

行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 98-01-5-01 號

台灣原生櫻花樹種品種 蒐集與採種園建立(三)

期末報告

**Collection and Seed orchard Establishment of
Taiwan Native *Prunus* Species(III)**



委託機關：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處

執行機關：國立宜蘭大學森林暨自然資源學系

計畫主持人：林世宗 教授

研究人員：巫智斌 吳致儀 彭上豪

中華民國 九十八 年 十一 月

致謝

本研究承行政院農業委員會林務局羅東林區管理處之經費支持，以及作業課、太平山工作站、長嶺苗圃、森林保育處及太魯閣、雪霸國家公園管理處、林業試驗所簡慶德、鍾振德博士與台大郭幸榮教授等提供支援與協助，特此致謝。

目錄

目錄	iii
摘要	vi
壹、前言	1
貳、研究方法	2
一、種原後裔苗木生長檢定與篩選	2
二、嫁接苗生長適應分析與評估.....	5
三、續嫁接培育種原材料.....	7
參、結果與討論	9
一、種原後裔苗木生長檢定.....	9
二、嫁接苗生長適應分析與評估.....	16
三、編印櫻花育苗手冊與辦理櫻花嫁接技術講習.....	32
四、原生櫻花種子園林設置.....	32
肆、結論	
一、原生櫻花母樹種原蒐集.....	33
二、各櫻花種原實生苗培育與檢定.....	33
三、各櫻花種原嫁接苗培育注意事項.....	33
伍、檢討與建議.....	35
陸、參考文獻.....	37
柒、附錄	39
照片	39
苗木培育及櫻花嫁接實務講習會.....	43
台灣原生櫻花樹種及苗木培育手冊初稿目錄.....	44

表次

表 1、選定櫻花母樹之地點與株數.....	2
表 2、98 年度採集種實之櫻花樹種、地點時間.....	3
表 3、各櫻花樹種果實、種子與葉形態基本資料.....	3
表 4、98 年度層積催芽之櫻花種子清單.....	4
表 5、各櫻花樹種儲藏與催芽處理.....	4
表 6、太平山原生櫻花採種園栽植嫁接苗數量.....	6
表 7、續嫁接培育之接穗採集樹種、地點、時間及株數.....	8
表 8、98 年度羅東林區管理處長嶺苗圃培育櫻花苗數量.....	9
表 9、98 年度 8 月份新栽植實生苗.....	10
表 10、山櫻花苗木培育株數表.....	10
表 11、霧社櫻苗木培育株數表.....	10
表 12、太平山櫻苗木培育株數表.....	11
表 13、阿里山櫻苗木培育株數表.....	11
表 14、台灣稠李櫻苗木培育株數表.....	12
表 15、各櫻花樹種母樹之一年生苗木性狀分析.....	16
表 16、第一批各櫻花種原嫁接苗木至 97 年 11 月成活率.....	17
表 17、97 年 10 月之各櫻花種原嫁接苗生長.....	18
表 18、留存長嶺苗圃嫁接苗木至 98 年 10 月成活率.....	21
表 19、留存長嶺苗圃各種原嫁接苗生長接穗生長表現.....	22
表 20、太平山原生櫻花採種園嫁接苗木至 98 年 10 月成活率.....	23
表 21、太平山原生櫻花採種園各種原嫁接苗接穗生長表現.....	24
表 22、各種原嫁接苗移植太平山 5 個月後與留存長嶺苗圃成活率比較.....	25
表 23、各種原嫁接苗移植太平山 10 個月後與留存長嶺苗圃成活率比較.....	25
表 24、各種原栽植於兩地嫁接苗 10 個月淨生長比較.....	26
表 25、第二批嫁接苗至 98 年 10 月成活率.....	27
表 26、第二批嫁接苗至 98 年 10 月接穗生長.....	28
表 27、第二批嫁接苗至 98 年 8 月 SPAD 值.....	29
表 28、兩年度嫁接苗成活率比較.....	31
表 29、兩年度太平山櫻同母樹嫁接苗成活率比較.....	31
表 30、兩年度嫁接苗接穗生長比較.....	32

圖次

圖 1、各櫻花母樹實生苗調查之苗高生長比較.....	12
圖 2、各櫻花母樹實生苗調查之基徑生長比較.....	13
圖 3、各櫻花母樹實生苗調查之枝條數生長比較.....	13
圖 4、各櫻花母樹實生苗調查之側枝生長比較.....	14
圖 5、各櫻花母樹實生苗調查之枝條間距比較.....	14
圖 6、各櫻花母樹實生苗調查之枝下高生長比較.....	15
圖 7、各櫻花種原嫁接苗葉綠素月變化.....	19
圖 8、97 年度各櫻花種原嫁接苗成活率.....	20
圖 9、於兩地嫁接苗 98 年 5 月 SPAD 值比較.....	27
圖 10、98 年度各櫻花種原嫁接苗成活率.....	30
圖 11、98 年度新培育之櫻花苗.....	39
圖 12、長嶺苗圃培育實生苗與嫁接苗.....	39
圖 13、98 年 11 月 12 日舉辦講習會.....	39
圖 14、主持人林鴻忠處長致詞.....	39
圖 15、林試所簡慶德博士講解種子休眠.....	39
圖 16、台大郭幸榮教授講解苗木培育技術.....	39
圖 17、林試所鍾振德博士講解林木嫁接.....	39
圖 18、講解嫁接操作.....	40
圖 19、鍾博士指導說明.....	40
圖 20、學員實際操作.....	40
圖 21、討論嫁接過程與注意事項.....	40
圖 22、學員實習操作枝嫁接苗.....	40
圖 23、櫻花嫁接實習指導老師.....	40
圖 24、簡博士講解種子培育實務.....	40
圖 25、移植翠峰林道之阿里山櫻.....	41
圖 26、移植苗木不明原因主幹折斷.....	41
圖 27、完成除草作業之翠峰林道.....	41
圖 28、98 年 10 月翠峰林道採種園.....	41
圖 29、採種園區苗木啃食過的痕跡.....	41
圖 30、採種園區苗木主幹遭攀折.....	41
圖 31、採種園區苗木整株折斷.....	42

摘要

本計畫目標為保育具觀賞價值之台灣原生櫻花樹種與種源，如太平山櫻、霧社櫻、阿里山櫻與山櫻花等，調查其生態習性與設置原生櫻花種原之種子園。原生櫻花母樹分布與生長調查，已在太平山區、勝光、武陵、霧社、棲蘭山、思源、大禹嶺、南投翠峰、觀霧與阿里山等地標示共296株母樹。本年度於3-6月間共採集64株母樹的種實，並進行層積催芽處理。於長嶺苗圃培育之各樹種與種源實生苗進行苗木生長形質調查，作為各種原品系鑑定之材料，至本年度已培育4800餘棵櫻花實生苗，一年生苗之苗高以山櫻花及霧社櫻較高，霧社櫻則多枝條且細長。

97年度部分種原嫁接苗130株試植於太平山翠峰林道原生櫻花採種園區，移植經過10個月後進行生長調查，結果以山櫻花、琉球櫻成活率100%最佳，太平山櫻90%與阿里山櫻85%成活率次之，以霧社櫻成活率最差，成活率僅28%。98年初於長嶺苗圃以山櫻花砧木苗嫁接第二批不同櫻花種原之枝穗共840株櫻花，至98年10月之平均存活率為45%，其中以布氏稠李之嫁接苗存活率最差，嫁接苗生長表現以阿里山櫻較佳。

本年度辦理苗木培育及櫻花嫁接實務講習會，包括授課講習與實務操作實習。亦編寫台灣原生櫻花及苗木培育手冊成稿。

【關鍵詞】：台灣原生櫻花樹種、採種園、苗木培育、嫁接、培育手冊

Abstract

For conservation of Taiwan native flowering cherry resources such as *Prunus taiwaniana*, *P. transarisanensis*, *P. matuurai* and *P. campanulata*, the objectives of project were focus on investigating distribution, habitat of these species, and setting up seed orchard.

We have selected 296 sample trees from montane area in central and northern of Taiwan, cultivated 4800 various strain of native cherry seedlings in chungleng nursery after seed collection and stratification. Height growth of *P. campanulata* and *P. taiwaniana* seedlings were better than others, but *P. taiwaniana* seedlings exhibited slender and branchy. In this spring, also collected seeds from 64 mother trees of diverse strain.

For establishment of seed orchard of native flowering cherry trees, we have grafted scion of variety of mother trees on *P. campanulata* stock seedlings in early spring, 2008. These 130 grafted seedlings were planted in Taipenshan area in 2009 spring. The survival rate of seedlings grafted from *P. campanulata* strain were 100%, *P. matuurai*, *P. transarisanensis* were 90% and 85%, respectively after measured on October. *P. taiwaniana* might be graft incompatible with *P. campanulata* stock, the survival rate were 28% only. Because to raise native cherry germplasm materials of the seed orchard, we have continuously cultivated 840 diverse provenance grafted seedling in later winter, 2008.

Additionally, we took place tree seedling culture and grafting exercise and compiled handbook of Taiwan native flowering cherry tree for implement the native tree resources.

Keywords: Taiwan native flowering cherry, seed orchard, seedling cultivation, graft, handbook

壹、前言

台灣原生櫻花樹種除常見之山櫻花，尚有較珍貴的太平山櫻、霧社櫻、阿里山櫻等具觀賞價值，其花色、形態與花期各具特色，其生態習性亦有不同。目前社會對賞櫻之生態育樂興趣日益增進，但對本土櫻花之認知仍相當有限，各地發展櫻花觀賞林材料也多混淆，相對造成原生櫻花樹種基因資源的破壞。本計畫擬蒐集台灣原生櫻花樹種種類，調查其品系、種源及其生長發育習性等，檢定評估其生態與觀賞價值，並就其他同屬櫻花樹種如布氏稠李、墨點櫻桃等進行蒐集調查。進一步由培育建造技術之建立於太平山地區營造原生櫻花樹種種子生產區，提供原生櫻花樹種保育及景觀價值，進而生產優良櫻花樹種材料推廣造林。

貳、研究方法

一、種原後裔苗木生長檢定與篩選

於苗圃培育的各櫻花種原一年生種子苗進行苗木形質生長調查，檢定各種原後裔的差異，包括櫻花樹種、產地及母樹，並供為櫻花苗木篩選之依據。

(一)、搜集與標定櫻花母樹與種子採集與處理

1. 母樹分布與生長調查目前已在太平山區、棲蘭山、勝光、武陵農場、霧社地區、四季林道、北橫、台七甲線沿線、大禹嶺、翠峰地區、台十四甲線沿線、思源、觀霧及阿里山等地標示，由去年 175 株至今年新增 121 株，共 296 株母樹(表 1)。

表 1、選定櫻花母樹之地點與株數

樹種	標示地點(株數)	合計
山櫻花	武陵(4)、思源(6)、棲蘭(13)、四季(7)、北橫(16)、台七甲線(1)	47
琉球櫻	武陵(8)	8
重瓣山櫻花	武陵(3)	3
太平山櫻	太平山(49)、棲蘭(23)	72
阿里山櫻	武陵(8)、勝光(4)、台七甲線(35)、大禹嶺(8)、台十四甲線(8)、阿里山(7)	70
霧社櫻	武陵(39)、思源(2)、霧社(12)、台七甲線(20)	73
墨點櫻桃	棲蘭山 130 線(1)	1
布氏稠李	大禹嶺(4)、翠峰(9)	13
待確定	大禹嶺(9)	9
總計		296

2. 採集樹種與地點

目前已累積採集 64 株母樹種源之櫻花種子，本年度陸續在 2009 年 3 月 31 日到 6 月 12 日間採集(表 2)。

98 年度採集櫻花品種主要以白花之太平山櫻、阿里山櫻以及霧社櫻為主。採集地從棲蘭山及太平山地區依序沿台七甲線至武陵、台八線、大禹嶺，連接台 14 甲線、鳶峰、霧社地區，最後在阿里山地區也發現阿里山櫻之母樹。發現太

