

# 台灣鮮食葡萄之育種

歐錫坤 宋家瑋

農業試驗所

## 摘 要

台灣葡萄品種改良目標在於育出大果、不易脫落、高品質、不同風味、不同產期、耐貯藏的新品種，以改良現有品種單一，產期集中的缺點。針對此一目標，以引種、人工雜交育種與胚珠培養等技術，進行有核與無核的鮮食葡萄育種工作。目前初選 6 個雜交後代，其中 A1-12-54 深具發展潛力。

**關鍵字：**葡萄、試種、人工雜交、胚珠培養

## 前 言

台灣葡萄栽培面積 2001 年達 3,024 公頃，產量 85,017 公噸(農業統計年報, 2002)，其中鮮食葡萄栽培種以‘巨峰’葡萄為主，屬於歐美雜交系四倍體栽培種，具果粒大、醣度高、酸度低、果肉硬、果皮紫黑色及果粉多等優良特性(歐等, 1994)，於台灣光復後自日本引進(康等, 1973)，為台灣主要鮮食葡萄品種。但‘巨峰’葡萄易脫粒、不耐貯藏、產期集中、儲架壽命短等為其缺點。由於品種少且農戶生產面積小，是本省葡萄產業現有的兩大問題(Yang, 1986)。品種單一，消費季節與消費層面難以擴展；面積小，生產成本無法降低。加上近年來進口葡萄量的逐年增加，2001 年進口量達 16,769 公噸(韓, 2002)，約佔台灣總產量的 19.7%，造成省產葡萄價格下跌是必然的現象。葡萄品種改良目標主要針對台灣氣候環境，開發適合本地種植的新品種，促使產品多元化，以滿足消費者多方面的需求，健全產業的發展。

本研究目的在於加強種原收集與提高育種效率，進行鮮食葡萄品種間的人工雜交，利用不同顏色、風味、產期等葡萄品種間的相互雜交，期育出萌芽容易、大果、不易脫粒、不同果色與風味、不同產期的鮮食

葡萄新品種，增加台灣葡萄的市場競爭力。

## 材料與方法

### 一、引種觀察：

(一)本試驗材料大抵以 1981 年在農委會計畫下，自西德引入之品種，以及國內各機關、學校自南非、澳洲、美國和日本引進而保存於本所的鮮食葡萄品種(王, 1988；王, 1993；康等, 1973)，進行品種生長習性與果實特性調查與評估，比較生育上之差異，主要調查項目包括開花節位、漿果形狀、大小、重量、果皮顏色、種子有無、果肉硬度、特殊風味、可溶性固形物、酸度及漿果生育日數等。綜合這些調查記錄，將進一步進行試種調查與評估，以進行選拔，加速品種多樣化，並作為選擇雜交之親本來源。

(二)1998年又自日本引入高品質新品種‘赤嶺’、‘紅南陽’、‘甲斐路’、‘北光’、‘藤稔’、‘紅金泣’、‘紅金澤’、‘信濃スマイル’、‘リザマート’、‘ロザリオビアンユ’、‘Aki Queen’、‘North Black’、‘North Red’、‘Lady's Finger’、‘Pione’等14個品種，進行生長習性與果實特性調查與評估。其中‘藤稔’(巨大果粒)、『Aki Queen’、‘Pione’等為四倍體鮮食品種，均已定植於田間，將除進行品種特性調查外，也將進行與‘巨峰’等四倍體品種雜交。另自中興大學園藝系引進鮮食葡萄品種，計有‘富苑’、‘龍寶’、‘高墨’、‘紅瑞寶’、‘紅伊豆’、‘蜜紅’、‘大寶’、‘Pioneer’、‘Black Olympia’、‘New Olympia’、‘Akebono’、‘Isabellargia’ X ‘Centennial’等十二個品種，已定植田間，將進行試種資料的調查與評估，以增加雜交親本的種類。

### 二、雜交育種：

#### (一)無核葡萄人工雜交與胚珠培養

選擇在農試所多年來生育良好的等無核葡萄品種如‘Beauty Seedless’、‘Bronx Seedless’、‘Emerald Seedless’、‘Flame Seedless’、‘Merbein Seedless’、‘Seneca Seedless’、‘Venus Seedless’等，為雜交父母本，以配合父母本的花期為主，進行除雄、套袋、授粉等工作，授粉後

