



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：130801e500

行政院農業委員會林務局103年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 台灣原生山茶屬植物培育技術及種原庫建立
(2/2) (第2年/全程2年)
(英文名稱) Developing Propagation Skills and
Germplasm Gardens of Taiwanese Native
Camellia (2/2)

計畫編號： 103農科-13.8.1-務-e5

全程計畫期間：自 102年1月1日 至 103年12月31日

本年計畫期間：自 103年1月1日 至 103年12月31日

計畫主持人： 蘇夢淮

研究人員： 陳欣一、陳恆婷、劉威伶、王威翔、梁桓瑄、陳俐安、謝
琇如、葉哲宇、翁其羽、黃思博、黃韶楚、姚字丞

執行機關： 中國文化大學



一、執行成果中文摘要：

本研究旨在了解原生山茶屬植物之培育條件，同時培育苗木以因應種原庫建置之需求。在扦插部分，共測試12種類。以赤玉土為最佳之介質，而多數種類以夏季所採之枝條活性最佳，可得到最高之發根率(72~100%)，且此條件下之平均發根時間亦相對較短。可惜發根時間不夠集中，為一需待改善之缺點。針對10種類進行種子發芽條件測試，結果發現成熟的沉水種子，發芽率並不低，顯示原生山茶的種子萌發能力並非造成野外族群稀有的原因。另外，山茶屬植物之種子為異儲型，無法長期進行保存。但適度之儲存時間(3~6個月)，可以促進垢果山茶、細葉山茶、台灣山茶、尾葉山茶與柳葉山茶之發芽整齊度，以及減少平均發芽周數，此特性可以應用在提升山茶種子繁殖的效益上。在田間生長之方面，分別在北、中、南、東4個地點，種植日本山茶、細葉山茶、短柱山茶、恆春山茶、落瓣油茶等5種油用山茶。歸納實驗結果，可知東部為田間種植之最佳區域，適合種類包括日本山茶、細葉山茶、短柱山茶與落瓣油茶。北部的表現也不錯，以日本山茶、恆春山茶及落瓣油茶較佳。山茶在中部與南部低海拔的生長不良，若要推廣需先進行選種馴化。病害調查以蛾類、椿象類、蚜蟲最為常見，但在未施用農藥與肥料的情形下，田間栽植之山茶病害並不嚴重。此點暗示可將油用山茶的栽培，導向有機或是自然農法，以符合未來的農業生產模式。本計畫今年度共培育山茶苗木2000株，建議林務局成立山茶保育園，進一步以系統化之方式，進行種原保育。

二、執行成果英文摘要：

The aim of the project is to figure out the propagation skill of native *Camellia* plants. Meanwhile, seedlings of native *Camellia* plants are propagated to meet the need on conservation germplasm garden. All 12 species were tested for cutting. The result showed the akadama soil was the best substance. Most species got the highest viability of shoots and shortest mean rooting weeks in summer, . However, the the rooting time was too scattered. It needed to be improved in the future. Seeds from 10 species, excluding *C. kissi* and *C. transarisanensis*, were tested for seed germination. The mature seeds showed a high rate of germination (most over 70%). This suggested the ability of seed germination might not be the reasons of rarity of native *Camellia* plants. *Camellia* seeds were classified as recalcitrant. However, adequate storage (about 3 ~ 6 months) could improve germination uniformity and decreased mean germination weeks. Five oil camellia species, i.e. *C. japonica*, *C. tenuiflora*, *C. brevistyla*, *C. hengchunensis* and *C. kissi*, were planted in four geographic sites. Results showed the eastern region was the best place for the growth of *C. japonica*, *C. tenuiflora*, *C. brevistyla* and *C. kissi*. The northern region was suitable for planting *C. japonica*, *C.*



hengchunensis and *C. kissi*. Tested plants showed worst responses in central and southern regions. This suggested a prior acclimatization was necessary. Investigation of pests showed moths, stinkbugs and aphids were common insects for *Camellia* plants. However, those pests just only showed a slightly affect without using pesticides. This suggested a high rate of chance that oil camellia plants could be planted using an organic way. In this year, total 2000 seedlings were propagated for the Forest Bureau. We suggested the construction of the camellia garden, for conserving camellia germplasm by a systematic way.