平山與棲蘭山的太平山櫻結實量少且果實多蟲蛀，阿里山之阿里山櫻結實量也稀少；種子採回後，調查其基本資料如(表 3)，洗淨及去蕪存菁後，利用層積處理進行催芽(表 5)。

表 2、98 年度採集種實之櫻花樹種、地點時間

樹種	地區	母樹數量	採集時間
霧社櫻	武陵	7	98/4/16
霧社櫻	7 甲	4	98/4/17
霧社櫻	14 甲	6	98/4/1
霧社櫻	霧社	2	98/3/31
總計		19	
阿里山櫻	7 甲	15	98/5/25
阿里山櫻	勝光	1	98/5/25
阿里山櫻	大禹嶺	4	98/6/11
阿里山櫻	14 甲	4	98/6/11
阿里山櫻	阿里山	2	98/6/12
總計		26	
太平山櫻	太平山	12	98/5/19
太平山櫻	棲蘭山	7	98/5/20
總計		19	
全總計		64	

表 3、各櫻花樹種果實、種子與葉形態基本資料

樹種	重量 g/20 粒	粒數/公升	果長	果寬	葉長	葉寬
太平山櫻	1.2±0.2	24006±150	6.8±0.7	10.8±0.8	88.5±13.8	41.0±5.9
阿里山櫻	1.2±0.2	24113±142	7.4±0.5	7.3±0.6	90.2±12.4	42.4±4.7
霧社櫻	1.2±0.8	22510±160	9.5±0.5	8.2±0.4	76.5±10.1	26.8±2.5

(二)、層積催芽處理

大部分李屬植物種子都有「休眠性」，即「具有休眠的種子在任何正常的環境條件下，在特定期間內不具發芽的能力」(Baskin, 2004)，櫻花種子的胚代謝活力低，一些酵素、植物賀爾蒙、可溶性代謝物尚未足夠促使種子發芽具生理上與形態(未成熟胚)的休眠，需要利用低溫或是暖低溫層積處理以解除休眠，促進發芽。

解除櫻花種子之休眠的方法有其下兩種：

1、低溫 5°C 濕水苔層積處理

種子與濕水苔裝入 PE 封口袋內，充分混合後放入 5°C 冰箱層積，各樹種所需時間並不相同，如：山櫻花需要 16 周、阿里山櫻則要 20 周以上；山櫻花低溫層積時間與暖低溫層積時間所需時間雖相同，但前者發芽率為 74%，後者則可提高為 99% (簡，2004)，因此建議以暖低溫層積處理可縮短發芽時間以及提高發芽率。

2、暖低溫層積處理—先變溫層積再低溫層積

將裝有種子與濕水苔(含水率 70~80%)的封口 PE 袋，放入 25/15°C (12/12hr)變溫層積處理數周，再放入低溫 5°C 冰箱層積處理一段時間後，即可取出放入種子發芽箱進行發芽。

表 4、98 年度層積催芽之櫻花種子清單

樹種	採集地(採集母樹株數)	採集日期	處理日
霧社櫻	武陵(7)、7 甲(4)、14 甲(6) 、霧社(2)	98/3/31-98/4/17	98/5/21
阿里山櫻	7 甲(15)、勝光(1)、大禹嶺(4) 、14 甲(4)、阿里山(2)	98/5/25-98/6/12	98/7/8
太平山櫻	太平山(12)、棲蘭山(7)	98/5/19-98/5/20	98/7/8

依各樹種習性及其最適催芽方式進行層積處理 (表 5)。將打破休眠之種子直接放入種子發芽生長箱進行 25/15°C(12/12hr)變溫處理促進發芽，胚根凸出 2 mm 時即可播種，需掌握發芽時間避免種子發芽形成徒長苗之現象。

表 5、各櫻花樹種儲藏與催芽處理

樹種	儲藏方式	催芽處理	(25/15°C)暖溫層積	5°C 低溫層積
阿里山櫻	乾藏	暖低溫組合層積	6 周	12 周
太平山櫻	乾藏	暖低溫組合層積	6 周	12 周
霧社櫻	乾藏	暖低溫組合層積	4 周	4 周

(三)、實生苗培育與生長調查

定期調查包括不同種源之山櫻花、霧社櫻、太平山櫻、阿里山櫻苗高、枝下高、基徑與側枝長。

(四)、生長形態觀察

各種間以母樹做區分，分別取樣 30 棵小苗(不足 30 棵則全取)，紀錄枝下高、枝條數並計算節間均距 $[(\text{苗高}-\text{枝下高})/\text{枝條數}]$ ，觀察各櫻花種間生長形態的變化。

二、嫁接苗生長適應分析與評估

嫁接屬於無性繁殖的方式，可繁殖或保存特定品系之形質，是一種將兩個或兩個以上的活植物組織合併成為單一植物體的技術。具有保存種原、利用砧木或接穗特性調節樹勢，增加抗病蟲害或對特殊氣候土壤之適應性、提早開花結實等優點。由於可以提早開花結實，因此常應用於種子園的建造

由於台灣櫻花樹種種原間嫁接親和性之研究尚不足，且考量山櫻花苗木適應性較強，擬篩選健壯之山櫻花苗為砧木，以太平櫻、阿里山櫻及霧社櫻母樹之枝穗進行嫁接試驗。

97 年初第一批 700 株櫻花嫁接苗以兩年生山櫻花砧木苗於 97 年 1 月至 2 月嫁接不同櫻花種原之枝穗，比較各櫻花種原嫁接苗的成活率，嫁接親合性檢測，包括嫁接組織解剖觀察及嫁接苗活力檢定。

97 年 12 月移植 130 株嫁接苗於太平山翠峰林道 6k 採種園地進行試植。選取移植之嫁接苗時，每樹種與種原依苗高為分類依據，每 10 公分 1 等級，每等級選取一半苗木移植太平山，另外一半留存長嶺苗圃，並觀察適應分析。

表 6、太平山原生櫻花採種園栽植嫁接苗數量

樹種	種源(母樹株數)	株數
重瓣山櫻花	棲蘭山(1)	20
琉球櫻	武陵(3)	20
霧社櫻	武陵(4)	30
阿里山櫻	武陵(5)	40
太平山櫻	太平山(2)	8
太平山櫻	棲蘭山(3)	12

(一)、嫁接方法與程序

篩選山櫻花櫻二年生健壯苗株，於秋季時移植於長嶺苗圃，以大型美植袋定植培育，供為砧木苗。並於櫻花落葉休眠季節，在 12 月及 1 月間採集不同種源之太平山櫻、霧社櫻及阿里山櫻等樹形完整良好、無病蟲害且成熟之優良母樹之枝穗，以切接方法進行嫁接，每株母樹取 20 個接穗嫁接 20 株山櫻花砧木苗。

先將砧木以枝剪修剪剩 30~40 公分長，使用改良式嫁接刀將砧木切出一嫁接接口，將修剪成楔型之接穗插入接口中，接穗之芽苞向外，再使用電氣膠布將其細緊，然後套上黑色塑膠袋及報紙，以保持嫁接苗之溼度與溫度，並避免陽光太強傷害新生嫁接苗芽條，避免蒸散速度過快造成枯死。

嫁接時，應保持砧木斷面以及接穗切口清潔，避免在雨天進行嫁接，否則接合處易造成細菌污染，影響嫁接苗成活率。

嫁接後觀察接穗芽萌發情形，展葉後拆套袋，為避免接穗新芽受強烈陽光之害，蒸散速度過快造成枯死，苗木上方搭設遮光率約 50% 陰棚，六月初嫁接苗木漸漸適應外在環境時將陰棚移除，嫁接成活植株進行修枝並使用竹條作為嫁接苗支柱，避免風及外力造成接合處受傷。

(二)、嫁接苗調查

1. 成活率

嫁接後進行定期澆水、噴藥、拆袋及除砧木芽等管理工作。每月觀察嫁接成活情形，紀錄各樹種之嫁接成活率。

2. 生長量調查

嫁接成活後，每半個月測量接穗芽條長度、接穗基徑，從外表形態作為生長活性之比較。

3. 葉綠素

嫁接苗生長穩定後，增加葉綠素調查，使用 SPAD-502 攜帶式葉綠素測定儀，每半個月測定一次。以非破壞性方式簡易測定葉綠素含量相對值。植物光合能力製造光合產物提供生長發育，由葉子葉綠素含量表現植物在環境條件下對光適應，因此由葉綠素相對含量或“綠色程度”，應用於植物葉片活性判釋指標。

4. 嫁接親和性

嫁接苗成活後觀察與後續嫁接苗存活與生長活性。

三、續嫁接培育種原材料

為增加目前櫻花種原庫，提供櫻花採種園的建造材料，續至南投縣以及阿里山蒐集各種原枝穗，續進行嫁接繁殖。以長嶺苗圃、棲蘭山苗圃與苗栗南庄苗圃培育之兩年生山櫻花苗木為砧木，嫁接霧社櫻 300 株、阿里山櫻 280 株、太平山櫻 220 株及布氏稠李 40 株。

表 7、續嫁接培育之接穗採集樹種、地點、時間及株數

樹種	採集地點	採集時間	嫁接時間	母樹株數
太平山櫻	棲蘭山	97.12.10	97.12.28	5
太平山櫻	太平山	97.12.17	98.01.03	6
阿里山櫻	大禹嶺	97.12.18	98.01.04	5
阿里山櫻	台 7 甲線	97.12.17	98.01.03	5
阿里山櫻	台 14 甲線	97.12.18	98.01.04	2
阿里山櫻	阿里山	97.12.20	98.01.03	2
霧社櫻	武陵 思源	97.12.17	98.01.03	6
霧社櫻	南投 奧萬大	97.12.19	98.01.04	7
霧社櫻	阿里山	97.12.20	98.01.04	2
布氏稠李	翠峰	97.12.18	98.01.04	2

參、結果與討論

一、種原後裔苗木生長檢定

(1) 櫻花實生苗木培育管理

為培育各種原之後裔，由去年度採集之種子進行層積催芽育苗，經過層積處理之發芽苗植入黑色泥炭土與蛭石混合的塑膠培養盤中，土深約 6-8 公分。先放置於遮蔭的苗圃，待其生長穩定約兩至三個星期苗莖木質化後移植至羅東林區管理處長嶺苗圃，使用六吋的黑色塑膠盆育苗，並搭設陰棚避免剛移植的苗木直接照射強烈陽光。苗木形質強健後後拆除陰棚增加受光量，避免小苗徒長，使用噴霧式自動灑水器定時定量灑水，勿使土壤過於乾燥與潮濕。育苗過程中夏季葉片常遭受蚱蜢啃食以及細菌性穿孔，建議以興農丹精 10cc、倍加勇 50cc、鏈土黴素 20cc、賓克隆 16cc 搭配清水 16 公升混和後噴灑改善，苗木盆栽及苗圃定期除草及噴灑殺草劑，可提供種源苗木及嫁接之砧木苗。櫻花種子於 98 年初陸續發芽，在 98 年 4 月 7 日移植至長嶺苗圃，經四個月後於 8 月 18 日調查其成活率，總成活率約 89%，其中霧社的霧社櫻成活率 57% 為最低，其可能原因為霧社地區乾燥氣候與長嶺潮濕之氣候有所差異，致小苗對於多雨濕潤土壤適應性較差。

