4	302081	2786144	842			
10	二子坪步道	多棵族群	8/4						

表 5、鐘萼木與四照花定位與生長調查表格

	位置	株高 m	胸徑 cm	調查時間	經度	緯度	高度 m	濕度 %	溫度 ℃	光度 lux
01	魚路古道口	9-10	20	4/19	308711	2785752	395			
02	種子苗： 1 號下層			4/19, 5/12	308928	2785420	457		25.0	520
03	魚路成株： 灌溉區往上	25	35	4/19,6/16	308928	2785420	461		26.8	8000
04	種子苗：3 號下 層			4/19	308883	2785660	462			
05	苗：4 號往前			6/16	308918	2785624	450			2500
06	苗：5 號往前			6/16	308916	2785619	451			3600
01	四照花 魚路古道過許 顏橋之 草原平台	4	12-13	6/16	308824	2784840	532	70 靠小溪		

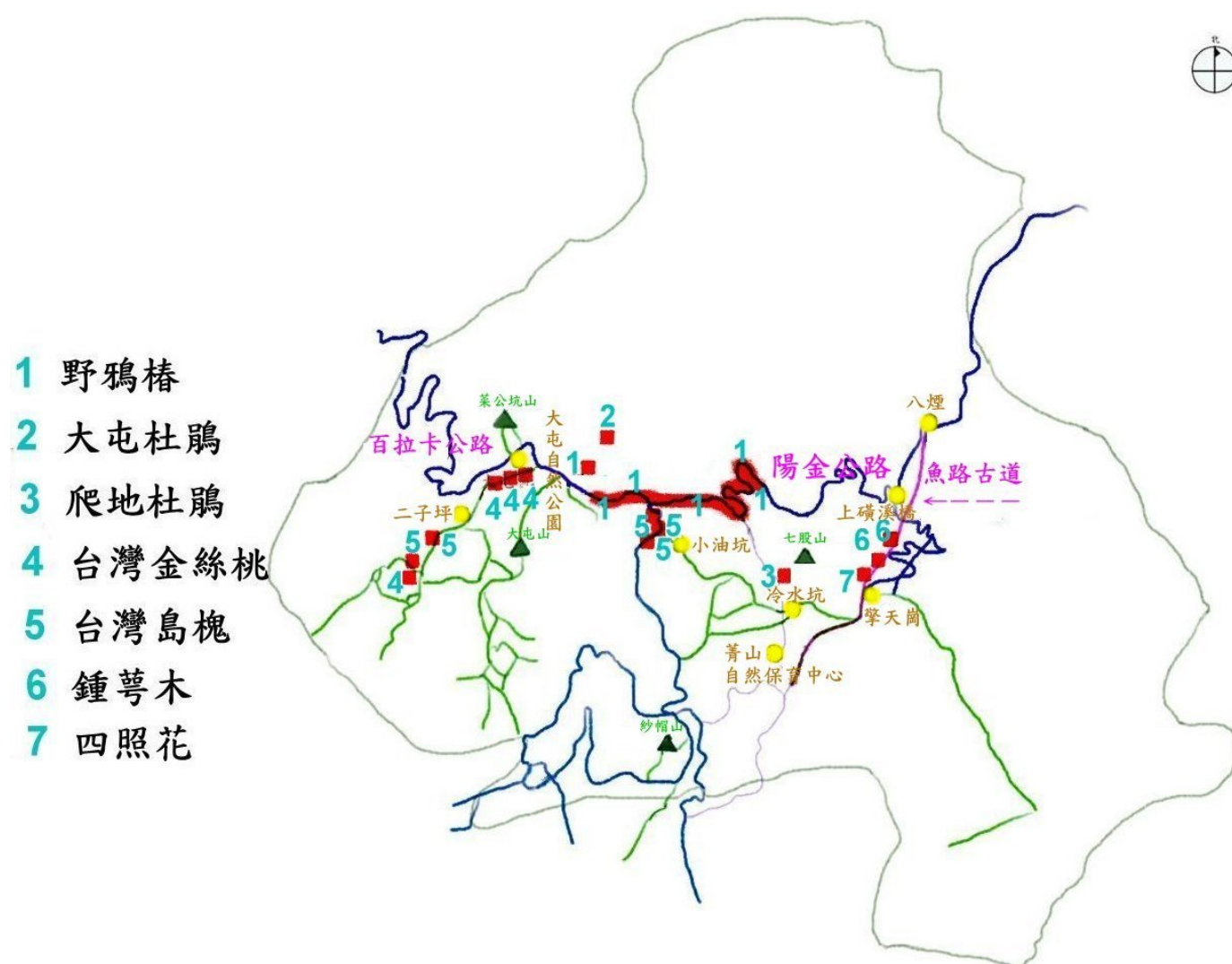


圖 1、六種原生植物分佈地理位置圖



陽金公路上野鴉椿開花植株



大屯自然公園停車場之野鴉椿



大屯自然公園內之大屯杜鵑分佈



爬地杜鵑分佈於七股山山谷中



四照花生長地總覽



四照花樹體基部生長環境

圖 2、野鴉椿、大屯杜鵑、爬地杜鵑與四照花在園區內之生長地環境



金絲桃於巴拉卡公路下步道



金絲桃位於鞍部氣象站邊坡



金絲桃於二子坪步道邊坡



台灣島槐分佈於二子坪步道



台灣島槐中、小苗於二子坪步道



台灣島槐於二子坪步道

圖 3、台灣金絲桃與台灣島槐在園區內之生長地環境

二、植物生育狀況調查

表 7 為從今年 4 月至 11 月間在陽明山上所觀察到的 7 種原生植物生育狀況。

七月間開裂的野鴉椿果實(圖 4)，已於 10 月底開始掉落，11 月中已掉落大半；而其葉片也於同時期掉落。

唐杜鵑中的爬地杜鵑於七月前可看到花苞、開花、落花與結實(圖 4)，但大屯杜鵑僅紀錄到花苞而沒觀察到開花。又大屯杜鵑 10、11 月觀察時植株較 5、6 月強壯、葉片枝條數量也增多，且亦在枝條頂端發現花苞。此一現象亦可見於爬地杜鵑，除族群數量較之前觀察稍多外，枝梢頂端也出現大量花苞，有些甚至已轉色。同時在爬地杜鵑上也觀察到前次開花後結的果實，少許成熟開裂，大部分則尚未成熟。兩種杜鵑之所以於十月底出現花苞，推測可能因生長環境低溫適合花苞的分化發育，故有花苞出現，待遇到如秋老虎一段時間高溫就可以二次開花。

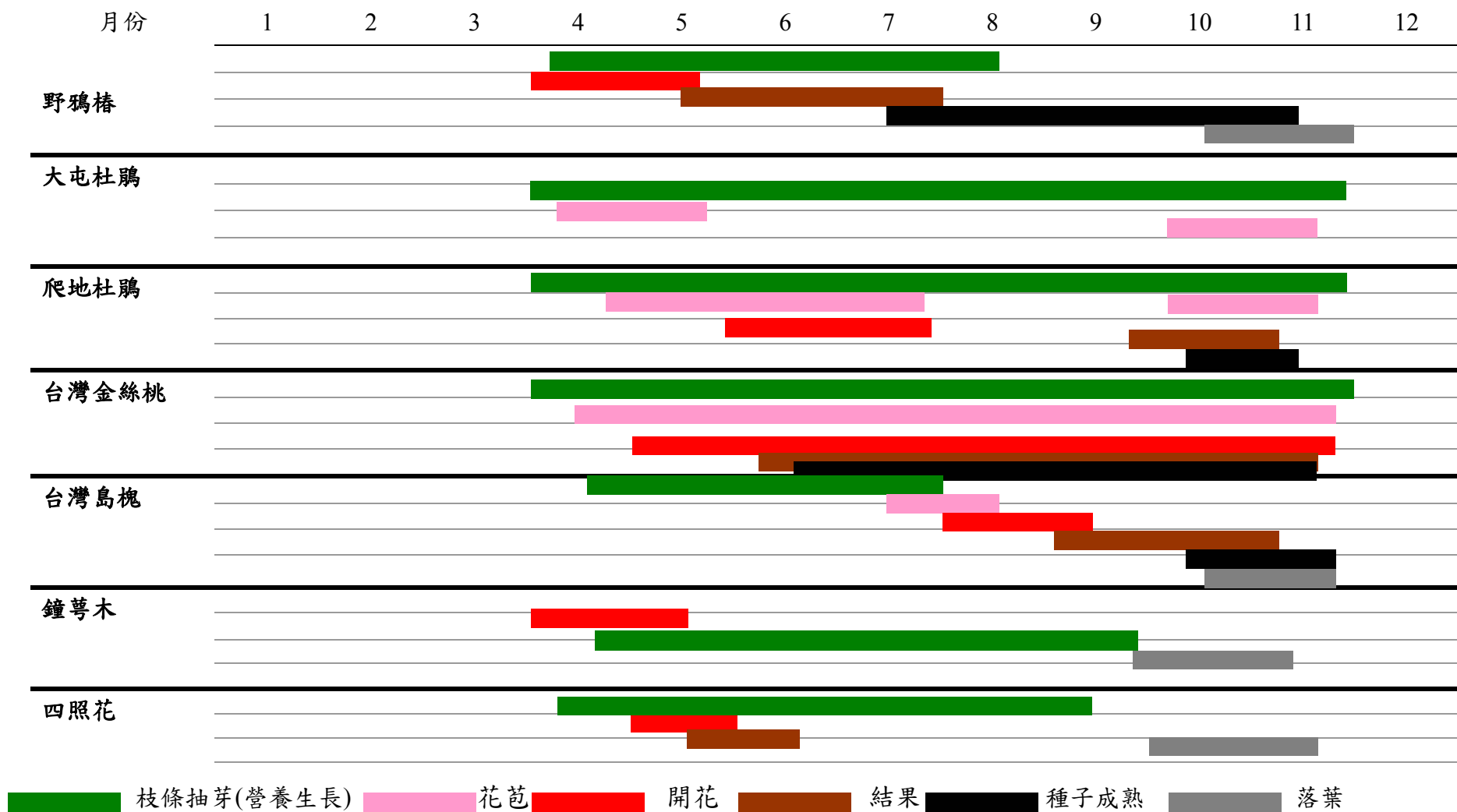
台灣金絲桃經觀察可在陽明山上經年生長、開花。因金絲桃花多生於枝梢頂端，當花落結實此部分因無生長點而枯萎，又去頂芽優勢會促使下端側芽萌發，植株便又進入另一個生長循環(圖 4)。

7 月底觀察到成熟株台灣島槐(二子坪步道)出現花苞並已微開，9 月結實，10 月中旬夾果及種子成熟開始掉落，至 11 月上旬樹頂所留之果莢已稀。而台灣島槐不論成熟株或苗株，伴隨著果實成熟掉落時亦大量落葉，11 月觀察枝條多已無葉(圖 5)。

於 4 月中時觀察鐘萼木地上已有落花，推測可能在 3 月底 4 月初已經進入開花期。但之後幾次調查，並未發現已成熟之果實或種子，或許與 2006 年為鐘萼木結實之欠年有關。而由於植體過於高大，無法明確觀察其之後的生育狀況，但確定於 9 月底 10 月初開始有落葉情形。

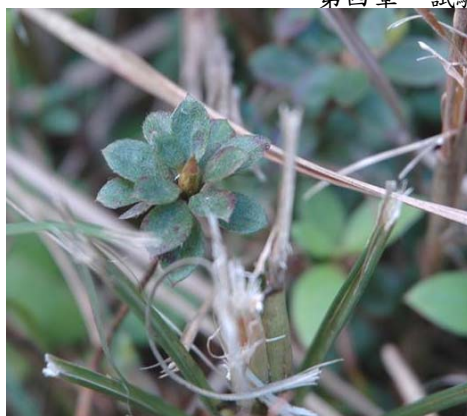
四照花於 5 月底 6 月初開花後並未發現有果實成熟或種子掉落的跡象，但植株於 10 月開始大量落葉，至 11 月枝條已明顯光裸無葉。此時卻發現枝梢頂端有兩類的芽體，一類較細長應為營養芽，另一類則明顯圓胖，撥開外層後則發現為類似頭狀花序的組織(圖 5)。

表 6、七種陽明山原生植物生育狀況觀察表





野鴉椿開裂之紅色果實與種子



大屯杜鵑花苞



爬地杜鵑顯色花苞



爬地杜鵑花苞與花朵



金絲桃開花情形



台灣金絲桃果實

圖 4、野鴉椿、唐杜鵑與金絲桃於園區內之生育情形



台灣島槐花苞與微開的花



幾乎完全落葉之台灣島槐



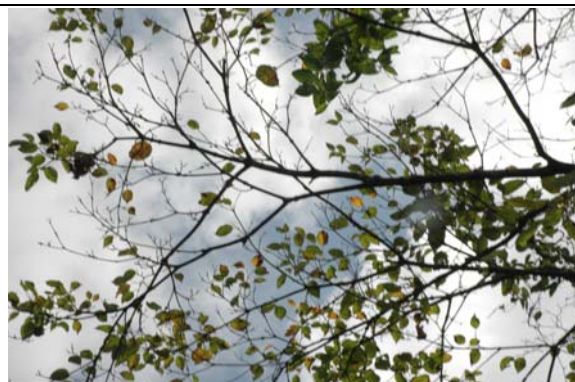
台灣島槐掛於梢頂的果莢



台灣島槐乾燥掉落果莢與種子



四照花開花情形



四照花植株開始落葉



四照花落葉枝條上兩類型的芽



似頭狀花序之四照花短胖芽

圖 5、台灣島槐與四照花於園區內之生育情形

第二節 人工繁殖試驗研究

野鴉椿插穗以側枝頂梢、萌蘖頂梢處理 IBA 僅少數發根，其餘僅萌芽假活，最後插穗仍死亡。表 7 與圖 6 顯示單獨以 IBA2000mg/L 粉劑，或同濃度 IBA 液劑混用 NAA2000mg/L 液劑，皆可使野鴉椿頂梢上、下段插穗發根良好，根數可達 3 根以上。

杜鵑在繁殖試驗中表現最佳，以 IBA 2000mg/L 處理大屯杜鵑插穗發根效果優於未處理發根劑者，而插穗則以頂梢下 5-6cm 的枝條發根力最強，推測因為此部份枝條不像頂梢柔弱但又已稍微木質化，故處理發根劑後發根表現最優(表 8)。因前次試驗以發根劑 IBA2000mg/L 粉劑處理繁殖表現最佳，第二次試驗延續相同作法以比較兩種杜鵑在繁殖上的差異。表 10 為兩種杜鵑處理 IBA2000mg/L 粉劑 5 週後的發根結果，顯示同為唐杜鵑的兩種杜鵑在扦插繁殖上並無差異(圖 7)。且前次試驗中大屯杜鵑與爬地杜鵑(表 9)發根階段僅 1.6 與 2.7，本次皆達 3.4；前次爬地杜鵑平均根數僅達 5.0，本次則多達 15.8 根。另外發根率與存活率也大幅提昇。此一結果顯示在秋季扦插唐杜鵑，插穗發根表現可能優於春、夏季扦插。

台灣金絲桃第一次試驗插穗數量少且未處理發根劑，發根插穗數量不多；第二次則以短枝條增加插穗數，並處理發根劑供試。表 11 顯示無論有無處理發根劑，帶 3~5 節的台灣金絲桃插穗皆可在一個月內發根，但處理發根劑 IBA2000mg/L 的插穗發根速度快、發根數多、根長較長、發根率也明顯高於未處理者。

台灣島槐前兩次處理(2006/4/19~7/9)僅有零星發根與大部分出現假活現象。再次試驗以台灣島槐頂梢處理不同發根劑濃度試驗較早進行，結果顯示頂梢上段 6cm 插穗處理 IBA6000mg/L 粉劑發根效果最佳，其餘處理插穗假活無根或死亡(表 12、圖 7)。另一利用特殊藥劑配合處理不同生理年齡枝條試驗則仍在進行中。

鐘萼木年齡較老插穗皆全部死亡且無任何發根。第二次試驗則利用兩種成熟度的枝條，配合兩種濃度之 IBA 粉劑供試。表 13 指出雖以高濃度發根劑處理，若母株年齡太高，則即便以頂梢扦插仍無任何發根並死亡；但以年輕苗木的頂梢處理較低濃度之 IBA2000mg/L 粉劑，則可順利誘導發根（圖 7）。

四照花以成熟株枝條處理不同發根劑，結果顯示只要有處理發根劑，頂梢上段與下段 6cm 枝條皆可發根，其中又以頂梢下段表現優於上段，推測其原因為下段枝條較為成熟充實，故有利發根(表 14，圖 8)。

利用 10°C 低溫冷藏四照花頂梢 9 天移出扦插，但不論處理何種藥劑，最後插穗皆落葉並死亡(數據未顯示)。推測或許因為冷藏過久而造成枝條內養分耗盡不利發根；也有可能因扦插時間太久，雖有發根，但因扦插環境光線過弱與葉片脫落，插穗無法進行光合作用提供生長能源，因而死亡。

而以四照花苗木頂梢枝條，僅處理 IBA2000mg/L 與 6000mg/L 供試。表 15 顯示六週內兩種處理之插穗皆已發根，其中以 IBA6000mg/L 處理者發根表現最佳，平均根數、發根率與存活率可達 12.3 根與 88%，而此一良好結果可供之後大量繁殖四照花苗木之參考(圖 8)。

除扦插繁殖外，也以種子繁殖野鴉椿、台灣金絲桃與台灣島槐。其中以給予完全濕潤下的台灣金絲桃種子發芽速度最快(3 週)且發芽率最佳，而野鴉椿種子處理後四個月仍無任何發芽情況。台灣島槐種子於 11 月初採集，播種試驗仍在進行中。

表 7、野鴉椿插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響(2006/6/15 - 11/7)

		發根階段	發根數	平均根長	平均根徑	發根率	存活率
		stage	root no.	average root length (cm)	average root diameter (mm)	rooting percentage (%)	survival percentage (%)
頂梢 10cm 插穗	IBA2000mg/L 粉劑	0.7 ^z a	3.2 a	3.86 a	1.1 a	20.00 a	20.00 a
	IBA2000mg/L 水溶液劑	0.1 b	0.4 bc	0.45 ab	0.2 bc	4.00 bc	0.00 b
	IBA2000+ NAA2000mg/L 液劑	0.8 a	2.6 abc	2.92 ab	0.9 a	16.00 a	32.00 a
頂梢下段 10cm 插穗	IBA2000mg/L 水溶液劑	0.2 b	0.8 abc	0.21 b	0.2 bc	4.00 bc	4.00 b
	IBA2000mg/L 酒精液劑	0.1 b	0.0 c	0.00 b	0.0 c	0.00 c	8.00 b
	IBA2000+ NAA2000mg/L 液劑	0.6 a	3.0 ab	3.27 ab	0.7 ab	12.00 ab	24.00 a
Significance		***	ns	ns	**	**	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, *, **, *** Non-significant or significant at $P \leq 0.01$ or 0.001, respectively.

表 8、大屯杜鵑插穗位置與發根劑處理對其發根之影響

		發根 階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	平均根徑 average root diameter (mm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
無發根劑 處理	頂梢 5-6cm	0.0 ^z b	0.0 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
	頂梢下 5-6cm	0.2 b	1.5 b	0.01 b	0.45 b	5.00 b	5.00 b
	二年生枝條	0.0 b	0.0 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
IBA 2000mg/L	頂梢 5-6cm	0.0 b	0.0 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
	頂梢下 5-6cm	1.6 a	15.5 a	0.13 a	1.32 a	35.00 a	50.00 a
	二年生枝條	0.0 b	0.0 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
Significance							
(IBA)		***	***	***	ns	***	**
(Y)		***	***	***	***	***	***
(IBA) x (Y)		***	***	***	***	***	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).ns, **, *** Non-significant or significant at $P \leq 0.01$ or 0.001 , respectively.

