

# 抗白粉病、不同果皮色夏南瓜臺南 1～4 號之育成<sup>1</sup>

黃圓滿<sup>2</sup>

## 摘 要

**黃圓滿。2015。抗白粉病、不同果皮色夏南瓜臺南 1~4 號之育成。**臺南區農業改良場研究彙報 66：1-13。

夏南瓜臺南 1～4 號係本場於 103 年 3 月所育成，4 品種皆為雜交一代品種。其親本為自民國 90 年所引入之種原，經過 8 年之評估與純化，於 97 年固定之優良自交系。選定優良自交系 15 個，於 98 年完成 208 個雜交組合，於 99～102 年間進行品系觀察試驗、播種適期評估、白粉病罹病度調查、貯藏力調查、地方試作等育種流程，103 年 3 月選出較具特色之 4 個雜交一代品系，命名為夏南瓜臺南 1～4 號。4 個夏南瓜新品種以其不同果皮顏色為特色，對白粉病皆有程度不一的抗病力，為臺灣首次在地育成之新品種。臺南 1 號—嫩瓜果皮綠色，高抗白粉病，涼溫期栽培具優勢。臺南 2 號—嫩瓜果皮綠色，中抗白粉病，相對耐熱性較佳，暖季栽培具競爭力。臺南 3 號—嫩瓜果皮白綠色，中抗白粉病，相對耐熱性較佳，產量極高，適於暖季栽培。臺南 4 號—嫩瓜果皮黃色，高抗白粉病，涼溫期栽培效益良好，耐熱性差，高溫易使黃色果皮產生綠斑以及產量銳減。品種育成後，提送 103 年 4 月 16 日第 104 次農業委員會「農業智慧財產權審議委員會」審議通過，決議以非專屬授權方式辦理新品種之授權。品種育成 1 年內，完成授權予 4 家種苗業者，分別為：欣樺種苗貿易有限公司、稼穡種子有限公司、農友種苗股份有限公司與生生種子公司。新品種之育成可提供設施栽培多樣化之選擇，促進在地生產，取代進口，具有減少食物里程（碳排放）的意義。

**現有技術：**夏南瓜在臺灣屬於零星栽培，種苗業者由國外引入現有品種販售，未投入研發新品種，造成栽培上常出現適應力不佳或是容易發生病害，影響農民收益。

**創新內容：**為臺灣地區首次發表在地育成之優良品種，具有抗病、相對耐熱性較佳、可於不同播種期選用種植。

**對產業影響：**1. 新品種皆抗白粉病且較引進之商業品種具有耐熱性，有利於設施中以「非農藥防治」栽培，生產健康果菜。2. 新品種對臺灣栽培環境適應性良好，可進行「在地生產」，取代進口，具有減少食物里程（碳排放）的意義。

**關鍵字：**夏南瓜、白粉病、耐熱、育種

**接受日期：**2015 年 12 月 31 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 442 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場副研究員。

## 前 言

夏南瓜 (*Cucurbita pepo* L.) 屬於美國 (洲) 南瓜的一種，常用的名稱尚有西葫蘆、矮南瓜、嫩南瓜、如意。夏南瓜喜愛涼爽天候，生育最佳溫度為晝溫 25℃，夜溫 15℃，極不耐高溫。現行商業品種為國外所引入，於平均 29℃ 以上之氣溫環境，不僅使生長勢明顯衰弱，且極容易發生病毒病，花器發育畸形，使得產量驟減甚至無收。因此雖然其名為「夏南瓜」，臺灣平地並不宜在夏天進行栽培。夏南瓜最適宜播種期為 10 月～2 月 (南部平地)，惟此栽培期為瓜類白粉病好發的時期。由於夏南瓜為新興的蔬菜，在臺灣夏南瓜一直是零星栽培，因此種苗公司並不注重品種之研發，長久以來皆是引入歐美等國家現有的品種，而非在地育成的品種，因此該等品種對臺灣栽培環境適應性較差，對病害之抵抗力也較弱，極易發生白粉病，需投入較多的防治資材成本，因此育成抗白粉病之品種有其必要性。

夏南瓜極早生，栽培成本容易回收，惟其幼果容易遭瓜實蠅危害，因此採用設施生產、以有機栽培或非農藥防治為推廣的重點。臺灣適於瓜類栽培的中～南部，溫暖～高溫期相對較長，設施內之積熱常使溫度偏高，亟需育成相對耐熱性較佳的品種，提供設施栽培、延長其採收期。

經由蒐集不同國家來源之夏南瓜商業品種試種觀察的結果，發現其分離後裔表現出抗、耐白粉病之特性，經由系統化地選拔與純化，育成抗白粉病自交系與其他優良自交系共 20 個、獲得 208 個雜交組合。此等雜交組合對白粉病具有程度不一之抗性；經由播種期評估調查，有 2 個雜交品系表現出較佳之耐熱性，秋作可提早於 8 月中旬播種 (對照品種適播期為 10 月之後)，春作可延遲至 3 月上旬播種 (對照品種適播期為 2 月之前)，仍可維持一定之產量，對於延長夏南瓜設施栽培期，有其重要意義。

## 材料與方法

夏南瓜臺南 1 號、臺南 2 號、臺南 3 號、臺南 4 號，其原始品系代號分別為 TNF98009、TNF98018、TNF98019、TNF98055，育種流程彙整如表 1，各項細節工作方法分述如下：

表 1. 夏南瓜臺南 1～4 號育種流程表

Table 1. Breeding procedure of summer squash Tainan No.1, Tainan No.2, Tainan No.3 and Tainan No.4

年期	90～97	98	99	100	101	102	103
期作	秋～春	秋	秋	秋	春～冬	春～冬	春
工作項目	自交系育成	親本選定、雜交	品系觀察試驗	品系比較試驗	播種適期評估、白粉病罹病度調查、性狀調查	播種適期評估、地方試作、白粉病罹病度調查、貯藏力調查、性狀調查	性狀調查、命名、申請品種權