表 8、98 年度羅東林區管理處長嶺苗圃培育櫻花苗數量。

樹種	地區	4/7 移植	8/18 號調查	成活率
山櫻花	大禹嶺	57	57	100%
	武陵	700	639	91%
	混	2016	1817	90%
太平山櫻	棲蘭	93	70	75%
	太平山	30	29	97%
阿里山櫻	七甲	14	14	100%
	勝光	26	22	84%
霧社櫻	觀霧	31	29	93%
	武陵	160	133	83%
	霧社	148	85	57%
琉球櫻	武陵	64	64	100%
台灣稠李	塔塔加	101	89	88%
總計		3440	3048	89%

98 年度 5 月層積催芽之霧社櫻種子經 2 個月後陸續發芽，發芽苗經健化後於 8 月 18 日與 9 月 23 日移植至長嶺苗圃，數量為 551 棵(表)，目前還有約一半之發芽苗健化中等待移植。本年度 7 月層積的阿里山櫻及太平山櫻種子因休眠程度較深，目前仍在催芽層積中，預計發芽時間約在 11 月中旬。

表 9、98 年度 8 月份新栽植實生苗

樹種	地區	母樹棵數	數量
霧社櫻	七甲	2	96
霧社櫻	14 甲	5	349
霧社櫻	武陵	5	106
總計			551

本計畫至目前為止共培育 4800 餘棵櫻花實生苗，包含山櫻花 2587 棵、霧社櫻 861 棵、太平山櫻 464 棵、阿里山櫻 837 棵與台灣稠李 89 棵，各年度所培育之實生苗如(表)所示。

表 10、山櫻花苗木培育株數表

地區	母樹編號	第一年度	第二年度	第三年度	總數量
長嶺	混		1775		1775
武陵	1		639		639
武陵	3	6			6
武陵	6	15			15
武陵	13	53			53
霧社	混		42		42
大禹嶺	10		57		57
全加總					2587

表 11、霧社櫻苗木培育株數表

地區	母樹編號	第一年度	第二年度	第三年度	總數量
待確定	A	6			6
待確定	B	2			2
待確定	C	2			2
觀霧	混		29		29
武陵	6	40		5	45

武陵	13	9	133		142
武陵	22			13	13
武陵	23			9	9
武陵	25			63	63
武陵	百福橋			16	16
霧社	混		89		89
7 甲	10			16	16
7 甲	11			80	80
14 甲	1			239	239
14 甲	22			8	8
14 甲	27			6	6
14 甲	28			32	32
14 甲	29			64	64
全加總					861

表 12、太平山櫻苗木培育株數表

地區	母樹編號	第一年度	第二年度	第三年度	總數量
棲蘭	2		22		22
棲蘭	4		11		11
棲蘭	8		37		37
棲蘭	9	149			149
棲蘭	10	5			5
太平山	1	40			40
太平山	4	16			16
太平山	13	47			47
太平山	19	54			54
太平山	30		6		6
太平山	32		10		10
太平山	35	18			18
太平山	38	29			29
太平山	39		13		13
太平山	40	7			7
全加總					464

表 13、阿里山櫻苗木培育株數表

地區	母樹編號	第一年度	第二年度	第三年度	總數量
勝光	A	217			217
勝光	B	78	22		100

勝光	C	49		49
武陵	混	457		457
七甲	12		14	14
全加總				837

表 14、台灣稠李櫻苗木培育株數表

地區	母樹編號	第一年度	第二年度	第三年度	總數量
塔塔加	2			89	89
全加總					89

(2) 各櫻花種原後裔苗木生長檢定

於苗圃培育的各櫻花種原一年生種子苗進行苗木形質生長調查，檢定各種原後裔的差異，包括櫻花樹種、產地及母樹，並供為櫻花苗木篩選之依據。

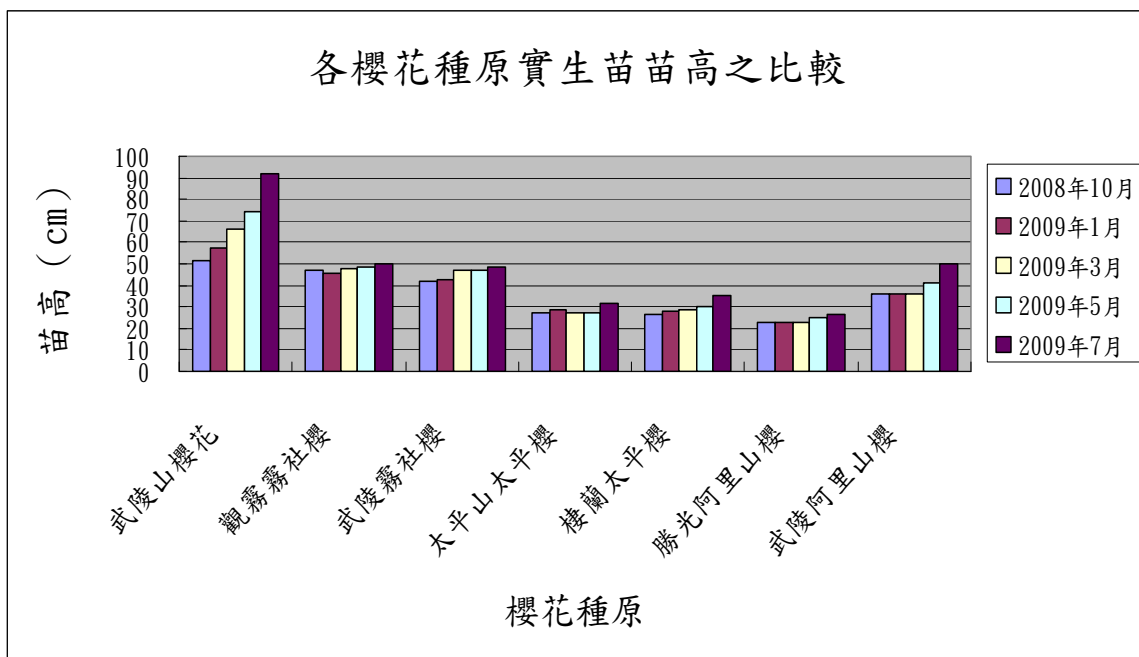


圖 1、各櫻花母樹實生苗調查之苗高生長比較

各種間以母樹為區分，取各 30 棵(不足 30 棵則全取)一年生之櫻花苗木，來觀察各櫻花樹種間生長型態的變化，從 97 年 10 開始至 98 年 7 月共調查五次，調查結果如(圖 1)，以武陵山櫻花的苗高 $91.73 \pm 65.96 \text{cm}$ 為最高，苗高都已接近一公尺，推測山櫻花對環境的適應能力佳，所以生長較快速；其中以勝光阿里山櫻 $26.43 \pm 18.90 \text{cm}$ 為最矮，與太平山的太平山櫻相近，苗高都只有約 30cm，但發

現同樹種不同採集地勝光的阿里山櫻卻明顯小於武陵的阿里山櫻，其原因可能與母樹環境與品系有關。

推測太平山櫻與阿里山櫻屬高海拔樹種，位於低海拔(500m)長嶺之實生苗，生長狀況可能受海拔影響而生長較緩慢；武陵山櫻花生長快速，是因山櫻花生長的海拔分布較廣，對於氣候的適應力高，以致生長速度快速。

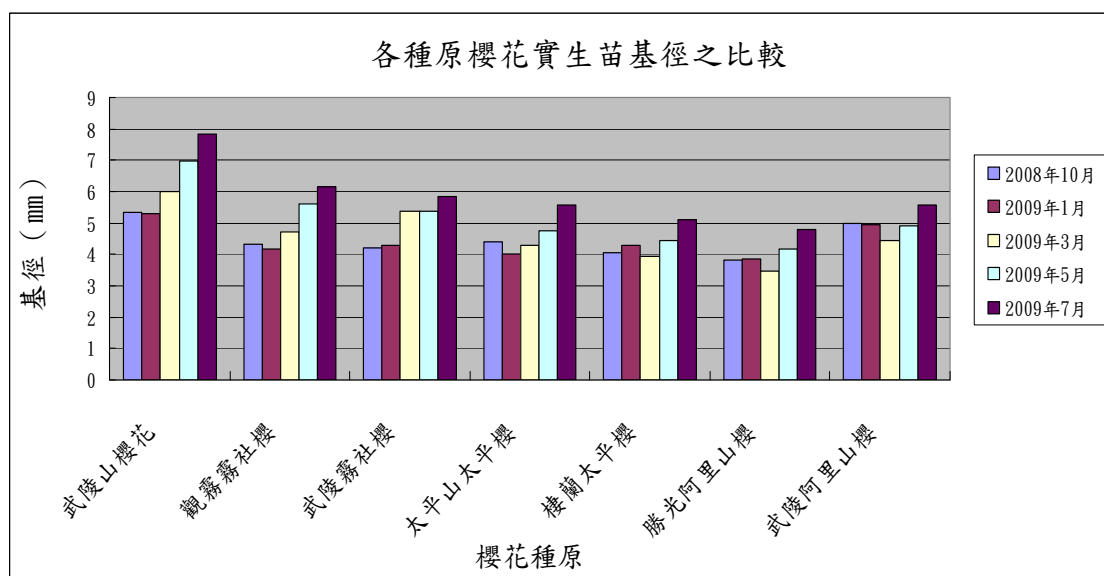


圖 2、各櫻花母樹實生苗調查之基徑生長比較

基徑調查結果顯示如圖以武陵山櫻花的基徑 $7.84 \pm 3.05\text{mm}$ 為最大，以勝光阿里山櫻的基徑 $4.78 \pm 1.69\text{mm}$ 為最小。可能是因為武陵山櫻花的生長速率較快而使得武陵山櫻花的基徑生長較大。而有些種源的櫻花因人為調查的誤差所以有基徑變小的狀況，但基徑整體都有增加的趨勢。

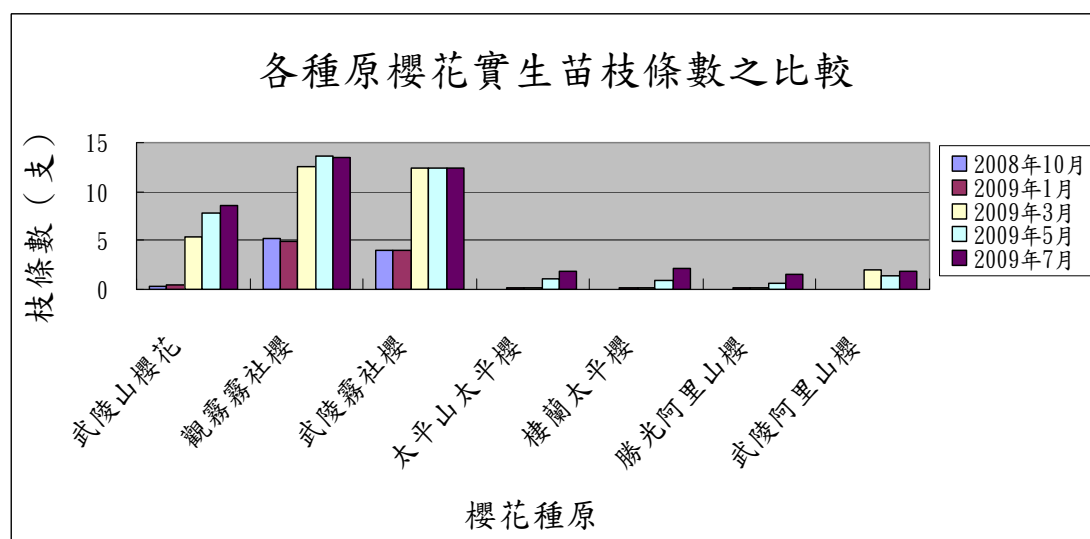


圖 3、各櫻花母樹實生苗調查之枝條數生長比較

枝條表現方面，調查結果顯示如圖 3，觀霧霧社櫻的枝條數 13.44 ± 6.18 (支) 最多，以勝光阿里山櫻為 1.57 ± 1.31 (支) 最少，造成此結果的原因可能是因為種原之關係與數種特性，霧社櫻屬於枝條數較多的品種，而阿里山櫻則為枝條數較少的品種。