三、計畫目的：

1. 依上一年度之方法，進行6種茶亞屬植物之扦插實驗。
2. 持續進行其它種類之種子萌發實驗。
3. 持續蒐集田間試植的5種油用山茶之生長資料。
4. 持續調查各種類之病蟲害情形。
5. 與林務局苗圃合作，進行育苗技術轉移及苗木移植。

四、重要工作項目及實施方法：

<1> 研究材料：

本研究之材料，包括短柱山茶 (*C. brevistyla*)、尾葉山茶 (*C. caudata*)、台灣山茶 (*C. formosensis*)、垢果山茶 (*C. furfuracea*)、恆春山茶 (*C. hengchunensis*) 日本山茶 (*C. japonica*)、落瓣油茶 (*C. kissi*) 能高山茶 (*C. nokoensis*)、柳葉山茶 (*C. salicifolia*)、細葉山茶 (*C. tenuiflora*)、阿里山山茶 (*C. transarisanensis*)、泛能高山茶 (*C. transnokoensis*) 等12種台灣原生之山茶屬植物。

<2> 扦插試驗

目的：了解山茶在不同土壤基質、發根劑處理與不同季節的枝條活性等條件下，其扦插成功率之差異，以找出最佳之扦插處理方法。

1. 材料：上述12種類。
2. 進度規劃：本試驗分成兩年進行，第一年進行山茶亞屬之6種類，包括日本山茶、短柱山茶、垢果山茶、恆春山茶、落瓣油茶、細葉山茶。第二年進行茶亞屬之6種類。
3. 每種選定一族群，再於族群內選定一外觀健康、成熟（優先選取胸徑最大者）之植株採集枝條，以排除個體間差異之變因。
4. 針對選定植株，現場採集若干約30 cm長之枝條，置入含水苔之封口袋內保濕，隨後放入行動冰桶予以低溫運送，以保持枝條之活性。
5. 每種類分成以下6組別：
第1組：泥炭土 + 發根劑



- 第2組：泥炭土
 - 第3組：赤玉土 + 發根劑
 - 第4組：赤玉土
 - 第5組：粗河沙 + 發根劑
 - 第6組：粗河沙
6. 每組處理100株扦插枝，扦插枝長度8 cm，插入土中4 cm深。
 7. 自動灑水設定，以土壤保持濕度為原則，溫度低於26度時，在8:00與17:00各噴灑1 min。溫度高於26度時，在8:00、12:00與17:00各噴灑2 min。
 8. 上述步驟每3個月實施一次，以評估季節間之差異。
 9. 每組每周隨機選取10扦插枝，記錄發根情形。發根情形分為癒傷組織形成與最長根達1 cm等兩階段。

<3> 種子萌發試驗

目的：了解山茶種子在不同熟度、品質、儲藏時間下之萌發率。

1. 材料：上述12種類，視當年度採種情形決定(原則8種以上)。
2. 進度規劃：計畫全程。依照原生山茶屬植物之果實成熟期(每年7~12月)進行採種與實驗。
3. 分成以下組別：
 - 第1組：未熟 + 水選(沉)
 - 第2組：未熟 + 水選(浮)
 - 第3組：成熟1 + 水選(沉)
 - 第4組：成熟1 + 水選(浮)
 - 第5組：成熟2 + 水選(沉)
 - 第6組：成熟2 + 水選(浮)
 - 第7組：成熟3 + 水選(沉)
 - 第8組：成熟3 + 水選(浮)
 - 第9組：成熟4 + 水選(沉)
 - 第10組：成熟4 + 水選(浮)
4. 未熟與成熟之判別種皮黑色部分佔全部面積2/3以下者為未熟，超過2/3者為成熟。
5. 成熟組別區分：成熟1 = 採集後7天內播種。成熟2 = 採集後1個月播種。成熟3 = 採集後3個月播種。成熟4 = 採集後6個月播種。
6. 每組之種子數量視採集所得之種子數而定，最高每組100顆。
7. 種子若來自不同株，則均勻混合後再分組，以消弭個體間之差異。
8. 栽培介質為泥炭土：蛭石：珍珠石 = 2：1：1，種子壓入土中，上緣切齊土表面。
9. 自動灑水設定，以土壤保持濕度為原則，溫度低於26度時，在8:00與17:00各噴灑1 min。溫度高於26度時，在8:00、12:00與17:00各噴灑1 min。
10. 每天觀察種子狀況，若有萌發，則記錄該種子之萌發日期。
11. 計算各組之平均發芽日。

