

## 低海拔桃品種改良初報<sup>(1)</sup>

溫英杰<sup>(2)</sup> 徐信次<sup>(2)</sup> 林學正<sup>(2)</sup> 呂明雄<sup>(3)</sup> 蔣明南<sup>(4)</sup>

**摘要** 為改善本省低海拔桃之品質，陸續自世界各地引進桃種源試種，至76年度調查之資料顯示共有水蜜桃22種，油桃5種，蟠桃1種，罐桃1種，在平地可開花結實，其品質較本省低海拔栽培品種為優，而遜於高冷地品種。

利用超高密度種植實生苗，經過一年半後由814株自然授粉而來之實生後代中選出1—20等8個果大，風味佳之品系。控制授粉分3個途徑進行：(1)將本省在來品種與品質優良但高需冷性的高海拔水蜜桃品種互相雜交。(2)將低需冷性桃品種與高海拔之水蜜桃品種互相雜交。(3)將引入之低需冷性水蜜桃品種互相雜交。至76年度為止初選出5—9等3個優良品系繼續作進一步之觀察。

以本省在來品種及引進試種成功之桃品種和高海拔種植之水蜜桃雜交，有些組合胚退化情形嚴重，無法獲得雜交後代，以胚培養雜交胚，結果以低海拔桃品種為母本時，自授粉後第50天起，即可將胚置於MS培養基中培養成苗。以高海拔桃品種為母本時，亦可在果實硬熟期時，將胚取出培養於MS培養基中，置5°C中4個後，再移到日溫25°C、夜溫21°C之環境培養成苗。

高、低海拔花期不同，以高海拔品種為父本時，花粉需經長期貯存，以真空低溫（-20°C）貯藏花粉10個月後，依品種不同，發芽率自50%~90%，較不抽真空之對照組提高40%。

桃是我國原生的果樹之一，已有四千年的栽培歷史。在我國西北高原的山野地帶，都有野生桃的天然分佈。詩經魏風中有「園有桃，其實之淆」之句，詩經的出現約在西元前十世紀左右，魏風中所指之地即為今日黃河以北以及山西等廣大的地區，園中植桃，為有規模之生產，一般認為在距今三千年以前的黃河流域已有桃的經濟栽培了。桃隨著通商活動的頻繁而傳至世界各地，至今，世界上主要的經濟生產品種，幾乎都有中國桃的血統。

在我們遼闊的土地上，各地都有其特別優秀的品種，如山東肥桃、上海水蜜、深州水蜜、奉化玉露、渭南甜桃、瀘定香桃等，信手拈來，不勝枚舉。本省桃品種據舊縣政誌觀之，最早似隨先民由廣東、福建傳入，品種有鶯歌桃、伯桃、雞慶桃、烏枝桃等。民國元年統計之資料顯示，當年全省桃的栽培面積僅有37公頃，臺灣光復時亦僅176公頃，此後隨著社會的日趨繁榮，栽培面積逐年增加，民國50年全省栽培面積達308公頃，74年已達1,830公頃，值得注意的是，桃栽培面積之增加，主要是得力於橫貫公路開通後引進在高海拔地區種植之水蜜桃栽培面積之增加，依據山地農牧局統計之資料，民國72年本省高海拔水蜜桃栽培面積共480公頃，中海拔在來品種的栽培面積只有807公頃，較梨、葡

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第1434號。本研究承行政院農業委員會補助及國科會研究成果獎助，謹誌謝忱。
2. 本所園藝系助理、嘉義分所園藝系主任、本所園藝系前研究員兼主任現任臺南區農業改良場場長。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。
3. 國立嘉義農專教務主任。
4. 國立臺灣大學園藝系教授。

萄等果樹其在30年間增加之面積可謂甚少（表一）。

表一 本省中、低海拔幾種主要落葉果樹三十年來收穫面積之變化\*(1)

Table 1. The harvested area of major deciduous fruit trees in the middle-and lowland of Taiwan in 1953 and 1983

種 類	年 度 收 穫 面 積 (ha)	
	4 2 年	7 2 年
葡 萄	19	3,899
桃	245	807
李	1,087	2,440
枇 杷	—	2,037
梅	340	4,404
橫 山 梨	54**	7,798
柿	314	786