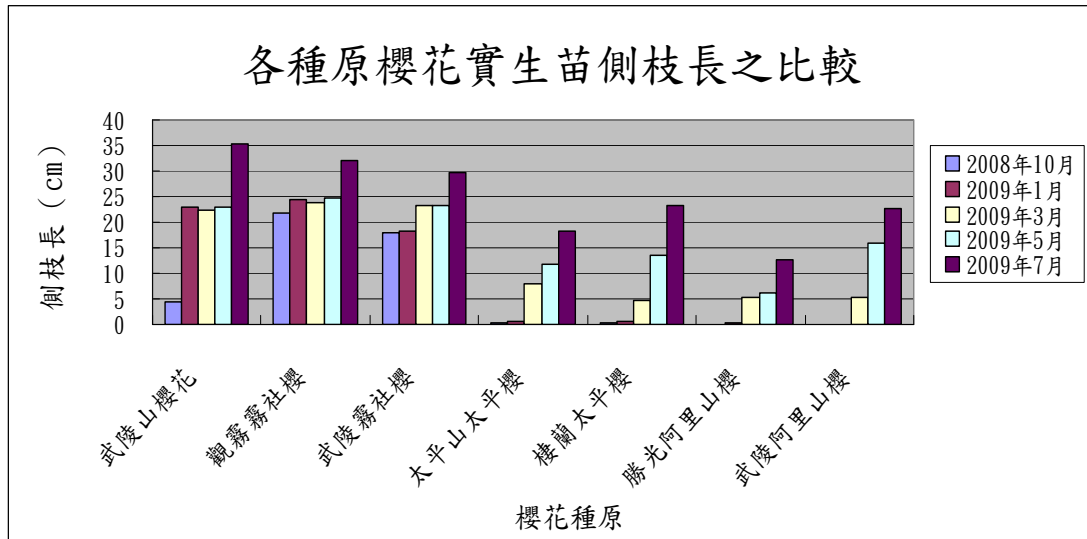


圖 4、各櫻花母樹實生苗調查之側枝生長比較

調查結果顯示以生長最旺盛的武陵山櫻花側枝 35.39 ± 16.46 cm 為最長，此外觀霧霧社櫻的側枝長 32.16 ± 13.05 cm 次之，勝光阿里山櫻 12.69 ± 9.72 為最短；顯示霧社櫻因枝條多其營養供於枝條，側枝較長。

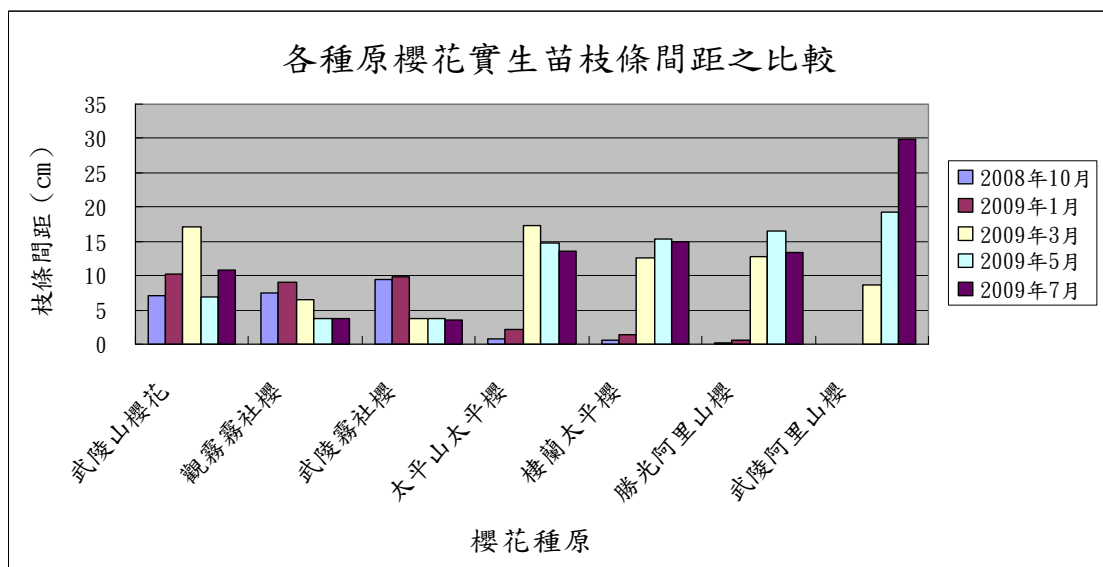


圖 5、各櫻花母樹實生苗調查之枝條間距比較

調查結果顯示以武陵阿里山櫻的枝條間距 $29.84 \pm 14.63\text{cm}$ 為最長，是因分枝少以致枝條間距比上升，而武陵霧社櫻 3.45 ± 1.63 為最短且有下降的趨勢，分枝越多會使枝條間距比下降。

以外觀形態上看太平山櫻、阿里山櫻苗型筆直且鮮少有分枝；霧社櫻因平均枝數少、節間均距短，所表現枝條數則明顯多於其他樹種，其枝條數不僅多，且較平展。

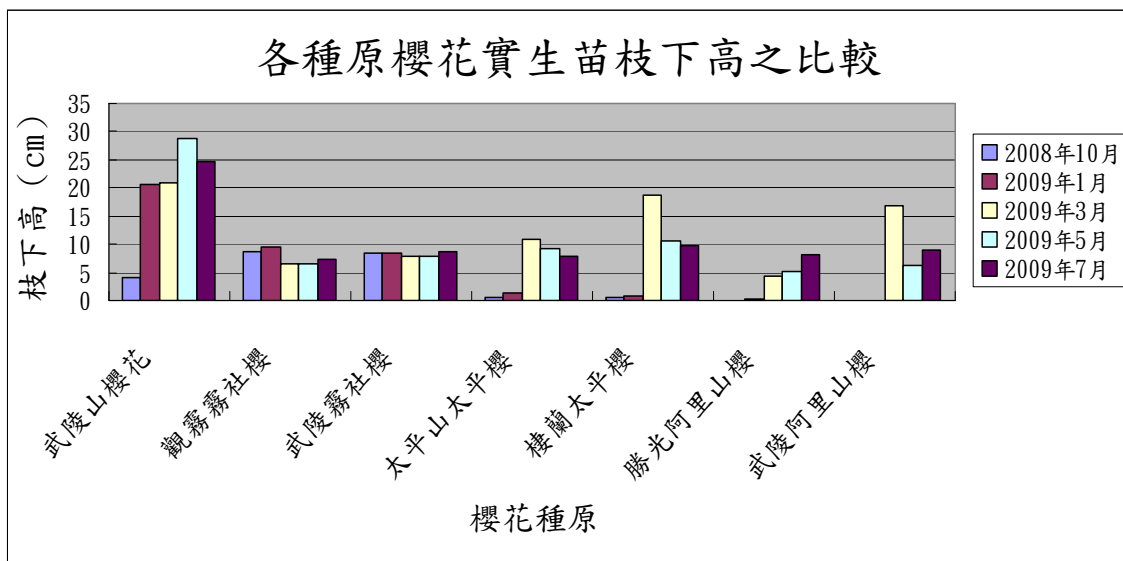


圖 6、各櫻花母樹實生苗調查之枝下高生長比較

調查結果顯示，武陵山櫻花的枝下高 $24.78 \pm 12.83\text{cm}$ 為最高，觀霧霧社櫻枝下高 $7.30 \pm 3.62\text{cm}$ 為最矮。發現生長快速的樹種之山櫻花的枝下高都高於生長較慢的霧社櫻、太平山櫻與阿里山櫻。

櫻屬種子多具有休眠性，需要以不同的暖低溫組合層積處理打破休眠，在催芽時應注意層積時間以及發芽苗種植時間，避免徒長影響發芽苗成活率。苗木生長過程中夏季高溫多雨葉片常遭昆蟲啃食與細菌性穿孔，須利用噴灑興農丹精殺蟲，施鏈土黴素、氮蜜肥、賓克隆可加強土壤沃度，促進新葉萌發及防止葉片傷口擴散，並定期除草撫育。

此計畫至目前共有約 4800 棵櫻花苗木留存，供後續親原檢定和育苗所需；並且調查一年生之實生苗生長與形態上的差異，山櫻花的適應力強且生長速度

快，都已達出栽標準。高海拔之阿里山櫻與太平山櫻受海拔氣候影響則生長較緩慢；樹冠枝條表現，太平山櫻、阿里山櫻苗形筆直且鮮少有分枝，霧社櫻的枝條數則明顯多於其他樹種，其枝條數不僅多且與主幹角度大。

表 15、各櫻花樹種母樹之一年生苗木性狀分析

性狀 樹種	苗高	基徑	枝下高	枝條數	主枝長	枝間間距	相對苗高
山櫻花	74.34±2.57 ^{n.s}	0.70±0.02 ^{n.s}	28.51±1.96 ^{n.s}	7.95±0.95 ^{n.s}	45.76±0.57 ^{n.s}	6.64±0.33 ^{n.s}	103.57±1.01 ^{n.s}
阿里山櫻	29.16±9.86 ^{***}	0.43±0.06 ^{***}	4.54±1.60 ^{n.s}	0.79±0.34 ^{***}	7.48±4.84 ^{***}	8.43±3.51 [*]	63.81±14.21 ^{***}
太平山櫻	26.04±6.81 ^{***}	0.44±0.09 ^{***}	5.49±1.91 ^{n.s}	0.91±0.38 ^{***}	6.79±3.93 ^{***}	8.45±4.09 ^{***}	56.71±5.74 [*]
霧社櫻	49.68±3.18 ^{n.s}	0.56±0.02 ^{n.s}	7.18±0.59 ^{n.s}	12.97±1.08 ^{n.s}	24.98±2.40 ^{n.s}	4.15±1.27 [*]	89.06±4.51 ^{n.s}

ns 不顯著 *顯著 **極顯著 ***非常顯著

山櫻花與霧社櫻一年生實生苗生長性狀母樹間幾乎呈現不顯著差異顯示形態上較無差異；而阿里山櫻與太平山櫻實生苗生長性狀母樹間差異呈現顯著至非常顯著的結果，顯示各實生苗母樹間形態差異性大，這可能跟母樹品系差異有關。

二、嫁接苗生長適應分析與評估

1. 97 年度嫁接苗

(1) 嫁接後至 97 年 11 月於長嶺苗圃之生長

(a) 成活率

第一次於 97 年初嫁接各櫻花種原共 699 株嫁接苗，其中山櫻花 140 株、琉球山櫻花 60 株、阿里山櫻 160 株、霧社櫻 80 株、太平山櫻 259 株。至 97 年 11 月以武陵阿里山櫻嫁接成活率 88% 最高，武陵琉球櫻 85% 其次，以採自太平山