<4> 田間試栽

目的：了解具油用價值之山茶，在低海拔不同地區田間種植之生長速率與存活率。



- 1.材料：5種具油用潛力山茶，包括日本山茶、短柱山茶、恆春山茶、落瓣油茶、細葉山茶。
- 2.進行時間：計畫全程。
- 3.依蘇夢淮（2011）之油質分析成果，以及各種類現有之苗木數比例，選定每試驗組含日本山茶與細葉山茶各22株、短柱山茶10株、恆春山茶與落瓣油茶各6株。各植株之間距為2 m。每種類皆分成施肥與不施肥處理兩小組。
- 4.每試驗組植栽空間排列，如附圖一所示。
- 5.於台灣北部、中部、南部、東部等四個區域之低海拔地區，各選取一處地點，進行試植。
- 6.每3個月記錄植株之高度與基徑一次，同時，測定田間之土壤pH值、含水率、肥力等，以了解田間植栽之生長率，以及其與土壤間之關連。

<5> 病害資料蒐集

目的：了解原生山茶之病蟲害情形，因應未來栽植推廣時可能遭遇之問題。

- 1.材料：上述12種類。
- 2.進度規劃：計畫全程。
- 3.於野外資料蒐集與田間試種期間，若發現有咬食組織之動物，則記錄之，未能鑑定者則以拍照（較大型動物）或是採集（較小型動物）之方式，攜回實驗室，進行鑑定。若植株有外表上之病變，則採集組織攜回實驗室，進行病害鑑定。
- 4.於研究期末，整理各種類之病害資料，並提出可能之因應對策，供日後推廣種植之參考。

<6> 苗木與培育技術移轉至林務局苗圃

目的：建立種原庫

- 1.選定林務局適當苗圃，進行台灣原生山茶屬苗木移植，預估1000株。
- 2.台灣原生山茶屬栽植技術移轉。

五、結果與討論：

一、扦插繁殖

表59統整了本研究全部12種山茶的最佳扦插組別結果，以資比較。在此所謂之最佳扦插結果是設定達到最高發根率的組別。由於山茶扦插枝條的發根期相當長，為更完整了解此一特性，本研究設定每一實驗組觀察期為1年。就去年度開始扦插實驗的6種山茶亞屬植物來說，目前已完成全部四季滿1年的記錄，而本年度開始實驗的6種茶亞屬植物，實驗仍在進行中。因此，擬就6種山茶亞屬的實驗結果，進行討論。由表中可以看出，6種類中除日本山茶之外，有5種都是夏季枝條與赤玉土的組合有最高的發根率。日本山茶雖然以秋季的赤玉土組發根率最高(96%)，但夏季的赤玉土組(未施用發根劑處理)也有94%的發根率，嚴格來說兩季差異並不大。赤玉土為日本所生產之人工介質，具有高透氣與保水性。Reynoso et al. (2001)指出，赤玉土為優