## 一、親本來源及特性

### (一) 臺南 1 號—原品系代號 TNF98009

1. 父本 D9H-962，選拔自商業品種 ZUC003（荷蘭 ENZA ZADEN 公司）之分離後裔，經過 9 代自交與選拔而得；此自交系對白粉病具有高抗之特色，生長勢強，葉色綠，葉片缺刻深，葉面銀斑多，雌花率中等、著果力強，幼果綠色，果面斑點不明顯，成熟果（採種果）轉墨綠近黑色，果型極長，但不耐熱。
2. 母本 D7M-7101，選拔自商業品種清泉（德城行種子公司）之分離後裔，經過 9 代自交與選拔而得；此自交系對白粉病具中~高抗性，生長勢強，葉色深綠，葉片缺刻深，葉面銀斑多，雌花率高、著果力強，可同時著生 6 ~ 7 幼果，果型長型，幼果綠色，果面斑點不明顯，成熟果（採種果）轉墨綠近黑色，不耐熱。

### (二) 臺南 2 號—原品系代號 TNF98018

1. 父本 D19-1922，選拔自商業品種聖尼斯 304（聖尼斯臺灣種子辦事處）之分離後裔，經過 8 代自交與選拔而得；此自交系對白粉病感病，綠色果面有深色條斑，早生，生長勢強，葉色淺綠，葉片大，缺刻中等，雌雄蕊皆明顯大於其他品系，雌花率中等、著果力強，幼果綠色，果面條斑明顯，幼果肥大快速，成熟果（採種果）極長型，果面轉褐黃色，條斑呈灰黑色，果稜明顯，具耐熱性，暖熱季節幼果可發育，但種子無法充實。
2. 母本 D7M-7101，來源與特性同臺南 1 號之母本。

### (三) 臺南 3 號—原品系代號 TNF98019

1. 父本 W20-201，選拔自商業品種聖尼斯 305（聖尼斯臺灣種子辦事處）之分離後裔，經過 8 代自交與選拔而得；此自交系對白粉病感病，白綠果皮有細小白點。生長勢強，葉色淺綠，葉片缺刻中等，葉面銀斑少，莖蔓與葉柄刺毛明顯，雌花率極高、著果力高，幼果白綠色，成熟果（採種果）轉灰黃色，果型寬橢圓，略耐熱，暖熱季節易形成單偽果。
2. 母本 D7M-7101，來源與特性同臺南 1 號之母本。

### (四) 臺南 4 號—原品系代號 TNF98055

1. 父本 YKM-112，選拔自商業品種 ZUC006（荷蘭 ENZA ZADEN 公司）之分離後裔，經過 9 代自交與選拔而得。此自交系高抗白粉病，生長勢強，葉色綠，葉片缺刻極深，葉面銀斑多，雌花率極高、著果力強，單偽果比例高，幼果亮黃色，側蔓容易發生，成熟果（採種果）轉暗黃色，果型短棍狀~紡錘型，不耐熱，高溫產量驟降，黃色果面發生綠斑。
2. 母本 D9H-962，來源與特性同臺南 1 號之父本。

## 二、品系觀察試驗

- (一) 供試材料：以本場 208 個雜交組合為材料，並以商業品種「輝青」、「阿珍」為對照品種。
- (二) 試驗地點：臺南市新化區（臺南區農業改良場）。
- (三) 試驗設計：於露天栽培，畦距 2.1 公尺，雙行植，行株距 1.05 × 0.60 公尺，2 重複，每重複種植 6 株，小區面積 3.78 平方公尺。採慣行法栽培，僅生育初期進行 2 次蟲害防治。
- (四) 調查項目：參試品系（種）之小區產量。

### 三、品系比較試驗

- (一) 供試材料：由品系觀察試驗中入選之 23 個雜交一代品系，以商業品種「輝青」、「阿珍」為對照品種。
- (二) 試驗地點：臺南市新化區（臺南區農業改良場）。
- (三) 試驗設計：於網室栽培，畦距 2.5 公尺，雙行植，行株距 1.25 × 0.55 公尺，RCBD，2 重複，每重複種植 10 株，小區面積 6.87 平方公尺。採慣行法栽培，僅生育初期進行 2 次蟲害防治。
- (四) 調查項目：參試品系（種）累計 30 日之小區產量。

### 四、播種適期評估

- (一) 供試材料：由品系比較試驗中入選之 7 個雜交一代品系（TNF98004、TNF98009、TNF98016、TNF98018、TNF98019、TNF98055、TNF98069）並以 3 個商業品種（輝青、SQ917、阿珍）為對照。
- (二) 試驗地點：臺南市新化區（臺南區農業改良場）。
- (三) 試驗設計：每個月播種 1 批，於簡易塑膠布溫網室栽培，行株距 1.2 × 0.65 公尺，RCBD，2 重複，每重複種植 10 株，小區面積 7.8 平方公尺，慣行法栽培。
- (四) 調查項目：調查每品系（種）累計 30 日之小區產量。

### 五、地方試作

- (一) 供試材料：TNF98004、TNF98009、TNF98016、TNF98018、TNF98019、TNF98055、TNF98069 等 7 個雜交一代品系，並以 3 個商業品種（輝青、SQ917、阿珍）為對照。
- (二) 試驗地點：臺南市將軍區 2 處、臺南市佳里區 1 處。
- (三) 試驗設計：依農民栽培習慣規劃田區
  1. 臺南市將軍區第 1 處：行長 65 公尺，畦寬 2.0 公尺，雙行植，行株距 1.0 × 1.0 公尺。每品系（種）種植 1 行，小區面積 65 平方公尺。
  2. 臺南市佳里區：行長 60 公尺，畦寬 2.4 公尺，雙行植，行株距 1.2 × 0.6 公尺。每品系（種）種植 1 行，小區面積 72 平方公尺。
  3. 臺南市將軍區第 2 處：行長 90 公尺，畦寬 2.0 公尺，雙行植，行株距 1.0 × 0.8 公尺。每品系（種）種植 1 行，小區面積 90 平方公尺。
- (四) 調查項目：調查每品系（種）早期之小區產量，病毒株發生比率，以及評估市場接受度。