表 9、發根劑處理對爬地杜鵑發根之影響 (2006/4/19 ~ 7/9)

	發根階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	平均根徑 average root diameter (mm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
無發根劑 處理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IBA 2000mg/L	2.7	5.0	0.12	1.31	70.00	80.00
LSD _{0.05}	0.58	0.73	0.006	0.224	8.950	6.376
Significance	***	***	***	***	***	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).*** Significant at $P \leq 0.001$.

表 10、比較爬地杜鵑與大屯杜鵑扦插發根表現(2006/10/7 - 11/23)

	發根階段 stage	發根數 root no.	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
爬地杜鵑	3.4	15.8	72.00	100.0
大屯杜鵑	3.4	16.9	88.89	100.00
LSD _{0.05}	--	--	--	--
Significance	ns	ns	ns	ns

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, Non-significant respectively.

表 11、發根劑處理對台灣金絲桃發根之影響

	發根階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
無發根劑 處理	2.3	0.7	2.01	43.33	100.0
IBA 2000mg/L	3.5	5.1	5.39	100.00	100.00
LSD _{0.05}	0.43	0.53	0.815	12.249	6.376
Significance	***	***	***	***	ns

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, * * *, Non-significant or Significant at $P \leq 0.001$.

表 12、台灣島槐插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響

		發根階段	發根數	平均根長	平均根徑	發根率	存活率
		stage	root no.	average root length (cm)	average root diameter (mm)	rooting percentage (%)	survival percentage (%)
無發根劑處理		0.0 ^z	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
頂梢	IBA6000mg/L 粉劑	0.5	2.3	0.89	0.33	20.00	20.00
6cm	IBA8000mg/L 粉劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
插穗	ABT100mg/L 液劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
無發根劑處理		0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
頂梢	IBA6000mg/L 粉劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	5.00
下段	IBA8000mg/L 粉劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	5.00
6cm	IBA8000mg/L 粉劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	5.00
插穗	ABT100mg/L 液劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
LSD _{0.05}		0.28	1.97	0.614	0.202	17.707	16.254
Significance		*	*	*	*	*	*

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, *, **, *** Non-significant or significant at $P \leq 0.01$ or 0.001 , respectively.

表 13、不同母株年齡插穗與發根劑處理對鐘萼木發根之影響

	發根階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
六年生以上植株頂+ IBA10000mg/L 粉劑	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
二年生苗頂梢+ IBA2000mg/L 粉劑	1.3	0.8	0.89	40.00	73.33
LSD _{0.05}	0.67	--		19.411	11.726
Significance	**	ns	ns	**	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, **, ***, Non-significant or Significant at $P \leq 0.01$ or 0.001 .

表 14、成熟株四照花插穗成熟度與發根劑處理對其發根之影響

		發根階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	平均根徑 average root diameter (mm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
	無發根劑處理	0.0 ^z	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
頂梢	IBA 250mg/L 粉劑	0.8	5.3	1.59	0.86	20.00	20.00
6cm	IBA2000mg/L 粉劑	0.6	3.3	0.81	0.98	20.00	20.00
插穗	NAA2000mg/L 粉劑	1.2	4.4	1.33	0.83	30.00	30.00
頂梢	IBA2000mg/L 粉劑	1.3	3.8	1.87	0.89	35.00	35.00
下段	IBA4000mg/L 粉劑	1.2	4.5	3.45	0.94	30.00	30.00
插穗							
	LSD _{0.05}	0.44	1.98	1.585	0.201	7.357	7.357
	Significance	***	***	**	***	***	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

, *, Significant at $P \leq 0.01$ or 0.001 , respectively.

表 15、不同發根劑濃度對年輕四照花頂梢枝條發根之影響

	發根階段 stage	發根數 root no.	平均根長 average root length (cm)	平均根徑 average root diameter (mm)	發根率 rooting percentage (%)	存活率 survival percentage (%)
IBA 2000mg/L 粉劑	0.8	0.5	0.72	0.30	16.00	16.00
IBA 6000mg/L 粉劑	3.3	12.3	2.42	0.83	88.00	88.00
LSD _{0.05}	1.39	4.76	1.061	0.439	32.881	32.881
Significance	**	***	***	*	**	***

^zEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

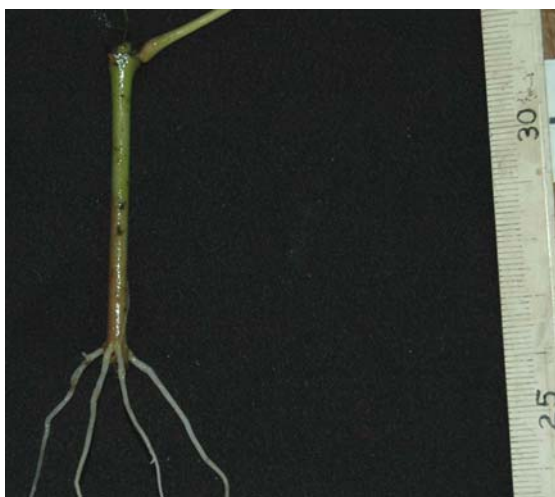
*, **, *** Significant at $P \leq 0.05, 0.01$ or 0.001 , respectively.



野鴉椿插穗癒傷組織近拍



野鴉椿插穗不定根近拍



野鴉椿萌藥枝條頂梢處理 IBA 2000mg/L



野鴉椿側枝二年生插穗萌芽假活情形

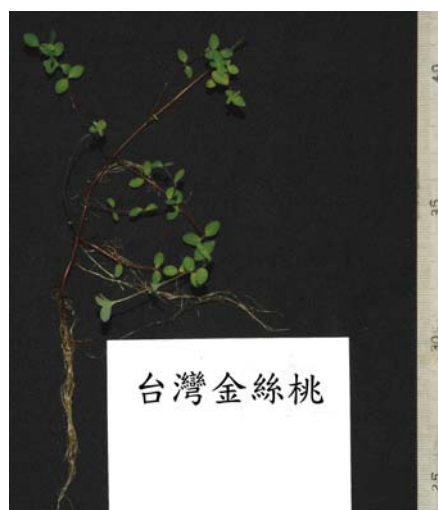


野鴉椿頂梢上段+IBA2000mg/L 粉劑



野鴉椿頂梢上段+IBA、NAA2000mg/L 液劑

圖 6、野鴉椿插穗不同處理之發根情形



唐杜鵑發處理 IBA2000mg/L 粉劑根情形

台灣金絲桃插穗發根情形



台灣島槐頂梢上段+IBA6000mg/L 粉劑

台灣島槐頂梢下段+IBA8000mg/L 粉劑



台灣島槐頂梢下段+IBA6000mg/L 粉劑

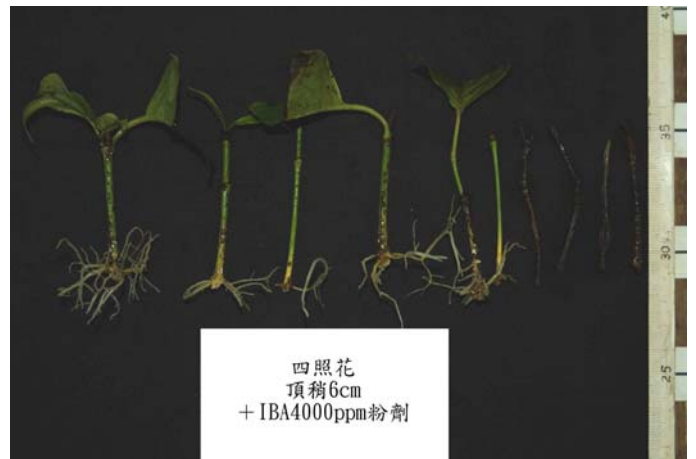


二年生苗鐘萼木頂梢插穗+IBA2000mg/L 粉劑

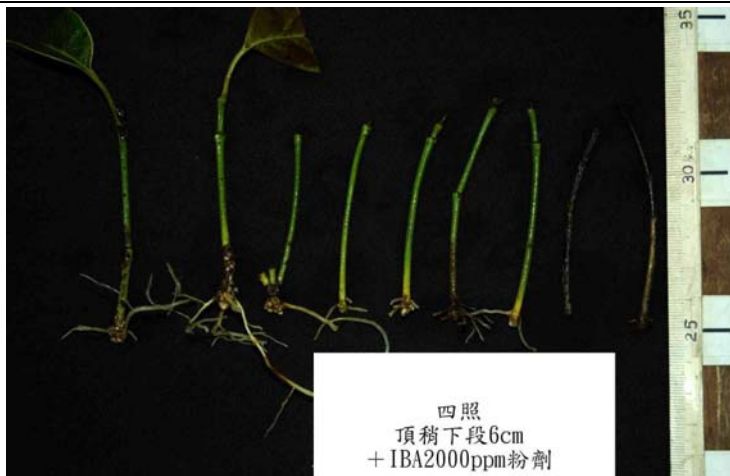
圖 7、唐杜鵑、台灣金絲桃、台灣島槐與鐘萼木插穗不同處理之發根情形



四照花頂梢上段+IBA250mg/L 粉劑



四照花頂梢上段+IBA4000mg/L 粉劑



四照花頂梢下段+IBA2000mg/L 粉劑



四照花頂梢上段+NAA2000mg/L 粉劑



四照花頂梢枝條+IBA2000mg/L 粉劑



四照花頂梢枝條+IBA6000mg/L 粉劑

圖 8、四照花不同成熟度插穗配合發根劑處理之發根情形

第三節 生長適應性之調查

一、耐陰性試驗

健康未受逆境的植物，Fv/Fm 值範圍為 0.75~0.85，故由表 16 中可得知不同光度處理下的鐘萼木皆已受到環境的馴化，其 Fv/Fm 值皆達 0.75 以上，且並無太大之差異。

鐘萼木盆苗在全日照 (100% full light) 下，淨光合作用速率明顯大於較溫室床架(50% full light)與溫室床架再加遮陰網(12.5% full light)環境，而氣孔導度也隨處理光度增加而增加，顯示在平地的自然光照下，鐘萼木可交換較多的 CO₂ 並生成較多光合作用產物(表 16)。但由於全日照下的光合成作用速率，與遮陰 50%的植株相比差異頗大 (2-3 倍)，因此綜合以上結果，推測鐘萼木為較不耐遮陰樹種。

依據黃生教授(1997)分析苗木的生長趨勢，認為栽植在陰濕坡的苗木生長情況最佳，故判斷其為一種喜陰性的先驅樹種，且非屬陽性植物。而本次試驗結果則認為鐘萼木為不耐遮陰樹種，或許是因實際棲地生長環境便較陰濕，而實驗室則可調整環境變因做比較而致。故此部分仍須進一步比較植株兩處的生長差異，才有較完整的結果。

表 17 則顯示 12.5% full light 環境不利於四照花生長。雖然各光照環境 Fv/Fm 值皆達 0.82 以上，但因淨光合作用速率、氣孔導度與蒸散速率 (正常澆水情形下) 測值皆偏低，尤其最低螢光量 F₀ 也達 330.8，代表低光下的植株 PSII 反應中心已受害。而在全日照環境下，四照花盆苗淨光合作用速率是最高的，但與遮陰 50%的植株相差度不大，故推測四照花相對來說是較耐陰的樹種。當然若遮陰過多，仍無法正常生長。

以葉片生長狀態比較(圖 9)，全日照下四照花葉片生長正常，葉面平整帶有光澤，葉色分佈均勻，葉脈深陷，葉片微微下彎；而 50%與 87.5% 遮陰下生長的四照花，葉片呈現不規則捲曲或波浪狀，又 87.5%遮陰下之葉片明顯較為開展，葉脈較平，或許這種改變與擴大葉面積以增加光合作用量有關。

表 16、不同光照環境對鐘萼木盆苗光合作用及葉片生長之影響

處理 (PPF)	淨光合 作用速率	氣孔 導度	蒸散 速率	最低螢 光量 (F ₀)	Fv/Fm	葉綠素 計讀值	葉片 厚度 (mm)
床架加一層遮陰網 (12.5% full light)	0.72 ^Z	0.0584	0.739	268.8	0.785	13.5	0.33
床架 (50% full light)	0.77	0.0892	0.494	234.8	0.754	11.1	0.36
全日照下 (100% full light)	2.19	0.0995	0.577	232.5	0.783	14.6	0.32
LSD _{0.05}	0.800	0.02863	0.1061	--	--	--	--
Significance	**	*	*	ns	ns	ns	ns

^ZEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, *, **, Non-significant or Significant at $P \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

表 17、不同光照環境對四照花盆苗光合作用及葉片生長之影響

	淨光合 作用速率	氣孔導 度	蒸散速率	最低螢 光量 (F ₀)	Fv/Fm	葉綠 素計 讀值	葉片 厚度 (mm)	△T (°C)
床架加一層遮陰網 (12.5% full light)	1.81 ^Z	0.0315	0.504	330.8	0.831	45.7	0.31	1.1
床架 (50% full light)	6.46	0.0841	1.530	178.8	0.827	44.6	0.31	0.9
全日照下 (100% full light)	7.65	0.0530	1.138	222.8	0.827	45.8	0.25	0.5
LSD _{0.05}	1.135	0.01467	0.2880	29.10	--	--	0.050	0.47
Significance	***	***	***	***	ns	ns	*	*

^ZEach value is a mean of 20 cuttings. Means separation within columns by LSD test ($P \leq 0.05$).

ns, *, **, Non-significant or Significant at $P \leq 0.05$ or 0.001, respectively.



自然光照 ($400\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)



溫室床架上 ($200\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)



溫室床架加一層遮陰網 ($50\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)

圖 9、不同光照環境對四照花葉片的影響

二、耐熱性試驗

此試驗五種植物於放入 35/30°C 高溫環境前，量測正常室溫下的葉綠素螢光測值後，於傍晚移入人工氣候室中，到隔天中午再一次量測高溫下之葉綠素螢光值。

由圖 10 中可知爬地杜鵑高溫處理前平均 F_v/F_m (PS II 最大光化學量子產量) 值約 0.81，而處理隔天則馬上下降至 0.79，且 F_0 (初始螢光) 也略微上升，顯示高溫確實對爬地杜鵑造成逆境。5 天後再次量測，則顯示爬地杜鵑 F_v/F_m 值回升，甚至比處理前測值高， F_0 也大幅下降，此階段或許爬地杜鵑植體開始調整內部光合作用或氣孔蒸散模式，以適應高溫環境。而隨著處理時間增加，爬地杜鵑的 F_v/F_m 與 F_0 值也慢慢回復至剛處理時的狀態。而由植株實際生長情形看來，高溫可促進爬地杜鵑枝條發育，但未見花苞產生(圖 11)。

台灣金絲桃在高溫下， F_v/F_m 的變化情形與爬地杜鵑類似，故也產生逆境。但其 F_0 值卻是處理隔天便馬上下降，之後回升，再下降，再回升至起使的數值。圖 10 則顯示高溫下，台灣金絲桃仍可正常生長，甚至有開花情形。

台灣島槐高溫下的葉綠素螢光變化與台灣金絲桃模式類似，但其變動量較大(圖 12)。處理前平均 F_v/F_m 值約為 0.8，高溫處理後隔天則降至 0.73，顯示確實對島槐植株造成逆境。之後隨天數增加， F_v/F_m 值也開始回升。而在處理 21 天前後，因植株受到紅蜘蛛危害嚴重，造成大量落葉，因而又使 F_v/F_m 下降至 0.71。之後因島槐植株開始適應高溫並萌發新芽(圖 11)，其 F_v/F_m 值又再度回升， F_0 值也趨於持平。

鐘萼木在處理後隔天 F_v/F_m 值便由 0.7 銳減至 0.4，代表其對瞬間高溫逆境的耐受力可能較低(圖 12)；之後隨著高溫處理天數增加， F_v/F_m 值也漸漸回升至處理前的水準。而鐘萼木 F_0 值具小幅上升後再下降情形，且試驗最後 F_0 值已明顯較處理前高，代表鐘萼木雖已適應高溫，但其光合作用或許已經不如生長於室溫下的植株。而鐘萼木在高溫下，原本的葉片會老化脫落，但因高溫刺激，會再由頂梢或側芽萌發，且生長速度較室溫下之植株快(圖 13)。

高溫下四照花 F_v/F_m 值變化亦呈現先下降再大幅回升，之後趨於平緩，而處理最後一天的測值卻明顯高於尚未處理狀態，顯示四照花對於高溫的適應性良好，雖一開始產生逆境，但仍能回復或甚至因高溫刺激而加速並強化植體生長。而四照花在高溫下 F_0 值的變化，則因處理後 21 天前後受紅蜘蛛危害而噴藥，造成原本已大幅下降的 F_0 又急速攀升（圖 12）。由圖 11 中可知，高溫下生長的四照花，葉片較室溫下生長者捲（圖 9,13），且葉面如有白膜的絨毛或角質組織增生，光澤也比室溫下葉片黯淡。且如前人研究中指出，高溫強光下植物嚴重缺水，導致葉緣及葉尖焦枯產生「頂燒」(tip burn)，此一現象亦明顯出現於高溫環境下的四照花植株。

總結以上五種植物對高溫逆境的表現，可明顯看出鐘萼木對於高溫耐受力最低，其餘如爬地杜鵑、台灣金絲桃、台灣島槐與四照花相對較能適應高溫環境。但值得注意的是，若將鐘萼木置於高溫環境一段時間後，植株仍可重新萌芽生長，代表鐘萼木仍具有馴化的潛能。