良之扦插材質。不過，山茶屬植物的扦插研究使用赤玉土為基質者並不多見。無論如何，本研究證明赤玉土對於山茶扦插枝條發根具有優良功效，可做為園藝栽培之基礎。然而，赤玉土之市售價格，每升約新台幣15元。比較起泥炭土(混合配方)與粗河砂每升價格約0.2-0.5元來說，材料花費相對昂貴。若要大量使用，材料花費相對較高。不過，赤玉土為低溫燒製的人工土，性質上不易崩解。因此本實驗之未來發展，可以針對其重覆使用對發根情形之影響進行研究。若赤玉土可以多次重覆使用而其促進發根之效果不會有明顯減低之情況，則材料上之花費可以大大減少。在季節的效應上，山茶屬植物的枝條扦插發根率與季節有所關連，已有諸多報告。針對日本山茶的扦插季節進行實驗後，李佰文(2004)認為以6月上旬至8月上旬的發根率最高，可達92.4%。本研究目前的成果則顯示，大部分種類以5月採集的枝條，發根率最高，但8月枝條的分生能力，已不如5月之枝條。唯一例外的是日本山茶，5月與8月的發根率皆相當高。而季節之效應，有時會因其它扦插條件之改變而變化。趙玉宏等(2005)以木屑做為日本山茶扦插介質，結果獲得冬季發根率高於夏季的結論。此點也可於未來進一步針對台灣的原生山茶進行測試。若有類似結果，就可於原本不易發根的冬季進行扦插繁殖，提高苗木產量。另外，除垢果山茶之外，其它5種都是未施用發根劑的組別有最高之發根率。不過經過統計檢定，可以發現有或無發根劑處理的枝條發根率其實相差並不顯著。因此，本實驗結果並未支持發根劑處理反而會阻礙山茶發根之觀點，只能詮釋為實驗採用之市售發根劑並未有促進山茶發根之功效。當然，上述結果不能代表其它配方的發根劑亦會有相同結果。因為不同植物的生化反應不同，因此往往針對特定的植物，需要有特定配方之發根劑，甚至發根劑之反應也會受到其它扦插條件(如介質)之影響。張天翔等(2011)探討發根劑對於日本山茶的扦插枝條發根狀況之影響，發現以200 g/ml的IBA處理2小時的枝條發根率最高，在60天後可達到70%之發根率。儘管如此，廖健明等(2010)以不同濃度的IBA測試日本山茶，卻獲得IBA對發根率無顯著效應之結論。而本研究之所以選用「開根100」粉劑，是考量其為台灣目前園藝資材行，最容易買到的發根藥劑，售價方面亦相對便宜。如有效果，對於山茶之繁殖，將有相當正面之幫助。不過，結果並不如預期。此意謂著，若要了解發根劑促進原生山茶枝條發根的條件，還是需要進一步的研究測試。本研究之扦插記錄是以每周定期進行，相對之下，大部分相關研究都是設定一個期間，直接看最終結果。因此，本研究可獲知各實驗組之發根趨勢，此為一項突破。而這樣的實驗方法，除可讓我們了解山茶之發根趨勢之外，更可進一步利用此一結果，來評估山茶扦插的效益。本研究結果顯示，儘管山茶普遍之扦插發根率並不低，但發根整齊度不高，且平均發根周數長，此代表山茶的扦插效率並不好，意即若要達到其最大之發根率，必需耗費長期之溫室使用時間。在未發展出改善的方法之前，本研究分析了各種類的最佳發根率組的發根趨勢(圖3, 5, 7, 9, 11, 13)，據以建議6種山茶亞屬植物的最佳效益組合如表60，包括扦插季節、介質、設置時程等。若相關單位有需要以扦插方式大量培育山茶苗木，且溫室之使用時間是一項限制時，可以參考本表進行培育，以求得最大之產量。儘管如此，由於山茶之最大發根率，遠高於以表60進行設置可得之發根率，因此如何有效縮短發根時間，與提高發根集中度，將是未來在考量山茶扦插效益上，極待解決之問



題。

二、種子繁殖

本研究累積2年共計採得10種山茶之種子進行萌發實驗。在此，將至目前為止所獲得之實驗結果，茲統整於表61中，以方便進行比較。若只看沉水的成熟種子發芽率，除垢果山茶之外，其餘5種的最高發芽率，至少為80%，甚至達到100%。而垢果山茶也有63%。此情形說明，台灣原生山茶屬植物之稀有情況(蘇夢淮, 2010)，應該不是來自種子萌發力的問題。山茶種子從形態來看，應該被歸類為異儲型，而生理研究也支持這樣的觀點(Berjak et al., 1993)，此說明其種子不耐儲存之性質。就種原保存的角度來說，異儲型植物並不合適使用種子保存。韓寧林(1984)使用0~2°C的條件，發現油茶種子最多可以儲藏到4年之久。而本研究儲藏至6個月之種子，仍具備相當高之萌發率，也暗示其儲藏時間應可延長。在發芽的特性上，本研究發現大多數種類在儲放之過程中，雖然其發芽率有下降之趨勢，但是連帶出現兩項有趣的現象：(1)平均發芽周數隨儲放時間增加而減少，(2)發芽整齊度隨儲放時間增加而上升。這樣的特性目前似乎未有類似報告，不過顯然可以應用在提升山茶種子萌發的效益上。譬如，先以4°C儲藏3~6個月，就可以減少萌發盤設置的時間，因此能有效提升溫室的利用效率。而同屬於山茶屬下毛蕊茶組的尾葉山茶與柳葉山茶(台灣在該組中只有這兩種)，都呈現未儲藏的種子其發芽率最低的情況，反應這2種山茶的種子可能需要經由後熟的程序，才能提高發芽率。表61也進一步根據山茶種子的儲放實驗結果，對提高山茶種子的育苗效益做出建議。不同的種類的最佳儲藏條件有所差異，但基本上分成3類：第1類，建議以新鮮種子直接播種，因為儲放過程不僅會使萌發率降低，也無助於提高發芽整齊度或縮短平均發芽周數。屬於此類的種類有日本山茶與能高山茶。第2類，建議種子先儲藏3個月再播種。雖然此處理並不會明顯提高發芽率，但可縮短平均發芽周數與提高發芽整齊度。屬於此類僅垢果山茶一種。第3類，建議種子先儲藏6個月再播種，雖然此處理可能會損失些微的發芽率，但是可明顯促進發芽整齊度與縮短平均發芽周數。屬於此類之種類最多，包括短柱山茶、細葉山茶、台灣山茶、尾葉山茶與柳葉山茶5種。通常在種子萌發操作中，水選後浮水的種子，都會被捨棄不用。但本研究發現，大部分種類之未熟及浮水種子仍具備有發芽之能力，甚至在日本山茶或細葉山茶的發芽率超過60%。由於原生山茶之野外採種困難，在保育的考量下，建議應保留浮水或未成熟種子做為萌發之用，以獲得更多之小苗。