25~55天內分批取樣進行胚珠培養工作(歐等, 1999)。

#### 1. 胚齡大小、胚珠橫切半處理對培育成苗間的關係：

人工授粉後 25~55 天，每隔 5 天取胚珠一次進行胚齡試驗，用 1% Sodium hypochlorite 進行果面消毒 10 分鐘，再用無菌水沖洗 3 次，蘸取酒精灼燒片刻，在無菌接種台剖開果實，取出胚珠接種在胚生長培養基下，置於 26°C，光照 16 小時的生長箱內，培養 30 天；然後於 2~5°C 的低溫條件下冷藏 60 天；冷藏後將胚珠橫切半處理，即留取尖端去除尾端。同時將空胚者拋棄，活性胚接種在成苗培養基上，促使幼胚萌發成苗，授粉後 110~140 天統計幼胚萌發數，雜交後 160~330 天統計成苗數，並計算其百分率。

#### 2. 胚珠生長培養基：

Nitsch 培養基的大量元素 + MS 培養基的微量元素和有機物加 LH(水解乳蛋白)加腺嘌呤加 IBA 0.2mg/l 加 GA 0.4mg/l(賀與董, 1989)，每一試管倒入 15ml 的培養基。

#### 3. 成苗培養基：

為 1/2MS(MS 培養基的大量元素減半，其它成份不變)，並加 IBA 0.2mg/l 及 BA 0.02mg/l，即可構成胚成苗所需的培養基。試驗所用的培養基均附加蔗糖 3%，瓊脂 0.6%，培養基的 pH 值用 NaOH 或 HCl 調至 5.8 左右，每一試管倒入 15ml 的培養基，在 15 lb/in 的熱壓下，殺菌 15 分鐘(賀與董, 1989)。

### (二) 有核葡萄人工雜交育種

為改進‘巨峰’葡萄易脫粒、不耐貯運的缺點，及增加不同風味、熟期的鮮食葡萄品種，擬與‘藤稔’、‘Aki Queen’、‘Pione’、‘龍寶’、‘高墨’、‘紅瑞寶’、‘蜜紅’、‘Black Olympia’等四倍體品系，進行相互雜交授粉工作，培育多量雜交苗進行選拔淘汰，選拔方向以萌芽容易，抗(耐)露菌病、大果、不易脫粒、不同風味與產期的特性為主。

### (三) 雜交苗的培育與選拔

雜交種子於採收後經催芽處理與濕冷層積，於萌芽後在溫室加強育苗工作，翌年春再定植於選拔園，以增加選拔族群。繼續選拔園之田間

管理工作，以期雜交苗儘早渡過幼年期，早日開花結果，以進行選拔工作。

## 結果與討論

### 一、引種觀察：

為增加品種的多樣化，本試驗已完成‘井川1011’、‘井川1014’、‘井川1045’、‘井川1050’及‘黑玫瑰’等18個優選鮮食葡萄品種(詳見表1)，在農試所的試種結果與品種特性評估。試種主要調查項目包括開花節位、漿果形狀、大小、重量、果皮顏色、種子有無、果肉硬度、特殊風味、可溶性固形物、酸度及漿果生育日數等。綜合這些調查記錄，所得初步結論是‘井川1011’與‘黑玫瑰’具有發展成為台灣葡萄栽培的新品種的潛力(表1)，將進一步進行試種調查與評估。

### 二、無核葡萄人工雜交與胚培養

1990年Gray等人研究認為父本對獲得成活胚和植株具有顯著影響作用，以無核葡萄‘Orlando’作為母本，‘Arkansas 1105’等12個無核品種作為父本，雜交胚經胚培養胚萌芽率為4.0~33.2%，成苗率則為0~8%之間差異顯著，可見不同父本對胚的萌發與成苗率的影響很大(Gray et al., 1990)。本試驗中成功育成雜交苗的百分率為0~18.7%(見表2)，成苗率較Gray的試驗成果高出10%左右。陶等人的試驗結果認為無核葡萄胚的發育受基因型嚴格控制，一般以無核性狀傳遞力強的無核葡萄品種如‘無核白’、‘無核黑’等作父本成苗率為最好(陶等, 1998)。

無核葡萄不同雜交組合進行胚培養的供試材料，從40、45至50天等不同胚齡的漿果與胚珠生育狀態，一般取胚珠時的果粒重約在0.7~2.4g之間，胚珠重則在8~49mg之間，因品種而異(詳見表3)。