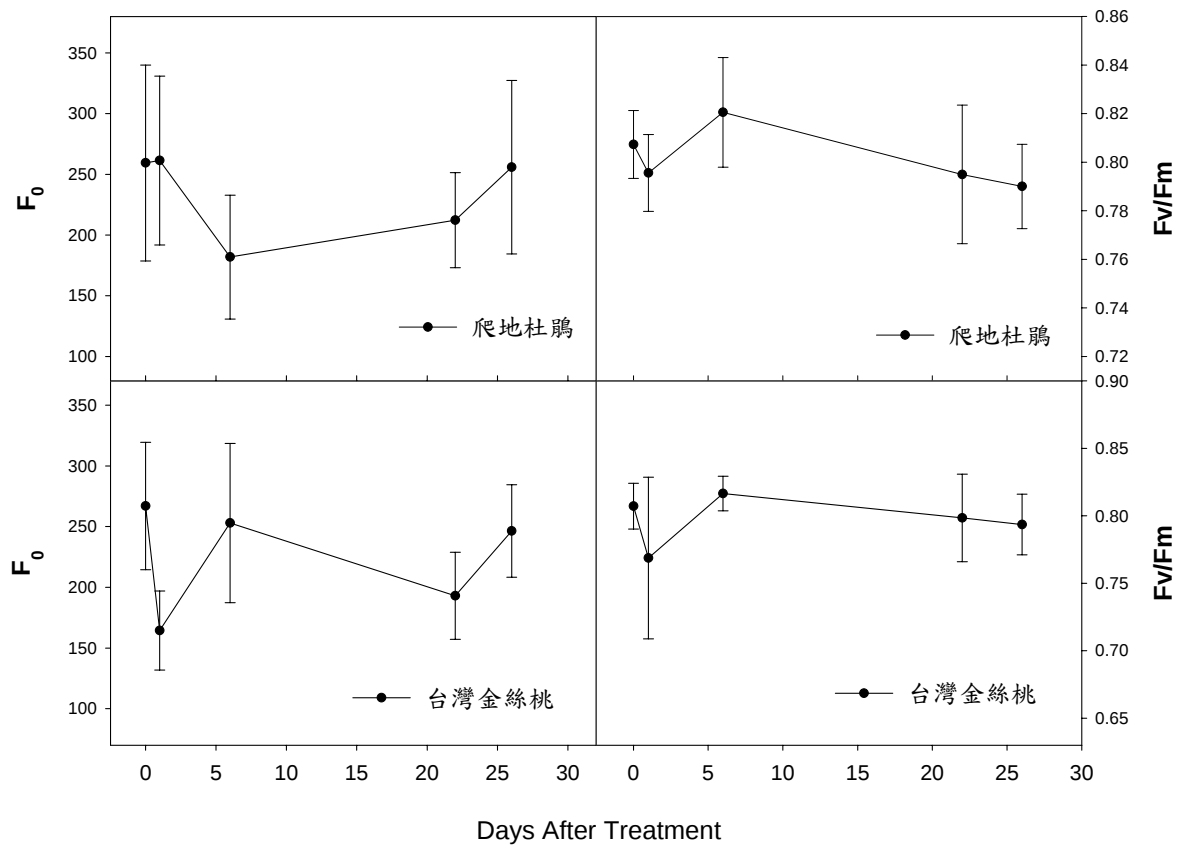


圖 10、35/30℃處理爬地杜鵑與台灣金絲桃植株葉綠素螢值 F_0 與 F_v/F_m 的變化



爬地杜鵑



台灣金絲桃



台灣島槐

圖 11、35/30℃處理爬地杜鵑、台灣金絲桃與台灣島槐植株生長狀態

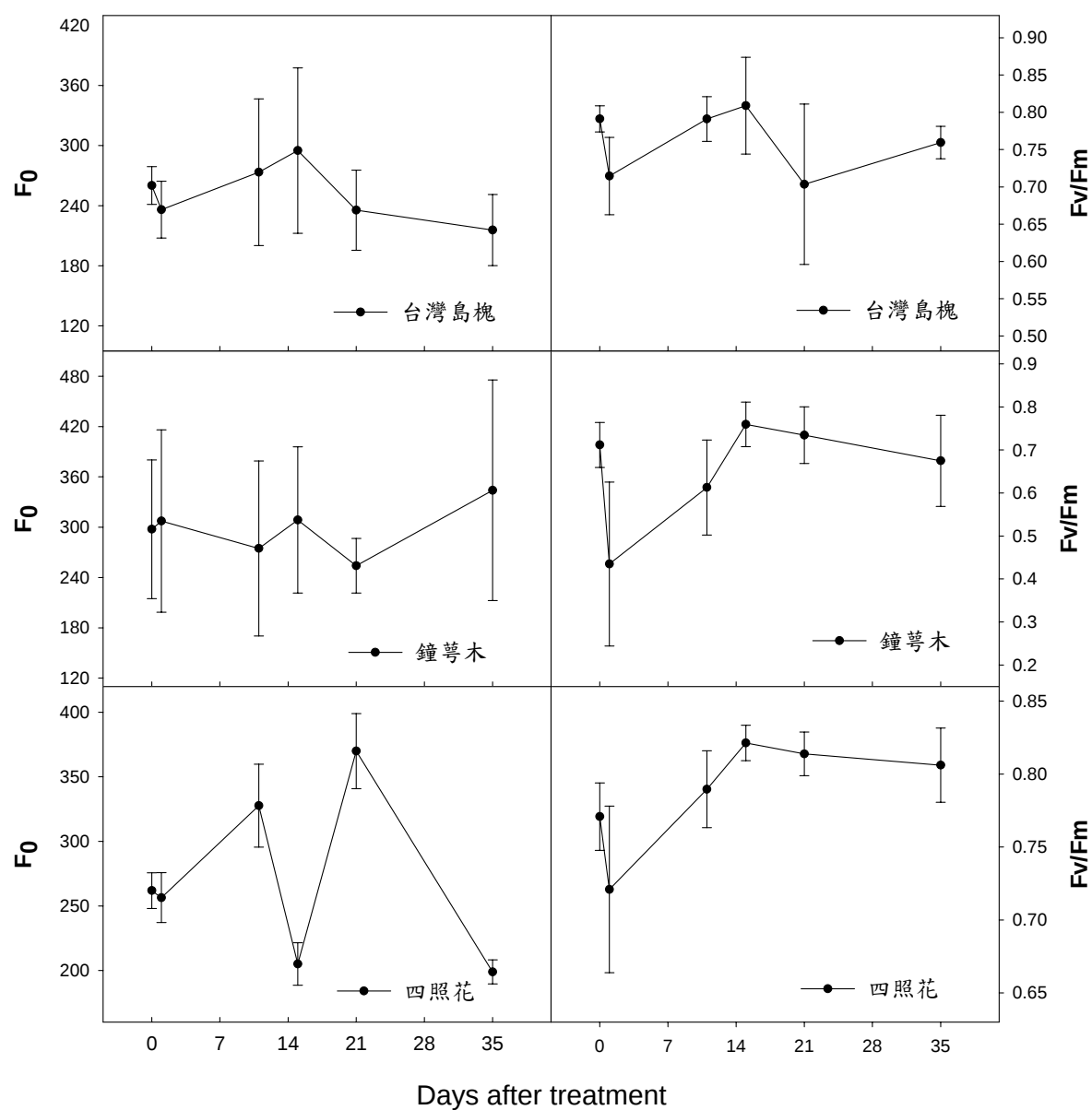


圖 12、35/30℃處理台灣島槐、鐘萼木與四照花盆苗葉綠素螢光值 F_0 與 F_v/F_m 的變化



鐘萼木植株



四照花植株



高溫使四照花葉尖焦枯（頂燒）



高溫使四照花葉片下捲且產生絨毛

圖 13、35/30°C 處理鐘萼木與四照花盆苗植株生長狀態

三、耐旱性試驗

本試驗先以觀察葉面構造大略瞭解原生植物葉片狀態，並配合五種植物葉片厚度、蒸散作用與失水速率做耐旱性之討論，並以計分方式比較且提供正確判斷的指標依據。

一般認為葉片上的絨毛、角質等構造，可防止葉片過度水分散失，故植物具有此構造時，多為較耐旱的種類；又植物葉片厚度越厚，通常可貯存較多水分以度過逆境（如蘭花），亦是耐旱的表徵之一。而測定植物體水分狀態也為常用的植物缺水指標，其中「離體葉片水分散失速率」便是一種方法。離體葉片在空氣中失水一定時間後，含水量越高表示其保水力與耐脫水力越強，故可作為抗旱性篩選簡單易行之指標（劉祖祺和張石城，1994）。

圖 14 顯示爬地杜鵑葉表並無氣孔並滿佈絨毛，而葉背氣孔分佈較多，亦有絨毛構造。台灣金絲桃葉表、葉背則皆具氣孔，且葉片上並無特殊絨毛或角質構造。台灣島槐葉表無氣孔或絨毛、角質等構造，但葉背氣孔數量明顯較多，且多分佈於脈間葉肉處。

鐘萼木葉表雖無氣孔，但葉背氣孔分佈較多，且有類似皮孔般的小孔，加上並未觀察到有絨毛或特殊角質構造，似乎是容易水分散失之植物種類（圖 15）。四照花葉表無氣孔，葉背氣孔則為數不少，可能容易蒸散水分，但在其葉表及葉背上皆觀察到特殊角質或絨毛般的構造。

圖 16 則顯示五種植物葉片由厚往薄排列依序是：爬地杜鵑、鐘萼木、四照花、台灣島槐及台灣金絲桃，這樣的順序或許與其耐旱能力強弱相同。而相同光照與溫度環境下，金絲桃蒸散作用速率最快，其次為爬地杜鵑、四照花，而台灣島槐與鐘萼木蒸散速率最緩慢。

以固定時間內離體葉片水分散失量比較，表 18 顯示爬地杜鵑的保水能力最佳，若以其數值為 1，則台灣金絲桃失水速率為爬地杜鵑的 2.09 倍，台灣島槐為 2.14 倍，鐘萼木為 1.78 倍，四照花水分散失最多，為 2.65 倍。

若依照圖 16 的統計結果評分計量表示，以葉表、葉背無氣孔與具有角質或絨毛等構造當 2，葉表或葉背其一有氣孔為 1，葉片兩面皆有氣孔與無角質、絨毛為 0；厚度則以最薄的金絲桃為 0，其餘植物依序增加，蒸散速率與失水速率依此類推。經統計後，分數越高者即為越耐旱的植物。

表 19 顯示耐旱能力由高至低依序為：爬地杜鵑、鐘萼木、四照花、台灣島槐、台灣金絲桃。而這個結果與先前提之葉片厚度排序相符，故未來將可初步利用植株的葉片厚度來判斷其耐旱能力之高低。

表 18、五種原生植物離體葉片水分散失速率比較表

	爬地杜鵑	台灣金絲桃	台灣島槐	鐘萼木	四照花
Rate of water lose (mgcm ⁻² h ⁻¹)	0.1855 ^x ±0.0106	0.3871±0.0163	0.3971±0.0166	0.3308±0.0277	0.4919±0.0241
Ratio	1.00	2.09	2.14	1.78	2.65

x: Data are the means±SE of 10 replaicates.

表 19、五種原生植物耐旱能力之計量比較表

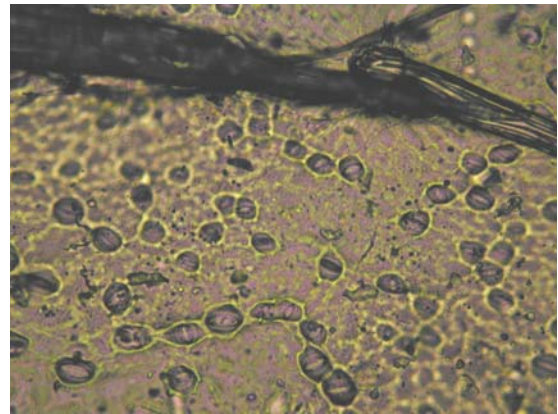
	葉片 氣孔	葉片角質 絨毛	葉片 厚度	葉片 蒸散速率	葉片 失水速率	總計
爬地杜鵑	1 ^x	2	3	1	3	10 ^y
台灣金絲桃	0	0	0	0	1.5	1.5
台灣島槐	1	0	1	2	1	5
鐘萼木	1	0	3	2	2	8
四照花	1	2	2	1	0	6

x: 氣孔量越多數值越小，葉表葉背皆有為 0，僅一面有為 1。

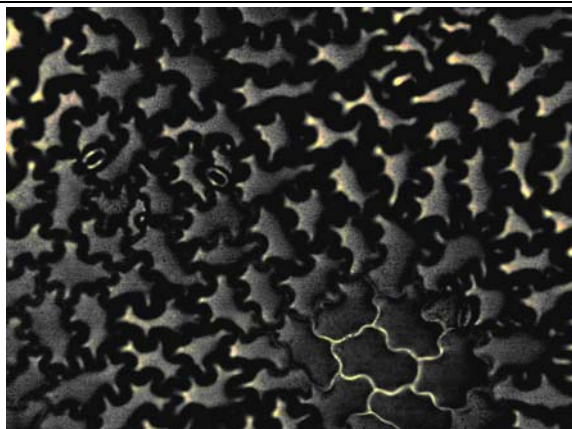
y: 總計數值越大越耐旱。



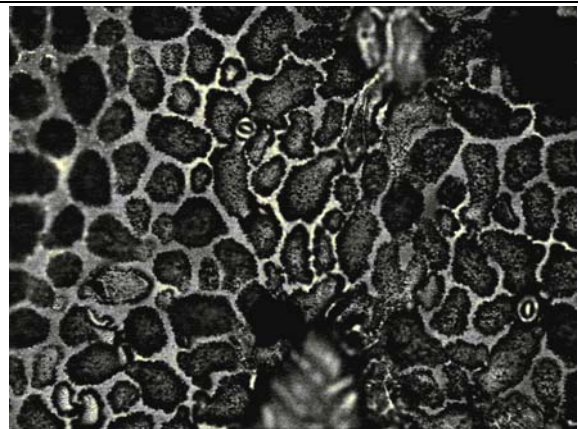
爬地杜鵑葉表(10x)



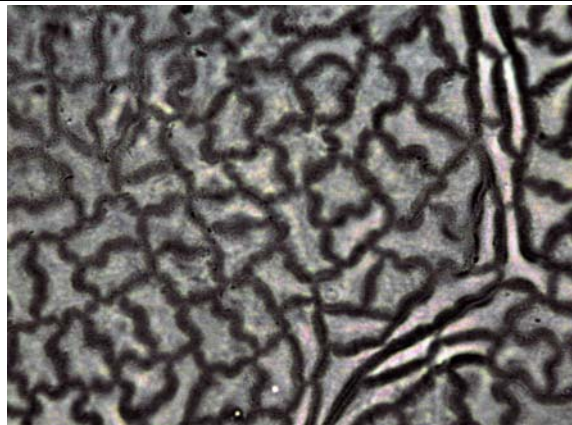
爬地杜鵑葉背(10x)



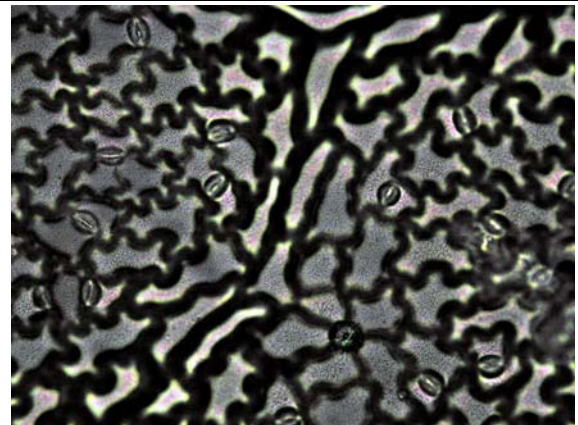
台灣金絲桃葉表(40x)



台灣金絲桃葉背(40x)

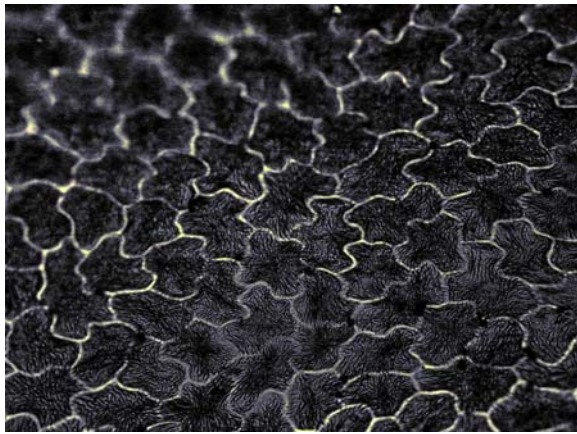


台灣島槐葉表(40x)

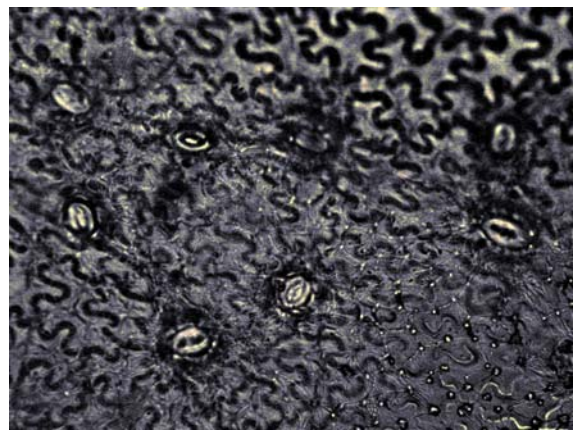


台灣島槐葉背(40x)

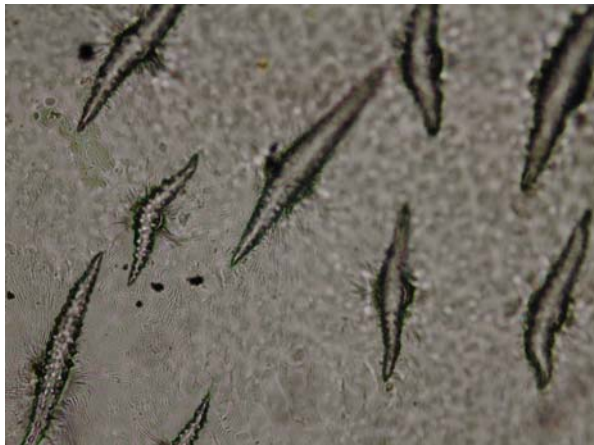
圖 14、爬地杜鵑、台灣金絲桃與台灣島槐葉片構造顯微鏡觀察



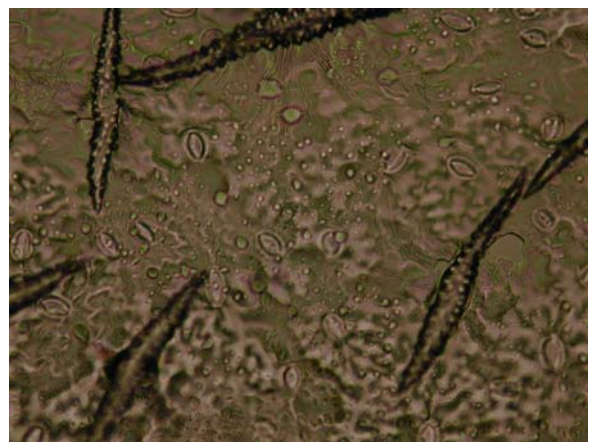
鐘萼木葉表(40x)



鐘萼木葉背(20x)



四照花葉表(20x)



四照花葉背(40x)

圖 15、鐘萼木、四照花葉片構造顯微鏡觀察

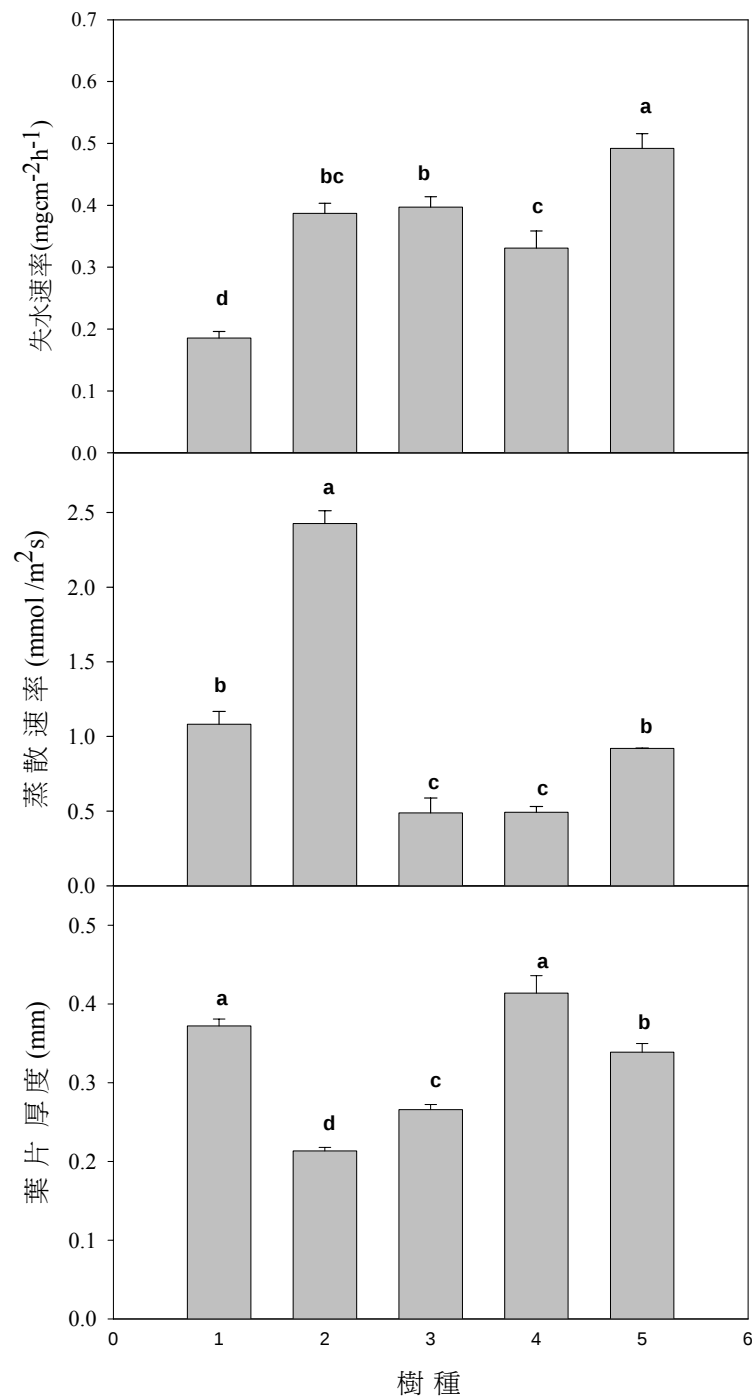


圖 16、五種原生植物葉片厚度、蒸散作用速率與離體葉片失水速率

(1:爬地杜鵑, 2:台灣金絲桃, 3:台灣島槐, 4:鐘萼木, 5:四照花)

