

番茄新品種桃園亞蔬 20 號之育成

李阿嬌、陳正次¹、鄭隨和

摘 要

大果番茄新品種桃園亞蔬 20 號原品系代號 FMTT965，係 2000 年亞蔬中心育成自交系 CLN2467DC₁-287-15-20-3-3-28 與 BL1260-175-12-0-0 之單雜交種，經各級產量比較試驗、抗病性檢定、區域試驗及肥料試驗等，於 2006 年 12 月 6 日經蔬菜品種審議委員會審查通過，取得植物品種權。本品種為非停心性；抗番茄捲葉病毒病（具 *Ty-2* 基因）；抗菸草嵌紋病毒病（抗番茄小種 O,OY, 1 及 2）及中抗青枯病及抗萎凋病（抗生理小種 1 及 2），定植至始花日數為 20-27 天，採收期為定植後 74-127 天，生育日數（播種至完成採收總日數）為 94-165 天。果實圓形，未熟果為濃綠色，成熟果為紅色，平均單果重為 144 g，可溶性固形物為 4.73 °Brix，糖酸比為 11.16，晚夏作產量平均為 70.3 ton ha⁻¹，春作產量為 39.3 ton ha⁻¹，適合台灣北部及南部之春、晚夏作栽培。

關鍵詞：番茄、桃園亞蔬 20 號、品種

前 言

番茄是台灣重要蔬菜之一。然而台灣地處亞熱帶，大部份月份均為高溫多濕，致使番茄生長不易，發育受阻，其間又因病蟲害孳生（陳，2001），導致番茄生長更加困難。近十年來又由於菸草粉蝨 *Bemisia tabaci* 媒介傳染的全球性番茄捲葉病毒病（Tomato leaf curl virus, ToLCV）繼續猖獗蔓延（Green *et al.*, 2005；Jones, 2003），目前尚無有效藥劑可資防治，造成生產農戶束手無策。夏作可栽種的品種雖有花蓮亞蔬 5 號（呂等，1990），桃園亞蔬 9 號（范和陳，2002）及台中亞蔬 10 號（林和洪，2002）等三品種，但這些品種都不具番茄捲葉病毒病的抗病性，同樣在產期受到嚴重危害，解決生產瓶頸之道，唯有儘速育出具抗病性的新品種來取代，而主要策略也必需藉重傳統育種方法來執行種間雜交育種，以培育新抗病自交系，進而再組合抗病耐熱的特性，育成雜交一代商業品種（洪，1990；陳等，1993；陳，1999；Opena，1990），達成計畫生產，供應市場的需求。因此本育種目標為選育具耐熱、優良園藝性狀且抗番茄捲葉病毒病、青枯病、番茄嵌紋病毒病及萎凋病（Hanson *et al.*, 1998）之鮮食大果番茄。

¹ 亞洲蔬菜研究發展中心

材料與方法

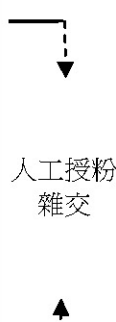
一、親本之育成

母本自交系 CLN2467DC₁-287-15-20-3-3-28 之選育：係利用單雜交 CLN2441 (CLN2026-23-5-1-1 × CLN1466-65-40-49-0-0) 與另一單雜交 CLN2425 (CLN1466-65-40-49-0-0 × CLN2117DC₁-26-19) 雜交組合成為雙雜交。其後裔世代之各世代，令其自花授粉繁殖，並採用系譜法來選拔培育之。後裔世代 DC₁ 種植 300 株進行抗病性評估選拔，DC₂(DC₁ S₁)至 DC₄(DC₁ S₃)等系統或品系每世代選拔單株各種 30 株，於 2000 年秋選種育成。

父本自交系 BL1260-175-12-0-0 之選育：係自南投地區收集之地方栽培品種『黑柿一點紅』，以系譜法經過五個世代之選育而成。

二、育成經過

於民國 2000 年秋季以父母本依 1：2 比例種植進行雜交，父本種植 6 株，母本種植 12 株。育成經過如下：

年別 期作(地點) 親本	2000 秋 (善化)	2001 晚夏 (善化)	2002 春 (善化)	2003 晚夏 (善化)	2004 春-晚夏 (善化/台北 /桃園/新竹)	2005 春 (台北/桃園 /新竹)	2006 秋 (桃園)
CLN2467-287- 15-20-3-3-28 (母本)			單雜交新品系 產量比較試驗				
×			品系 比較試驗 ← (一) →	品系 比較試驗 ← (二) →	← 區域試驗 →		
BL1260-175- 12-0-0 (父本)			親本抗病性檢定/雜交 組合抗病檢定			肥料試驗	申請植物 品種權
			← 種子生產 →				