之太平山櫻嫁接苗最差，成活率僅 9%。

太平山櫻與勝光之阿里山櫻成活率都不到 20%，其原因可能是過了農曆春節才嫁接，嫁接時間較晚，也可能受採太平山櫻枝穗時正逢降雪或所採枝穗品質較差等，均有待釐清。

表 16、第一批各櫻花種原嫁接苗木至 97 年 11 月成活率

樹種	地區及編號	嫁接株數	存活株數	嫁接日期	成活率
山櫻花	棲蘭	100	74		74%
	棲蘭早花	20	10	97.01.06	50%
	棲蘭中花	20	14	97.01.10	70%
	棲蘭晚花	20	17	97.01.10	85%
	棲蘭重瓣	40	33	97.01.06	83%
山櫻花	武陵	40	11		28%
	PC-02	20	4	97.01.10	20%
	PC-04(重瓣)	20	7	97.01.10	35%
琉球櫻	武陵	60	51		85%
	PCV-01	20	18	97.01.10	90%
	PCV-06	20	17	97.01.10	85%
	PCV-07	20	16	97.01.10	80%
阿里山櫻	武陵	100	88		88%
	PTR-01	20	20	97.01.10	100%
	PTR-02	20	18	97.01.10	90%
	PTR-03	20	17	97.01.10	85%
	PTR-04	20	16	97.01.10	80%
	PTR-05	20	17	97.01.10	85%
阿里山櫻	勝光	60	11		18%
	勝光-A	20	5	97.02.16	25%
	勝光-B	20	2	97.02.16	10%
	勝光-C	20	4	97.02.16	20%
霧社櫻	武陵	80	55		69%
	PT-01	20	11	97.01.10	55%
	PT-04	20	12	97.01.10	60%
	PT-10	20	20	97.01.10	100%
	PT-12	20	12	97.01.10	60%
太平山櫻	棲蘭山	120	23		19%
	FT-棲-2	20	1	97.02.22	5%

	FT-棲-5	20	5	97.01.20	25%
	FT-棲-7	20	5	97.01.20	25%
	FT-棲-8	20	2	97.02.22	10%
	FT-棲-9	20	5	97.01.20	25%
	FT-棲-10	20	5	97.01.20	25%
太平山櫻	太平山	139	12		9%
	FT-太-22	20	0	97.02.16	0%
	FT-太-30	20	0	97.02.22	0%
	FT-太-31	19	0	97.02.22	0%
	FT-太-35	20	2	97.02.16	10%
	FT-太-39	20	2	97.02.16-22	10%
	FT-太-40	20	3	97.02.22	15%
	FT-太-43	20	5	97.02.16	25%
總成活率		699	327		47%

(b) 接穗生長

截至 97 年 10 月調查存活嫁接苗的苗高、接穗芽條長及接穗基徑之生長，以棲蘭的山櫻花的接穗芽條長 96.8 ± 23.8 cm 最長、武陵的山櫻花 89.8 ± 15.6 cm 次之、太平山的太平山櫻 43.6 ± 12.5 cm 最短；接穗基徑方面則是武陵的琉球山櫻花的 9.4 ± 1.1 mm 最粗大、採自棲蘭山的山櫻花 8.9 ± 1.1 mm 次之、採自太平山的太平山櫻 6.2 ± 1.6 mm 最細(表)。

接穗生長明顯是以山櫻花與琉球櫻優於其他種，可能與砧木親緣最接近，其親合性較佳，且山櫻花與琉球櫻皆適合栽種於海拔較低的環境，因此生長旺盛。霧社櫻雖然高生長旺盛，但基徑卻較小，植株形態細長且側枝多。

阿里山櫻種間差異大，不僅成活率是武陵地區較勝光地區為高，接穗平均生長長度也多 10 公分。可能是勝光阿里山櫻嫁接時間太晚，且母樹樹齡較老所致。

表 17、97 年 10 月之各櫻花種原嫁接苗生長

樹種	地區	苗高 cm	接穗長 cm	接穗基徑 mm
山櫻花	棲蘭山	123.85 ± 25.74	96.8 ± 23.78	8.87 ± 1.08
山櫻花	武陵	116.82 ± 17.81	89.82 ± 15.57	8.35 ± 1.07
琉球櫻	武陵	118.65 ± 19.2	88.63 ± 18.29	9.43 ± 1.13
阿里山櫻	武陵	99.04 ± 21.94	68.88 ± 20.69	8.4 ± 1.44
阿里山櫻	勝光	85.18 ± 13.92	58.09 ± 13.76	7.88 ± 1.2

霧社櫻	武陵	114.69±18.48	85.42±18.78	7.69±1.38
太平山櫻	棲蘭山	91.7±27.15	62.43±25.15	8.22±1.6
太平山櫻	太平山	68.5±13.65	43.58±12.52	6.16±1.62

(c) 葉綠素

於長嶺苗圃嫁接苗接穗新芽展葉後定期用葉綠素儀測 SPAD 葉綠素值，從 97 年 6 月份即速上升，於夏季生長季最高，7 月到 8 月為葉綠素值最高，代表此時葉子成熟、活力最佳，光合作用旺盛。在九月下降，但在 10 月入秋季時往上升，其原因可能是受 9 月和 10 月在量測時遇到雨天影響，尤其以鳳凰及辛樂克帶來的強風使得原本枯黃、活力不佳的葉片落下致存餘之 SPAD 值較高。

原生櫻花樹種嫁接苗間之葉綠素值明顯分為兩群，數值較高的一群為阿里山櫻與太平櫻，較低的一群為霧社櫻、山櫻花以及琉球櫻組成，可能與樹種分佈、生育習性有關。山櫻花類苗木之 SPAD 值在秋季仍上升之現象值得討論。

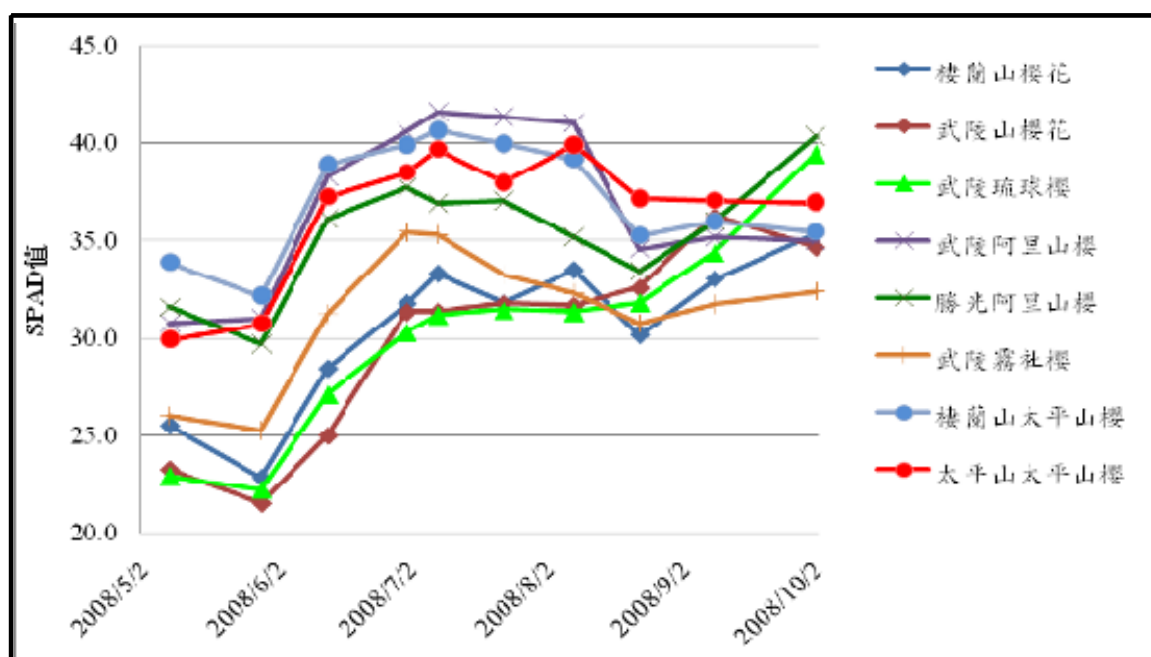


圖 7、各櫻花種原嫁接苗葉綠素月變化

(d) 嫁接親和性表現

自 97 年 1、2 月間開始嫁接，經每月調查接穗存活率，於 4 月調查接穗芽萌發之初始存活率，如圖 8，武陵山櫻花成活率僅 28%，表現比棲蘭山櫻花 74% 低

許多，勝光阿里山櫻及太平山櫻成活率都較其它樹種低，可能因勝光阿里山櫻母樹樹齡較老，接穗活力較差導致，再加上嫁接時間於1月底至2月底，比其它嫁接苗晚，可能造成其成活率低的表現。至97年11月，經10個月後部分嫁接苗逐漸顯出其嫁接不親和性，原已存活又逐漸死亡的苗木有20株，約占全部嫁接苗的3%。

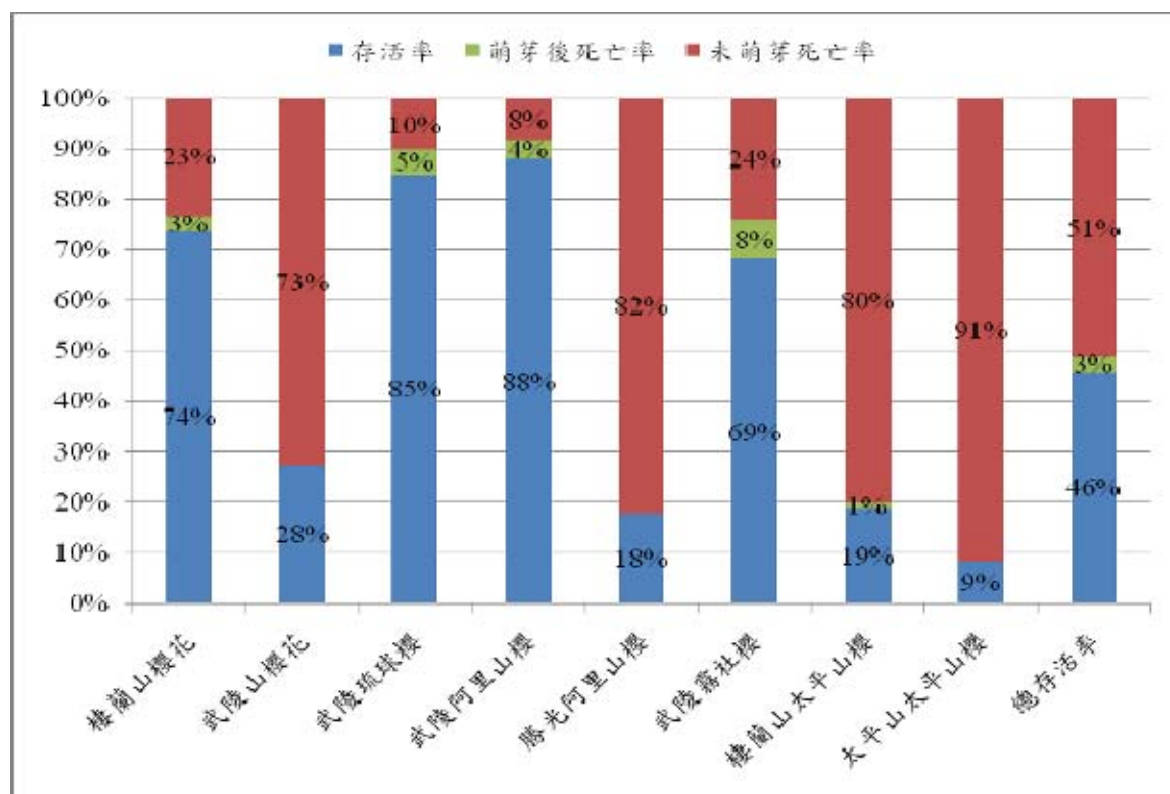


圖 8、97 年度各櫻花種原嫁接苗成活率

有些嫁接苗在展葉後生長了一段時間漸漸出現不親和的性狀，芽條漸漸萎縮、乾枯，原本翠綠的葉子也枯黃掉落，最後死亡。97年9月歷經辛樂克及蕃蜜等強颱風後嫁接苗木也受到創傷，輕者枝條與支柱碰觸的地方破皮，嚴重則是從接合處斷裂，造成嫁接苗死亡。