第五章 結論與建議

第一節 檢討

一、生育調查部份

- (一)、針對園區內六種植物，已大略建立完整的統計系統，將可提供日後觀察之參考。
- (二)、園區內部分地方尚無法進入，或到達後無法確知植株位置，故此部分仍可於未來再做補充。

二、扦插繁殖部份

- (一)、已針對六種植物進行扦插，並依照試驗較佳成果建立可行之扦插辦法，提供之後大量繁殖時的參考。
- (二)、因材料取得問題，故部分植物種類仍可進行更多枝條成熟度、特殊藥劑處理等試驗，以提高發根力建立大量扦插苗。

三、生長適應性部分

1. 已針對遮陰、高溫與乾旱進行試驗，稍有成果。
2. 由於植物材料數量不足，且時間緊急，部分植物種類及試驗仍待進行，以獲得實際利用於平地植栽之可行性。

第二節 結論

本計畫擬以生育性狀調查、人工繁殖試驗與生長適應性三方向針對六種原生植物進行研究，而試驗進行皆已有不錯的成果。然針對欲以此六種原生植物，進行保育、復育和綠化推廣之參考，仍具有再進一步深入研究的潛力。

第三節 建議

一、生育調查部份

經本次試驗調查，可知野鴉椿、爬地杜鵑、金絲桃與台灣島槐植株分佈族群數量不少，但大屯杜鵑、鐘萼木與四照花則因植株數量較少，而有無法長久維持的疑慮，此點需處內留意並設法保護。

以下數點建議提供參考：

立即可行之建議

1. 大屯杜鵑周邊植株遮光嚴重，或許可稍做修剪或移往他處。
2. 台灣島槐於二子坪步道中段區有不少小苗，但因與芒草混生，容易因修剪而遭去頂或移除，需請處內留意。

長期性建議

3. 台灣金絲桃於向陽處生長之植株葉片與植體皆較大，故建議可將其應用在光度充足之坡面或平地當綠鋪面使用。
4. 鐘萼木小苗數量於10月觀察時銳減，故建議可於4至7月間小苗數量較多之時，以人工移植至苗圃照料，將可避免喪失珍貴樹種。

二、扦插繁殖部份

以下表統整建議，以期供將來園內繁殖之用。

表 20、六種原生植物人工繁殖建議方式

植物種類	插穗條件	發根劑選用	扦插時間 (配合噴霧)	其他
野鴉椿	頂梢上下段 6~10cm	IBA 2000mg/L 粉劑 IBA+NAA2000mg/L 液劑	秋季 (25-28°C)	
唐杜鵑	頂梢 6cm 插穗	IBA 2000mg/L 粉劑	春秋季可，以 秋季較佳	五週內發根
台灣金絲桃	帶節枝條皆可， 建議以 3~5 節短 枝增加扦插數量	IBA 2000mg/L 粉劑	春夏秋季皆可	四週內發根； 可利用種子 大量繁殖
台灣島槐	頂梢上段 6cm。 稍微木質部枝條	IBA 6000mg/L 粉劑。 可於處理發根劑前，以	夏秋季 (28-32°C)	種子繁殖需 一個半月以

		40%酒精或 5%檸檬酸溶液浸泡 30 分鐘。		上萌芽。
鐘萼木	6~10cm 之年輕苗木頂梢	IBA 2000mg/L 粉劑(濃度可稍微提高)	秋季	五週可發根
四照花	6cm 帶葉之年輕苗木頂梢	IBA 6000mg/L 粉劑	秋季	六週可發根

三、生長適應性部分

表 21 提供試驗植物種類對於環境適應的應用，將有助於園內適種適地適種。而野鴉椿雖未試驗，但因其於園內生長良好，且樹型、外觀優美，故推薦應用於植栽與美化。唐杜鵑生長適應性佳，可利用於園區矮灌木之美化；台灣金絲桃則可用於鋪面。台灣島槐、四照花生長快速，故亦建議可運用於植栽與綠美化；鐘萼木雖樹型優美，但因幼苗數量少，加上生長緩慢且頂芽優勢強，故不建議當作綠美化的樹種，但仍可供栽植。

表 21、五種原生植物對環境適應性之統整

植物種類	光照條件			高溫	乾旱
	高光	低光	弱光		
爬地杜鵑				△	○
台灣金絲桃				△	×
台灣島槐				△	△
鐘萼木	○	△×	×	×	○
四照花	○	○	×	○	△×

○ 適應 △ 普通 × 不適

附錄一 期中報告會議記錄

「陽明山國家公園稀有原生種植物保育生物學之研究」

期中報告會議記錄 (95.7.28)

蘇鴻傑 教授：

- 試驗方式與設計已完善，期能於之後提供大量人工繁殖苗木。
- 現已將大屯杜鵑與爬地杜鵑合併統稱唐杜鵑，但將兩種杜鵑分開試驗的設計構想也很好。將來大量繁殖後，可栽培在相同環境下，比較兩種杜鵑間或與原生地同種植物間的差異，將可更進一步的確認分類方式。

回覆：針對兩種杜鵑之後的生長，將會一併在調查適應性試驗中進行。

- 原生地調查記錄：應針對人工栽培（最適合植物生長--條件優）與自然野外（有其他物種競爭--條件差）環境下的植株生長狀態、適應性加以比較。
- 植物採集地點建議：

野鴉椿：於東北角一帶開闊地區有實生苗，因此推測光線或許是影響實生苗生長重要因子。

四照花：陽明山竹子山下、鹿角溪後半段步道，從小觀音觀測站進去有長於岩壁上的植株，前陣子正在開花。或宜蘭鷹子嶺林間也有大量族群。

謝長富 教授：

- 平地氣溫高，栽培植物恐生長不適，建議可將苗株放置陽管處保育課苗圃栽培。

回覆：本試驗目的期能將原生植物大量利用於平地，故將植物移至平地栽培一方面可節省時間，另外或許也有利於選育適應平地環境植物。

■ 植物採集地點建議：

台灣島槐：中興農場附近，已有大量植株開花，可有利於採種。

四照花：鹿角坑溪有數棵植株，有大量種子可供播種

■ 夏天氣溫過高，恐不適合進行扦插。

回覆：此次春季試驗後，會於秋季再行扦插。

處內委員（解說課蕭淑碧）：

■ 植物採集地點建議：

四照花：二子坪一帶；竹子山戰備道，水廠附近一千多階階梯步道。

鐘萼木：大油坑站溪谷邊；巴拉卡山附近。

台灣島槐：二子坪步道開闊處、大屯山區有大量生育地；大屯步道往林間方向有其族群。

金絲桃：巴拉卡公路順著人車分道路線往前，兩邊可見。

野鴉椿：種子繁殖或許與松鼠吞食、傳播有關。

回覆：或許可利用發酵或其他處理使野鴉椿種子發芽。

■ 錯字修正：野『鴨』『椿』、省『沽』油科。

處內委員（課長）：

■ 原生地調查部份：希能增加對植株四周生長環境、狀況的描述，加上照片輔助，可清楚顯示植株生長的确切位置。

■ 園內至今確實未見野鴉椿的野生實生苗。

處內委員：

■ 按照原生植物生長地特性、生育條件分類植物，以期能提供將來大量運用於園區復育、植栽適地適種、地點配合植物選擇等之依據。

回覆：將會在之後的生育環境與適應性調查中，利用光度、溫濕度、風速計等儀器量測適合的生育環境條件，以供參考。

附錄二 期中報告審查意見辦理情形對照表

一、審查委員意見	二、辦理情形
1. 人工繁殖試驗設計已完善，期能於之後提供大量繁殖苗。	三、 本次扦插試驗已有不錯結果，扦插成活苗也持續培育中。之後更可利用建議之繁殖方式，較快速且一致的獲得人工繁殖苗。
四、 2. 栽培在相同環境下，比較兩種杜鵑間或與原生地同種植物間的差異，將可更進一步的確認分類方式。	五、 已從生育調查、扦插繁殖上比較，確實認為兩種杜鵑親源相近。而從生長速度比較，大屯杜鵑則明顯較爬地杜鵑慢；以枝條型態比較，則大屯杜鵑多短而直，爬地杜鵑則較長且水平生長。此議題仍可進一步觀察。
六、 3. 原生地調查記錄：應針對人工栽培（最適合植物生長--條件優）與野外環境下（有其他物種競爭--條件差）的植株生長狀態、適應性加以比較。	七、 本次已針對逆境做試驗，並期望能從控制環境條件下比較植物生長狀態與適應性，提供進一步於野外狀態比較的參考。
八、 4. 可將苗株放置陽管處保育課苗圃栽培以度高溫。	九、 試驗期能將原生植物大量應用於平地，故置於平地或許有助於適應性選拔。又因園區路途遙遠，無法時常照看植物，故仍以平地栽培為主。
一〇、 5. 夏天氣溫過高，恐不適合進行扦插。	一一、 已於秋季進行扦插，有些植物種類確實於秋季發根表現較佳。

一二、6. 錯字修正：野『鴉』『椿』、
省『沽』油科。

一三、 感謝委員指正，已於本次
修正。

一四、 7. 原生地調查部份：希能
增加對植株四周生長環境、狀況
的描述，加上照片輔助，可清楚
顯示植株生長的确切位置。

一五、 本次報告已改進。

一六、 8. 按照原生植物生長地特
性、生育條件分類植物，期能提供
將來大量運用於園區複育、植栽適
地適種、地點配合植物選擇等之依
據。

一七、 本次試驗已進行生長適應性
的探討，並予以分類。

附錄三 陽明山國家公園 25 種瀕危植物資料蒐集

[台灣稀有及瀕危植物資料庫.....農委會自然資源與生態資料庫.....](#)

一八、 中 名	一九、 學 名	二〇、 科 別	二一、 附註
二二、 臺灣 水韭	二三、 <i>Isoetes taiwanensis Devol</i>	二四、 擬蕨類 水韭科 Isoetaceae	二五、 HUANG TC, CHEN HJ, LI LC . 1992. 二六、 一項 ISOETES-TAIWANENSIS DEVOL 的 PALYNOLOGICAL 研究。 二七、 美國羊齒科植物雜誌 82(4): 142-150.
二八、 七星 山穀精草	二九、 <i>Eriocaulon chishingsanensis</i>	三〇、 穀精草	三一、 1.台灣的水生與濕地植物〈綠世 界出版社〉2005 三二、 2.台灣維管束植物簡誌，行政院 農委會
三三、 細花	三四、 <i>Calanthe graciliflora</i>	三六、 蘭科根 節蘭屬	三七、

根節蘭	三五、 Hayata	Calanthe	
三八、 心基 葉洩疏	三九、 <i>Deutzia cordatula L.</i>	四〇、 虎耳草 科 Saxifragaceae	四一、 1. 漢森 J, Kristiansen K。 2000. 根形成，在不同的種植的園藝的科學和 生物工藝學 75(5)的日期雜誌的剪報繁 殖的裝飾的灌木的芽發展和生存： 568-574. 四二、 2. 希爾德布蘭特 V, 漢妮 PM。 1984.園藝的科學 59(4)的 DEUTZIA X LEMOINEI 變量 COMPACTA 雜誌的 INVITRO 繁殖： 545-548 四三、 3. 呂勝由 1985 臺灣之洩疏屬 (虎耳草科)植物 中華林學季刊 18 (4): 77-83
四四、 石碇 佛甲草	四五、 <i>Sedum sekiteiense Yamamoto</i>	四六、 景天科 佛甲草屬 Crassulaceae	四七、
四八、 白木 通	四九、 <i>Akebia trifoliata(Thunb) Koidz</i>	五〇、 木通屬 木通科 Lardizabalaceae	五一、 Mimaki Y, Kuroda M , Yokosuka A , Harada H , Fukushima M , Sashida Y . 2003.來自 Akebia trifoliata 的干的 Triterpenes 和 triterpene saponins。 化學 和醫藥公報 51(8): 960-965.
五二、 大屯 細辛	五三、 <i>Asarum taitonensis Hayata</i>	五四、 馬兜鈴科細 辛屬 Aristolochiaceae	五五、
五六、 紅星 杜鵑	五七、 <i>Rhododen dron hyperythrum</i>	五八、 杜鵑花 科	五九、 RANNEY TG, BLAZICH FA, WARREN SL. 1995. Heat tolerance of selected species and populations of rhododendron. JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE 120 (3): 423-428.
六〇、 大屯 杜鵑	六一、 <i>Rhododen dron longiperulatum</i>	六二、 杜鵑花 科	六三、 93 農科 -4.1.1-務 -e1(1)台 灣原生杜鵑分子親緣關係與保育 (II)
六四、 中原 氏杜鵑	六五、 <i>Rhododen dron nakaherai Hayata</i>	六六、 杜鵑花 科	六七、 93 農科 -4.1.1-務 -e1(1)台 灣原生杜鵑分子親緣關係與保育 (II)

- 六八、 台灣 金絲桃
- 六九、 *Hypericum formosanum* Maxim.
- 七〇、 金絲桃 科
- 七一、 Clusiaceae
- 七二、
- 七三、 1. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.
- 七四、 2. 張著林、殷玉恩、何文衡、王用平. 2002. 黔產貫葉金絲桃的有性繁殖試驗. 貴州科學 20: 84-86
- 七五、 台灣 島槐
- 七八、 *Maackia taiwaniana* Hoshi et Ohashi
- 七九、 豆科
- 八〇、 Leguminosae
- 八一、 1. 楊錫昌. 1992. 陽明山國家公園稀有及特殊植物繁殖之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文
- 八二、 2. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.
- 七六、 (台灣 馬鞍樹)
- 七七、
- 八三、 鐘萼 木
- 八四、
- 八五、 *Bretschneidera sinensis* Hemsl
- 八六、 鐘萼木 科
- 八七、 Bretschneideraceae
- 八八、 1. 呂勝由、徐國士、范發輝. 1986. 紀臺灣新紀錄科植物—鐘萼木科. 中華林學季刊 19 (1): 115-119.
- 八九、 2. 李鐵華、周佑勛、段小平. 1997. 鐘萼木種子生理休眠特性的初步研究. 中南林學院學報. 17: 41-44.
- 九〇、 3. 楊錫昌. 1992. 陽明山國家公園稀有及特殊植物繁殖之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
- 九一、 4. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.
- 九二、 四照 花
- 九三、 *Benthamidia japonica* (Sieb. & Zucc.) Hara var. chinensis (Osborn) Hara
- 九四、 山茱萸 科 Cornaceae
- 九五、
- 九六、 1. 易詠梅、鄭洪、雷傑等. 2004. 狹葉四照花種子萌發試驗. 湖北民族學院學報. 3: 66-68.
- 九七、 2. 易詠梅、鄭洪、周建華. 2004. 四照花和狹葉四照花種子的萌發試驗. 西部林業科學 4: 17-20
- 九八、 3. 楊錫昌. 1992. 陽明山國家公園稀有及特殊植物繁殖之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文
- 九九、 4. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.
- 一〇〇、 小毛 氈苔
- 一〇一、 *Drosera spathulata* Lab
- 一〇二、 茅膏菜 科 Droseraceae
- 一〇三、 1. 山川學三郎(1978). 食虫植物. 保育社
2. 食虫植物研究会編(1996)花アルバム 食虫植物. 誠文堂新光社.
- 一〇四、 3. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.

- | | | | |
|------------|--|--------------------------|---|
| 一〇五、 八角蓮 | 一〇六、 <i>Dysosma versipellis</i> (Hance) M. Cheng ex Ying | 一〇七、 小檗科 Berberidaceae | <p>一〇八、 1. Jackson, D. E., P. M. Dewick. 1985, Tumour-inhibitory aryltetralin lignans from <i>Podophyllum pleianthum</i>. <i>Phytochemistry</i> 24 : 2407-2409</p> <p>一〇九、 2. Chuang, M. J. and W. C. Chang. 1987a. Somatic embryogenesis and plant regeneration in callus culture derived from immature seeds and mature zygotic embryos <i>Dysosma pleiantha</i>(Hence) Woodson. <i>Plant Cell Rep.</i> 6 : 484-485.</p> <p>一一〇、 3. Chuang, M. J. and W. C. Chang . 1987b. Embryoid formation and regeneration in callus culture derived from vegetative tissues of <i>Dysosma pleiantha</i>(Hence) Woodson. <i>Plant Physiol.</i> 50 : 151-158.</p> <p>一一一、 4. W. C. chang, 1993, In vitro morphogenesis of herb the case of <i>Dysosma Pleiantha</i>, Recent Advances in Botany In Commemoration of the 30th Anniversary of the Institute of Botany, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, ROC, Dec. 7-11, 1992, Monography Series No.13, 195-202</p> <p>一二二、 5. 甘偉松 1970 臺灣藥用植物誌(一) : 155.</p> <p>一二三、 邱永年, 1973, 藥用植物栽培法 : 76-78</p> <p>一二四、 7. 莊孟晉, 1986, 八角蓮與鹿角蕨的組織培養 : 碩士論文.</p> <p>一二五、 8. 張淑華, 何政坤, 1987, 抗癌兼觀賞的植物-八角蓮, 臺灣花藝(30) : 19-22.</p> <p>一二六、 9. 張嶽隆, 張唯勤 1993 八角蓮原生質體的分離及培養植物組織及細胞培養研討會會序及論文摘要 : 41.</p> <p>一二七、 10. 何子樂, 1997, 再談抗癌藥物, 科學月刊(28) : 554-553.</p> <p>一二八、 11. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政院農委會. 台北市.</p> |
| 一二九、 大葉穀精草 | 一二〇、 <i>Eriocaulon sexangulare</i> L | 一二一、 穀精草科 Eriocaulaceae | <p>一二二、 1. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政院農委會. 台北市.</p> |
| 一二三、 南五味子 | 一二四、 <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal | 一二五、 五味子科 Schisandraceae | <p>一二六、 1. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政院農委會. 台北市.</p> |