不論是漿果重或胚珠重，皆以‘Venus Seedless’為最重，相對的胚發育變成苗的機會也較‘Seneca Seedless’與‘Bronx Seedless’為高(如表3)。  
‘Bronx Seedless’胚齡45天之胚珠重34mg，50天反而減少為12mg，此一現象顯然是由於胚的夭折後造成空胚所致，所以表3各品種雖屬略精結果的無核葡萄，但‘Bronx Seedless’的胚珠卻無法培育至成苗(見表3)，

表1.不同鮮食葡萄品種於簡易設施栽培下試種，夏季果實生育調查評估  
 Table 1. The investigation and evaluation of summer fruit of table grapes under protective cultivation at TARI

栽培品種 Cultivars	果形 Berry Shape	果色 Skin color	種子 Seed	果實 度 Firmness of flesh	特 殊 味 Particular flavor	漿果生育日 數(天) Berry development period (BDP,days)	總評分數 Overall scores of evaluation	短評 Comments
Bronx Seedless	圓球形 Round	紅 Red	秕子 R	軟 Soft	無 None	88	6.3	不抗病
Black Rose	長卵形 Long ovate	紫黑 Dark Red- violet	有 P	脆 Very firm	無 None	106	7.2	耐脫粒， 果皮薄， 花芽小， 抗病性強
Emerald Seedless	橢圓形 Elliptic	綠黃 Green- Yellow	無 A	軟脆 Medium	無 None	76	6.3	不抗病
Igawa 1011	倒卵形 Obovate	桃紅 Rose	有	脆 Very firm	香味 特殊 Aromatic	107	7.8	抗病性強 ，夏季果 稍差縮 ，果 色有現 象
Igawa 1014	倒卵形 Obovate	桃紅 Rose	有 P	脆 Very firm	香味 特殊 Aromatic	107	7.6	與 Igawa 1011 略同
Igawa 1045	倒卵形 Obovate	桃紅 Rose	有 P	軟脆 Medium	香味特殊 Aromatic	107	7.1	抗病性強 ，肉質稍 軟
Igawa 1050	倒卵形 Obovate	桃紅 Rose	有 P	脆 Very firm	香味特殊 Aromatic	107	7.5	與 Igawa 1011 略同
Italia	橢圓形 Elliptic	綠黃 Green- Yellow	有 P	脆 Very firm	麝香 Muscat	105	6.8	產期晚， 不耐剝皮
Kyoho (Check)	圓球形 Round	紫黑 Dark redviolet	有	軟脆 Medium	少香氣 Little Aromatic	107	7.4	易脫粒
Merbein Seedless	橢圓形 Elliptic	黃 yellow	無 A	軟 Soft	無 None	73	6.2	果粒最小
Muscat of Alexandria	倒卵形 Obovate	綠黃 Green- Yellow	有 P	脆 Very firm	麝香 Muscat	105	7.2	新稍易徒 長，片高 理障
Queen of the Vineyards	圓球形 Round	綠黃 Green- Yellow	有 P	軟 Soft	無 None	86	5.8	不耐病
Red Prince	扁球形 Flat	淡紅 Rose	有 P	脆 Very firm	無 None	87	5.8	花穗少
Riber	圓球形 Round	紫黑 Dark Red- violet	有 P	脆 Very firm	無 None	83	6.3	易結實， 菌病與 露黑重 ，與嚴
Rose Ditch	圓球形 Round	紅 Red	有 P	脆 Very firm	無 None	82	5.7	花穗少
Seneca Seedless	橢圓形 Elliptic	黃 Yellow	秕子 R	軟 Soft	無 None	84	5.9	抗病性強
Venus Seedless	圓球形 Round	紫黑 Dark Red- violet	秕子 R	軟 Soft	無 None	75	6.2	抗病性強 ，易結實

<sup>z</sup> A 無核(Absent), P有核(Present), R秕子(Rudimentary).

<sup>y</sup> Overall score of evaluation : Rated from 0-9 ; 9=excellent, 5=acceptable, 0=very poor.

This eye appeal and combines vigor, disease resistance, shape, size, weight, color, seed, firmness, soluble solids, acidity, particular flavor and BDP.

<sup>x</sup> Comments: Any comments about disease or insect problems, tree growth or other aspects of the selection's cultivation.