三、田間試植

本計畫分別在北、中、南、東4個地點，以同樣的植栽設計，對5種具油用價值之原生山茶進行田間試種，希望能找到各氣候區中，適合栽培的種類。茲將4個試驗地之資料，統整於表62，對各種類在不同地區的生長表現，逐一進行檢視，以尋求適合之種類，予以建議。在本研究設定之平均相對高度年生長率、平均相對基徑年生長率、與死亡率等三項生長指標中，死亡率可能是最需被優先考量之因子。因為本研究之目標為找出合適栽植油用山茶的地點為目標，而如果栽植個體死亡，當然沒有



未來之產出可言。植物死亡的原因相當複雜，必須有詳細研究才能了解。不過，或許可以將之視為一綜合性之表現，做為特定種類對環境是否能夠忍受的初步指標。除了東部試驗地之外，日本山茶在北、中、南部試驗地的死亡率皆為最低。而東部栽植的日本山茶，死亡率與同區其它種類相較雖屬中等，但其死亡率與其它地點之同種相較，並沒有比較高。此情況說明，從死亡率的觀點來看，日本山茶可說是全台皆合適栽植之種類。日本山茶在環境因子的相關檢定中，也呈現死亡率最不受環境因子影響之情況，主要與土壤中之電導度、鈣、錳、鉻、鎳等元素濃度有關，而與氣候幾乎找不到關連。至於其它種類，細葉山茶、短柱山茶與落瓣油茶比較適合在東部栽植，另外恆春山茶與落瓣油茶在北部的死亡率極低，也應該值得推廣。除上述所提到之情形，其它種類與地點之組合，死亡率皆超過30%，就推廣栽植之價值已經大大降低。上述情形說明不同種類的山茶的確在不同的地理區有不同的生長反應，也暗示未來若要進行栽種推廣，種類慎選的必要性。若就地點之角度來看(表62)北部的死亡率最低，無疑是栽植原生油用山茶的最佳地點；東部次之。而中部與南部的表現都不佳，最低的單種死亡率都還接近40%，暗示如要在這2區推廣油用山茶，馴化選種可能是必須先解決的問題。本研究使用高度與基徑做為生長之評估指標，不過兩者的變化趨勢並不相同。就基徑而言，有持續生長的現象。然而，高度在秋至冬季，會有普遍減少之情況。根據現場狀況研判，變矮的因素主要來自：1. 主莖上部乾枯；2. 枝條因為外力(東北季風)壓迫，或是本身因木質化變重而下垂。上述情況說明，若要對山茶田間生長進行評估，基徑應該是比較穩定的指標。同時，就以油用為導向的栽培考量上，高度生長快，反而會增加果實採集的困難度；而基徑生長快，代表主幹加粗的速度快，故比較能承受樹上果實的重量。因此，基徑的生長資料，應該要較高度來得有意義。因此，若由基徑生長資料來看，東部毫無疑問是最佳的種植區域。本試驗地年增加率最低的日本山茶，都仍有61.7%的增加率。而最多的落瓣油茶，甚至高達133.4%。同樣的，最大的高度生長速率也出現在東部試驗地，就此點而言，在此區栽植山茶比較有必要適度地進行修枝，以免高度太高不易採果。整體來說，死亡率與基徑生長率資料都指出，若要推廣原生油用山茶的栽培，則東部應是最佳之地點，接下來是北部。至於中部與南部，並非完全不能種植，只是因為植株較易死亡與生長較慢，成本會比東與北部要高。而在建議栽植的種類方面，日本山茶、細葉山茶、短柱山茶、落瓣油茶皆適合栽植在東部，但北部以日本山茶、恆春山茶、落瓣油茶較佳。此2區可栽植的選擇多，建議可以安排多種混植的方式，以減少傳染病的問題。