\*資料來源：山地農牧局統計年報及臺灣農業年報。

\*\*民國44年種植面積。

中、低海拔桃產業未能大幅增長的原因在於：

(1) 本省在來品種，果肉硬脆、甜度不高、果形亦不佳、商品價值不高。

(2) 在來品種不耐貯存，又因其生產期均集中在端午節前後，恰為梅雨季節，不但影響果實品質及甜度，且常造成果實腐敗，農家缺乏種植興趣。

(3) 本省中、低海拔冬季低溫不足，無法栽培品質優良的高冷地水蜜桃品種。

另一方面，本省高山地區自中部橫貫公路開通以來，開始由日本引進水蜜桃品種栽培於梨山地區，依據山地農牧局由各有關鄉鎮提報之統計資料顯示，民國51年栽培面積僅15公頃，到了71年已經到達447公頃，在20年間面積遽增30倍，主要原因在於此類水蜜桃，果肉為溶質，果形大、糖度高、果形、色澤及風味均佳，民眾評價甚高，視為高級水果。但是本省高海拔地區有限，在環境保護的觀念日益被重視，及自然景觀必須被維護的前提下，已不容許過度的開發高海拔山坡地，加以政府基於水庫淤沙及水庫安全使用年限問題，對高海拔地區果樹的栽培採取限制措施，並收回不合理利用之土地，今後的生產面積，將因此而無法再增加很多。

目前高海拔地區所栽培的水蜜桃，因其冬季休眠所需的低溫量 (Chilling requirement) 甚高，多在800~1,200小時之間，本省中海拔地區 (600~1,200M) 尚無法滿足其需要，更遑論低海拔地區了，因此要在平地栽培高品質的水蜜桃，利用引種及育種方法降低其後代之低溫需求為可能的手段之一。

本文詳述近年來農業試驗所利用引種，實生選種及雜交育種等方法在改良低海拔桃品種之進展。

### 育種材料與方法

#### (一) 育種材料：

1. 引種材料：Albatros, Coral, Desertgold, Earligrande, Flordabelle, Flordagold, Flordared, Okinawa, Premier, Tutu 等。

2. 育種材料：

A. 自然授粉 (open-pollination): Flordared, Premier, Tutu, Talisma 等。

- B. 人爲授粉 (controlled-pollination)：(a) 高海拔品種：大久保，白鳳，松森早生，泉白桃，八幡白鳳，武井早生等，(b) 低海拔品種：鶯歌桃、福州大桃，Flordaprince, Earligrande, Flordared, Premier, Okinawa 等。

## (二) 育種方法：

1. 引種：從與本省緯度相近之地區引進高品質，冬季休眠所需低溫時數少之桃品種試種。
2. 育種：

- A. 自然授粉：將引進之品質優良、低需冷性之桃品種混植，讓其自然授粉再實生選拔。
- B. 人爲授粉：(1) 將本省在來品種與高海拔高需冷性之水蜜桃品種互相雜交。(2) 將低需冷性水蜜桃品種與高海拔，高需冷性之水蜜桃品種互相雜交。(3) 將低需冷性桃品種互相雜交。

## (三) 育種步驟：

1. 引種及試種：由與本省緯度相近，冬季氣候暖和之地區如美國佛羅里達州，德克薩斯州；巴西、南美等地引入桃接穗，嫁接成活并在溫室隔離檢疫一年後，移出田間以5公尺×5公尺之行株距定植，並施以病蟲害防治，施肥，修剪等管理工作，試種之材料分別就落葉期、開花期、果實成熟期及果實特性等諸項目進行調查。調查項目基準如下：