### 六、白粉病罹病度調查

- (一) 供試材料：TNF98009、TNF98018、TNF98019、TNF98055 等 4 個雜交一代品系，並以 3 個商業品種（輝青、SQ917、阿珍）為對照。
- (二) 試驗地點：臺南市新化區（臺南區農業改良場）。
- (三) 試驗設計：於簡易塑膠布溫網室栽培，行株距 1.2 × 0.65 公尺，RCBD，2 重複，每重複種植 10 株。
- (四) 調查項目：植株葉片白粉病罹病度。
- (五) 調查方法：選取發育正常植株 5 株，每 1 植株由上方完全展開葉開始向下調查 10 葉。罹病級數分 9 級。0 為無病斑。1 為病斑面積佔全葉 1 ~ 25%。3 為病斑面積佔全葉 26 ~ 50%。5 為病斑面積佔全葉 51 ~ 85%。7 為病斑面積佔全葉 85% 以上、白粉量較稀薄型。9 為病斑面積佔全葉 85% 以上、白粉厚重型。罹病度（%）

$$= \Sigma (\text{罹病級數} \times \text{該等級罹病葉數}) / (9 \times \text{總調查葉數}) \times 100。$$

## 七、貯藏力調查

- (一) 供試材料：TNF98009、TNF98018、TNF98019、TNF98055 等 4 個雜交一代品系，並以 3 個商業品種（輝青、SQ917、阿珍）為對照。
- (二) 試驗地點：臺南市新化區（臺南區農業改良場）。
- (三) 試驗方法：將各批次播種期參試之品系（種）所採收的果實，以 12 (±2) °C 保濕冷藏，每 2 ~ 3 日調查果實外觀，依果實外觀優劣進行評分。外觀仍良好者 10 分、僅蒂頭切口處黃化餘良好者 9 分、果實輕度失水或失色者 7 分、較明顯失水及色澤不佳者 5 分、出現冷害斑點、果皮斑駁者 3 分，計算其加權平均。

# 結果與討論

## 一、品系觀察試驗

99 年秋作，以本場 208 個雜交組合為材料，並以商業品種「輝青」、「阿珍」為對照品種。參試品系（種），於 99 年 9 月 25 日播種，10 月 4 日定植，於生育初期進行 2 次蟲害防治，10 月 31 日採收開始，12 月 26 日多數植株已開始衰敗，採收停止。採收日起，每 2 ~ 3 日將商品果採收並稱重，累計採收果實重量，進行產量排序，以對照品種之產量為參考基準，選拔產量較高或相當於對照品種之雜交組合 23 個，進行下期作之品系比較試驗。

## 二、品系比較試驗

由品系觀察試驗中選出之 23 個雜交一代品系，將其依果皮色之不同，分為 3 組，與對照品種 2 個（輝青、阿珍），於 100 年秋作進行新品系比較試驗。為了減少瓜實蠅之危害風險，採用網室栽培。於種植初期進行 2 次蟲害防治，每 2 ~ 3 日將商品果採收並稱重，累計採收 30 日之果實重量，試驗結果如表 2 所示。

參試之 23 個雜交一代品系，小區早期產量之表現皆佳，多數比對照品種為優。依現行市場對果型之接受度，由 12 個綠色果皮類型中選出 TNF98004、TNF98009、TNF98016、TNF98018 等 4 個雜交一代品系；由 8 個白綠果皮類型中選出 TNF98019、TNF98069 等 2 個雜交一代品系；由 3 個黃色果皮類型選出 TNF98055 雜交一代品系 1 個。共選出 7 個雜交一代品系，將作為後續試驗調查之材料。

## 三、播種適期評估

以 4 個綠色果皮、2 個白色果皮、1 個黃色果皮等 7 個雜交一代品系，與 3 個對照品種（輝青、SQ917、阿珍），共 10 個品系（種），於 101 ~ 102 年間，每個月播種 1 批，共 24 批植株，於本場簡易塑膠布溫網室中以慣行法栽培，調查每品系（種）累計 30 日之小區產量，以評估其適播適期。

調查 24 批次種植之各小區早期產量整理如表 3。由於夏南瓜天性喜愛涼溫，極適於臺灣冬作栽培，24 批植株中，以 102 年 12 月 27 日播種者平均產量最高，以其產量作為比較基準，平均產量高於此基準 1/3（換算為 12.05 公斤）以上，可推薦為播種適期。綠皮類型參試之 4 個雜交一代品系，TNF98004 相對耐熱性最佳，可於 8 月上旬 ~ 3 月下旬播種栽培。TNF98009 相對耐熱性中等，可於 9 月中旬 ~ 2 月上旬播種栽培。TNF98016 相對耐熱性中等，可於 9 月下旬 ~ 3 月上旬播種栽培。TNF98018 相對耐熱性佳，