- | | | | |
|----------------|--|--------------------------------------|---|
| 一二七、 大吳
風草 | 一二八、 <i>Ligularia
japonica</i>
(Thunb.) Less. | 一二九、 菊科 | 一三一、 1. 中國高等植物圖鑑 4 : 583.圖
6579. 1975 ; 2. 臺灣植物志 4 : 907. 1978. |
| | | 一三〇、 Compositae | 一三二、 3. 行政院農委會. 1997-2002.
台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷).
行政院農委會. 台北市. |
| 一三三、 山間
地楊梅 | 一三四、 <i>Luzula
multiflora</i>
<i>Lejeune</i> | 一三五、 燈心草
科 | 一三七、 行政院農委會. 1997-2002. 台灣
維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政
院農委會. 台北市. |
| | | 一三六、 Juncaceae | |
| 一三八、 舌瓣
花 | 一三九、 <i>Jasminanthus mucronata</i>
(Blanco) Stevens
& Li | 一四〇、 蘿藦科
Asclepiadaceae | 一四一、 行政院農委會. 1997-2002. 台灣
維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政
院農委會. 台北市. |
| 一四二、 金錢
草 | 一四三、 <i>Drosera
burmanni Vahl</i> | 一四四、 茅膏菜
科 Droseraceae | 一四五、 1. 山川学三郎(1978). 食虫植
物. 保育社
2. 食虫植物研究会編(1996)花アルバム
食虫植物. 誠文堂新光社. |
| | | | 一四六、 3. 行政院農委會. 1997-2002.
台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷).
行政院農委會. 台北市. |
| 一四七、 毛膏
菜 | 一四八、 <i>Drosera
peltata J. E.
Smith</i> | 一四九、 茅膏菜
科 Droseraceae | 一五〇、 1. 山川学三郎(1978). 食虫植
物. 保育社
2. 食虫植物研究会編(1996)花アルバム
食虫植物. 誠文堂新光社. |
| | | | 一五一、 3. 行政院農委會. 1997-2002.
台灣維管束植物簡誌(第一~第六卷).
行政院農委會. 台北市. |
| 一五二、 三蕊
溝繁縷 | 一五三、 <i>Elatinetriandra</i> | 一五四、 <u>溝繁縷</u>
科
Elatinaceae | 一五五、 行政院農委會. 1997-2002. 台灣
維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政
院農委會. 台北市. |
| 一五六、 蔓莖
山珊瑚 | 一五七、 <i>Erythrorchis altissima</i>
(Blume) Blume | 一五八、 <u>倒吊蘭</u>
屬
Erythrorchis | 一五九、 行政院農委會. 1997-2002. 台灣
維管束植物簡誌(第一~第六卷). 行政
院農委會. 台北市. |

臺灣水韭

多年生沉水性蕨類植物，水少時葉會露出水面。葉呈針狀，叢生於地下的莖上，樣子有如水中的韭菜，故名水韭，屬於水韭科(Isoetaceae)。葉纖細翠綠，叢生、稍透明，基部寬胖(越往葉端發展越尖細)、小湯匙狀、白色，此寬胖膨大處為大小孢子囊(1-2 個)生著之處，葉身 10~15cm 長，略呈放射狀生長，將細長的葉片分成無數的脈節。內具 4 條氣室，中有隔膜，藉以儲存水生環境下較缺乏的氧及二氧化碳，供光合及呼吸作用之需。它的球莖長出散生雙叉根，每個球莖可以長出 15~30 葉片，葉質硬挺可在空中矗立。由於是蕨類植物，故無花，主要靠葉基部的孢子囊產生成熟的孢子繁殖。

台灣水韭是民國 60 年 8 月 22 日為徐國士先生及張惠珠女士首次發現，後經台大植物系教授蕨類植物學的美籍教授隸慕華(DeVol)博士依據其葉片、蓋膜、孢子囊構造及孢子的花紋等特徵而命名，為台灣的特有種，全世界僅分佈於陽明山國家公園之夢幻湖內，為極待保護之珍稀植物。又水韭科植物分佈在溫帶地區，台灣位居亞熱帶卻仍看得到它的蹤跡，更顯得彌足珍貴。
(http://www.wwg.org.tw/files/friends/a_gie/w_plant/view63/view6322.htm)

台灣水韭原本為夢幻湖的優勢植物，隨著夢幻湖水位的高低而呈現不同的生態特性。冬季豐水期沉水植物，夏季枯水期由於底部泥層仍保濕潤，可為挺水植物，孢子囊成熟期 8~10 月。在 12~2 月時，七星山穀精草全面枯萎，而台灣水韭恰逢孢子囊成熟破裂，因風力的吹拂，斷裂的水韭葉片與小株的成苗積聚池緣。

台灣水韭目前僅知分佈在夢幻湖中，陽明山區其它池沼或台灣其他山地湖泊，均未曾發現其蹤跡，經試栽種於其他池沼，僅冷水坑吊橋東側的廢礦廠復育池及二子坪水池有少數植株存活。限制其生長的原因，可能包括水的酸鹼值、水深變化、日照強度、水溫、其他水生植物.....等。瀕臨絕種的原因:台灣的環境並不是到處適合水韭生長，只有在北台灣陽明山區溫度夠低，並且只有夢幻湖的沼澤區沒有受到硫磺溫泉入侵的水質，才適合水韭的生長。





(<http://content1.edu.tw/publish/G01/material/569134/G1/#3>)



(<http://mdsesd.mds.com.tw/~kinmatsu/fern/fern-24.html>) photo: Kinmatsu Lin

七星山穀精草

為夢幻湖的特有植物。一年生草本，葉叢生，無柄，線狀披針形，先端漸尖，4-11cm 長，3-6mm 寬，光滑，葉脈具細小縱橫隔。總梗多數，稜 4 條，梗鞘 4.5cm 長。花期 4~11 月，頭狀花序頂生，花色蒼白，寬 2-3.5mm；花單性，同株，雄蕊 6 枚，花藥黑色；花瓣披針形，1.2-3.5mm 長，0.3mm 寬，基部楔形；雌蕊柱頭 3 分歧。種子長橢圓形，0.8mm 長，乳白或棕褐色。分佈於臺灣北部與東北部山區之沼澤濕地，數量十分稀少，IUCN（國際自然及自然資源保育聯盟 The World Conservation Union）物種保育等級評估為『易受害』。目前族群僅生育在台北夢幻湖及宜蘭松羅湖，海拔介於 850~1200 公尺間的湖沼濕地中。有部分植物專家已將本種與連萼穀精草合併一起。

--台灣的水生與濕地植物〈綠世界出版社〉2005--



Eriocaulon buergerianum Koern. 連萼穀精草

葉密生，闊條形，長 6-22 cm，寬 2-7 mm，頂端漸尖，光滑無毛，3 至 14 條葉脈。頭狀花序半球形，長 3-5 mm，直徑約 6 mm，密生直柔毛；花苞片先端突尖，上表面前部密生白色囊狀附屬物；花托具直柔毛。種子具丁形小附屬物。

產於北部及東部水田及低濕地上，據說臺南鹽水溪也有，但尚未見到標本。原本被視為特有種的七星山穀精草(*E. chishingsanensis* Chang)因除體型小外其他無所差異，故被併入本種。

（參考文獻：台灣維管束植物簡誌，行政院農委會）

細花根節蘭

中型地生蘭；形體纖細，假球莖小而不明顯。在新葉發育期間抽出花梗，稀疏開出七至十朵花。花期在三至五月間。台灣固有種，分佈於北部 900 公尺左右林下，產量稀。

(<http://mdsesd.mds.com.tw/~kinmatsu/orchid/native/cal.graciliflora.html>)

細花根節蘭除可用分株法外，則尚無較佳的繁殖方式，有待進一步的研究。

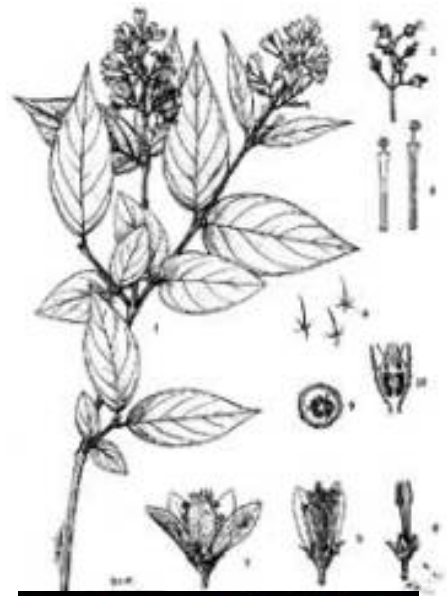


心基葉溲疏

別名：心葉溲疏、小葉溲疏。

心基葉溲疏，虎耳草科中型灌木，外表與大葉溲疏類似，其特徵是葉基心形。小枝密被褐色星狀毛。葉紙質，卵形，長4-12 cm，寬2-5 cm，基部圓至淺心形，細鋸齒緣，先端尾尖至漸尖；葉柄長3-5 mm，葉下表面被輻射立體伸展的星狀毛。夏季為花期，花粉紅色；頂生似總狀的圓錐花序。

特產中北部低至中海拔山區（如霧社）。





白木通（三葉木通）

分類屬於常綠攀緣藤蔓類，平均高度 1.2-1.8 m，屬陽性或半遮陰性植物。開花時間為春季中段，花色紫色偏褐，具香氣，因此為蜜源植物。繁殖多以高壓法。（<http://davesgarden.com/pf/go/62950/>）

具長柄之三出葉，葉長 6-16cm 寬 3-14cm，小葉呈淺綠卵形，光滑無毛，葉緣具波浪或鋸齒，葉尖有凹痕。花於四月時於葉腋萌發，無花瓣，總狀花序。果實卵圓形，為粉紫色肉質果。

（<http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/dendrologie/Aketrifw.htm>）



大屯細辛

常見於陽明山區之樹林底層，屬陰性植物，不喜陽光。葉子末端鈍、寬大呈心型。



石碇佛甲草

又稱台灣景天，為景天科（Crassulaceae）佛甲草屬（Sedum）植物，分佈於北部低海拔山區。

Herbs smooth. Sterile shoots rosulate; rosette leaves alternate, pseudopetiolate. Flowering stems basally creeping or decumbent and rooting at nodes, apically suberect, 6-18 cm, apex sometimes 2-cleft. Stem leaves subopposite, crowded near stem apex; leaf blade narrowly spatulate, 1-2.5 × 0.4-0.6 cm, base tapered, apex obtuse to subobtuse. Cyme cymose. Flowers sessile, (4 or)5-merous. Sepals spatulate to linear-oblongate, unequal, 2.8-4 × 1-2 mm, base attenuate to truncate, apex obtuse. Petals linear-lanceolate, equal, 1-veined. Stamens 8-10; antepetalous ones inserted slightly above petal base; filaments ca. 3 mm; anthers oblong. Nectar scales 4 or 5, long, apex emarginate. Carpels 4 or 5, base connate. Styles ca. 1 mm. Follicles stellately divergent, ca. 7 mm in diam., many seeded. Seeds brown, oblong, ca. 0.6 mm, minutely mammillate. Fl. Jun, fr. Nov.

- Mountainous areas. N Taiwan (Taibei, Yilan Xian). [Flora of China @ efloras.org](http://efloras.org)

大屯杜鵑

大屯杜鵑是台灣固有的一種杜鵑，分布於七星山、大屯山海拔 800 至 1100 公尺附近。植株不高，葉小，多聚生在枝端，卵形，長約 1cm。兩面都有毛。花期 5、6 月，深紅色的花 1~3 朵簇生於枝頂。



中原氏杜鵑

又稱爬地杜鵑，是台灣固有的一種杜鵑，分布於七星山、大屯山四周的岩壁上。矮小灌木，葉小，多聚生在枝端，卵形，長約 1cm。兩面都有毛。花期 6、7 月，深紅色的花 1~3 朵簇生於枝頂。

紅星杜鵑

為常綠灌木至亞喬木，屬於杜鵑花科的石楠類，其葉叢生於枝端，小枝光滑，葉厚革質、披針狀，先端銳形，基部鈍或圓形，全緣內捲為其分辨特徵，葉背有細小細點，側脈八至十對，不明顯；柄長，圓柱形，光滑。葉下密被紅褐色星狀毛。花呈繖形狀頂生；花萼五裂，花冠白色，漏斗狀；雄蕊十枚，不等長；花柱外露，蒴果圓柱形，長約二公分。花約 3 至 10 朵頂生，花冠初為紫紅色，盛開後變淡轉為白色，徑約 5cm。花期為每年三月底到五月初。性喜陽光充足、溫暖多溼和土壤酸性之生長環境，適合做為庭植或盆栽。



紅星杜鵑是陽明山國家公園區內數量最少的一種杜鵑花，曾經被列為保育類稀有植物，在大屯山、竹子山、菜公坑山和七星山等北向斜坡 500 至 1000 公尺處偶而可見。有學者主張本種是玉山杜鵑的較低海拔的變種。他們認為玉山杜鵑、森氏杜鵑、紅星杜鵑及南湖杜鵑之親緣極為相近，也發現玉山杜鵑及森氏杜鵑可能是由紅星杜鵑及南湖杜鵑演化而來。如依 maximum likelihood 之演化樹狀圖而言，很可能玉山杜鵑、森氏杜鵑、紅星杜鵑及南湖杜鵑之生物地理演化是由台灣北部往南遷移。(93 農科-4.1.1-務-e1(1)台灣原生杜鵑分子親緣關係與保育 (II))



台灣金絲桃

保育等級：易受害

形態特徵：

開花期：黃色 5~6 月

結果期：7-9 月果色：褐色

適性：耐旱中、耐寒中、耐鹽弱、耐陽強、耐風中

常綠灌木，幼枝具四條縱稜，兩側壓扁狀，成熟時呈圓柱形而具二縱稜。葉卵形或橢圓形，長約 2~6 公分。具腺體，明顯點狀

台灣特有種(Endemics)。分佈地包括基隆(Keelung),台北縣：大屯山(Tatunshan)、石碇(Shihting)。

繁殖方法

1.播種：

採種期：9~10 月。金絲桃種子萌發溫度大致在 10℃ 以上,而能加快種子萌發、提升種子發芽率的溫度在 20℃ 左右，光照和暗處理都能使種子萌發,但效果較好的仍是光照處理（張著林等 2002）。

2.扦插：

目前無相關資料。

3.高壓：

目前無相關之料。



台灣島槐

別名：台灣馬鞍樹

保育等級：易受害

形態特徵：

屬於豆科的喬木，一回奇數羽狀複葉，複葉全長 15~20 公分（連柄），互生，小葉總數 7~11 片，葉橢圓形，全緣，長約 3~5 公分，近於對生。在 12 月落葉，4 月方長新葉，在 8 月花期時，開黃色蝶形花，花序軸短，花密集，約持續 20 天，長扁平而薄的莢果，膜翅狀，內有種子 1~3 枚。為僅分佈於陽明山區之台灣特有種稀有保育類植物。

分佈：七星山、大屯山、竹子山

繁殖方法：

1.播種：

不同採收期的種子發芽率也不同，以深色種子（10 月採收，果莢色青翠）的發芽率較高。發芽溫度則以 25/20℃發芽速度最快；30/25℃發芽率最高（59.3%）優於其他溫度處理組，但統計分析差異不顯著（楊錫昌 1992）。

2.扦插：

扦插介質以蛭石最佳，以 IBA 0~10000 ppm 作為發根促進劑，發現 2500 ppm 以上才有少部份發根，但若用二年生實生苗之枝條作為插穗以 IBA 1000 ppm 粉劑處理，45 天發根率達 76.7%（楊錫昌 1992）。

3.高壓：

二年生實生苗經高壓處理之植株約經 2 周後皆有發根現象，存活率 100%（楊錫昌 1992）。



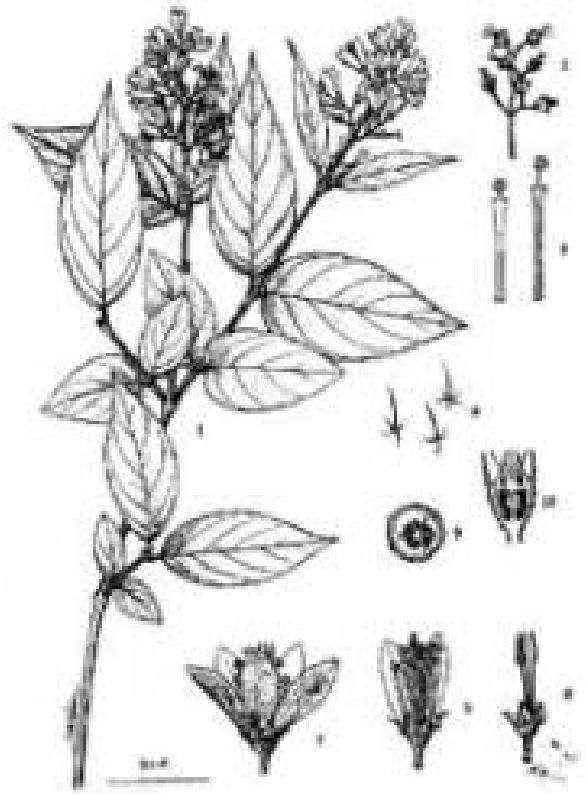
鐘萼木

別名：伯樂樹

保育等級：易受害

形態特徵：

鐘萼木是落葉性喬木一科一種，高可達 10m 余。奇數羽狀複葉長 30cm，具 3~6 對長橢圓形且歪基的小葉，葉的正面無毛，葉背被短柔毛。4 月開粉紅色鐘形的花，花以總狀花序排列於枝頂著生 20--30 朵小花。花萼為鐘形，鐘萼木之名其來有自。蒴果圓球形，長 2~4cm，木質。果實要在年底才成熟。種子從開裂的果實中直落地面，因此散佈的範圍很小。其分佈於分佈在亞洲南部，沿著北緯二十五度的邱陵，自西向東延伸，散居雲貴、湖廣、



閩浙一帶，最後停駐於北台灣最濕冷的陽

明山國家公園中。瑞芳、金瓜石及大油坑一帶，以在磺嘴山下陽金公路旁大磺嘴較多，七星山馬槽附近及頂湖附近的闊葉林中亦有，但在全台灣數量零星不常見，為農委會公告保育類的稀有植物。「昆蟲為媒，異花授粉」，只長在冷、又溼、又能晒足大太陽的山崗稜線（東北方開口的口袋地形）。鐘萼木生長需要充足的光線，喜歡生長在潮濕的山谷旁。

繁殖

1.播種：

種子外層假種皮含發芽抑制物質，但種子無休眠性，以 25℃ 光照條件下約一個月極容易發芽（楊錫昌 1992）。胚、假種皮及胚乳內的抑制物質雖可引起種子休眠但引起種子休眠的主要原目是種子內缺乏萌發促進物質和 活性低。可用 300 ppm 的赤霉素溶液浸種 24 h 或低溫(5℃)層積 60 天，可解除種子休眠(李鐵華 1997)。

2.扦插：

以鐘萼木二年生之枝條為材料，不同濃度 IBA 0~10000ppm，作為發根促進物質，處理三個月發現除了愈合組織隨濃度提高而增多外，無進一步發根之現象。但若用具頂芽之軟木為插穗以 IBA 1000 ppm 粉劑處理，130 天發根率達 75%（楊錫昌 1992）。

3.高壓

以高壓法處理的枝條經三個月後，在環剝處只有愈合組織發生，並無發根現象（楊錫昌 1992）。

利用：

是演化早期的先驅樹種，也是輕海紋白蝶幼蟲重要食草。





四照花

別名：山荔枝、雞素果、石棗

保育等級：瀕臨絕滅

形態特徵：

多生于海拔 600~2200m 的林內及陰濕溪邊。台灣分佈於分佈於中、低海拔(Low to Mid elevations)。分佈地為台北縣：雙溪(Shauangchi)、大屯山(Tatunshan)、七星山(Chihshingshan)、北插天山(Peichatienshan)；花蓮縣：清水山(Chingshuishan)、二子山(Erhtzushan)、大同(Tatung)；屏東縣：霧頭山(Wutoushan)、北大武山(Peitawushan)。高可達 9 米，小枝細，綠色，後變褐色，光滑。葉紙質，對生，卵形或卵狀橢圓形，表面濃綠色，疏生白柔毛，葉背粉綠色，有白柔毛，並在脈腋簇生黃色或白色毛，葉脈羽狀，作弧形向上彎曲，表面凹下，背面突起。花兩性，小，集成一圓球狀的頭狀花序，生于小枝頂端，具 20~30 朵花；有大形、白色的總苞片 4 枚，所以名曰“四照花”；花瓣狀，卵形或卵狀披針形；5~6 月開花。核果聚為球形的聚合果，肉質，9~10 月成熟後變為紫紅色，俗稱“雞素果”。