落葉始期：全樹的25%的葉片脫落。

落葉終期：最後一批葉（個別葉片除外）脫落。

萌芽期：約有5%的葉芽頂端露出葉尖。

始花期：約有5%的花開花。

盛花期：約有25%的花開花。

末花期：約有75%的花落瓣。

開花期：從始花至末花的天數。

成熟期：大量果實達到9分熟。

果實發育日數：從末花期至成熟期之日數。

果實特性：調查果形、果大、果色、果重及風味。

2. 育種：

- A. 親本之選擇：選擇開花，萌芽期早，果實發育期短，果實品質佳之桃品種爲育種之親本。
- B. 花粉收集及貯藏：高海拔桃開花期爲3月下旬~4月上旬，低海拔桃之開花期則從元月中旬~3月上旬，花期不同，在各開花期按雜交計畫所需採集花粉。採取預定於次晨開放之花蕾，用乾淨的鑷子取下花藥，鋪放在培養皿中，置於定溫在25°C之開藥器內，讓花藥開裂，花粉散出後，收集在硫酸紙袋內，裝入含乾燥劑之玻璃瓶中，瓶外標明品種名稱及採粉日期，玻璃瓶分抽真空及不抽真空二處理，置於-20°C之低溫中貯藏。
- C. 雜交授粉：低需冷性親本種植於農業試驗所萬豐試驗農場，高需冷性親本則由武陵農場提供。在元月份及2月份分別收集低需冷性親本之花粉，於-20°C，真空之環境中貯藏至3月下旬，携至武陵農場，進行雜交授粉；同時採取高需冷性親本之花粉，同樣貯存在-20°C真空之環境中至翌年元月及2月在農業試驗所萬豐農場進行雜交授粉。
- D. 種子處理：果實成熟時，去除果肉後以鐵鎚敲擊外種皮使之裂開，取出種子，以億力(Benlate)消毒30分鐘後，再用潮濕的蛭石包埋，置於5°C中打破休眠。
- E. 育苗：種子打破休眠後，待下胚軸伸出約1~2公分時，取出種植於以2份消毒土壤，2份蛭石，1份泥炭土所配成的培養土中培育，每星期定期施以花寶2號肥料(N:P:K=20:20:20)一次。
- F. 定植：實生苗於溫室培育到50公分左右，移到田間以75×200公分的密度栽培，生長期間

定時施肥及防治病蟲害。

- G. 選拔：雜交及實生後代分別就落葉期、開花期、果實成熟期及果實特性如果肉溶質與不溶質、果形、果重、果皮及果肉顏色、糖度、離核或黏核等項目進行初級選拔。
3. 胚培養：取各雜交組合之不同發育期之胚進行培養，培養前將硬殼敲開，取出種子，以75%的酒精消毒15秒後，以無菌水清洗3分鐘，再以10% Clorox+0.1% Tween-20 消毒15分鐘，最後再用無菌水清洗3分鐘。種子在無菌操作臺中取出，剝去種皮後置於MS基本培養基中培養，並比較添加5ppm GA對胚生長之影響。

## 結果與討論

### (一) 種源之搜集與評估

雜交育種為改良本省低海拔桃品質的主要途徑，希望經由雜交能將高冷地品種的優美果形、高糖度、果肉多汁等特性與低海拔品種冬季休眠不需太多低溫的性質結合，以使在平地也較栽培高品質的水蜜桃。本省在來品種雖然冬季休眠所需低溫時數不多，但果肉為不溶質，果形外觀亦差，如果能搜集到具有溶質果肉，果形美，在平地亦能開花結實的品種為親本，可以縮短雜交次數，增進育種效率。

農試所自民國69年以來，即陸續自美國佛羅里達州、巴西、日本、南非、香港等地引進具有溶質果肉的品種試種，截至76年底止共試種了187品種，其中在本省中部平地可開花結實的計有鮮食桃22種、油桃5種、蟠桃1種、罐桃1種，花形、花色美麗而果實不堪食用的花桃6種，其花期、熟期、果實性狀詳載如表二。

表二、適合本省中部平地氣候之桃品種性狀表

Table 2. The characteristics of peach varieties suitable for lowland of central Taiwan

鮮食桃

品 種 名	盛 花 期	成 熟 期	果 形	果 重 (g)	果 肉 顏 色	糖 度
Albatros	3月中旬	6月中旬	圓	70	白	10
Coral	3月下旬	6月中旬	圓	85	白	13
Cristal	元月下旬	7月上旬	圓	70	白	14.5
Desertgold	2月中旬	6月上旬	橢圓	95	紅	12.5
Earlibelle	3月上旬	6月中旬	橢圓	70	白黃	10.5
Earligrande	元月下旬	5月中旬	橢圓	100	黃	11
Flordabelle	元月下旬	6月上旬	圓	120	黃紅	12
Flordagem	3月上旬	6月下旬	橢圓	80	黃	9.5
Flordagold	2月中旬	6月上旬	橢圓	85	黃	12
Flordaking	2月下旬	5月下旬	橢圓	140	黃	11
Flordaprince	2月上旬	5月上旬	圓	80	黃	12
Flordared	元月下旬	5月中旬	圓	90	白紅	11
Maravilha	3月中旬	5月中旬	圓	65	白	9
Okinawa	元月上旬	5月下旬	橢圓	45	白	13
P-101	2月上旬	5月下旬	圓	180	白	9.5
Premier	2月上旬	5月中旬	圓	80	白	13.5
Sanpedro	2月上旬	5月下旬	橢圓	105	黃	9.6
Talisma	2月中旬	6月下旬	圓	90	白	15
Tutu	2月中旬	6月下旬	圓	85	白	14
16-33	2月中旬	5月下旬	橢圓	100	黃	11
甜桃	2月上旬	6月中旬	長圓形尾尖	55	白	14
鶯歌桃	3月中旬	6月中旬	長圓形尾尖	70	白	13.5