可於 8 月中旬～3 月上旬播種栽培。對照品種（輝青）則適於 10 月中旬～2 月上旬播種栽培。

白綠皮類型參試之 2 個雜交一代品系，相對耐熱性皆佳，可於 9 月中旬～3 月上旬播種栽培。對照品種（SQ917）則適於 10 月中旬～2 月上旬播種栽培。

黃皮類型參試之雜交一代品系 TNF98055 則不具耐熱性，適於 10 月上旬～2 月上旬播種栽培。對照（阿珍）則適於 10 月中旬～2 月上旬播種栽培。

表 2. 100 年秋作夏南瓜雜交一代品系產量比較試驗\*

Table 2. Comparison trial of summer squash hybrid lines ( $F_1$ ) in fall 2011

品系(種) Hybrid lines	果皮色 Peel color	小區產量 Yield kg/6.8 m <sup>2</sup>	品系(種) Hybrid lines	果皮色 Peel color	小區產量 Yield kg/6.8 m <sup>2</sup>	品系(種) Hybrid lines	果皮色 Peel color	小區產量 Yield kg/6.8 m <sup>2</sup>
TNF98004	綠	53.75	TNF98011	白綠	43.11	TNF98055	黃	48.89
TNF98005	綠	64.85	TNF98019	白綠	55.63	TNF98082	黃	48.53
TNF98008	綠	58.62	TNF98034	白綠	45.62	TNF98085	黃	53.06
TNF98009	綠	58.23	TNF98054	白綠	45.87	阿珍 CK	黃	38.05
TNF98015	綠	57.71	TNF98069	白綠	51.36			
TNF98016	綠	70.67	TNF98075	白綠	58.31			
TNF98018	綠	52.94	TNF98101	白綠	57.37			
TNF98021	綠	53.37	TNF98104	白綠	55.01			
TNF98036	綠	54.76						
TNF98056	綠	61.79						
TNF98072	綠	64.12						
TNF98074	綠	52.45						
輝青 CK	綠	47.04						
LSD (5%)		10.09						

\* 播種日期：100 年 9 月 6 日，定植日期：100 年 9 月 14 日，收穫始期：100 年 10 月 25 日

\* Sowing date: Sep. 6, 2011; Planting date: Sep. 14, 2011; First harvest date: Oct. 25, 2011

#### 四、地方試作

##### 1. 將軍區第 1 處：

102 年 4 月 10 日播種之 6 個參試品系（種），因採收期之氣溫已經過高，使得耐熱性不佳的參試品系 TNF98055 與對照品種（阿珍）產量皆過低。綠色果皮之參試品系 3 個，因相對耐熱性較佳，其產量皆優於對照品種（輝青）。參試之雜交一代品系 TNF98004 雖然產量極高，但是果型較短胖，市場接受度較差。

本試區植株採用非化學農藥防治資材進行病蟲害防治，隨著生育期進入 6 月，設施內溫度明顯增高，植株生育勢衰退，於定植後第 42 日以目視法調查病毒病罹病株數，全區達 45.4%，雖然罹病率高，但是病徵發展或病害傳播皆緩慢，全區持續採收商品果 31 日後，炎熱天氣使得雌花發生數明顯減少，加上病毒病危害，產量急遽下降，園區不再繼續管理。

表 3. 101 ~ 102 年夏南瓜雜交一代品系不同播種期小區產量 (公斤)

Table 3. Yield of summer squash hybrid lines (F<sub>1</sub>) at 24 sowing date in 2012-2013

品系(種) Hybrid lines	2012 年播種期與產量												
	Sowing date and yield (kg/7.8 m <sup>2</sup> )												
綠色果皮類型 green peel type	Feb.1	Mar. 8	Apr.16	May.19	Jun.18	Jul.13	Aug.10	Aug.21	Sep.17	Oct.15	Nov.22		
TNF98004	29.25	15.83	12.95	2.63	8.67	15.51	14.41	17.03	16.63	29.93	33.06		
TNF98009	36.75	10.85	7.56	1.66	7.73	7.25	8.48	9.75	20.86	25.02	29.91		
TNF98016	33.00	12.36	6.64	1.30	7.33	10.69	6.23	8.71	23.86	27.48	28.78		
TNF98018	27.75	12.12	11.47	3.21	13.52	13.85	11.89	15.22	19.38	24.33	27.00		
輝青 (CK)	23.25	6.36	4.20	0.29	5.08	4.86	7.29	8.32	5.86	12.18	14.66		
白綠果皮類型 green-white peel type													
TNF98019	42.38	15.42	10.83	2.64	10.54	9.85	9.30	10.54	24.57	20.69	25.68		
TNF98069	42.00	17.22	10.64	1.79	13.24	13.98	11.53	13.70	23.41	24.29	31.89		
SQ917 (CK)			4.48	0.47	6.83	7.67	1.91	4.27	10.05	13.43	14.13		
黃色果皮類型 Yellow peel type													
TNF98055	24.75	10.96	4.95	0.90	6.90	6.42	3.01	5.79	15.85	16.97	26.63		
阿珍 (CK)	21.75	10.51	4.32	1.06	6.89	6.33	3.40	4.50	10.60	12.74	20.91		
LSD (5%)	4.11	1.92	1.73	0.86	1.75	1.90	2.27	2.09	2.64	2.17	2.42		
品系(種) Hybrid lines	2013 年播種期與產量												
	Sowing date and yield (kg/7.8 m <sup>2</sup> )												
綠色果皮類型 green peel type	Jan.20	Feb.20	Mar.20	Apr.17	May 20	Jun.21	Jul.15	Aug.5	Aug.23	Sep.25	Oct.15	Oct.24	Dec.27
TNF98004	30.12	30.89	18.34	3.99	3.64	3.02		14.73	16.25	19.81	26.58	27.38	45.14
TNF98009	28.85	29.38	13.02	0.57	2.51	1.12		12.56	11.88	20.13	22.16	22.80	35.45
TNF98016	30.30	22.42	12.62	2.23	1.96	0.87		10.72	9.77	15.62	22.35	20.39	40.96
TNF98018	30.22	24.84	15.17	6.44	3.42	3.05		13.36	16.27	24.45	22.06	23.59	37.89
輝青 (CK)	16.83	12.40	3.45	~0	1.09	0.76		5.56	4.87	6.52	17.90	20.55	33.51
白綠果皮類型 green-white peel type													
TNF98019	33.16	29.80	15.68	2.83	3.84	1.24		15.91	14.81	20.75	28.17	28.95	39.46
TNF98069	32.67	35.28	15.86	3.91	4.07	1.12		11.86	14.98	20.48	26.36	28.78	37.72
SQ917 (CK)	21.44	15.25	5.14	~0	0.85	1.17		7.79	7.07	11.81	17.10	20.34	30.13
黃色果皮類型 Yellow peel type													
TNF98055	24.26	15.86	9.80	1.56	1.59	0.63		7.06	5.77	8.57	26.77	26.59	33.43
阿珍 (CK)	22.12	13.53	9.98	1.80	0.98	0.58		5.51	5.32	8.56	20.55	20.60	30.20
LSD (5%)	2.79	2.24	1.72	1.625	1.02	0.71		1.83	1.51	2.89	1.89	2.87	3.23