繁殖：

1.種子繁殖：

a.種子採集：

8 月下旬至 9 月上旬，當 80%左右的果實轉為橙紅色時及時採收（程國源等 2004）。

b.種子處理和貯藏：

其果實結種率低，種皮也十分堅硬，故不易發芽（楊錫昌 1992）。由於四照花種子外被一層蠟質，不脫蠟種子發芽率極低。播種 2 年後方可發芽，如果脫蠟時間不夠對種子發芽率影響也較大，故種子應經過催芽處理。由試驗顯示，脫蠟後再貯藏的種子發芽快而整齊，發芽率達 80%，比貯藏後脫蠟的高 40%。處理方法是：採下的種子先搓碎果皮及果肉，在清水中漂洗去雜物，然後用草木灰反覆搓洗種子 15~20 min，在清水中沖洗乾淨，鮮果發芽率 10%。晾干後濕沙貯藏，沙藏期間經常檢查翻動，保持較好的通風條件和濕度，濕度降低時要適當洒些水（程國源等 2004）。

c.種子催芽：

為使種子發芽齊，出苗快，播種前 20d 用溫水浸泡催芽，待種子裂口露白時即可播種（程國源等 2004）。

d.遮蔭：

四照花種子脫蠟後再貯藏是種子發芽快、發芽一致的關鍵。要培育出優良的苗，幼苗期適度遮蔭（程國源等 2004）。

2.分株法：

分株於春末萌芽或冬季落葉之後，將植株下的小植株分株，移栽定植即可

3.扦插法：

扦插於生長季節進行，3~4 月選取 1、2 年生枝條，剪取 5~6cm 長，插於純沙或砂質土壤中，蓋上遮蔭網，保持濕度，50 天左右可生根。四照花扦插育苗使用無菌黃心土、泥沙土和泥炭土，按 6:3:1 的比例混合，扦插發根率達 80%以上。枝條選取無病虫害、粗壯、

半木質化的萌條作插條,樹齡最好選用 5~10 a 左右的樹,保留插條長 7~8 cm,將修剪好的插條放入 0.25 %濃度的多菌靈水液消毒 5~6s 後,再放至配好的生根粉 ABT 3 號生根粉 0.11 %~0.125 %或稀土豐葉寶水溶液浸 3~5s 即可扦插。四照花一年四季都可以扦插育苗,但以每年的 5 月進行扦插育苗較好,其次是每年 9 月扦插成活率最高(翟斌生、胡以球 2005)。四照花以硬木最為插穗用 IBA 0~2500ppm 進行發根試驗,結果發現 0 ppm 發根率為 10%較其他處理高,但若用具頂芽之軟木(綠枝)為插穗以 IBA 500 ppm 粉劑處理,發根天數縮短為 72 天且發根數大於硬木(楊錫昌 1992)。

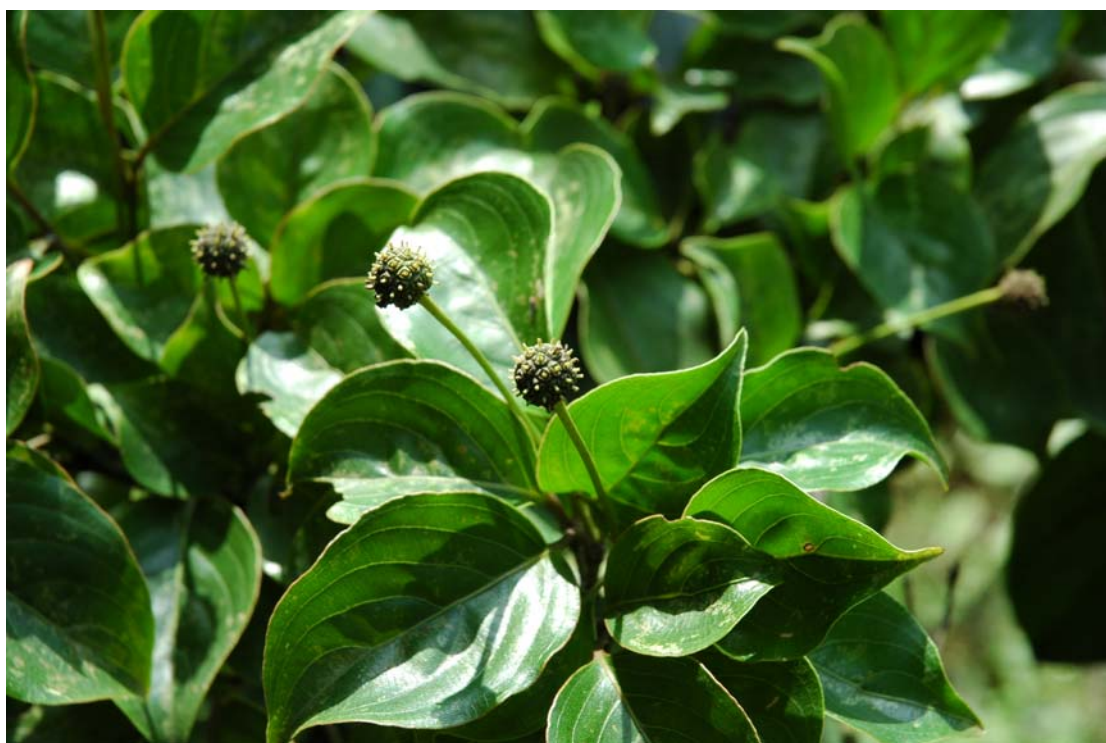
4.高壓法：

以 IBA 1000ppm 粉劑進行高壓法處理,經七個半月後發根率為 30% (楊錫昌 1992)。

利用：

四照花樹形美觀、整齊,初夏開花,白色苞片覆蓋全樹,微風吹動如同群蝶翩翩起舞,十分別致;秋季紅果滿樹,能使人感受到碩果累累、豐收喜悅的氣氛,是一種美麗的庭園觀花、觀果樹種。可孤植或列植,觀賞其秀麗之葉形及奇異之花朵和紅燦燦的果實;也可叢植于草坪、路邊、林緣、池畔,與常綠樹混植,至秋天葉片變為褐紅色,分外妖嬈,而且果可食。春季萌芽前可適當進行整形修剪,以利於樹形更為美觀。木材堅硬,紋理通直而細膩,易于加工,是良好的用材樹種。另外,它還是藥、食兩用樹種,因其果可鮮食、釀酒和製醋;入藥有暖胃、通經、活血作用;鮮葉敷傷口,可消腫;根及種子煎水服用可補血,治婦女月經不調和腹痛。





小毛氈苔

形態特徵：

多年生濕生草本，無莖。葉均基生，密集成蓮座狀，葉片寬匙形，長9~21mm，寬2.5~3.5mm，上面密生腺狀毛。葉柄較短而寬。花葶纖細，高1~4(~15)cm；總狀花序頂生，不分枝，具少花到多花，花粉紅色，徑約4mm，萼片5，橢圓形，具腺毛，花瓣5，倒卵形，長為萼片的1.5~2倍，雄蕊5，分離，子房上位，球形，1室，花柱3，2裂達基部。蒴果長約1.5mm，種子小。

分佈：

主要分佈於台灣北部及東北部山區，如內湖、觀音山、七星山、竹北溼地等，在潮濕山壁偶可見其芳蹤。另外，日本及亞洲、大洋洲熱帶地區也有分佈。該族群數量本就十分稀少，加上經濟發展及生態環境遭受破壞，使得其生存更形困難，屬於瀕臨絕種的物種。

繁殖：

主要以種子繁殖。其種子小而量多，將種子採收後，直接播於潮濕介質上，即可得到大量植株。



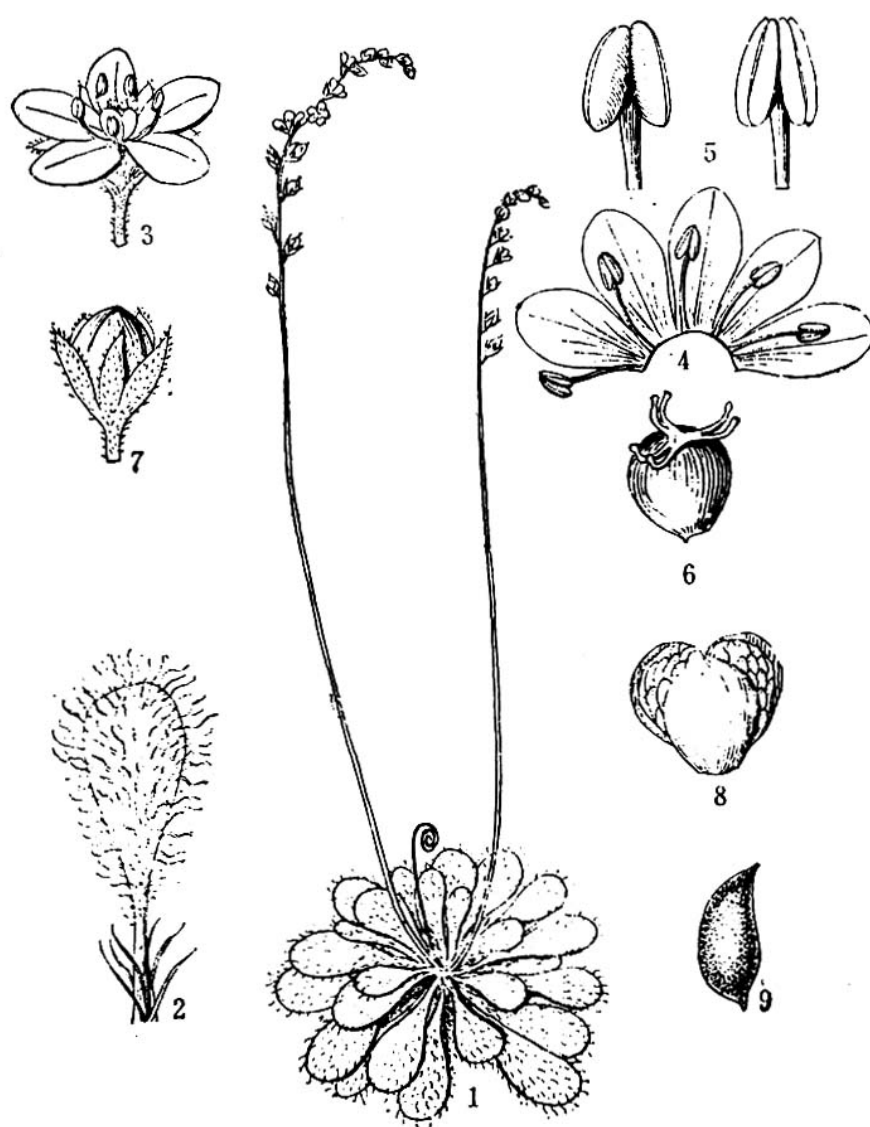


图 213 小毛毡苔 *Drosera spathulata* Lab.

1. 植株全形 2. 叶 3. 花 4. 花的解剖示雄蕊
5. 雄蕊 6. 雌蕊 7~8. 果实 9. 种子

八角蓮

別名：獨腳蓮、獨角蓮、八角盤、一碗水

保育等：極易受害 。請參閱 IUCN 物種保育等級評估表(1994)

形態特徵：

多年生草本。根狀莖粗壯，呈結節狀，橫生，長邊 20cm 以上，表面黃棕色，內部白色，肉質，密生細長鬚根。莖直立，高 20-40cm，不分枝，淡綠色，無毛，莖生葉 1-2 片，生於莖端，葉片盾狀圓形，直徑 20-30cm，常有 4-9 淺裂，裂片寬三角狀卵圓形或卵狀長圓形，長 2.5-4cm，基部寬 5-7cm，邊緣有整齊針狀細齒，上面無毛，下面被子疏柔毛或無毛；葉柄長 10-19cm。花紫紅色，5-8 朵集成傘形花序，著生在近葉柄頂部離葉基不遠處，下垂，花梗細長，下彎；萼片 6，外面被疏生柔毛；花瓣 6，長約 2cm；雄蕊 6 枚；子房上位，1 室；柱頭大，盾狀。漿果卵形或橢圓形，紫黑色，頂端有宿存花柱；果梗長達 8cm。花期 3-5 月，果期 6-10 月。生於海拔 300-2400 山谷溪邊，山坡闊葉林下陰濕、土壤肥沃處。

分佈：

中國東南(Southeastern China)、華中(Central China)、及北臺灣(Northern Taiwan)。分布地為大屯山(Tatunshan)、七星山(Chihshingshan),宜蘭(Ilan),桃園(Taoyuan)。

繁殖：

1.種子繁殖：

9 月~10 月上旬，果易脫落時採下，置於清水中搓去果肉，撈出種子，隨時播種。播種時在整好的苗床上將種子均勻地撒播於畦面，施入鈣鎂磷肥，後蓋草木灰再複土 2cm，播完噴透水，使床土濕潤，畦面加蓋地膜，保溫保濕。當年秋播至翌年春的 3 月中旬至 4 月上旬出苗，幼苗培育 2 年後秋季倒苗期間進行移栽定植。

2.根莖繁殖：

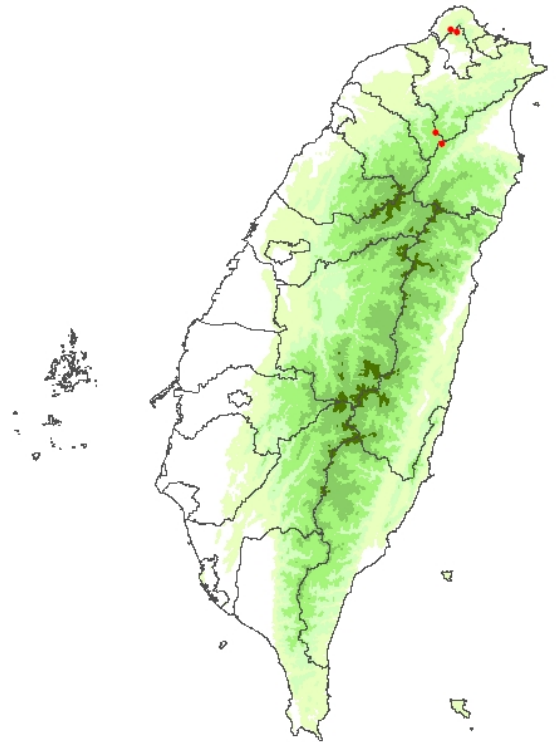
10 月份，採收地下根莖，切下有芽頭的根莖 1~2 節作種，可直接栽種，行株距 30×25cm，把根莖放入穴中或條溝，芽頭向上，複蓋土雜肥和細土，澆透水，畦面複蓋稻草或雜草，保濕抑草，隨採隨栽。

3.植物組織培養法：

材料與方法：

(1) 材料：

取打破休眠的小苗，休眠芽外有鞘葉包裹，不易受微生物污染且消毒容易，休眠芽已具幼嫩的葉柄、葉之器官，幼嫩的組織易於誘導癒合組織的產生。取幼嫩的小苗，當小苗的幼葉



伸展開後，剪下幼嫩的莖和葉，當作培植體用於植物組織培養。

(2) 基本培養基：

誘導癒合組織以 MS 培養基 (Murashige and Skoog 1962, 附錄 A) 為主,含有基礎鹽類及有機成份, sucrose 3%, agar (SIGMA)0.6%, 調整 pH=5.70。MSC 由 MS 培養基之基礎鹽類及有機成份加上 10%椰子汁(CW), 調整 pH=5.70。

(3) 生長調節劑：

a. 誘導癒合組織用 2,4-dichlorophenoxyacetic acid(2,4-D) naphthaleneacetic acid (NAA)。濃度為 0-2ppm。

b. 再生植株用 gibberellic acid(GA3)和 6-benzylaminopurine(BA)各 1ppm。

(4) 培養條件：

光照 16hr, 黑暗 8hr, 光強度 1300Lux, 培養溫度+/-26oC

4. 田間管理：

選地與整地：宜選土地肥沃，疏鬆而濕潤的砂質壤土或腐殖質壤土栽培，地塊應有蔭蔽條件，或是蔭坡地。選好地塊後於秋冬季將土壤深翻 20~25cm，結合整地，每畝施入腐熟土雜肥或廐堆肥 2000~3000kg，翻入土內作基肥，栽種前再淺耕，耙碎，整平作畦，畦寬 1.2~1.5m 左右，畦面呈龜背形，四周開好排水溝。

2. 遮蔭：八角蓮屬喜陰濕植物，忌強光直射，怕高溫，必須經常澆水保持土壤濕潤和保持 50~60%蔭蔽度的遮蔭條件。





大葉穀精草

別名：大穀精草、華南穀精草

形態特徵：

生活型：多年生挺水草本

葉基生，闊條形，長 16~40cm，寬 7~10mm，頂端漸尖，光滑，9~23 條葉脈。夏季開花，頭狀花序卵狀球形，直徑 4~6mm，花瓣 3 枚，線形。蒴果膜質，種子卵形，長約 0.8mm。

分佈：

台灣以中部北部低海拔山區稻田、排水溝邊、池塘性溼地、沼澤溼地及路旁溼處等地區，特別是在臺北縣至貢寮一帶的廢耕田中，擁有豐富的族群。本種屬狹隘分佈的稀有植物，現在已經不容易在野外發現大量族群。東亞地區也有分佈。

繁殖：

穀精草為一年生植物一般以用種子繁殖。秋冬花後採收成熟種子待春天再行播種於濕潤泥土即可。



南五味子

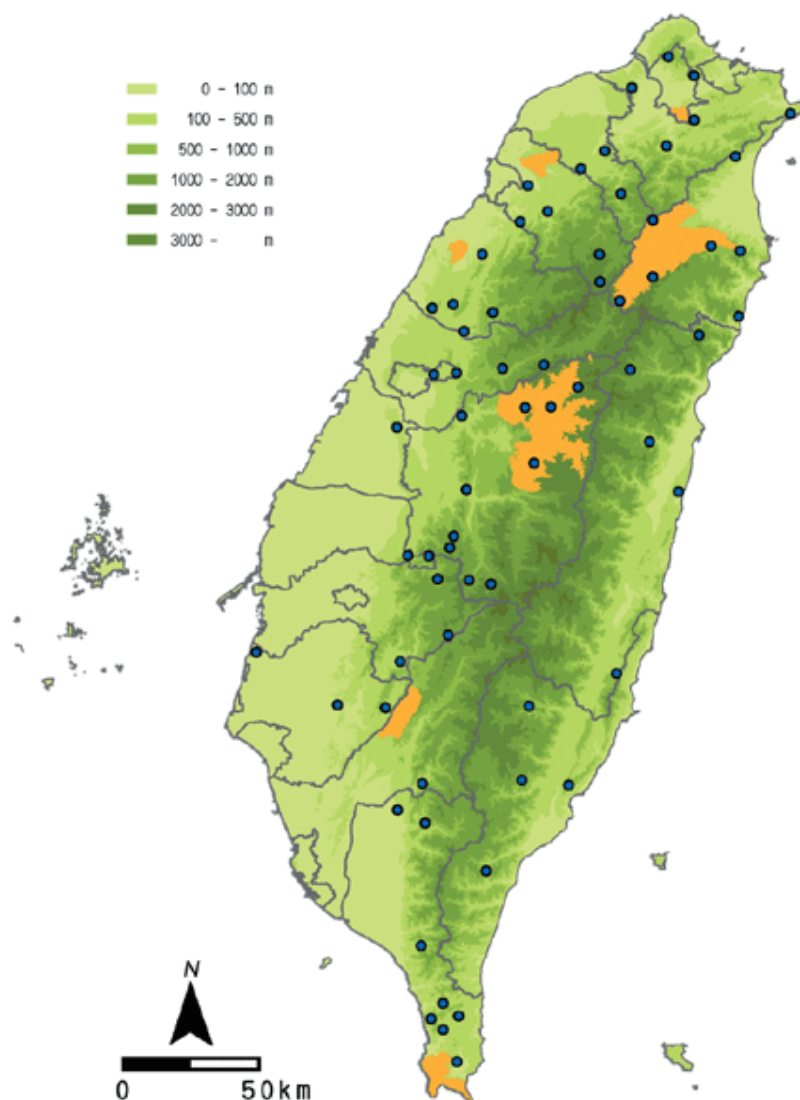
形態特徵：

常綠藤本，無毛。葉革質或近紙質，長橢圓形或長橢圓狀披針形，長 5-10cm，寬 2-5cm，頂端漸尖，基部楔形，邊緣有疏鋸齒；葉柄長 1-2.5cm。花單性，異株，單生於葉腋，黃色，芳香；花梗細長，長 3-6cm，花後下垂；花被片 8-17；雄蕊多數，雄蕊往近球形；心皮多數，聚集成球形。聚合果近球形，直徑 2.5-3.5cm，深紅色。花期 6-7 月，果期 9-10 月。