(2) 97年12月移植後兩地嫁接苗木生長比較

除129株移植太平山採種園嫁接苗外，留存長嶺苗圃的嫁接苗有195株，自97年12月後到98年10月經過10個月的時間調查嫁接苗木在兩地生長成活率與接穗生長表現。

a. 留存長嶺苗圃嫁接苗成活率與接穗生長：

(a) 成活率：

從 97 年 12 月後留存於長嶺苗圃嫁接苗至 98 年 10 月的存活以武陵地區山櫻花及勝光地區阿里山櫻最佳，太平山地區之太平山櫻最差 50%，經 1 年之平均成活率為 83%，共 162 株(表 10)。

表 18、留存長嶺苗圃嫁接苗木至 98 年 10 月成活率

樹種	地區及編號	留存數量	存活數	成活率
山櫻花	棲蘭	54	50	93%
	棲蘭早花	10	9	90%
	棲蘭中花	14	14	100%
	棲蘭晚花	17	14	82%
	棲蘭重瓣	13	13	100%
山櫻花	武陵	11	11	100%
	PC-02	4	4	100%
重瓣山櫻花	PC-04	7	7	100%
琉球櫻	武陵	31	29	94%
	PCV-01	11	10	91%
	PCV-06	10	9	90%
	PCV-07	10	10	100%
阿里山櫻	武陵	50	42	84%
	PTR-01	11	9	82%
	PTR-02	10	8	80%
	PTR-03	10	8	80%
	PTR-04	9	8	89%
	PTR-05	10	9	90%
阿里山櫻	勝光	11	11	100%
	勝光-A	5	5	100%
	勝光-B	2	2	100%
	勝光-C	4	4	100%
霧社櫻	武陵	24	19	79%
	PT-01	5	5	100%
	PT-04	4	1	25%
	PT-10	9	8	89%
	PT-12	6	5	83%
太平山櫻	棲蘭山、太平山	15	11	73%

	FT-棲-2	1	0	0%
	FT-棲-5	5	5	100%
	FT-棲-7	5	4	80%
	FT-太-35	2	0	0%
	FT-太-39	2	2	100%
總成活率		195	162	83%

(b) 留存長嶺苗圃嫁接苗接穗生長：

97年12月移植前至98年10月調查留存於長嶺之嫁接苗接穗與接穗基徑生長(表)。

表 19、留存長嶺苗圃各種原嫁接苗生長接穗生長表現

樹種	地區	97年12月		98年10月	
		接穗長 cm	接穗基徑 mm	接穗長 cm	接穗基徑 mm
山櫻花	棲蘭山	91.8 ± 22.4	8.8 ± 1.2	113.7 ± 22.7	11.6 ± 1.9
山櫻花	武陵	89.8 ± 16.3	8.4 ± 1.1	100.4 ± 15.8	12.1 ± 1.8
琉球櫻	武陵	89.3 ± 19.1	9.4 ± 1.2	111.5 ± 24.8	12.1 ± 1.3
阿里山櫻	武陵	72.1 ± 24.7	8.7 ± 1.4	84.7 ± 25.1	10.4 ± 1.7
阿里山櫻	勝光	58.1 ± 14.4	7.9 ± 1.3	63.4 ± 12.5	8.5 ± 1.5
霧社櫻	武陵	92.3 ± 15.9	7.8 ± 1.2	79.0 ± 21.3	11.1 ± 2.3
太平山櫻	棲蘭山	75.2 ± 28.7	8.3 ± 1.4	77.2 ± 38.7	9.3 ± 1.7
太平山櫻	太平山	51.5 ± 19.1	6.7 ± 1.4	59.0 ± 9.9	8.7 ± 0.4

b. 移植太平山採種園嫁接苗成活率與接穗生長：

各櫻花種原嫁接苗於97年12月移植130株於太平山翠峰林道之採種園。

(a) 成活率：

至98年10月以棲蘭山的太平山櫻與重瓣山櫻花及武陵琉球櫻皆無死亡，存活表現採自武陵接穗的阿里山櫻成活率為85%，其次是採自太平山接穗之太平山櫻75%，武陵霧社櫻在移植1年後僅存28%，採種園試植嫁接苗經1年之平均成活率為78%(表9)，共100株。

98年10月進行第二次生長與存活調查後，除霧社櫻大量死亡外，其它嫁接

植株皆無死亡。21 株死亡的霧社櫻其中有 6 株死亡苗木是接合處完全斷裂分離，占死亡率的 29%，而霧社櫻的總成活率下降到 27%。

表 20、太平山原生櫻花採種園嫁接苗木至 98 年 10 月成活率

樹種	地區及編號	移植數量	存活數	成活率
重瓣山櫻花	棲蘭	20	20	100%
琉球櫻	武陵	20	20	100%
	PCV-01	7	7	100%
	PCV-06	7	7	100%
	PCV-07	6	6	100%
阿里山櫻	武陵	40	34	85%
	PTR-01	9	8	89%
	PTR-02	8	7	88%
	PTR-03	7	6	86%
	PTR-04	9	8	89%
	PTR-05	7	5	71%
霧社櫻	武陵	30	8	27%
	PT-01	6	3	50%
	PT-04	8	1	13%
	PT-10	9	3	33%
	PT-12	6	1	17%
太平山櫻	棲蘭山、太平山	20	18	90%
	FT-棲-8	2	2	100%
	FT-棲-9	5	5	100%
	FT-棲-10	5	5	100%
	FT-太-40	3	2	67%
	FT-太-43	5	4	80%
總成活率		130	100	77%

(b) 移植太平山採種園嫁接苗接穗生長：

97 年 12 月移植前至 98 年 10 月調查移植至太平山嫁接苗接穗與接穗基徑生長（表）。移植太平山霧社櫻僅存 8 株，且主幹枯死或頂枯現象嚴重，導致嫁接苗接穗長度較剛移植時短。

表 21、太平山原生櫻花採種園各種原嫁接苗接穗生長表現

樹種	地區	97 年 12 月		98 年 10 月	
		接穗長 cm	接穗基徑 mm	接穗長 cm	接穗基徑 mm
山櫻花	棲蘭山	110.3 ± 23.4	9.0 ± 0.8	150.7 ± 75.8	15.6 ± 3.5
琉球櫻	武陵	87.6 ± 17.9	9.5 ± 1.1	125.2 ± 51.3	15.8 ± 2.6
阿里山櫻	武陵	65.9 ± 16.6	8.2 ± 1.3	106.7 ± 61.2	13.8 ± 4.1
霧社櫻	武陵	81.6 ± 17.2	7.6 ± 1.4	60.1 ± 34.2	9.7 ± 2.5
太平山櫻	棲蘭山	54.1 ± 20.2	8.3 ± 1.9	74.7 ± 60.5	12.2 ± 3.9
太平山櫻	太平山	42.0 ± 8.8	5.8 ± 1.1	77.4 ± 52.2	11.7 ± 2.8

c. 移植後兩地嫁接苗生長比較

(a) 成活率比較

試植 5 個月後，太平山採種園嫁接苗的成活率 88%，留存在長嶺苗母的成活率為 90%。兩地成活率表現都是以霧社櫻嫁接苗與來自太平山地區之太平山櫻嫁接成活率較差，但其存活株數從 97 年 2 月嫁接 139 株至 97 年 12 月移植前就僅存 12 株(表 11)。來自棲蘭山地區種源之太平山櫻嫁接苗，97 年 2 月嫁接 120 株至 97 年 12 月僅存活 23 株，但移植 12 株於太平山後半年內並均無死亡；留存長嶺苗圃的 11 株則死亡 2 株。留存在長嶺苗圃的嫁接植株與移植到太平山一樣是以霧社櫻死亡最多，成活率降到 79%。

表 22、各種原嫁接苗木移植太平山 5 個月後與留存長嶺苗圃之成活率比較

樹種	地區	太平山			長嶺		
		移植數量	存活數	成活率	留存數量	存活數	成活率
山櫻花	棲蘭山	20	20	100%	13	13	100%
琉球櫻	武陵	20	20	100%	31	29	94%
阿里山櫻	武陵	40	34	85%	50	42	84%
霧社櫻	武陵	29	22	76%	24	21	88%
太平山櫻	棲蘭山	12	12	100%	11	9	82%
太平山櫻	太平山	8	6	75%	4	2	50%
總成活率		129	114	88%	195	176	90%

移植 10 個月後，霧社櫻的成活率變化最大，其可能的原因是嫁接不親合姓造成。溫英杰（2005）利用 RAPD 分析 29 個櫻花品種進行遺傳相似度分析，其中採自霧社及武陵的霧社櫻各自成群，台灣稠李與採自武陵的霧社櫻親緣關係較近。和山櫻花屬不同群，親緣性較遠。在嫁接成活率的後續表現，出現較強烈的不親合現象。

表 23、各種原嫁接苗木移植太平山 10 個月後與留存長嶺苗圃之成活率比較

樹種	地區	太平山			長嶺		
		移植數量	存活數	成活率	留存數量	存活數	成活率
山櫻花	棲蘭山	20	20	100%	13	13	100%
琉球櫻	武陵	20	20	100%	31	29	94%
阿里山櫻	武陵	40	34	85%	50	42	84%
霧社櫻	武陵	29	8	28%	24	19	79%
太平山櫻	棲蘭山	12	12	100%	11	9	82%
太平山櫻	太平山	8	6	75%	4	2	50%
總成活率		129	100	78%	133	114	86%

(b) 各嫁接苗接穗生長比較

移植太平山之嫁接苗，10 個月平均淨生長以山櫻花 105.7 公分為最旺盛，相較於留存長嶺苗圃的阿里山櫻 84.7 公分旺盛許多，其他種接穗長生長也接大於栽植於長嶺苗圃。霧社櫻接穗長呈負生長以及小於其他種其原因為接穗於 12 月調查後曾修剪枝條且枝條頂枯、死亡率高所導致。嫁接苗其接穗基徑表現上以栽植於太平山的接穗基徑大於留存長嶺苗圃的嫁接苗。

栽植於太平山的嫁接苗生長表現大多優於留存長嶺苗圃的原因可能是太平山採種原之海拔與溫度與接穗原生長環境較為相似導致，且移植穴底層施有基肥，根系生長也不受限於美植袋空間，因此生長旺盛。

表 24、各種原栽植於兩地嫁接苗 10 個月淨生長比較

樹種	地區	太平山淨生長		長嶺淨生長	
		接穗長 cm	接穗基徑 mm	接穗長 cm	接穗基徑 mm
山櫻花	棲蘭山	40.5	6.6	21.9	2.8
琉球櫻	武陵	37.7	6.3	10.5	3.7
阿里山櫻	武陵	40.8	5.6	12.6	1.7
霧社櫻	武陵	-21.5	2.1	-13.3	3.3
太平山櫻	棲蘭山	20.6	4.0	2.0	1.0
太平山櫻	太平山	35.4	5.9	7.5	2.0

(c) 葉綠素值比較

98 年 5 月調查長嶺苗圃及太平山地區嫁接苗木之 SPAD 值；在長嶺苗圃山櫻花與琉球櫻 SPAD 值較小於其他原生地海拔較高的樹種，霧社櫻則介於兩群之間；太平山櫻僅存一株且剛展葉導致數值偏小。但在太平山採種園的 SPAD 值卻無前述情形，仍須繼續觀察，並了解其原因。