四、山茶病蟲害初探

本計畫在研究過程，蒐集了台灣原生山茶屬植物之病蟲害資料(表38)。結果發現，以蛾類、椿象類、蚜蟲最為常見。這些昆蟲也是常見的農作害蟲，因此防治上並不困難。值得說明的是，本研究為減少無論是田間或是溫室栽培上之變因，皆未對任何樣本施用農藥與肥料。結果顯示，山茶的病害並不嚴重，至少在為期2年的計畫時間裏，發現有明顯足以影響山茶生長之病害。此暗示在山茶推廣栽植上，可能只需少量或甚至不必使用化學藥劑，此特性適合將油用山茶的栽培，導向有機或是自



然農法，符合未來的農業生產模式。

五、山茶保育種原庫設置建議

本研究針對台灣原生山茶屬植物進行扦插、種子萌發、田間栽植等實驗，除希望能了解原生山茶屬植物的繁殖技術外，最終之目的乃是希望能夠以這些技術能夠成為保育原生山茶屬植物的基礎。台灣原生山茶屬植物除具有原始森林生態指標的意義之外，也具有相當的經濟潛力。然而，過往因為人為的因素，導致原生族群發生危機。台灣植物紅皮書初評名錄中(王震哲等, 2012)，將7種山茶屬植物列為稀有等級。蘇夢淮(2009, 2010)以族群調查之資料，提出9種山茶屬植物面臨稀有之情況。就全部僅有12種山茶屬植物的台灣而言，其在保育上具有相當指標性之意義。而因為山茶屬種子屬於異儲型，不耐儲藏。若以種子儲存的方式進行保育，以現有研究報告僅能儲藏4年進行考量(韓寧林, 1984)，4年之後就必須全部更換，以維持種子活力。此種方式，不僅需要高頻度的野外採集，在野生植株結實率偏低的情況之下(蘇夢淮, 2011, 2012)，對野外族群的更新，勢必造成影響。因此，欲對本土之山茶屬植物進行保育，建立種原庫是比較適合的做法。表63摘要了山茶保育種原庫之設置建議。基本上，種原庫設置規劃為三階段。初期以育苗為優先工作。本研究預估期末將實驗過程所育成的2000株山茶苗木移轉給林務局苗圃，可做為此一階段之基礎。中期則將培育之1-2 m高小樹，移至田間種植。因為種原庫設置的核心目標為保育，因此遺傳多樣性的資訊，如種類、族群等，都必須標示清楚，且先做好空間規劃，再予以定植。定植之山茶在成熟後，可做為採種之母樹，減少日後野外採種之必要性，避免再對野生族群造成干擾。而長期來看，原生山茶屬絕非台灣唯一應受保育關注之植物。台灣植物紅皮書初評名錄中(王震哲等, 2012)列舉台灣有稀有問題的植物共908種。在保育考量上，我們應該針對當中有迫切危機者，以異地保育之方式，建力相關之種原蒐集與培育工作。而本研究以山茶屬為例，於執行過程所發展與建立的相關思維與流程，則可提供其它類群種原庫建置的基礎。在地點方面，若能同時栽植所有之種類，減少土地、設備與人力之花費，應為最經濟有效之做法。本研究的田間試種結果指出，東部(花蓮)是最合適山茶田間栽植的地區。因此，建議應該優先設置在花蓮一帶。至於管理保育種原庫之權責單位，依目前法令應該以同屬農委會的林務局或特有生物保育研究中心兩者選一。然而因為現階段適逢政府組織改造，新的野生植物保育單位尚未明朗，因此需待組織改造後再由主管機關指定之。

六、結論：

1. 在扦插方面，赤玉土為最佳之介質，而多數種類以夏季所採之枝條活性最佳，可得到最高之發根率(72~100%)，且此條件下之平均發根時間亦相對較短。可惜發根時間不夠集中，為一缺點。建議以表42所提供之扦插設置方法，提昇扦插效益。
2. 針對10種類進行種子發芽條件測試，結果發現成熟的沉水種子，發芽率並不低，顯示原生山茶的種子萌發能力並非造成野外族群稀有的原因。另外，山茶屬植