註：共 24 批次植株，每批次播種、定植、收穫期依序紀錄如下：

- (1) 101 年 2 月 1 日、2 月 13 日、3 月 11 日~ 4 月 9 日。
- (2) 101 年 3 月 8 日、3 月 21 日、4 月 20 日~ 5 月 19 日。
- (3) 101 年 4 月 16 日、4 月 26 日、5 月 22 日~ 6 月 6 日。
- (4) 101 年 5 月 19 日、5 月 31 日、6 月 28 日~ 7 月 27 日。
- (5) 101 年 6 月 18 日、6 月 27 日、7 月 26 日~ 8 月 24 日。
- (6) 101 年 7 月 13 日、7 月 24 日、8 月 31 日~ 9 月 29 日。
- (7) 101 年 8 月 10 日、8 月 20 日、9 月 21 日~ 10 月 20 日。
- (8) 101 年 8 月 21 日、8 月 29 日、10 月 2 日~ 10 月 31 日。
- (9) 101 年 9 月 17 日、10 月 2 日、10 月 30 日~ 11 月 28 日。

- (10) 101 年 10 月 15 日、10 月 29 日、11 月 24 日～12 月 23 日。
- (11) 101 年 11 月 22 日、12 月 7 日、102 年 1 月 17 日～12 月 16 日。
- (12) 102 年 1 月 20 日、1 月 28 日、3 月 11 日～4 月 9 日。
- (13) 102 年 2 月 20 日、3 月 7 日、3 月 28 日～4 月 26 日。
- (14) 102 年 3 月 20 日、3 月 29 日、4 月 29 日～5 月 28 日。
- (15) 102 年 4 月 17 日、4 月 26 日、5 月 31 日～6 月 29 日。
- (16) 102 年 5 月 20 日、5 月 29 日、6 月 25 日～7 月 24 日。
- (17) 102 年 6 月 21 日、7 月 4 日、8 月 2 日～8 月 31 日。
- (18) 102 年 7 月 15 日、7 月 31 日、颱風損害嚴重致無收。
- (19) 102 年 8 月 5 日、8 月 15 日、9 月 14 日～10 月 13 日。
- (20) 102 年 8 月 23 日、9 月 13 日、10 月 8 日～11 月 6 日。
- (21) 102 年 9 月 25 日、10 月 7 日、11 月 7 日～12 月 6 日。
- (22) 102 年 10 月 15 日、10 月 23 日、11 月 24 日～12 月 23 日。
- (23) 102 年 10 月 24 日、11 月 5 日、12 月 2 日～12 月 31 日。
- (24) 102 年 12 月 27 日、103 年 1 月 6 日、2 月 17 日～3 月 18 日。

## 2. 佳里區：

102 年 10 月 4 日播種之 8 個參試品系（種），雖然是適於夏南瓜生長的季節，由於是露天栽培，瓜實蠅發生嚴重，媒介昆蟲防治困難，農民於植株進入開花期停止農藥施用，病毒病於植株採收 13 天後即發展迅速，幾乎全區罹病，無法進行後續之產量調查，顯示露天栽培之風險極高，不宜作為夏南瓜栽培的模式。就 13 日採收產量之比較，本場育成之新品系較對照品種有較高的早期產量。

## 3. 將軍區第 2 處：

102 年 10 月 15 日播種之 10 個參試品系（種），由於生育期氣候條件極適於夏南瓜生長，加上栽培園區田間衛生良好，採收期達 98 天之久。本試區採用非農藥防治栽培，於定植後第 46 天調查病毒病罹病度，全區僅為 4.3%，為同地區 4 月播種期的十分之一，其病徵發展或病害傳播皆緩慢，顯示在設施中栽培夏南瓜，僅採用非化學農藥防治資材，也能有極高的成功率。

由早期產量資料顯示，本場育成之新品系皆比對照品種有較高的早期產量。就不同果皮顏色分組比較，黃色果皮品系（種）之產量最低，白綠果皮品系（種）產量最高，幾乎為黃色果皮品系（種）的 2 倍，綠色果皮品系（種）產量介於二者之間。

## 五、白粉病罹病度調查

101～102 年間進行不同播種適期評估之時，取其中 7 批次播種期之植株同時進行白粉病罹病度之調查。參考洋香瓜白粉病罹病度之調查模式，每一批次植株，選取正常發育植株 5 株，每 1 植株由上方完全展開葉開始向下調查 10 葉。罹病級數分 9 級。0 為未發病。1 為發病面積佔全葉 1～25%。3 為發病面積佔全葉 26～50%。5 為發病面積佔全葉 51～85%。7 為發病面積佔全葉 85%以上、白粉量較稀薄型。9：發病面積佔全葉 85%以上、白粉厚重型。罹病度（%）=  $\frac{\sum (\text{罹病級數} \times \text{該等級罹病葉數})}{(9 \times \text{總調查葉數})} \times 100$ 。調查結果整理如表 5。結果顯示 TNF98009、TNF98016 與 TNF98055 於 7 批次播種期中皆表現較佳的抗病力，TNF98004、TNF98018、TNF98019 與 TNF98069 則是中抗表現，同時期之 3 個對照品種，輝青（綠色果皮類型之對照品種）最感病，SQ917（白綠果皮類型之對照品種）亦感病，阿珍（黃色果皮類型之對照品種）抗病力略佳，屬於中感等級。



表 4. 102 年夏南瓜雜交一代品系地方試作

Table 4. The yield comparison among summer squash hybrid lines (F<sub>1</sub>) at local trials in 2013