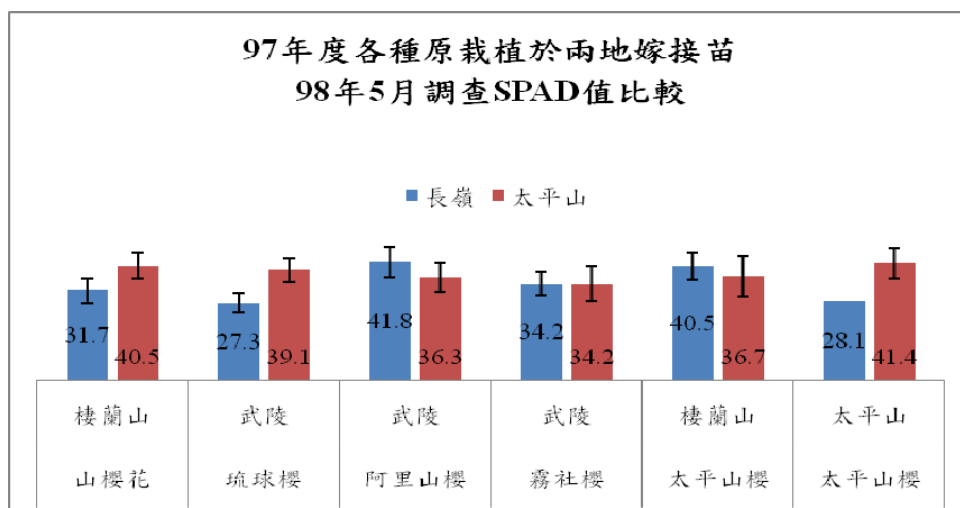


圖 9、於兩地嫁接苗 98 年 5 月 SPAD 值比較

2. 98 年度嫁接苗

除使用原標定母樹枝接穗，續至南投縣以及阿里山蒐集各種原枝穗，續進行嫁接繁殖。以兩年生山櫻花苗木為砧木，嫁接霧社櫻 300 株、阿里山櫻 280 株、太平山櫻 220 株及布氏稠李 40 株。於 97 年 12 月 28 日至 98 年 1 月 4 日進行嫁接。

(1) 成活率

97 年 12 月底至 98 年 1 月嫁接之第二批嫁接苗，截至 98 年 10 月成活率(表)，其中以阿里山櫻的成活率 57% 最高。布氏稠李 10% 最低，可能因布氏稠李屬於稠李屬（林德勳，2006）與櫻屬的山櫻花砧木不同屬造成的不親合所致。

表 25、第二批嫁接苗至 98 年 10 月成活率

樹種	地區	嫁接株數	母樹株數	存活株數	成活率
太平山櫻		240	11	93	39%
	棲蘭山	100	5	46	38%
	太平山	120	6	47	39%
阿里山櫻		280	14	160	57%
	大禹嶺	100	5	63	63%
	7 甲	100	5	63	63%
	14 甲	40	2	17	43%
	阿里山	40	2	17	43%

霧社櫻		300	15	126	42%
	武陵	120	6	38	32%
	南投	140	7	82	59%
	阿里山	40	2	6	15%
布氏稠李		40	2	4	10%
total		860	33	383	45%

(2) 接穗生長

霧社櫻的總存活率表現雖不是最好，但接穗長生長表現較其它樹種長。其中又以南投地區的霧社櫻表現最好，且成活率也較其它地區霧社櫻佳。

表 26、第二批嫁接苗至 98 年 10 月接穗生長

樹種	地區	接穗長 cm	接穗基徑 mm
太平山櫻	棲蘭山	64.5 ± 19.3	7.5 ± 1.6
	太平山	58.2 ± 19.0	6.7 ± 1.6
阿里山櫻	大禹嶺	54.5 ± 21.9	6.1 ± 1.3
	台 7 甲	67.4 ± 28.0	8.0 ± 2.0
	台 14 甲	60.1 ± 19.6	6.9 ± 1.4
	阿里山	60.2 ± 29.5	6.7 ± 2.4
霧社櫻	武陵	75.9 ± 21.6	7.4 ± 2.1
	南投	86.7 ± 20.0	8.0 ± 2.0
	阿里山	73.8 ± 16.6	6.9 ± 1.5
布氏稠李	翠峰	45.8 ± 8.7	5.0 ± 1.1

(3) 葉綠素

與 97 年第一批嫁接苗有相同表現，分布在較高海拔的太平山櫻與阿里山櫻的 SPAD 值較高，中高海拔的霧社櫻則在 30~40 之間，布氏稠李的值最低。

表 27、第二批嫁接苗至 98 年 8 月 SPAD 值

樹種	地區	SPAD
太平山櫻	棲蘭山	45.9 ± 5.4
	太平山	44.0 ± 7.1
阿里山櫻	大禹嶺	39.3 ± 6.6
	台 7 甲	39.7 ± 8.0
	台 14 甲	38.4 ± 8.2
	阿里山	41.5 ± 3.1
霧社櫻	武陵	37.9 ± 4.4
	南投	38.1 ± 5.0
	阿里山	39.6 ± 2.7
布氏稠李	翠峰	31.6 ± 4.0

(4) 嫁接親和性表現

親和性佳者嫁接容易成活，也就是說親緣關係近較不易產生嫁接不親合的現象。嫁接不親和定義是嫁接組合無法形成理想的接合而無法發育成健康的植株，由於穗、砧之間代謝、發育或形態解剖的差異，造成兩者細胞或生理上無法忍受，使得嫁接植物無法健康生長或嫁接後早衰死亡（蔡惠文，2002）。

萌芽後死亡也是嫁接不親和的現象之一，98 年度第二批嫁接苗在嫁接 10 個月後，以布氏稠李萌芽後死亡最多，其次是霧社櫻；太平山櫻成活率最穩定。

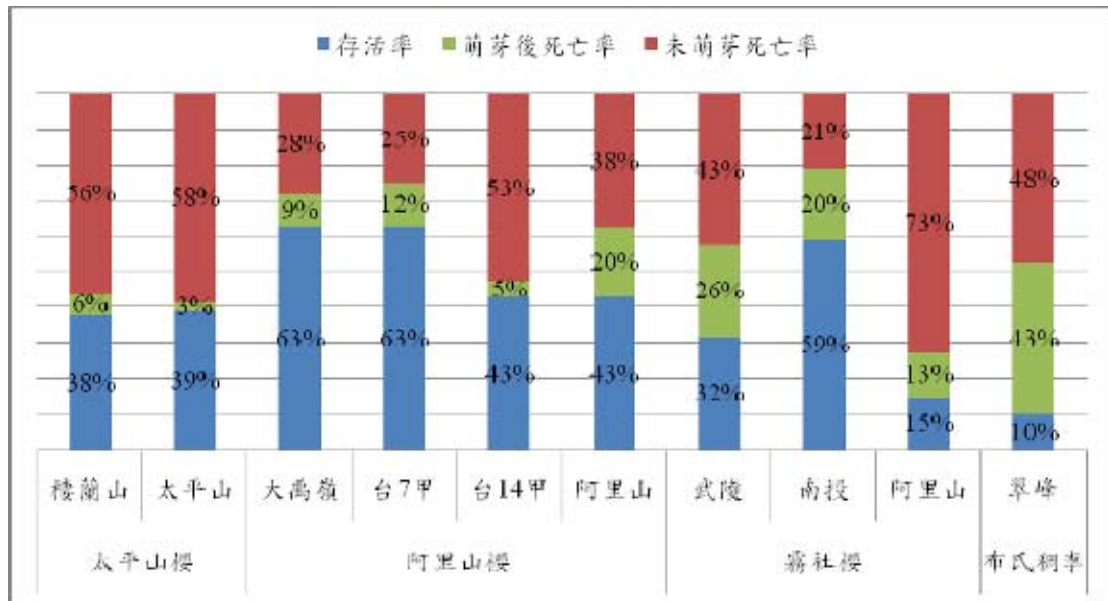


圖 10、98 年度各櫻花種原嫁接苗成活率

3.97 與 98 年度嫁接 10 個月後成活率與接穗生長比較

藉由兩次嫁接的成活與接穗生長比較兩次嫁接時間性所產生之效應，並比較兩年度表現差異性。針對兩次嫁接採同地區接穗嫁接苗進行比較。但兩次採及接穗的母樹幾乎不相同，僅太平山櫻有 3 株母樹重複，其中一株在棲蘭山，另外兩株在太平山地區。

(1) 成活率比較

兩次嫁接在嫁接 10 個月後成活率比較(表)，原本成活率很差的太平山櫻在第二次嫁接有較高的成活率；阿里山櫻與霧社櫻卻都較第一次成活率差，又以霧社櫻成活率差最多，第一批嫁接苗木以武陵農場內景觀道路兩旁母樹為主，第二批嫁接母樹雖在武陵地區採集，但除農場內母樹，另外採集武陵地區台七甲線兩旁原生母樹，因此母樹效應可能造成第二批嫁接苗木成活率較低。阿里山櫻母樹選擇情形與霧社櫻同。

表 28、兩年度嫁接苗各櫻花嫁接成活率比較

樹種	地區	97 成活率	98 成活率
太平山櫻		14%	39%
	棲蘭山	19%	38%
	太平山	9%	39%
阿里山櫻	武陵	88%	63%
霧社櫻	武陵	71%	32%

太平山櫻第二次嫁接苗較第一次高，尤其是太平山地區的部份，其中兩株母樹在第一次嫁接時成活率為零，第二次嫁接時有 20% 和 45% 的成活率。棲蘭山同母樹的嫁接苗在第二次嫁接成活率也有提高。

表 29、兩年度太平山櫻同株母樹嫁接苗成活率比較

採集地點	編號	年度	採穗日期	嫁接時間	嫁接株數	存活株數	存活率
棲蘭山	FT-CL-08	97	97.02.21	97.02.22	20	2	10%
		98	97.12.10	97.12.28	20	4	20%
	FT-CL-09	97	97.01.09	97.01.20	20	5	25%
		98	97.12.10	97.12.28	20	8	40%
太平山	FT-TP-22	97	97.02.13	97.02.16	20	0	0%
		98	97.12.11	97.12.28	20	4	20%
	FT-TP-31	97	97.02.13	97.02.22	19	0	0%
		98	97.12.17	98.01.03	20	9	45%

(2) 接穗生長比較

太平山地區的太平山櫻嫁接苗不僅第二批的成活率較第一批高，在接穗生長表現也較第一批好，接穗長約多 15 cm。霧社櫻的接穗長生長表現第二批較第一批少了約 10 cm，與成活率表現一致。

表 30、兩年度嫁接苗接穗生長比較

樹種	地區	97		98	
		接穗長 cm	接穗基徑 mm	接穗長 cm	接穗基徑 mm
太平山櫻	棲蘭山	62.4±25.2	8.2±1.6	64.5±19.3	7.5±1.6
	太平山	43.6±12.5	6.2±1.6	58.2±19	6.7±1.6
阿里山櫻	武陵	68.9±20.7	8.4±1.4	67.4±28	8±2
霧社櫻	武陵	85.4±18.8	7.7±1.4	75.9±21.6	7.4±2.1

三、編印櫻花育苗手冊與辦理櫻花嫁接技術講習

由原生櫻花母樹調查資料及種子採集、果實處理、貯藏與催芽、苗木培育與管理等相關資訊蒐集匯整，編寫台灣原生櫻花及苗木培育技術手冊。

為加強林業現場人員之苗木培育技術，尤其嫁接育苗技術，於 98 年 11 月 12 日辦理苗木培育及櫻花嫁接實務講習，對櫻花嫁接技術包括砧木與接穗的挑選、嫁接時間、嫁接方法、嫁接苗木管理及嫁接注意事項等相關技術辦理研習。邀請羅東林管處林鴻忠處長擔任講習會主持人，台灣大學郭幸榮教授、林業試驗所簡慶德博士及鍾振德博士，從種子發芽及促進、苗木培育技術到林木嫁接培育，並於下午至長嶺苗圃進行櫻花苗嫁接實務操作。