油 桃

Columbina	2月中旬	5月下旬	圓	70	黃	9
Sunred	2月下旬	6月上旬	圓	65	黃	9.5
6—3	2月中旬	6月上旬	圓	75	黃	10
7—4	2月下旬	6月上旬	圓	70	黃	10.5
8—8N	2月中旬	5月下旬	圓	115	黃	10

蟠 桃

7—7	2月下旬	5月下旬	扁 圓	80	黃	11
-----	------	------	-----	----	---	----

罐 桃

Rio de Canserva	2月上旬	6月下旬	圓	125	黃	10
-----------------	------	------	---	-----	---	----

花 桃

花 形

Swatow	2月下旬	—	—	—	—	—	紅色重瓣、矮性桃
中 生 白	3月中旬	—	—	—	—	—	白色、單、重瓣兼具
寒 緋 桃	3月中旬	—	—	—	—	—	艷紅色、單瓣
碧 桃 (I)	2月中旬	—	—	—	—	—	大輪花、白色重瓣
碧 桃 (II)	2月中旬	—	—	—	—	—	大輪花、紅色重瓣
碧 桃 (III)	2月中旬	—	—	—	—	—	大輪花、粉紅重瓣

引進之鮮食品種果肉皆為溶質，糖度高，果皮著色美，品質遠非本省低海拔在來品種所能比擬，但仍有下列幾項待改進的地方：（1）本省緯度較引種地點仍低，大部分品種在本省中部平地仍有冬季休眠時期低溫不足的問題，導致植株有花期延遲，葉芽萌芽不齊或不萌芽的現象。（2）大部分品種果肉為黃色，且酸度高，與本省一般消費習性不同。（3）大部分品種的果形皆不大，平均果重多在120公克以下，不能與高冷地品種相比。

部分品種的特性甚佳，在短期的育種目標上是重要親本，茲詳述其特性如下：（因本省相關資料厥如，文中所敘述冬季休眠低溫時數，皆為原產國之資料）。

**Earligrande**：冬季休眠所需低溫時數 200小時，平均果重 100公克，最大果重可達 250公克，果形橢圓，黃色果肉，離核，蕊開型花，果實 5月中旬成熟，糖、酸比適當，為目前所觀察品種中風味最佳者，其缺點為果實不耐貯放。

**Flordabelle**：冬季休眠所需低溫時數 150小時，平均果重 120公克，最大果重可達 220公克，果形短圓形，黃色果肉，離核，果皮著色美，果實生育期長約需 110天，在本省中部 6月上旬果實方能成熟。

**Fordagold**：冬季休眠所需低溫時數 325小時，平均果重 85公克，果形橢圓、黃色果肉、半離核，6月上旬果實成熟，其缺點為酸度稍高，果實成熟時，縫合線處易開裂，易罹灰霉病。

**Flordaking**：冬季休眠所需低溫時數 400小時，平均果重 140公克，最大果重可達 300公克，果實生育期短，從開花至成熟只需 70天，果形橢圓形，黃色果肉，半離核，蕊開型花，果實 5月下旬成熟，果肉纖維質多，缺點為果實易罹灰霉病，結實率低。

**Flordared**：冬季休眠所需低溫時數約 75小時，平均果重 90公克，果形圓形，白色果肉，離核，

5月中旬果實成熟，樹勢強健，豐產，缺點為果實酸度稍高。

Okinawa：冬季休眠所需低溫時數約 50小時，平均果重 45公克、果形圓形、白色果肉、離核，5月下旬果實成熟，果實風味差。除作為低需冷性之育種親本外，亦可作為抗線蟲砧木。