品系(種) Hybrid lines	將軍區第 1 處 <sup>z</sup> Jiang Jun District 1		佳里區 <sup>y</sup> Jia Li District	將軍區第 2 處 <sup>x</sup> Jiang Jun District 2	
綠色果皮類型 green peel type	產量 Yield kg/0.1 ha	病毒株 Virus plant %	產量 Yield kg/0.1 ha	產量 Yield kg/0.1 ha	病毒株 Virus plant %
TNF98004	993	27.9	486	1,507	6.4
TNF98009	599	31.9	446	1,535	4.5
TNF98016	—	—	—	1,727	3.6
TNF98018	500	44.6	496	1,934	1.8
輝青 (CK)	100	57.4	302	1,089	7.3
白綠果皮類型 green-white peel type					
TNF98019	—	—	506	2,426	2.8
TNF98069	—	—	—	2,806	2.7
SQ917 (CK)	—	—	360	1,617	3.9
黃色果皮類型 Yellow peel type					
TNF98055	96	38.2	313	1,079	3.6
阿珍 (CK)	28	72.2	199	576	5.9
平 均	386	45.4	388	1,630	4.3

<sup>z</sup> 塑膠布溫網室栽培，102 年 4 月 10 日播種、4 月 19 日定植、自 5 月 17 日開始採收，迄 6 月 16 日停止，共採收 31 日。5 月 31 日（定植後第 42 日）調查病毒病發生率。

<sup>y</sup> 露天栽培，102 年 10 月 4 日播種、10 月 15 日定植、11 月 10 日開始採收，11 月 23 日全區瓜實蠅危害、病毒病發生嚴重，產量調查迄 11 月 23 日止，共採收 13 日。

<sup>x</sup> 塑膠布溫網室栽培，102 年 10 月 15 日播種、10 月 28 日定植、自 11 月 27 日開始採收，迄翌年 3 月 5 日停止，共採收 98 日。表列為早期 30 日累計產量。12 月 13 日（定植後第 46 天）調查病毒病發生率。

## 六、貯藏力調查

將各批次播種期採收的果實，進行 12 (± 2) °C 之貯藏日數調查。將各雜交一代品系與對照之果實，以 12 (± 2) °C 保濕冷藏，每 2 ~ 3 日調查果實外觀，依果實外觀優劣進行評分，外觀良好者 10 分、僅蒂頭切口處黃化餘良好者 9 分、果實輕度失水或失色者 7 分、較明顯失水及色澤不佳者 5 分、出現冷害斑點、果皮斑駁者 3 分，計算其加權平均，將評分高於 9.5 者之貯藏日數整理如表 6。表 6 結果顯示整體貯藏力以綠色果皮各品系(種)最佳，白綠色果皮類型各品系(種)貯藏力中等，黃色果皮類型者相對而言最不耐貯藏。後 2 類型主要是貯藏期果皮失去光澤感，易表現黯淡不鮮亮的感覺，而綠皮品系(種)卻因果皮色澤變化不易由肉眼察覺，可以具較久的貯藏力。

12 (± 2) °C 冷藏下，果肉劣變極為輕微，多數果實即使冷藏超過 50 天仍具食用價值，某些品系之果實甚至在貯藏 75 天後，果肉仍細緻，惟因外觀已不良，失去商品價值，因此仍以外觀良窳作為貯藏力判斷之依據。

表 5. 夏南瓜雜交一代品系 7 批次播種期植株白粉病罹病度 (%)

Table 5. Disease severity of powdery mildew of 7 batches summer squash hybrid lines (F<sub>1</sub>) under natural infection

品系(種) Hybrid lines	Batch I	Batch II	Batch III	Batch IV	Batch V	Batch VI	Batch VII	平均 mean
綠色果皮類型 green peel type								
TNF98004	18.8	8.8	7.0	11.0	14.7	25.0	24.8	15.7
TNF98009	8.8	~0	3.0	2.5	2.0	4.5	11.4	4.6
TNF98016	9.8	~0	5.0	2.5	1.3	3.0	14.5	5.5
TNF98018	19.5	10.0	4.5	4.0	8.0	16.8	18.5	11.6
輝青 (CK)	81.3	62.5	40.0	60.0	66.7	81.3	70.2	66.0
白綠果皮類型 green-white peel type								
TNF98019	24.5	7.5	8.5	9.0	13.0	25.0	18.3	15.1
TNF98069	21.3	7.5	5.0	4.0	6.7	15.0	15.0	10.6
SQ917 (CK)	70.0	32.5	32.5	37.5	38.3	67.5	63.7	48.8
黃色果皮類型 Yellow peel type								
TNF98055	11.3	~0	~0	1.0	2.3	6.3	9.3	4.3
阿珍 (CK)	42.5	20.0	16.0	13.5	10.3	25.8	27.4	22.2
LSD (5%)	12.7	6.1	10.9	2.9	16.2	15.7	5.8	6.2

註：播種期代碼與說明

- I: 101 年 3 月 8 日播種、5 月 22 日調查罹病度—播種後第 75 日、停用防治藥劑 21 日。  
 II: 101 年 5 月 19 日播種、7 月 29 日調查罹病度—播種後第 71 日、停用防治藥劑 27 日。  
 III: 101 年 6 月 18 日播種、8 月 10 日調查罹病度—播種後第 53 日、停用防治藥劑 15 日。  
 IV: 101 年 7 月 13 日播種、9 月 17 日調查罹病度—播種後第 55 日、停用防治藥劑 17 日。  
 V: 101 年 8 月 10 日播種、10 月 22 日調查罹病度—播種後第 73 日、停用防治藥劑 33 日。  
 VI: 101 年 8 月 21 日播種、10 月 24 日調查罹病度—播種後第 64 日、停用防治藥劑 35 日。  
 VII: 102 年 12 月 27 日播種、103 年 3 月 18 日調查罹病度 - 播種後第 81 日、停用防治藥劑 18 日。