- 物之種子為異儲型，無法長期進行保存。但適度之儲存時間(3~6個月)，可以促進垢果山茶、細葉山茶、台灣山茶、尾葉山茶與柳葉山茶之發芽整齊度，以及減少平均發芽周數，此特性可以應用在提升山茶種子繁殖的效益上。
3. 扦插苗與種子苗發根後，建議先轉移至17 cm深、7 cm寬軟盆，不施肥料，使其根系發展。3個月後，再轉移至24 cm深、18 cm寬軟盆，使苗高度生長。轉移後，前6個月先不予施肥，後再視生長狀況，施用相對應之肥料。土壤介質以保水透氣為要。約1.5~2年後，苗高至少超過50 cm，再進行定植。
 4. 本計畫分別在北、中、南、東4個地點，對5種油用原生山茶進行田間試種。歸納實驗結果，可知東部為田間種植之最佳區域，適合種類包括日本山茶、細葉山茶、短柱山茶與落瓣油茶。北部的表現也不錯，以日本山茶、恆春山茶及落瓣油茶較佳。山茶在中部與南部低海拔的生長不良，若要推廣需先進行選種馴化。
 5. 綜合本系列研究結果，建議原生油用山茶之發展，可以先行在東部(優先)與北部低海拔地區進行更大面積之試栽。種類方面，以日本山茶最佳。但考量同種作物易引起嚴重病蟲害之特性，建議當中混植其它種類(依照第四點結論，視地點選擇合適之種類)。
 6. 病害調查以蛾類、椿象類、蚜蟲最為常見，但在未施用農藥與肥料的情形下，田間栽植之山茶病害並不嚴重。此點暗示可將油用山茶的栽培，導向有機或是自然農法，以符合未來的農業生產模式。
 7. 由於山茶屬於異儲型種子，無法長期進行保存，因此建議林務局成立山茶保育園。首先利用本計畫所培育之苗木，在苗圃培育至一定大小後，再轉移定植。栽植地點建議以多點分散，以避免風險。包括樹木標本園、植物園、大學實驗林、茶業改良場及森林遊樂區等皆可列入考慮。而山茶屬植物花大而美，極具觀賞價值，也可成為山茶保育園另一附加價值。
 8. 目前台灣的園藝市場，山茶小品盆栽之需求有逐漸擴大之趨勢。然而，目前市場上販售之種類，以細葉山茶與日本山茶(園藝品種)佔大多數，其它原生種類雖有價值但甚少見到相關應用。本研究所發展之扦插方法，可以提供農委會相關單位，輔導農民進行生產，創造本屬植物另一層面之利用。同時，可避免對野生族群之不當採摘，造成保育上之問題。

七、參考文獻：

1. 王振瀾、尹華文與劉文玉. 1994. 茶油之穩定性探討及生育酚與固醇類成份之分析. 林業試驗所研究報告季刊 9(1): 73-85.
2. 王振瀾與林玉含. 1990. 優良品種油茶之油脂成分提煉及性質分析. 林業試驗所研究報告季刊 5(1): 11-15.
3. 古國隆. 1998. 苦茶油抗菌因素之研究. 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告.
4. 呂勝由、孫正春與曾彥學. 2001. 蓮華池植物傳奇. 自然保育季刊 35: 28-42.
5. 呂勝由與邱文良. 1998. 台灣稀有及瀕危植物之分級採色圖鑑 (III). 行政院農業委員會.
6. 李佰文. 2004. 山茶扦插育苗試驗. 林業科技開發 18:64-65.
7. 李麗, 吳雪輝與寇巧花. 2010. 茶油的研究現狀與前景. 中國油脂 35:10-13.