Premier：冬季休眠所需低溫時數約 150小時，平均果重 80公克，果形稍橢圓形、白色果肉、離核，果肉細緻多汁，不帶酸味，為適合國人口味之品種，缺點為果形太小。

P-101：平均果重180公克，最大果重 450公克，為平地水蜜桃品種中最碩大者，果實圓形，白色果肉，離核，5月下旬果實成熟，雄蕊不稔，須種植授粉樹，以使結果安定。其缺點為果實酸度太高。

## (二) 實生選種

根據日本已發表之桃品種其來源有60%以上是所謂的偶發實生苗<sup>(4)</sup>，此說明實生選拔是桃育種的一個有效途徑。73年度由混植之低需冷性水蜜桃品種，經由自然授粉(open-pollination)，培育了814株實生苗，以75×200公分的密度定植農試所選拔園中，經過75年度之初選，76年度複選，由此後代中選出 1—20、2—53、4—67、5—48、6—6、6—10、7—32、20—58 等 8 個果重超過 100 公克，果實風味佳之品系，其開花期、成熟期、果重、糖度、果肉顏色等特性詳載表三。

選拔園採取高密度栽培可以節省選拔園所需之空間，但因密植的關係也衍生了如下的問題：1. 生長勢較弱的植株，易因養水份競爭處於劣勢而遭淘汰。2. 密植的結果導致通風不良，樹勢徒長，及病蟲害容易滋生。3. 因密植的關係導致根系間相互競爭，養、水份的吸收不如正常栽培園，因此，果形、果重及風味無法充分發揮。因此，選拔園管理上特別注意修剪及病蟲害防治，並快速淘汰不良後代。合於初選條件之優良後代，經嫁接繁殖，以便進行區域試作，進一步觀察其他特性。實生選拔試驗繼續在進行，至76年度，累積觀察之實生苗已超過2,000株。

表三、由開放授粉選出之優良品系其開花期、成熟期及果實特性調查表

Table 3. The characteristics of 8 peach selections from open pollination that show promise for advanced tests

編號	母本	開花期	成熟期	果重(g)	果形	糖度(%)	果肉顏色	核性
1—20	Flordagold	元月下旬	5月中旬	155	圓	10	紅	離核
2—53	Tutu	元月中旬	6月下旬	115	圓	11	白	離核
4—67	Flordared	元月下旬	5月上旬	100	圓	9.5	白中帶紅	離核
5—48	Premier	元月下旬	5月下旬	115	橢圓	12.5	白中帶紅	離核
6—6	Talisma	2月上旬	6月上旬	140	圓	11.2	白中帶紅	黏核
6—10	Talisma	2月上旬	6月上旬	120	圓	11	白中帶紅	黏核
7—32	Talisma	2月上旬	6月中旬	145	圓	13	白	黏核
20—58	Cristal	2月中旬	6月下旬	70	扁圓	10.6	白	離核

## (三) 雜交育種

雜交育種以下列 3 種途徑進行：(1) 本省在來品種與高海拔水蜜桃品種互相雜交。(2) 低需冷性桃品種與高海拔之高需冷性水蜜桃品種互相雜交。(3) 低需冷性桃品種互相雜交。(1)(2)項為高、低海拔不同需冷性桃品種雜交。因海拔高度及品種的差異，兩者之花期不同。低海拔桃品種(包括在來之鶯歌桃及引進之低需冷性桃品種)之花期為元月~2月間，高海拔栽培之高需冷性水蜜桃品種之花期則在 3 月下旬~4 月上旬。以低海拔之低需冷性品種為父本，高海拔之高需冷性品種為母本時，花粉需經 1~3 個月之貯藏，而以高海拔高需冷性品種為父本，低海拔低需冷性品種為母本時，花

粉需經 9~11 個月之貯藏。花粉經長期貯藏後之萌芽率，直接影響雜交授粉的成績。保持花粉的活性，有助於育種效率的提昇。

在桃之雜交育種上常有雜交胚退化之情形<sup>(6,7,8,10)</sup> 本試驗亦進行不同雜交組合胚退化率及早期胚培養之研究，以提高育種效率。

### 1. 花粉長期貯藏方法之研究

花粉採集後，進行低溫（-20°C）乾燥貯藏，花粉瓶分抽真空及不抽真空二組，比較其效果，於貯藏 10 個月後，調查花粉萌芽率。發芽培養基以 1% agar 及 20% 蔗糖組成，將上述成份煮溶後，放置於室溫約 2 分鐘，稍冷卻後再倒於載玻片上成一厚約 1mm 之薄膜，做為發芽床，將桃花粉輕播於發芽床上，再將其置於培養皿內，加蓋，蓋內並附加二層濾紙，加水使其潤濕。將上述發芽皿置於 25°C 之培養箱中，經 8 小時後取出鏡檢，以花粉管長度超過花粉粒 2 倍者為準，計算發芽率，重覆四次，結果如表五所示。