表 6. 夏南瓜雜交一代品系貯藏力

Table 6. Storage life of summer squash hybrid lines (F<sub>1</sub>) at 12 °C

品系(種) Hybrid lines	日數 Days	品系(種) Hybrid lines	日數 Days	品系(種) Hybrid lines	日數 Days
綠色果皮類型 green peel type		白綠果皮類型 Green-white peel type		黃色果皮類型 Yellow peel type	
TNF98004	28	TNF98019	16	TNF98055	12
TNF98009	25	TNF98069	16	阿珍 (CK)	12
TNF98016	27	SQ917 (CK)	14		
TNF98018	25				
輝青 (CK)	23				
LSD (5%)			4.2		

## 結 論

夏南瓜臺南 1 號~ 4 號為本場採自交系之育成與雜交育種法所育成之品種，歷經品系觀察試驗、品系比較試驗與地方試作，並藉由 24 批次植株之種植，評估其播種適期，也同時進行 7 批次之白粉病罹病度調查與相關貯藏力調查。4 個品種較明顯的特色條列如下述：

1. 臺南 1 號—嫩瓜果皮綠色，貯藏力良好，植株對白粉病抗病力良好，南部平地播種適期為 9 月中旬~ 2 月上旬，冬作栽培競爭優勢高，單株 30 日累積產量最高可達 3.67 公斤。
2. 臺南 2 號—嫩瓜果皮綠色，貯藏力良好，植株對白粉病抗病力中等，耐熱性相對較佳，南部平地播種適期為 8 月中旬~ 3 月上旬，暖季栽培具有優勢，生育期氣溫升高，單偽果比率增高，單株 30 日累積產量最高可達 3.78 公斤。
3. 臺南 3 號—嫩瓜果皮白綠色，貯藏力中等，中抗白粉病，耐熱性相對較佳，南部平地播種適期為 9 月中旬~ 3 月上旬，暖季栽培具有優勢，溫度增高則單偽果比例增加，單株 30 日累積產量最高可達 4.23 公斤。
4. 臺南 4 號—嫩瓜果皮黃色，貯藏力中等，植株對白粉病抗病力良好，南部平地播種適期為 10 月上旬~ 2 月上旬，冬作栽培競爭優勢高，單株 30 日累積產量最高可達 3.34 公斤。惟耐熱性差，高溫易使黃色果皮產生不規則綠斑，使結果不佳、產量驟降。

### 栽培管理應注意事項：

1. 四個新品種皆不抗病毒病，栽培初期即須密切防治病毒病之媒介昆蟲，如粉蝨與蚜蟲等。媒介昆蟲喜躲於葉背，初期不易察覺，密度高時將加速病毒病的傳播。種植前即須將種植環境的雜草適當清除並徹底噴灑防治藥劑或資材，以減少媒介昆蟲的密度。植株全生育期皆需密切防治粉蝨，尤其在 5 ~ 6 葉之前，植株對病毒最為敏感，須積極防治。此後定期以有機資材、非農藥防治資材等進行例行防治，可延長採收期。設施內可藉由懸掛黃色或綠色誘蟲黏紙進行密度監測，同時也具有誘殺的效果。
2. 臺灣的環境有利於瓜實蠅繁衍，如同其他夏南瓜，果實容易被瓜實蠅危害，不建議露天栽培。為了避免瓜實蠅危害，網室或簡易塑膠布溫網室栽培較能有收益。少量盆栽種植可覆蓋防蟲紗網進行保護。
3. 夏南瓜根系旺盛，吸肥力強，若前作物栽培期已殘存較高肥份，只需施予少量有機質肥料為基肥，以維護土壤理化性狀，生育期可視株勢狀況適時地少量施用追肥，以維持適當的生育勢。夏南瓜全生育期對鉀肥需求較高，其次為氮肥，追肥採用含有氮磷鉀三要素之複合型肥料為宜，惟其組成比率需要較高的鉀肥，略低的氮肥。涼（冷）季栽培，鉀氮比以 1.2 ~ 1.3 較佳；暖季栽培需抑制部分營養生長，避免葉片過度繁茂影響了花苞產生或果實的發育，此時需將氮肥比例降低，鉀氮比以 2.0 ~ 2.5 為宜。
4. 夏南瓜葉片大，水份蒸散量亦高，因此夏南瓜栽培期忌過度乾旱。植株發育到採收期，須維持土壤適度的水分含量，方能有較高的產量。盆植者由於盆土有限，保水力較差，須注意不使盆土過乾，尤其在晴朗溫暖季節，需加強補水。因此盆植栽培須充分利用水盤保水，使植株不受乾旱威脅。
5. 盆植夏南瓜以較大容器栽培者，採收期可較久。以 1 尺（或以上）盆栽者，採收期約為 5 週（或以上）；9 吋盆栽者，採收期約為 4 週；8 吋盆栽者，採收期約為 2 ~ 3 週。惟考量個人管理技術與搬運方便性，採用 9 吋~ 1.1 尺的盆子為宜。
6. 夏南瓜為雌雄同株異花作物，須藉由昆蟲或人工授粉以促進子房發育。花於清晨盛開，