表2. 葡萄不同雜交組合與不同胚齡對雜交後代胚珠培養成活胚與成苗率之影響

Table 2. Effect of cross combination and various embryo age on number of viable embryos and plant produced by ovule culture of a seedless grape crossed to seedless pollen parents

雜交組合 <sup>z</sup> Cross Combination <sup>z</sup>	胚齡(天) Days after pollination	接種數胚珠數 No. of ovules Inoculated	移植成活胚珠數 <sup>y</sup> No. of viable Embryos transferred <sup>y</sup>	成苗數 (株) Established plants <sup>x</sup>	成苗率(%) Established Plants(%)
Bronx	25	17	17	0	0
Seedless	30	84	1	0	0
×	35	68	4	0	0
Seneca	40	68	0	0	0
Seedless	45	65	1	0	0
	50	65	1	0	0
Bronx	25	40	11	0	0
Seedless	35	62	3	0	0
×	40	80	0	0	0
Venus	45	70	7	0	0
Seedless	50	21	4	0	0
Seneca	25	34	5	0	0
Seedless	30	86	0	0	0
×	35	156	6	0	0
Bronx	40	183	4	1	0.5
Seedless	45	82	0	0	0
	50	43	0	0	0
Seneca	25	115	6	0	0
Seedless	35	204	12	1	0.5
×	40	259	15	3	1.2
Venus	45	200	9	0	0
Seedless	50	188	1	0	0
Venus	25	32	11	0	0
Seedless	30	40	1	0	0
×	35	107	40	4	3.7
Bronx	40	107	52	14	13.1
Seedless	45	138	53	4	7.5
	50	64	48	3	4.7
Venus	25	22	5	0	0
Seedless	30	48	13	0	0
×	35	68	15	2	2.9
Seneca	40	147	61	8	5.4
Seedless	45	135	62	5	3.7
	50	251	157	47	18.7
	55	112	68	7	6.3

<sup>z</sup>授粉日期1995年為4月25日至5月5日，1996年為4月5日至4月20日。

<sup>z</sup>Flower were pollinated from April 25 to May 5, 1995; April 5 to April 20, 1996.

<sup>y</sup>成活胚的調查日期1995年為9月6日，1996年為8月2日。

<sup>y</sup>Final count of viable embryos were taken on September 6, 1995; August 2, 1996.

<sup>x</sup>成苗數的決定日期1995年為12月10日，1997年為3月2日。

<sup>x</sup>Established plant were determined on December 10, 1995, March 2, 1997.

表3.無核葡萄不同雜交組合進行胚珠培養時不同胚齡的漿果與胚珠生長

Table 3. Average weight of berry and ovule when these explants taken from different cross combination and various embryo age cultured 40 to 50 days after artificial pollination.

雜交組合 Cross combination	胚齡 Days after pollination (day)	漿果重 <sup>z</sup> Avg wt of berry <sup>z</sup> (g)	漿果長 leanth of berry (mm)	漿果寬 Width of berry (mm)	胚珠重 Avg wt of individual ovule (mg)	胚珠長 Lengh of ovule (mm)	胚珠寬 Width of ovule (mm)
Venus Seedless × Bronx Seedless	45	2.4±0.4	16.9±1.0	15.5±1.2	45±13	6.3±0.5	4.0±0.5
	50	2.1±0.3	16.4±0.9	14.9±0.8	49±0.8	6.2±0.4	4.4±0.3
Bronx Seedless × Venus Seedless	45	1.4±0.4	14.1±1.5	13.2±1.2	34±10	5.6±0.8	3.6±0.3
	50	1.2±0.3	13.3±1.1	12.1±0.8	12±11	4.1±0.9	4.1±0.9
Seneca Seedless × Venus Seedless	40	0.7±0.1	12.7±0.6	10.0±0.5	9±2	4.0±0.6	2.0±0.4
	45	1.0±0.2	13.1±1.0	11.2±0.8	9±2	4.0±0.5	2.2±0.4
	50	1.2±0.2	13.4±0.9	12.0±0.8	8±3	3.9±0.4	2.2±0.3

<sup>z</sup>每一數據是 20 個胚珠的平均值。

<sup>z</sup>Each value is the mean of 20 observations.