表四、抽真空對長期低溫（-20°C）貯藏花粉後萌芽率之影響

Table 4. Effect of vacuum on pollen germinations of peach after long term, low temperature storage.

品 種	處 理	抽 真 空 *	對 照 組 **
白 鳳	鳳	70 %	30 %
大 久 保	保	55 %	15 %
山 根 白 桃	桃	90 %	—
八 幡 白 鳳	鳳	70 %	—
秀 峰	峰	50 %	—

\*76年 3 月 25 日貯藏，77年元月 25 日鏡檢。

\*\*73年 3 月 19 日貯藏，74年元月 19 日鏡檢。

白鳳及大久保之花粉貯藏在真空中 10 個月後較對照組之萌芽率提高 40%，花粉長期貯藏後之萌芽率依品種不同而有差異，最高為山根白桃 90%，其次為白鳳及八幡白鳳 70%，大久保 55%，秀峰最低 50%。

### 2. 不同海拔桃品種雜交胚退化情形：

七十三年元月及二月分別在平地收集 Okinawa 及 Flordagold 等品種之花粉，於低溫乾燥之環境中貯藏至三月中旬後，攜至武陵農場，分別與西野白桃、松森早生、白桃、白鳳、中津白桃、秋白桃、大久保、砂子早生等高需冷性品種進行雜交。在所採收的 113 個成熟果實中，不成熟胚及只留種皮的退化胚共 70 個，其中西野白桃果實成熟後，內果皮已裂開，種子發霉腐爛，無法獲得雜交後代，松森早生、砂子早生在果實硬熟時種子尚未發育完全（PF=40~60），仍有液狀胚乳存在，無法以一般濕冷層積法讓其發育成苗，其餘與白桃、白鳳、中津白桃、秋白桃及大久保雜交之組合，雖能得到成熟種子，但仍有相當高比例的未成熟胚及退化胚。七十三年三月於武陵農場收集白鳳、大久保及松森早生之花粉貯藏至七十四年元月~二月再於農試所果園與 Flordared、Premier、Okinawa、Flordagold、Talisma、Tutu、Cristal 等平地低需冷性桃品種雜交，在所採收的 146 個成熟果實中，只有 10 個未成熟胚及退化胚。在平地低需冷性桃品種間互相雜交組合之果實中，則無未成熟胚、也無胚退化現象（表五）。

表五、不同海拔桃雜交組合之未成熟胚及退化胚百分率

Table 5. The percentage of immature and abortive embryos in different combination of peach hybridization

雜 交 組 合	收 穫 果 數	未成熟胚及退化胚數	未成熟胚及退化百分率 (%)
高需冷性親本×低需冷性親本 **	113	70	⇌ 62
低需冷性親本×高需冷性親本 ***	146	10	⇌ 6.8
低需冷性親本×低需冷性親本 ***	67	0	0

\*\*73年於武陵農場進行

\*\*\*74年於農業試驗所進行

以高需冷性品種為母本時，未成熟胚及退化胚的比率高達62%，但是以低需冷性品種為母本時，則只有6.8%，低需冷性品種間互相雜交，則胚沒有不成熟及退化之情形。此一現象，除了內在基因作用外，果實發育過程中外界環境溫度的影響，也是重要原因之一。本省高海拔氣候多變，開花後常有突發的低溫及晚霜，嚴重影響胚的發育，平均溫度低及日夜溫差大亦會延緩胚發育到成熟的時間，這些現象在平均溫度較高而溫差較小的平地，情況大為改善。