南五味子是五味子科、南五味子屬植物，生長在中低海拔山區，是常綠的藤本植物。它的葉片為互生，呈長橢圓形，全緣或有鋸齒，上頭分佈著油腺點。最容易辨認的是南五味子的漿果，成熟時呈紫紅色，並聚集生長在一塊兒，有如一球紅色珠串。

分佈：

台灣及大陸（江蘇、安徽、浙江、江西、福建、湖北、廣東、廣西、四川、雲南。）



* 分佈圖係依照台灣植物誌(Flora of Taiwan 2nd. ed.) 證標本之分佈鄉鎮繪製

<http://river.lifescience.ntu.edu.tw/plant/drug.htm>

繁殖：

目前無文獻資料，但可參考同科植物北五味子 (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill) 之栽培法。

利用：

南五味子又叫紅骨蛇，藥用部位主要是乾燥的根及莖，全年皆可採收，具有解熱、止渴、舒筋、鎮痛、涼血、活血、行血、解毒之效。可治頭痛、腹痛、胃炎、中暑、糖尿病、骨節痠痛、毒蛇咬傷等。





大吳風草

別名：猴巴掌

保育等級：易受害

評估依據：D+D(1)+D(2) 請參閱 IUCN 物種保育等級評估表(1994)

保育等級描述：易受害(Vulnerable)。族群小且狹隘分布,能繁殖之成熟個體少於 1000 株,族群實際佔有面積小於 100 平方公里。

形態特徵：

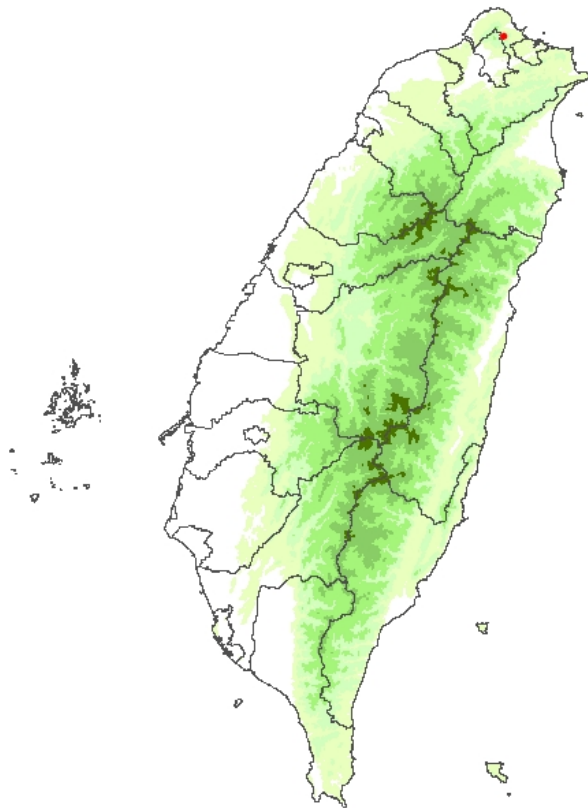
var.Japonica(原變種)多年生草本。根肉質，多數，粗壯。莖直立，高 50-100cm，上部被白色蛛絲狀柔毛或光滑，基部直徑達 1cm，被枯葉柄纖維。叢生葉與莖下部葉具柄，葉柄長 20-100cm，無翅，光滑，灰綠色，具紫斑，基部鞘狀抱莖，葉片輪廓腎形，直徑約 40cm，掌狀 3-5 全裂，裂片長 14-18cm，再作掌狀淺裂，小裂片羽狀或具齒，稀全緣，上面綠色，下面淺綠色，兩面在幼時被白色柔毛，後脫毛，光滑，葉脈掌狀；莖中上部葉較小，具短柄，鞘狀抱莖；最上部葉無鞘，葉片掌狀分裂。頭狀花序輻射狀，2-8，排列成傘房狀花序；常無苞片及小苞片；花序梗長達 20cm，被捲曲的白色柔毛；總苞半球形，長 10-25cm，寬 15—24cm，總苞片 9-12，2 層，排列緊密，背部隆起，兩側有脊，寬長圓形，寬達 8cm，先端三角形，具尖頭，背部被白色柔毛，內層具寬膜質邊緣。舌狀花黃色，舌片長圓形，長 4-6.5cm，寬約 1cm，管部長 10-13cm；管狀花多數，長約 2cm，管部長約 1cm，簷部筒形，冠毛紅褐色，與花冠管部等長。瘦果細圓柱形，長達 1cm，具縱肋，光滑。花果期 4--9 月。

分佈：

中國大陸(China)、朝鮮(Korea)、日本(Japan)和台灣(Taiwan)。台灣產於北部台北(Taipei)及新竹(Hsinchu)之生於中、低海拔山區約 900-2300 m 的水邊，山坡草地及林下。

繁殖：

目前無文獻資料。





山間地楊梅

別名：多花地楊梅

形態特徵：

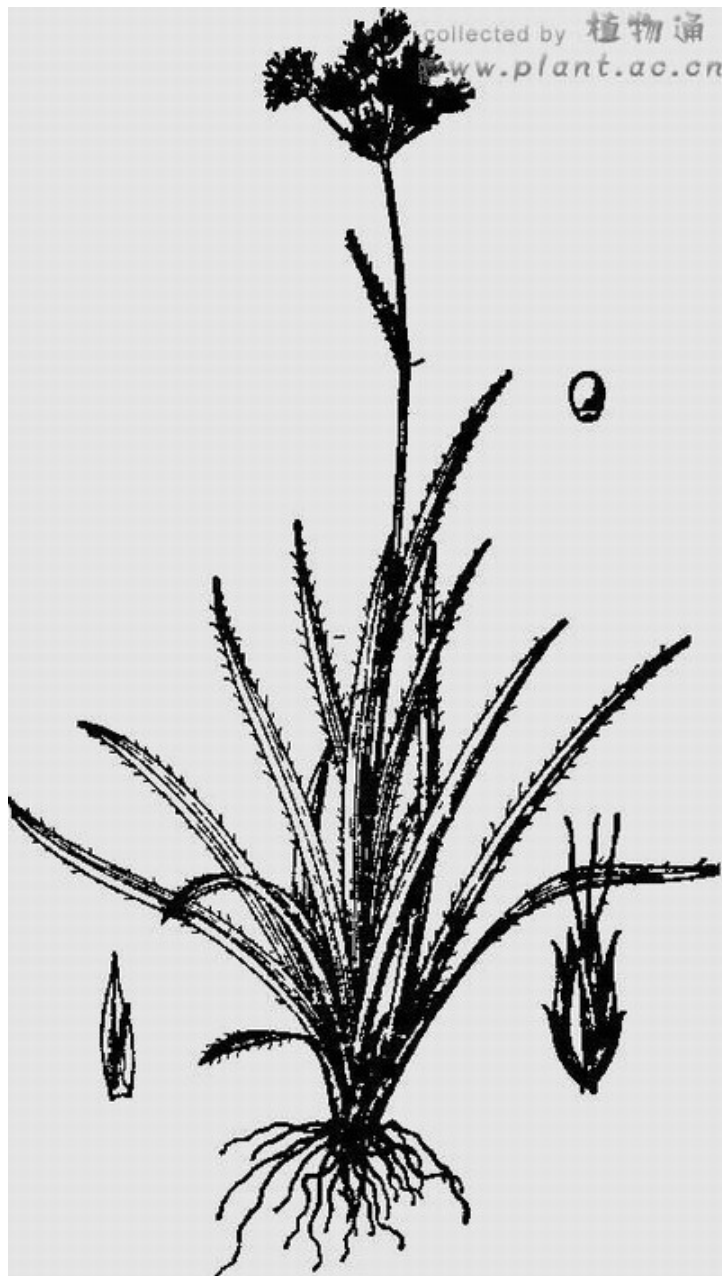
多年生草本，密簇生，高 15-50 cm。葉條形，邊緣有白色長柔毛，長 5-10cm，寬約 4mm。花序常由 5-12 個小頭狀花序集成聚傘狀，小頭狀花序梗長短不等，多花；苞片披針形，長 3 cm；先出葉寬卵形，邊緣有小齒和稀緣毛，花被片 6，披針形，黑褐色或黃褐色，邊緣稍淡，長 2.5-3mm；雄蕊 6，花藥約長於花絲 2 倍；柱頭 3，刷狀而旋卷。蒴果近卵狀，長近等於花被片，有 3 枚種子；種子的種阜淡黃色，長約為種子的 1/2-1/3。

分佈：

台灣、中國大陸、亞洲其他地區、歐洲、北美。常生於草叢中。

繁殖：

無相關資料。



http://www.plant.ac.cn/dan_tu/6/4912.htm

舌瓣花

保育等級：瀕臨絕滅(Endangered) **EN**

評估依據：B+B(1)+B(2)(b)(c) 請參閱 IUCN 物種保育等級評估表(1994)

描述：布區域小於 5000 平方公里;僅剩之生育地地點數目小於 5;實際佔有面積和棲地之範圍、面積及品質皆持續下降。

形態特徵：

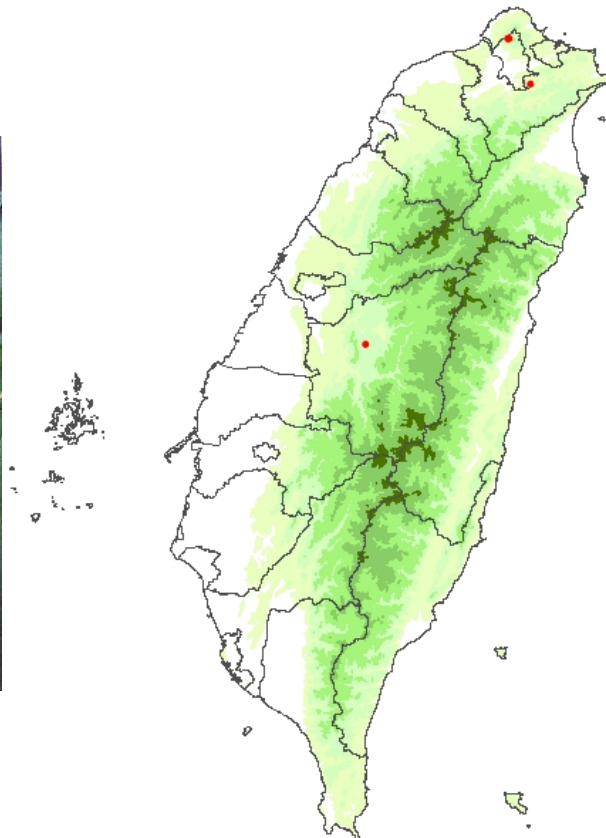
Lianas to 12 m. Stems pubescent along 2 lines, lenticellate. Petiole 2-3 cm; leaf blade ovate-oblong, 7-12 × 4.5-8 cm, papery, pubescent or glabrescent, base cordate, apex acuminate; lateral veins ca. 8 pairs. Cymes usually 2-4(-9)-flowered; peduncle 1.5-2 cm; bracteoles ovate, pubescent. Pedicel 2-3 cm. Sepals oblong, ca. 7 mm. Corolla white with purple juice; tube ca. 2 cm, glabrous outside; lobes falcate, ca. 3 cm × 5 mm, spreading. Gynostegium shorter than corolla tube. Corona lobes 5, shorter than anthers. Anthers apical appendages oblong-ovate, longer than stigma head; pollinia ellipsoid. Stigma head capitate, apex obscurely 2-lobed. Follicles lanceolate, ca. 12 × 1 cm, glabrous. Seeds oblong, ca. 1 cm; coma ca. 2.5 cm. Fl. May-Jun, fr. Sep-Nov.

分佈：

亞洲南部(Souther Asia)。臺灣產於中部的蓮華池(Lianhuachr)及北部深坑(Shenkeng)等地區。

繁殖：

目前無相關資料。



金錢草

別名：寬葉毛氈苔、錦地羅、落地金錢、夜落金錢、文錢紅、金線吊芙蓉、一朵芙蓉花、五柱毛氈苔。

形態特徵：

多年生草本。葉基生，旋疊狀排列，層層重疊如銅錢；葉片倒卵狀匙形，長 6~10cm，寬約 6cm，前部邊緣有紅色腺毛，基部漸狹而成柄；托葉膜質。花莖 1~3 枚，自葉叢抽出，高 6~22cm，柔弱，無毛；總狀花序；小花具柄，長約 3cm；花萼鐘形，裂片 5，長約 3cm，狹卵形，先端短尖；花瓣 5，白色，長於萼片；雄蕊 5；子房近球形，無毛，花柱 5，線形，有流蘇狀柱頭。蒴果背裂，種子多數。花期 5 月。

分佈：

臺灣、廣西、廣東、福建、等地。金錢草對貧瘠砂質濕地的生長環境之適應性很強，在其棲地僅有莎草科和少數植物可與它們競爭演替。但人為的耕作及踐踏是導致金錢草族群逐漸萎縮的因素。

繁殖：

主要以種子繁殖。其種子小而量多，將種子採收後，直接播於潮濕介質上，即可得到大量植株。





茅膏菜

別名：長葉茅膏菜

保育等級：瀕臨絕滅  (Endangered)。

評估依據：A+A(1)(a)+A(1)(c)+A(1)(d) 請參閱 IUCN 物種保育等級評估表(1994)

保育等級描述：據以往的直接觀察,分布區域、實際占有面積及棲地品質在減少和下降,族群極少,加上實際或潛在的開發破壞,推論在 10 年或 3 世代內,族群數量會減少超過 50%。

形態特徵：

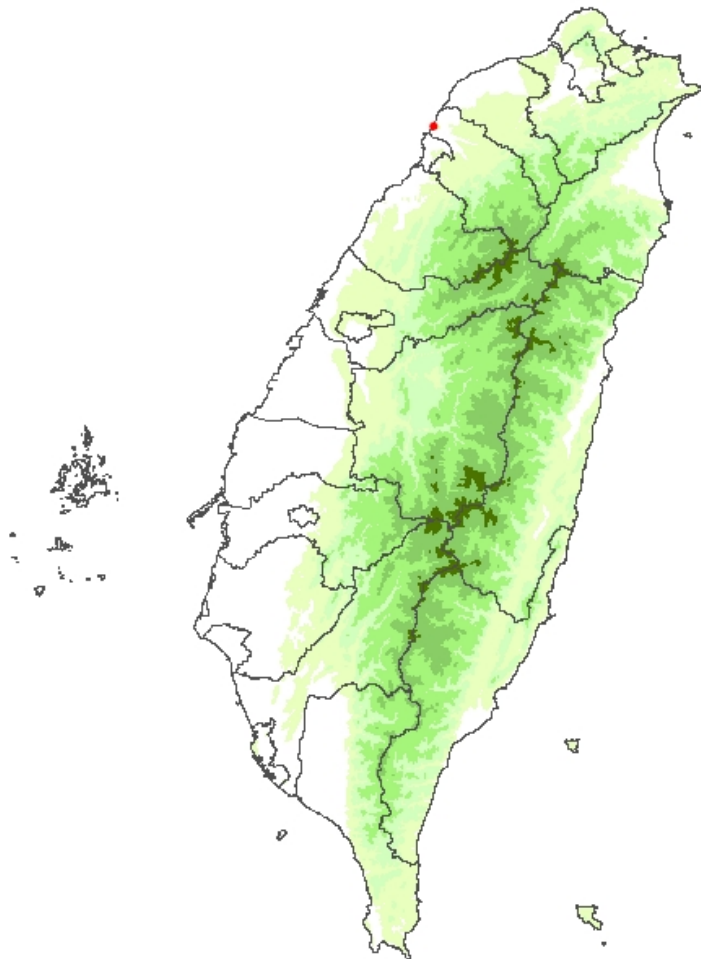
一多年生草本，莖單生，纖細，經常斜臥生長，高 15~50 cm。葉互生狹線形，長 5~12 cm，寬 1~3mm，淡綠帶黃暈，密生腺毛。總狀花序與葉對生，長達 11cm；花疏生，8~15 朵，花梗 1cm 長；花瓣 5 枚白或帶少許紫暈，倒卵形；種子多細小黑色。