在表3可以得到印證。‘Seneca Seedless’胚珠重量從40天至50天皆維持不變，且僅有8~9mg，故在胚珠培養過程中成苗率偏低，為0~1.2%之間(見表3)。

### 三、有核葡萄的人工雜交

本所自86年起計進行四倍體與四倍體、二倍體與二倍體(歐洲種×美洲種)及無核葡萄與無核葡萄(配合胚珠培養，以拯救雜交胚)等雜交

組合，以‘巨峰’與‘藤稔’、‘蜜紅’、‘井川1011’、‘井川1045’、‘井川1050’、‘龍寶’等品系進行相互雜交授粉工作，歷年來雜交組合數、定植株數如表4。

表 4.1997~2002 年農業試驗所葡萄雜交組合數、定植株數

Table 4. The numbers of cross combination and planting seedling in TARI from 1997~2002

年度 year	雜交 組合數 No. of cross combinations	雜交 種子數 No. of hybrid seeds	雜交苗 定植株數 Planting of hybrid seedlings	自然授粉苗定 植株數 Planting of open- pollinated seedlings	總定植株數 Planting of seedlings
1997	27	3555	935	7	942
1998	13	755	72	444	512
1999	12	386	54	133	187
2000	7	399	— <sup>z</sup>	—	—
2001	9	591	—	1241	1241
2002	6	1366	—	—	—

<sup>z</sup> 2001~2002 年雜交苗尚未定植，無統計數字。

<sup>z</sup> The hybrid seedlings of 2001 to 2002 are not planted and calculated.

表 5.鮮食葡萄初選品系果實特性

Table 5. Fruit characteristics of some good selections for table grape.

品系代號 Good Selection	果穗重 Bunch weight (g)	果粒重 Berry weight (g)	酸度 Acidity (%)	可溶性固 形物 Soluble solids (° Brix)	果色 Skin color	果形 Fruit shape	短評 Comments
A1-12-27	170.3	8.4	0.68	20.2	紫紅	橢圓	香味濃
A1-12-54	264.4	9.0	0.53	18.5	紫黑	橢圓	轉色佳、香味濃、果粉多
A1-12-74	163.9	8.0	0.51	19.3	紫紅	橢圓	香味濃
A1-13-15	172.4	8.8	0.59	17.7	黃綠	圓	果穗疏
B1-24-1	110.1	7.6	0.54	17.1	紫黑	圓	轉色佳、果粉多
B1-31-1	141.4	6.4	0.6	19.0	紫紅	橢圓	香味濃、果粉多

#### 四、雜交後代的初選

從87年起陸續將雜交實生苗定植於選拔園，加強田間管理，以促使

早日渡過幼年期進行選拔，89年起有少數植株開始開花結果，到91年開花結果株數達185株，經果實品質分析與評估，初步篩選出6個優良品系，其果實品質特性如表5，如A1-12-54一期果成熟時轉色佳，果皮紫黑色，果粉多，糖度相當高，香味濃。初選株系將增殖、試種以進一步評估與複選。

## 參考文獻

- 王爲一。1988。葡萄新品種引進及選拔。葡萄產業研究與發展研討會專集。台灣省農業試驗所特刊第 24 號p.1-23。
- 王爲一。1993。葡萄之選育果樹育種研習會專刊。台灣省農業試驗所。特刊第 37 號p.193-204。
- 行政院農業委員會。2002。90 年農業統計年報p.19-105。行政院農業委員會發行。
- 康有德、林貞慧、陳志宏。1973。台灣之葡萄引種調查。科學農業 (11,12):420-427。
- 陶建敏、陳長春、徐喜樓。1998。無核葡萄育種研究進展。果樹科學 15(1):78-83。
- 賀普超、董曉玲。1989。極早熟葡萄胚珠培養技術的研究。果樹科學 6:199-204。
- 歐錫坤、劉麗玉、謝素玉。1999。利用胚珠培養技術培育無核葡雜交後代 中國園藝 45(1):75-85。
- 歐錫坤、蕭翌柱、王爲一。1994。鮮食葡萄引種與品種特性評估。中國園藝 40(4):252-259。
- 韓寶珠。2002。加入WTO以來重要農產品進口價格及產銷情形。農政與農情。123:29-40。
- Gray, D. J., J. A. Mortensen, and C. M. Betten. 1990 Ovule culture to obtain progeny from hybrid seedless bunch grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115(6):1019-1024.
- Yang, Y.S. 1986. Grape production in Taiwan. In ROC-USA workshop on

grape production and processing. p.1-9 National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

# The Table Grape Breeding in Taiwan

Shyi-Kuan Ou and Chia-Wei Song

Agricultural Research Institute, Council of Agriculture

## ABSTRACT

Breeding objectives of table grapes in Taiwan are large berry size, strong berry adherence, high quality, different flavor, long shelf life, earlier and later than the existing cultivars. In order to improve of table grape, introduced cultivars artificial hybridization and ovule culture were used in the grape breeding project. Six good selections were evaluated from hybrid progenies. A1-12-54 is the most promising one.

**Key words:** Grape, Testing, Artificial hybridization, Ovule culture