以高海拔高需冷性品種為母本時須行早期胚培養以提高雜交苗之獲得，尤其以早生品種為母本時為然。

### 3. 胚培養於本計畫之應用：

#### (A) 低需冷性親本×高需冷性親本

因雜交果實常遭竊取，不得不於成熟期之前採收進行胚培養，以保護試驗結果。73年度試驗成果顯示，自授粉第50天起 ( $PF_1=33$ ) 即可將胚置於 MS 培養基中於 25°C 培養之。經兩個月即可長成小植株， $PF_1$  越高，長成小植株所需的時間越短，幼苗也愈健康，授粉後80天之胚 ( $PF_1=100$ )，培養於 MS 培養基，接種後之胚置於 5°C，兩星期後胚根即可長出，待胚根長出後移至 25°C，上胚軸迅速長出，有部份雜交苗表現簇生葉現象。接種後之胚置於 25°C 中，胚亦無休眠現象，只須兩星期即可長成小植株。早期胚培養除可保護試驗成果外，亦可省去層積打破休眠的時間。造成簇生葉的原因可能是由低溫不足引起，剪去頂芽讓側芽萌生即可正常生長。

#### (B) 高需冷性親本×低需冷性親本

73年度所作高、低海拔雜交親合率測定顯示以高海拔品種為母本時有三種可能而致無法得到雜交後代：

- (1) 早生品種如松森早生、砂子早生等果實成熟時其胚尚未完全成熟，以濕冷層積法無法使其發芽。
- (2) 晚生品種如秋白桃、種子在果實成熟時已退化萎縮，無法獲得雜交種子。
- (3) 西野白桃之果實成熟時，內果皮裂開（裂核），而且種子霉爛或退化，無法取得雜交種子。

高海拔水蜜桃之胚生長較平地品種慢，取砂子早生授粉後90天之胚 ( $PF_1=33$ ) 培養於 MS 培養基上，經過六星期後，只有少部份胚可長成植株，但甚為幼弱，移出管外容易死亡。但是如在硬熟期將胚 ( $PF_1>80$ ) 取出培養，則可以在試管中讓其繼續發育，改善早生品種胚未成熟而無法獲得雜交後代的困難。75年7月將以松森早生為母本的雜交胚置於 MS 及 MS+5ppm  $GA_3$  的固態培養基中培養，於 5°C 中層積四個月

後，再移至日溫 25°C、夜溫 21°C 的環境中培養，兩星期後測量其根、莖之長度，胚在添加 GA<sub>3</sub> 的培養基中根的生長受到抑制，莖的生長量也不到對照組 (MS) 的一半 (表六)。

表六、不同培養基培養以「松森早生」為母本之雜交胚18週後之莖、根生長量\*

Table 6. Average length of shoot and root growth of hybrid embryo in different media after 18 weeks of culture.

處 理	莖 平 均 生 長 量 (cm)	根 平 均 生 長 量 (cm)
MS	3.52	3.78
MS+5ppm GA <sub>3</sub>	1.45	0.63

\*前16週於 5°C，後2週於日溫 25°C、夜溫 21°C

植株移出管外前先於 25°C 環境中逐步打開瓶蓋，讓其健化，再移至溫室定植於已消毒之土壤中，初期以玻璃燒杯覆蓋以保持濕度，防止萎凋。

本試驗旨在探討胚培養之最適胚期，MS 雖然為目前常用之培養基，但不一定適合桃胚之生長與發育，由文獻看來較令人滿意的培養基有 Hoagland solution<sup>(5)</sup> 和 Knop+Heller 的微量元素<sup>(9)</sup>，Tukey 的配方則有助於發根<sup>(7)</sup>，今後的研究方向為比較各種不同配方之培養基以提高胚培養成功率，使此一技術在桃育種上實用化。

#### 4. 初選之優良品系：

至76年度為止，共培育了 1,500 株左右的雜交苗，同樣地以 70×200 公分的密度定植田間進行選拔。就已開花結實之後代中選出 5—9，12—8，22—35 等 3 個果大、風味佳、適應本省低海拔氣候之品系，值得進一步觀察，其萌芽期、成熟期及果實特性詳載表七。

表七、由雜交後代中選出之優良品系其萌芽期、成熟期及果實特性表

Table 7. The characteristics of 3 peach selections from hybridization that show promise for advanced tests

編 號	親 本	開 花 期	成 熟 期	果 (g) 重	果 形	糖 (%) 度	果 肉 顏 色	核 性
5—9	Tutu×Flordagold	元月上旬	5月下旬	130	橢 圓	11.5	白	離 核
12—8	Talisa×Flordared	二月中旬	5月上旬	135	圓	11	白	離 核
22—35	白鳳×Okinawa	元月下旬	6月中旬	120	圓	12	白	離 核