- 8.周鍾瑄. 1717. 諸羅縣志. (重印本:台灣銀行經濟研究室. 1962. 諸羅縣志. 台灣文獻叢刊第141種. 台灣銀行. 台北, 台灣. 第286頁).
- 9.邱垂豐, 邱瑞騰與林金池. 2004. 台茶18號(別名「紅玉」)簡介. 茶訊 818: 5.
- 10.柏云愛, 宋大海, 張富強, 肖學軍與王群學. 2008. 油茶籽油與橄欖油營養價值的比較. 中國油脂 33:39-41.
- 11.唐玲, 葛迎春, 劉平, 陳躍龍, 馮寶民與王永奇. 2008. 油茶籽提取物對體外培養不同腫瘤細胞增殖的抑制作用. 遼寧中醫藥大學學報 10:141-144.
- 12.奚如春與鄧小梅. 2005. 我國油茶產業化發展中的現狀、要素及其優化. 經濟林研究 23:83-87.
- 13.張天翔, 楊俊杰, 林宗堅與蔡坤秀. 2011. 不同生長素對山茶花扦插生根的影響. 福建熱作科技 36:9-11.
- 14.陳永忠, 楊小胡, 彭邵鋒, 李党訓, 王湘南與段璋. 2005. 我國油茶良種選育研究現狀及發展策略. 林業科技開發 19:1-4.
- 15.陳宇輝與陳榮洲. 2001. 比較茶油與砂拉油抗實驗性胃潰瘍的作用. 中西整合醫學雜誌 3:31-37.
- 16.閔天祿. 2000. 世界山茶屬的研究. 雲南科技出版社. 昆明.
- 17.黃起王, 何明, 戴育成與羅永明. 2005. 油茶皂苷對缺氧 - 復氧誘導的內皮細胞損傷及中性粒細胞黏附的影響. 中草藥 36:1831-1834.
- 18.賈良智與周俊. 1987. 中國油脂植物. 科學出版社. 北京.
- 19.廖健明, 江澤鵬, 曾雯珺, 黃欣, 趙海鵠與葉航. 2010. 日本紅山茶全光照扦插試驗. 廣西林業科學 39:157-158.
- 20.趙玉宏, 鄭洪, 雷杰張華. 2005. 山茶扦插技術研究. 安徽農業科學 33:830-831.
- 21.韓寧林. 1984. 油茶種子冷藏技術的研究. 林業實用技術 12:004.
- 22.蘇夢淮. 2009. 台灣原生山茶屬植物資源調查與種原保存計畫期末報告(1/2). 行政院農業委員會林務局.
- 23.蘇夢淮. 2009. 台灣原生山茶屬植物資源調查與種原保存計畫期末報告. 行政院農委會林務局. 台北.
- 24.蘇夢淮. 2010. 台灣原生山茶屬植物資源調查與種原保存計畫(2)期末報告. 行政院農委會林務局. 台北.
- 25.蘇夢淮. 2010. 台灣原生山茶屬植物資源調查與種原保存計畫期末報告(2/2). 行政院農業委員會林務局.
- 26.蘇夢淮. 2011. 台灣原生山茶屬植物種子之油質分析與優良品種篩選計畫期末報告(1/2). 行政院農業委員會林務局.
- 27.蘇夢淮與謝長富. 2004. 談台灣山茶屬植物的保育. 自然保育季刊 46: 31-35.
- 28.Berjak, P., C. W. Vertucci, and N. Pammenter. 1993. Effects of developmental status and dehydration rate on characteristics of water



- and desiccation-sensitivity in recalcitrant seeds of *Camellia sinensis*. *Seed Science Research* 3:155-155.
29. IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. pp. 14-15.
30. Ming, T.-L. and B. Bartholomew. 2007. Theaceae. pp. 366-478, in Z. Y. Wu, P. H. Raven, and D. Y. Hong, editors. *Flora of China*. Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing and St. Louis.
31. Reynoso, G. A., A. Hasegawa, and Y. Masuda. 2001. Propagation of *Telopea speciosissima* from softwood cuttings. *Technical bulletin of Faculty of Agriculture, Kagawa University* 53:67-69.
32. Su, M.-H., C.-F. Hsieh, and C.-H. Tsou. 2009. The confirmation of *Camellia formosensis* (Theaceae) as an independent species based on DNA sequence analyses. *Botanical Studies* 50:477-485.
33. Su, M.-H., C.-F. Hsieh, C.-H. Tsou, and J.-C. Wang. 2008. *Camellia kissi* Wallich (Theaceae): a newly recorded tree from Taiwan. *Taiwan Journal of Forest Science* 23:301-307.
34. Su, M.-H., C.-H. Tsou, and C.-F. Hsieh. 2007. Morphological comparisons of Taiwan native wild tea plant (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze forma *formosensis* Kitamura) and two closely related taxa using numerical methods. *Taiwania* 52:70-83.
35. Su, M.-H., S.-Z. Yang, and C.-f. Hsieh. 2004. The identity of *Camellia buisanensis* Sasaki (Theaceae). *Taiwania* 49:201-208.