繁殖：

主要以種子繁殖。其種子小而量多，將種子採收後，直接播於潮濕介質上，即可得到大量植株。

分布：

熱帶亞洲(Tropical Asia)、非洲(Africa)及澳洲(Australia)。臺灣分布地為新竹縣：蓮花寺(Lienhuassu)。



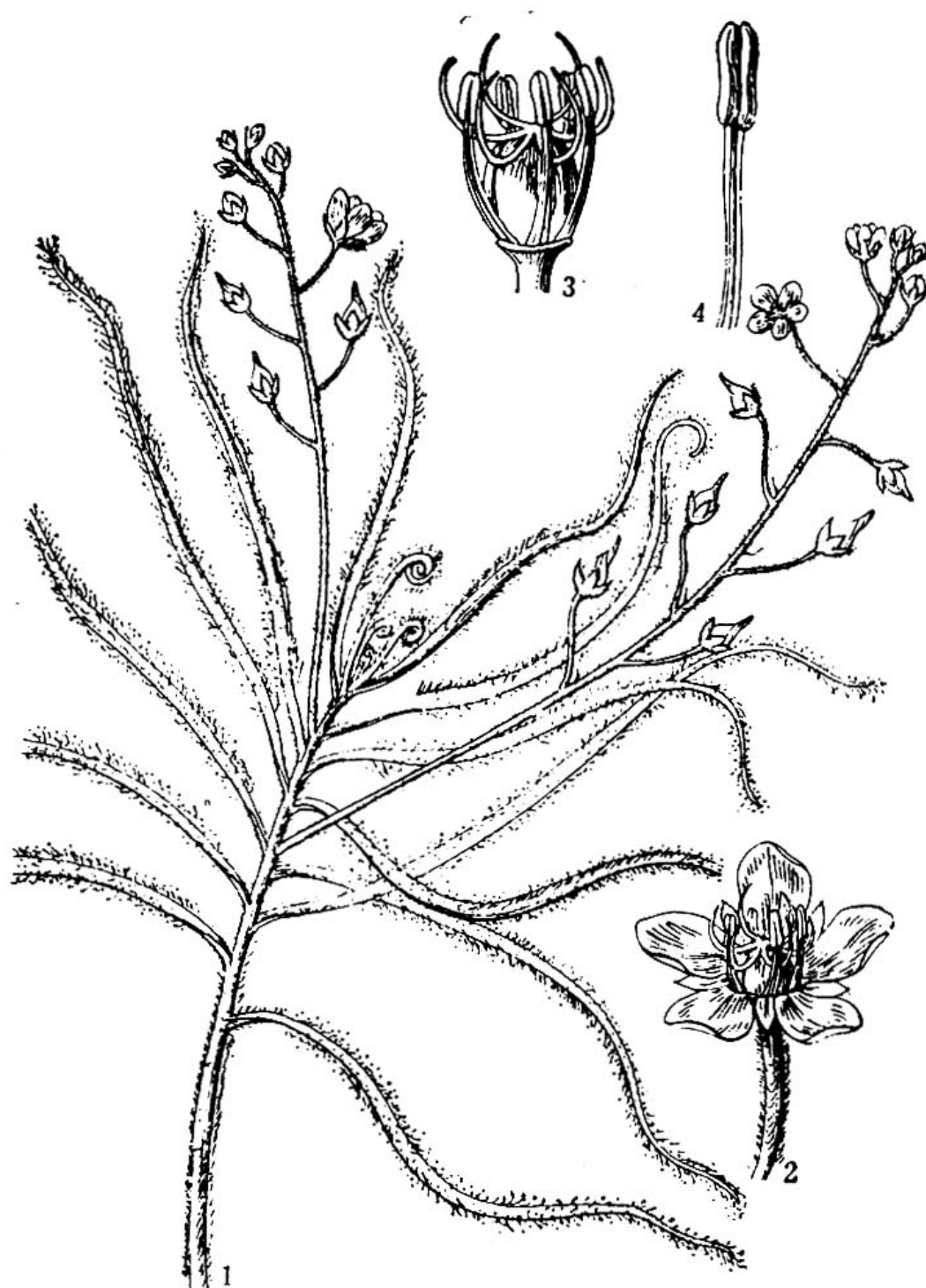
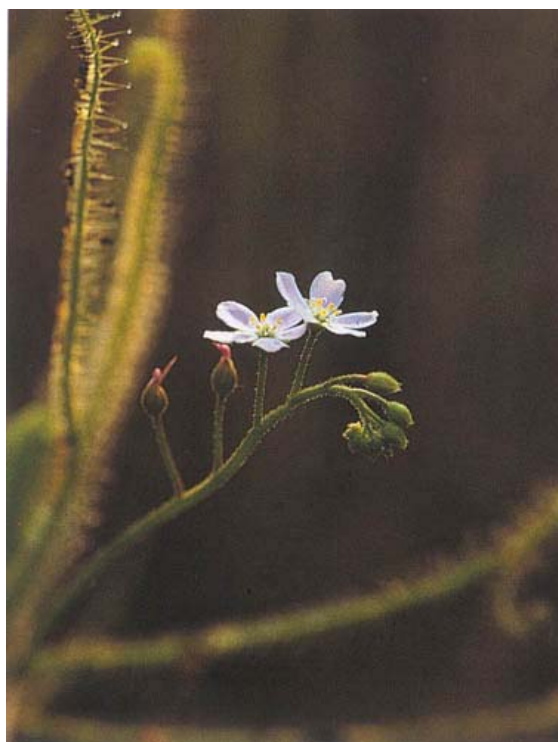


图 211 长叶茅膏菜 *Drosera indica* L.
1. 植株全形 2. 花 3. 去花被的花 4. 雄蕊



三蕊溝繁縷

形態特徵：

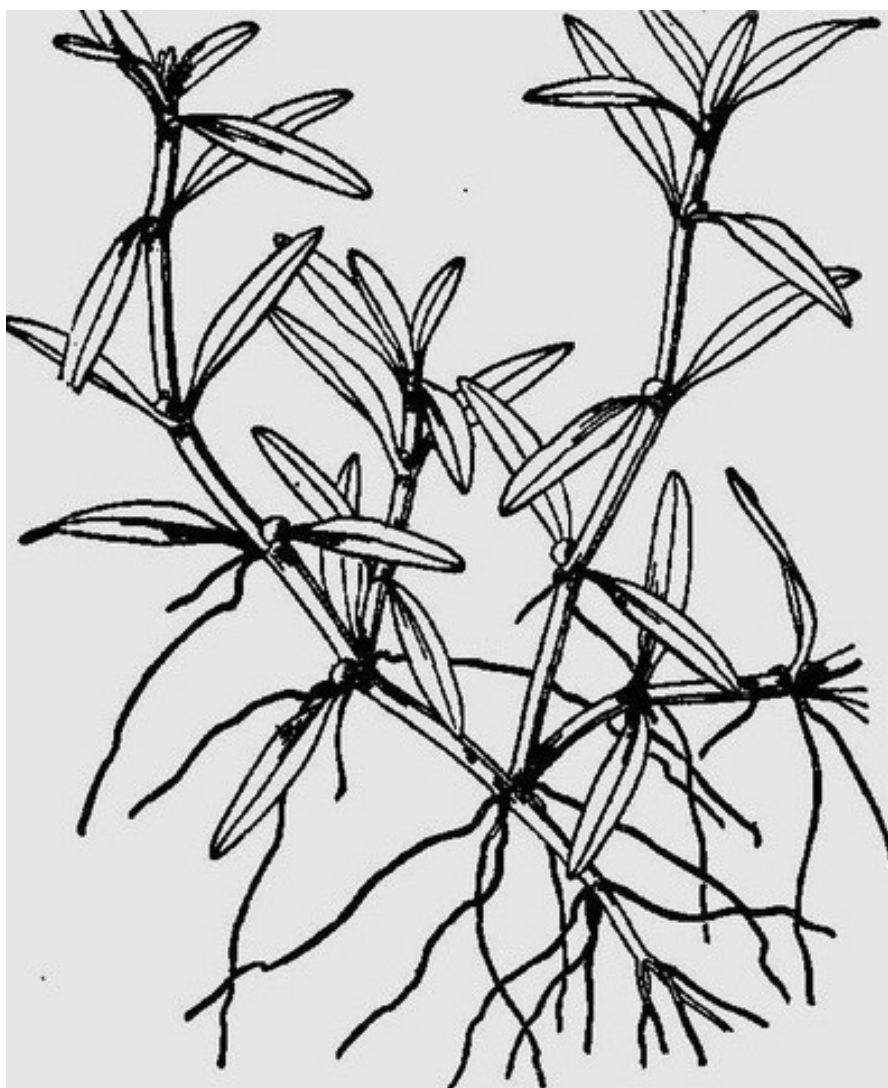
小草本；莖匍匐，長 2-10 厘米，多分枝，在節上生根。葉對生，無柄或幾無柄，披針形或條狀披針形，長 3-10cm，寬 1-3cm，頂端鈍，全緣，無毛；托葉小，早落。花無梗或幾無梗，單生於葉腋內；花萼裂片 2-3，長約 0.5cm；花瓣 3，白色或淡紅色，寬卵形或橢圓形，長約 0.7cm；雄蕊 3，比花瓣短；子房扁球形，花柱 3,短。蒴果扁球形，直徑約 1.2cm，裂為 3 瓣；種子小，長約 0.5cm，圓柱形，稍彎曲。

分佈：

臺灣、中國大陸（廣東、吉林、黑龍江）；亞洲其他地區（馬來西亞，印度）大洋州（新西蘭，澳大利亞），北美洲及歐洲，非洲也有。生於水田中或河岸沼澤地區。

繁殖：

尚無相關資料。



蔓莖山珊瑚

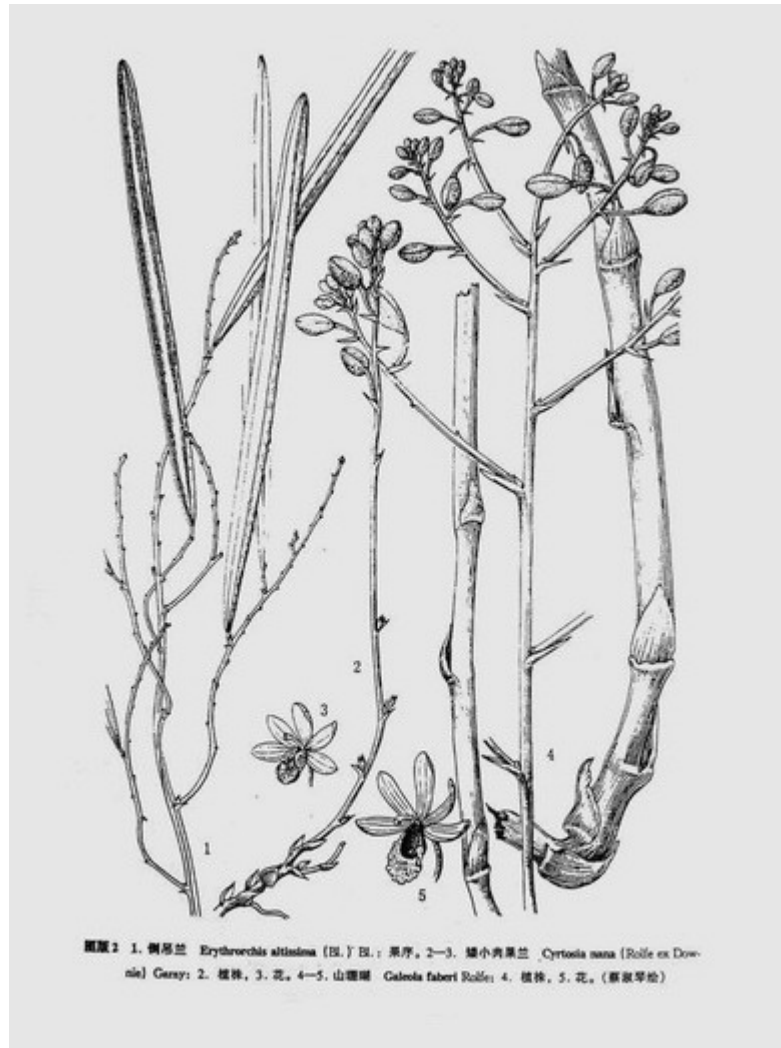
別名：倒吊蘭

形態特徵：

蔓生藤本。莖圓柱狀，較長，具多分枝，彎曲或旋轉，長達數米或更長，紅褐色或綠褐色，節常多少膨大，節上具鱗片。花序大型，多分枝，分枝長5-15cm或更長，有時側生的總狀花序又具分枝；花序軸較纖細，無毛；花苞片近三角形，長2-3cm，無毛，宿存；花梗和子房長約8cm，無毛；花白黃花或淡黃色，略具褐斑，不甚張開；萼片近長圓形，長1.2-1.5cm，寬3-5cm，無毛；花瓣長圓形，略比萼片短而窄；唇瓣稍帶褐色，近倒卵形，凹陷，長約1cm，頂端略有3裂，中央具1條縱脊從基部延伸至中部(長約5cm)；縱脊末端略呈叉狀，縱脊上方有一具毛的肉質胼胝體，沿縱脊兩側有許多具乳突的橫條紋，與縱脊垂直；蕊柱長6-7cm。果實長圓筒狀，長13--22cm；寬5-10cm，淡紅色，表面光滑。種子周圍有寬翅，連翅寬不足1cm，翅在一側且有裂隙。花期4-5月，果期8月。

分佈：

臺灣(苗栗、宜蘭、屏東)和海南南部(三亞)。生於竹林或闊葉林下，攀援于樹木或石上，海拔500米以下。另外，亞洲其他地區(印度東北部、緬甸、越南、老撾、柬埔寨、泰國、馬來西亞、印尼、菲律賓和日本琉球群島)也有分佈。



參考書目

1. 才淑英. 1998. 園林花木扦插育苗技術. 中國林業出版社. 北京.
2. 王可玢、許春輝、越福洪. 1997. 水分脅迫對小麥旗葉某些體內葉綠素 a 螢光參數的影響. 生物物理學報 13 (2) : 273-278.
3. 行政院農委會. 1997-2002. 台灣維管束植物簡誌(第一～第六卷). 行政院農委會. 台北市.
4. 呂勝由、林明志. 1996. 台灣稀有及瀕危植物之分級 彩色圖鑑(I). 行政院農業委員會.
5. 呂勝由、徐國士、范發輝. 1986. 紀臺灣新紀錄科植物—鐘萼木科. 中華林學季刊 19 (1) : 115-119.
6. 李鐵華、周佑勛、段小平. 1997 鐘萼木種子生理休眠特性的初步研究. 中南林學院學報. 17 : 41-44.
7. 李瑞宗. 1991. 陽明山國家公園植物及人文文獻之蒐集整理—植物篇. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
8. 李瑞宗. 1988. 丹山草欲燃. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
9. 易詠梅、鄭洪、雷傑、胡勝. 2004. 狹葉四照花種子萌發試驗. 湖北民族學院學報. 3 : 66-68.
10. 易詠梅、鄭洪、周建華. 2004. 四照花和狹葉四照花種子的萌發試驗. 西部林業科學 4 : 17-20.
11. 徐邦達. 2001. 來自植物的葉綠素螢光：原理及測量. 光合作用研討會專刊：葉綠素螢光反應與環境壓力. 澳登堡股份有限公司編印. p1-8.
12. 馬溯軒、許圳塗、許洞慶、張雅君. 1989. 陽明山國家公園原生杜鵑復育計劃研究. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
13. 程國源、邵名華、丁亞斌. 2004. 四照花育苗技術. 安徽林業科技. 1:34
14. 陳西倉、張振綱. 2003. 四照花的利用與繁育技術. 林業科技開發. 3 : 50-51.
15. 陳惠菁. 1999. 九重葛扦插繁殖、栽植方式及落花現象之探討與改進. 台灣大學園藝系碩士論文.
16. 陳善福、舒慶堯. 1999. 植物耐乾旱脅迫的生物學機理及其基因工程研究進展. 植物學通報. 16(5) : 555-560.

17. 陳韶妤. 數種藤蔓植物之型態生理特性對其生長表現之影響. 台灣大學園藝系碩士論文.
18. 陳立松、劉星輝. 1997. 高溫脅迫對桃和柚細胞膜透性和光合色素的影響. 武漢植物學研究 15: 233-237.
19. 陳立松、劉星輝. 2002. 果樹逆境生理. 中國農業出版社.
20. 陳俊雄. 1990. 植物篇—陽明山國家公園解說叢書 7. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
21. 黃智民. 1999. 常見花卉栽培. 廣東科技出版社. 廣州.
22. 黃生、陳進霖. 1998. 鐘萼木族群擴張之棲地選擇策略. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
23. 黃生. 1997. 鐘萼木的家族遺傳研究及解說規劃. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
24. 黃生. 1994. 臺灣的鐘萼木族群遺傳結構研究. 臺灣省博物館季刊. 37: 49-67
25. 傅仰人、吳麗春、陳永漢、張元聰、曾珮芬、王瑞卿、姜義展、陳雅萍. 1998. 聖誕紅栽培技術與品種. P.12-23. 聖誕紅生產技術與消費. 桃園區農業改良場編印.
26. 張育森、呂美麗. 2005. 杜鵑花。台灣農家要覽(增修訂三版). 豐年社.
27. 張著林、殷玉恩、何文衡、王用平. 2002. 黔產貫葉金絲桃的有性繁殖試驗. 貴州科學 20: 84-86.
28. 張俊斌、陳意昌、林信輝、陳芳瓊. 2002. 台灣中低海拔鄉土植物在逆境下之生長活力研究. 水土保持研究. 9(1): 136-145.
29. 張玉潔、鄭建欽、管根柱、楊獻忠、胡士軍. 2001. 省沽油育苗及栽培技術. 林業科技開發 15(6): 34-35.
30. 張長芹、馮寶鈞、劉昌禮、呂國美. 1994. 幾種高山常綠杜鵑的扦插繁殖試驗. 園藝學報 21(3): 307-308.
31. 張若惠、劉洪諤、吳麗鋒、高育廳、許元科. 1994. 九種珍稀樹種育苗技術與苗期生長. 浙江林業科技 14(6): 1-4.
32. 張守仁. 1999. 葉綠素螢光動力學參數的意義及討論. 植物學通報 16 (4): 444-448.

33. 黃增泉、謝長富、楊國禎、湯惟新. 1983. 陽明山國家公園植物生態景觀資源. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
34. 馮永軍, 央寶勝, 董桂敏, 張芹. 2003. 葉綠素螢光動力學在植物抗逆性及水果保鮮中的應用. 河北農業大學學報 26: 89-92
35. 陽明山國家公園網站. <http://www.ym SNP.gov.tw>.
36. 楊正釗、郭幸榮、林讚標. 2005. 野鴉椿種子可儲性與解除休眠處理之研究. 台灣林業科學 20(2): 179-92.
37. 薛亦晴. 2000. 水稻幼苗耐冷性生理性狀之遺傳研究. 國立台灣大學農藝學系碩士論文.
38. 楊錫昌. 1992. 陽明山國家公園稀有及特殊植物繁殖之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
39. 楊錫昌、張祖亮. 1992. 陽明山國家公園稀有及特殊植物繁殖之研究. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
40. 翟斌生、胡以球. 2005. 四照花扦插繁殖技術. 林業實用技術. 10: 4.
41. 應紹舜. 2001. 台灣稀有的植物—鐘萼木. 台灣林業. 27(1): 45-48.
42. 賴明洲. 1991. 台灣地區植物紅皮書. 行政院農業委員會八十一年生態研究第 12 號
43. 賴銘誠、應紹舜. 1999. 台灣島槐族群之研究. 中華林學季刊. 32(2): 141-160.
44. 謝長富、黃增泉、楊國禎、謝宗欣. 1990. 陽明山國家公園稀有植物族群生態調查. 內政部營建署陽明山國家公園管理處. 台北市.
45. 鄒秀紅. 2001. 珍貴園林綠化樹種－伯樂樹. 福建.
46. 羅俊、林彥銓、呂建林. 2000. 水分脅迫對甘蔗葉片光合性能的影響. 中國農業科學 26 (2): 100-102.
47. 萬蜀淵. 1994. 園藝植物繁殖學. 中國農業出版社. 北京.
48. 劉義梅. 2003. 野鴉椿育苗技術. 中國花卉盆景. 11: 23
49. 劉祖祺、張石城主編. 1994. 植物抗性生理學. pp.84-153. 中國農業出版社. 北京.
50. 譚克終. 1991. 園藝植物營養繁殖之最新技術. 台灣商務印書館. 台北.
51. Baker, N. R. and E. Rosernqvist. 2004. Application of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. J. Exp. Bot. 55: 1607-1621.

52. Faria, T., D. Wilkins, R. T. Besford, and M. Vaz. 1996. Growth at elevated CO₂ leads to down-regulation of photosynthesis and altered responses to high temperature in *Quercus suber* L. seedlings. *J. Exp. Bot.* 47:1755-1761.
53. Guidi, L., C. Nali, , S. Ciompi, , G. Lorenzini, and G. F. Soldatini. 1997. The use of chlorophyll fluorescence and leaf gas exchange as methods for studying the different responses to ozone of two bean cultivars. *J. Exp. Bot.* 48: 173~179.
54. Hartmann. H. T., D. E. Kester, and F. T. Davies. 1990. Plant propagation principles and practices. 5th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA. p.129-156.
55. Lee. C. I., J. L. Paul, and W. P. Hacker. 1977. Promotion of rooting in stem cuttings of several ornamental plants by pretreatment with acid or base. *HortScience* 12(1): 41-42.
56. Lutts, S.; Kinet, J. M.; Bouharmont, J. 1996. NaCl induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Ann. Bot.* 78 (3) : 389-398.
57. Massaccl A.,H. G. Jones. 1990. Use of simultaneous analysis of gas-exchange and chlorophyll fluorescence quenching for analyzing the effects of water stress on photosynthesis in apple leaves. *Trees structure and fuction* 4 (1) : 1-8.
58. Sthapit, B. R., J. R. Witcombe, and J. M. Wilson. 1995. Methods of selection for chilling tolerance in nepalese rice by chlorophyll fluorescence analysis. *Crop. Sci.* 35: 90-94.