## 結 論

Mitcrin 從事果樹育種幾十年的心得認為在果樹的實生苗階段，它們的適應性有最大的程度之發展，也就是可塑性最大，到了結果 2~3 年後就幾乎完全消失<sup>(3)</sup>。果樹引種要由氣候條件類似的地區引進才有成功的機會，因為果樹一般以嫁接繁殖保持其本來之優良性狀，但此時枝條的可塑性極為有限，氣候環境相異之地區，難望有成。實生選拔有助於果樹對不同氣候之適應，但其程度亦有限。高、低海拔桃品種的雜交後代，可在平地開花結果，這說明雜交是最有效的改良方法，尤其是利用地理上和生態上遠緣的植物做親本，可以增加它們的雜種後代對新環境之適應力。

本省高海拔地區可耕地有限，加以生產成本高，運輸不便等等不利的條件，果樹的栽培必須走向

平地，以自動化、機械化來提高生產力，降低成本。本省桃之平地化育種工作中水蜜桃只是一個開始，其他如油桃、蟠桃、罐桃、矮性桃的育種，亦已仿此模式陸續進行中，相信不久的將來，高品質的各式桃果可在寶島的各地開花結果。

### 參考文獻

1. 山地農牧局。1985。山地農牧局統計年報。七十四年版。
2. 農林廳。1985。臺灣農業年報。七十四年版。
3. 劉運宇。1986。果樹引種馴化。五洲出版社。pp. 255.
4. 佐藤公一等。1984。果樹園藝大事典。養賢堂。pp. 1431.
5. Gilmore, A. E. 1950. A technique for embryo culture of peaches. *Hilgardia* 20: 147-170.
6. Janick, J., and J. N. Moore (eds.) *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind: Purdue Univ. Press.
7. Lammerts, W. E. 1942. Embryo culture an effective technique for shortening the breeding cycle of deciduous trees and increasing germination of hybrid seed. *Amer. J. Bot.* 29: 166-171.
8. Lane, W. D. and F. Cossio., 1986 Adventitious shoot from cotyledons of immature cherry and apricot embryos. *Can. J. Plant Sci.* 66: 953-959.
9. Monet, R. 1968. Methode permettant l'obtention de plants viables a partri d'embryons de varietes tres precoces chez le pecher (English summary). *Ann. Amelior. Plantes* 18: 85-91.
10. Tukey, H. B., and Lee, F. A., 1937. Embryo abortion in the peach in relation to chemical composition and season of fruit ripening. *Bot. Gaz* 98: 586-597.

## Improvement of Taiwan Lowland Peach<sup>1</sup>

Ien-Chie, Wen, H. T. Hsu\*, S. C. Lin\*\*<sup>2</sup>, M. S. Ro<sup>3</sup> and M. N. Chiang<sup>4</sup>

### Summary

To improve lowland peach of Taiwan, several cultivars, including peach, nectarine, peen-tao and canning peach, were selected as parents for hybridization.

The frequency of embryo abortion in some combination low×high chilling requirement varieties was high, while immature embryos 50 days post pollination; from high×low chilling requirement varieties in firm ripen stage could be rescued by *in vitro* culture, which also increased germination rate.

Peach pollen, which stored under vacuum and  $-20^{\circ}\text{C}$  condition, has 40% higher germination rate than those only under  $-20^{\circ}\text{C}$  condition.

A high density fruiting nursery for evaluation of peach seedlings has been adopted to shorten the time from planting to first fruiting and to save selection space.

Eleven selections showed promise for advanced test.

---

1. Contribution No. 1434 from Taiwan Agricultural Research Institute. This study was supported by CAPD.

2. Assistant fellow, associate research fellow and research fellow, Dep. of Horticulture, T. A. R. I., Taichung, Taiwan, R. O. C.

3. Professor, National Chia-Yi Institute of Agriculture.

4. Professor, Department of Horticulture, National Taiwan Univ.

\*. Associate research fellow and Head, Dept. of Horticulture, Chia-Yi Agriculture Experiment Station, T. A. R. I., Chia-Yi, Taiwan, R. O. C.

\*\* Director, Tainan District Agricultural Improvement Station, Tainan, Taiwan, R. O. C.