四、原生櫻花種子園林設置

櫻花種子園栽植設計，分樹種區，各樹種以不同種原之嫁接苗木進行區塊混植，每一種原至少二株。栽植距為 4×4m。栽植方式採穴植，底層施基肥。

已於太平山區翠峰林道 6k 處兩側之林地，海拔 2007m，經林地整治後試植各櫻花樹種嫁接苗共 130 株。移植後存活率以霧社櫻較差，其餘櫻花樹種皆表現良好。另外苗木皆有被啃食過的痕跡（圖 29），其中幾株遭攀折（圖 30）甚至整株折斷的現象（圖 31），但斷裂處不在接合處，疑為太平山上動物覓食所為。擬續補植並充增植嫁接苗，建構台灣原生櫻花種原園。但就櫻花種原之採種園栽植空間仍不足，同時建議分設櫻花品種實生苗及分生苗種原庫。

四、結論

一、原生櫻花母樹種原蒐集

已蒐集台灣中北部山區包括太平山、棲蘭山、武陵、大禹嶺、翠峰、霧社、阿里山等地之原生櫻花樹種如太平山櫻、阿里山櫻、霧社櫻及山櫻花種原材料，除調查各樹種及種原分佈，比較母樹生長形態與習性的差異，並建立台灣原生櫻花樹種種原資訊庫。

二、各櫻花種原實生苗培育與檢定

本年度所採霧社櫻種子經層積催芽已陸續 7 月發芽移植至長嶺苗圃為 551 株，目前已培育一年生、兩年生之櫻花實生苗共 4800 餘棵，以供建立種原材料庫及景觀造林。調查與檢定各櫻花實生苗生長形態性狀表現，分析樹種、產地及母樹效應，提供選種之依據指標，進一步評估各櫻花樹種間生長適應表現。櫻花樹種對於環境要求是喜陽光與排水良好的土壤，以此櫻花樹種間之苗木初期生長形態已具差異，其中山櫻花及琉球櫻環境適應性佳，一年生長已達出栽之高度。長嶺苗圃培育之阿里山櫻與太平山櫻生長較緩慢，一年半生約只有 30 公分左右，建議以兩年生苗木後供為出栽造林材料。霧社櫻苗木外觀形態差異較其它樹種明顯，節間短，側枝多，需要生長空間較寬廣，在培育期間需注意苗木密度並定期修枝維持良好樹形。

三、各櫻花種原嫁接苗培育注意事項

櫻花為落葉性植物，因此採穗及嫁接時需注意是否在休眠期內，櫻花落葉休眠季節為11、12月，使用休眠中接穗嫁接的成活率較高。嫁接適期應配合接穗與砧木品種同時萌芽或開花為目標。因此最好的嫁接時期通常為接穗處於休眠時期，而砧木剛開始活動之際（鍾振德，2006）

山櫻花與霧社櫻的萌芽與花期都較阿里山櫻及太平山櫻早，因此前兩者是冬

至後可嫁接，阿里山櫻及太平山櫻則較慢 2 個禮拜到 1 個月，約農曆春節前進行嫁接為宜。

97 年度嫁接苗木嫁接時間於 97 年 1 月初至 2 月底，嫁接 11 個月後平均成活率為 47%，以太平山櫻平均成活率 14% 最低，並於 97 年 12 月移植各樹種種原與各地種源共 130 株至太平山採種園區。移植後至 98 年 10 月採種園區的嫁接苗木除霧社櫻死亡率高之外，其餘樹種較留在長嶺苗圃的嫁接苗平均生長迅速。98 年度嫁接苗嫁接時間於 97 年 12 月底至 98 年 1 月初，嫁接 10 個月後平均成活率為 45%。雖整體嫁接成活率沒有提升，但 98 年度太平山櫻嫁接苗的成活率為 39%，較第一年度成活率高，其原因可能為第一年度嫁接時間太晚，可能沒有配合到嫁接適期造成。

伍、檢討與建議

- (1) 計畫已培育原生具觀賞性之山櫻花、太平山櫻、阿里山櫻、霧社櫻實生苗共 4800 餘株，以供建立種原材料及景觀造林。
- (2) 調查與檢定各櫻花實生苗生長形態性狀表現，分析樹種、產地及母樹效應，提供選種之依據指標，評估各櫻花樹種間生長適應表現，經檢定結果山櫻花與霧社櫻一年生實生苗生長各性狀母樹間差異小；阿里山櫻與太平山櫻實生苗生長各性狀母樹間差異明顯，其原因可能為阿里山櫻品系差異有關而太平山櫻與阿里山櫻形態相似性高，需進一步檢定其差異性。
- (3) 櫻花樹種對於環境要求是喜陽光與排水良好的土壤，以此櫻花樹種間之苗木初期生長形態已具差異，其中山櫻花及琉球櫻環境適應性佳，一年生長已達出栽之高度。
- (4) 長嶺苗圃培育之阿里山櫻與太平山櫻生長較緩慢，一年半生約只有 30 公分左右，建議以兩年生苗木後供為出栽造林材料。
- (5) 霧社櫻苗木外觀形態差異較其它樹種明顯，節間短，側枝多，需要生長空間較寬廣，在培育期間需注意苗木密度並定期修枝維持良好樹形。嫁接苗則須注意枝條修剪，以免嫁接處因接穗分岔多斷裂。
- (6) 櫻花嫁接於休眠季節嫁接成活率較高。嫁接適期應配合接穗與砧木品種同時萌芽或開花為目標。因此最好的嫁接時期通常為接穗處於休眠時期，而砧木剛開始活動之際。
- (7) 山櫻花與霧社櫻的萌芽與花期都較阿里山櫻及太平山櫻早，因此前兩者是冬至後可嫁接，阿里山櫻及太平山櫻則較慢 2 個禮拜到 1 個月，約農曆春節前進行嫁接為宜。
- (8) 已完成台灣原生櫻花及苗木培育技術手冊初稿，為其完整性，需進一步修繕，定稿後再進行美工設計出版，提供推廣運用。
- (9) 太平山區翠峰林道 6k 處兩側之林地，海拔 2007m，經林地整治後試植各櫻

花樹種嫁接苗共 130 株。移植後除霧社櫻存活率較差，其餘櫻花樹種皆表現良好，擬續補植並充增植嫁接苗，建構台灣原生櫻花種原園。

- (10) 不同樹種(如太平山櫻、阿里山櫻)與產地原生櫻花間的遺傳性狀及遺傳距離須進一步研究釐清。

陸、參考文獻

- 呂福原、歐辰雄、呂金誠。1997。台灣樹木解說第一冊。pp.145-158。行政院農委會。
- 林德勳。2006。台灣產李亞科（薔薇科）之分類研究。國立嘉義大學農學院暨自然資源研究所碩士論文。134 頁。
- 邱岫鈞 2006 土肉桂與山肉桂種間嫁接之研究 國立台灣大學森林環境暨資源系碩士論文
- 洪西洲。2003。台灣烏心石與蘭與烏心石嫁接親和性之研究。國立嘉義大學農學院林業研究所碩士論文。77 頁。
- 郭幸榮。2006。育林手冊。行政院農委會林務局出版。315 頁。
- 徐仁賢。1978。林木無性繁殖。林務局編印。58 頁。
- 陳舜英、簡慶德。2002。墨點櫻桃與刺葉桂櫻種子之發芽與儲藏行為。台灣林業科學 17(1):59-66
- 黃美惠、呂福原、陳周宏、林德勳、鄧書麟、葉若均。2006。台灣產李亞科（薔薇科）植物木材解剖系統分類。台灣林業科學 21(2):215-231
- 溫英杰、張靜誼。2005。櫻花種原評估及其親緣關係之研究。台灣農業研究 54:245-256
- 劉和義。2001。台灣維管束簡誌（第三卷）。pp.29-31。行政院農業委員會。
- 劉業經、呂福原、歐辰雄。1994。台灣樹木誌。pp.147-154。國立中興大學農學院出版委員會。
- 潘富俊。1980。樹木學(上冊)。pp.433-436。文化森林系。台北。
- 簡慶德。2001。林木種子的休眠和解除休眠的方法。林業研究專訊 8(2):7~10。
- 簡慶德。2004。本土櫻屬種苗之培育技術。台灣林業。30(2):36-39。
- 勝木俊雄。2006。日本之櫻。Field Best Encyclopedia vol. 10。GAKKEN。日本東京。

- Bas ,M. and S. Paydas. 2006. Compatiblity status of different *prunus* clones and seedling rootstocks with some apricot cultivars. XII International Symposium on Apricot Culture and Decline, France. 701:155-158.
- P. Errea. 1998. Implications of phenolic compounds in graft incompatibility in fruit tree species. *Scientia Horticulturae*.74(3):195-205.
- Errea,P., A. Felipe and M. Herrero. 1994. Graft establishment between compatible and incompatible *Prunus* spp. *Journal of Experimental Botany*. 45: 393-401.
- Errea,P.,Garay L. and J. A. Marin. 2001. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca*) using in vitro techniques. *Physiologia Plantarum* 112:135-141.
- Pina A. and P. Errea. 2005. A review of new advances in mechanism of graft compatibility-incompatibility. *Scientia Horticulturae*. 106(1):1-11.

柒、附錄

照片



圖 11、98 年度新培育之櫻花苗



圖 12、長嶺苗圃培育實生苗與嫁接苗



圖 13、98 年 11 月 12 日舉辦講習會



圖 14、主持人林鴻忠處長致詞



圖 15、林試所簡慶德博士講解種子休眠



圖 16、台大郭幸榮教授講解苗木培育技術



圖 17、林試所鍾振德博士講解林木嫁接



圖 18、講解嫁接操作



圖 19、鍾博士指導說明



圖 20、學員實際操作



圖 21、討論嫁接過程與注意事項



圖 22、學員實習操作枝嫁接苗



圖 23、櫻花嫁接實習指導老師



圖 24、簡博士講解種子培育實務



圖 25、栽植翠峰林道之阿里山櫻



圖 26、移植苗木不明原因主幹折斷



圖 27、完成除草作業之翠峰林道



圖 28、98 年 10 月翠峰林道櫻花採種園



圖 29、採種園區苗木啃食過的痕跡



圖 30、採種園區苗木主幹遭攀折



圖 31、採種園區苗木整株折斷

苗木培育及櫻花嫁接實務講習會

地點：生資院六樓 621 階梯教室

時間：98 年 11 月 12 日

時間	主題/主講人
8:20~8:50	報到
8:20~8:50	開幕暨主辦單位致詞
主持人：羅東林管處 林鴻忠 處長	
9:00~10:00	郭幸榮教授--苗木培育技術
10:00~11:00	簡慶德博士--林木種子發芽及促進
11:00~12:00	鍾振德博士--林木嫁接培育實務
午餐	
13:10-16:30	櫻花嫁接實務實習—長嶺苗圃

現場講習時間從下午 1 點半報到，2 點開始操作。

櫻花嫁接實習員額 20 名

講習及操作事項

1. 砧木苗選取要項
2. 嫁接器材整理
3. 接穗採取與處理
4. 嫁接操作程序
5. 嫁接苗管理

台灣原生櫻花樹種及苗木培育手冊初稿目錄

一、緣起與目的.....	3
二、台灣櫻花分類地位及種類.....	5
(一)、形態分類.....	8
(二)、木材解剖特徵分類.....	10
(三)、分子生物技術分類.....	12
三、觀賞性台灣原生櫻花形態介紹.....	13
四、觀賞性台灣原生櫻花之分布與習性.....	31
五、觀賞性台灣原生櫻花物候介紹.....	35
六、櫻花苗木培育.....	42
七、櫻花苗木培育技術.....	43
(一)、種子採集與處理.....	43
(二)、種子苗培育.....	48
(三)、嫁接苗培育.....	60
八、櫻花常見病蟲害防治.....	70
(一)、病害.....	70
(二)、蟲害.....	74
九、櫻花苗木生長形質.....	76
十、參考文獻.....	78
十一、附錄.....	82
(一)、採種/採穗工具.....	82
(二)、嫁接工具.....	83
(三)、育苗器材.....	83
(四)、母樹調查表.....	84
(五)、物候調查表.....	85