- 3 ~ 4 小時之後花瓣即漸閉合，須把握花盛開時授粉，涼冷季於上午 9 時前、暖季於 8 時前完成，此時花粉活力佳，才能使子房快速發育，1 雄花可提供 2 ~ 4 朵雌花所需的花粉量。設施中大面積栽培時，可飼放蜜蜂協助授粉，節省勞力。
7. 採收規格需依當地消費市場或通路之需求做修正。市場需求之規格在長度 9 公分以內者，雌花對授粉的需求不高；市場需求之規格為長度 10 公分以上者，雌花需經授粉，子房方能快速且正常發育。一旦幼瓜發育到目標市場的規格時，儘早採收，可使其他雌花正常發育。植株上若有一瓜長得太大，將使植株上方的雌花苞發育停滯或敗育，間接影響後續產量。
  8. 涼（冷）季雌花先開且雌花較多，暖季則雄花先開，惟品種間也略有差異。大面積栽培時，同一園區中分批種植同一品種，或同批種植 2 ~ 3 個品種，減低園區雌花、雄花數目不平衡的風險。栽培期溫度若長期持續高於 28℃，單偽果會較多。單偽果的子房僅能短暫地輕度肥大，若未能即時採收，此單偽果可能變為粗頭尖尾，或是花痕部（臍處）呈現乾癟軟化、褪色，甚至腐敗長黴。由於單偽果產量極低，收益有限，因此，栽培時仍以各品種較適合播種的時期進行種植較有保障。
  9. 夏南瓜除了果實可作為蔬菜用途，夏南瓜的雄花、含苞或帶花瓣的幼瓜皆可作為精緻料理的食材，惟其不耐貯藏，須新鮮利用。
  10. 採收初期植株為直立狀，隨著採收期增長漸呈匍匐狀，影響田間管理作業，可利用竹桿縛住使直立，栽培地區風勢較強者不宜使其直立，僅將匍匐於地的蔓調整好方向，以不影響行走為宜。設施栽培者於採收第 1 ~ 2 瓜後，利用懸繩引主蔓向上。老化或病葉等下位葉適時除去，維持全株有 12 ~ 15 片健康的功能葉即可。
  11. 栽培期氮肥過量、土壤過於乾旱、果實發育階段長期處於低溫環境，果實有時會發生程度不一的異味或苦味感。雖然苦味的成份具有醫療價值，卻無法被一般消費者接受。故注意栽培期合理的肥份比例，適當水分管理，以及避免於過低溫的氣候下栽培，可減少果實異味或苦味感發生的機會。

## 引用文獻

1. 李伯年。1999。蔬菜採種與育種。茂昌圖書有限公司。臺北。
2. 陳甘澍、林楨祐、劉政道。2008。耐熱蔬菜育種概況與趨勢。農業世界雜誌 296：10-15。
3. 黃圓滿。2005。夏南瓜簡介與栽培大要。臺南區農業專訊 53：6-9。
4. 黃圓滿、黃賢良、鄭安秀。2012。甜瓜臺南 12 號之育成。臺南區農業專訊 59：1-14。
5. 蕭吉雄、楊偉正、王三太。1998。蔬菜抗病育種。蔬菜育種技術研習會專刊 p. 33-69。臺灣省農業試驗所編印。臺中。
6. Huang, J. H. and Y. H. Wang. 2006. The races of *Podosphaera xanthii* on melon and breeding of a resistant variety against powdery mildew in Taiwan. Symposium of international workshop on the cucurbit diseases and resistance breeding p. 57-70.
7. Zhang, S; Vallad, GE; White, T L; Huang, C-H. 2011. Evaluation of Microbial Products for Management of Powdery Mildew on Summer Squash and Cantaloupe in Florida. Plant Disease 95.4 (Apr 2011): 461-468.

# Breeding of New Summer Squash Varieties ‘Tainan No.1’, ‘Tainan No.2’, ‘Tainan No.3’ and ‘Tainan No.4’<sup>1</sup>

Huang, Y. M.<sup>2</sup>

## Abstract

Four new F<sub>1</sub> hybrid summer squash (*Cucurbita pepo* L.) varieties ‘Tainan No.1’, ‘Tainan No.2’, ‘Tainan No.3’ and ‘Tainan No.4’ were developed by Tainan District Agricultural Research and Extension Station in 2014. Fifteen parental inbred lines were selected from the progenies of 20 commercial F<sub>1</sub> varieties by applying the pedigree breeding method in 2009. There were 208 hybrids obtained by artificial pollination in the fall of 2009 and then went through a series of field evaluations according to the breeding protocols. After the evaluations of yield observation trial, line comparison trial, local trials, resistance test for powdery mildew and storage life test were completed in 2013, the four hybrid lines TNF98009, TNF98018, TNF98019 and TNF98055 were selected and named ‘Tainan No.1’, ‘Tainan No.2’, ‘Tainan No.3’ and ‘Tainan No.4’ respectively.

All four hybrid varieties are susceptible to viruses, suitable for production under protected cultivation or in net houses. Tainan No.1 is a F<sub>1</sub> hybrid with green peel and high resistance to powdery mildew, excellent storage life, especially suitable for the cultivation in cool weather. Tainan No.2 is a F<sub>1</sub> hybrid with green peel, medium resistance to powdery, excellent storage life and heat-tolerance, especially suitable for the cultivation in warm and mild weather. Tainan No.3 is a F<sub>1</sub> hybrid with green-white peel, medium resistance to powdery, medium storage life and heat-tolerance, especially suitable for the cultivation in warm and mild weather. Tainan No.4 is a F<sub>1</sub> hybrid with yellow peel and high resistance to powdery mildew, medium storage life, especially suitable for the cultivation in cool weather.

In the first year after naming, these F<sub>1</sub> hybrid varieties had successfully transferred to “Sing Flow Seed Trading Co., Ltd.”, “SunTech Seed Co., Ltd.”, “Known-You Seed Co., Ltd.” and “EverGrow Seed Co., Ltd.” based on the resolutions of the 104 Meeting conducted by the “Intellectual Property Rights Committee, Council of Agriculture, Executive Yuan” held on April 16, 2014.

### **What is already known on this subject?**

There were no local varieties of summer squash in Taiwan. The foreign varieties are not adaptive to Taiwan environment.

### **What are the new findings?**

The four new summer squash varieties are resistance to powdery, heat-tolerance and good vigor.

### **What is the expected impact on this field?**

The four new summer squash varieties, being adaptive to Taiwan environment, are suitable for local organic production, therefore beneficial for human health and environmental safety.

**Key words:** Summer squash, Powdery mildew, Heat-tolerance, Breeding

Accepted for publication: December 31, 2015

1. Contribution No.442 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Associate researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station.