三、品系比較試驗

第一年品系比較試驗以不同親本組合之 20 個單雜交品系為參試品系，桃園亞蔬 9 號及台中亞蔬 10 號為對照品種。2002 年 1 月 26 日播種，2 月 25 日定植，5 月 9 日至 6 月 30 日採收調查，共採收 7 次，於台南縣善化鎮（亞蔬試驗田）進行。播種用 72 格穴盤，填充泥炭土，置於簡易塑膠布網室內，育苗期 30 天。田間試驗採逢機完全區集設計，每品系各種植 24 株，單畦雙行植，二重複，行株距 75 cm×40 cm，小區面積 7.2 m²，種植密度為每公頃 33,333 株，栽種方式採整地作畦，單幹整枝，立支柱栽培。試驗田定植前著重基肥的施用，施用台肥 2 號有機肥（有機質：N：P₂O₅：K₂O = 60：4：4：4）4000 kg ha⁻¹，化學肥料用台肥 43 號複合肥料（N：P₂O₅：K₂O：MgO = 15：15：15：4）800 kg ha⁻¹，人工撒施後，以大型耕耘機使與土壤充分攪拌後整地作畦，畦面覆蓋銀黑色塑膠布。定植後追肥 5 次，每隔 20 天一次，施肥前先灌水，再溝施，除了第一次施 200 kg ha⁻¹ 外，其餘四次均施 400 kg ha⁻¹ 之台肥 43 號複合肥料。灌溉採溝灌，每 15 天一次。病蟲害防治依照植保手冊所推薦的藥劑、濃度施用之。栽種時的氣象資料如下：2002 年 1 月至 2 月播種育苗平均最低與最高溫為 12.8 與 25.1℃；定植至採收的平均最低與最高溫為 18.7 與 33.3℃；2002 年 2 月至 6 月份的月總雨量分布為 0-194 mm。

第二年品系比較試驗以第一年品系比較試驗表現優良之 4 個優良品系為參試品系，花蓮亞蔬 5 號、桃園亞蔬 9 號及台中亞蔬 10 號為對照品種。2003 年 7 月 30 日播種，8 月 27 日定植，2003 年 11 月 6 日至 2004 年 1 月 12 日採收調查，於台南縣善化鎮（亞蔬試驗田）進行。田間試驗採逢機完全區集設計，每品系種植 48 株，雙畦四行植，三重複，行株距 75 cm×50 cm，小區面積 18 m²。栽種方式採整地作畦，立支柱雙幹整枝栽培，栽培管理方法與第一年品系比較試驗相同。種植時的氣象資料如下：播種育苗平均最低溫與最高溫為 25.7 與 33.9℃；定植至採收完畢的平均最低溫與最高溫為 13.5 與 31.5℃；2003 年 8 月至 2004 年 2 月月總雨量分布為 0-467 mm。

四、區域試驗

以亞蔬中心提供果肩顏色較深，且具抗番茄捲葉病毒病、青枯病、番茄嵌紋病毒病及萎凋病與中等耐熱性的雜交一代品系 FMTT962 及 FMTT965 等為參試品系，對照品種為桃園亞蔬 9 號及台中亞蔬 10 號。田間試驗採逢機完全區集設計，四品系(種)、四重複、行長 6.5 m，畦寬(含畦溝)1.5 m，雙行植，小區面積 9.75 m²，春作之行株距為 75 cm×45 cm，每小區 28 株，晚夏作之行株距 75 cm × 50 cm，每小區 26 株。2004 年春作於 2 月 6 日播種，3 月 4 日定植，收穫日期為 5 月 21 日至 6 月 23 日；2004 年晚夏作之台南縣善化鎮試區於 7 月 29 日播種育苗，9 月 3 日定植，收穫日期為 2004 年 11 月 19 日至 12 月 31 日；台北縣三峽鎮、桃園縣新屋鄉、新竹縣芎林鄉試區於 2004 年 7 月 28 日播種育苗，8 月 18、19、25 日定植，收穫日期分別為 2004 年 11 月 1、9、15 日至 2005 年 1 月 12、17、19 日。2005 年春作之台北縣三峽鎮、桃園縣新屋鄉、新竹縣芎林鄉試區於 2 月 16 日播種育苗，3 月 30 日、4 月 1 日定植，桃園縣新屋鄉試區之收穫日期為 2005 年 5 月 30 日至 6 月 27 日，台北縣三峽鎮及新竹縣芎林鄉試區之收穫日期為 2005 年 6 月 5、14 日至 7 月 15 日。栽培管理依慣行法為之。計二年三期作。

五、肥料試驗

以 FMTT965 為參試品系，試驗處理為三處理，以台肥 43 號複合肥料(N：P₂O₅：K₂O：MgO = 15：

15:15:4)依處理別施用不同之基肥與追肥量，處理方式如表 1 所示，以台肥 43 號複合肥料計算，不含有機質肥料。試驗設計採達機完全區集設計，三重複，行長 4.5 m，畦寬（含畦溝）1.5 m，小區面積 6.75 m²，行株距 75 cm x 45 cm，雙行植，每小區 20 株。於 2005 年 2 月 18 日播種，3 月 29 日定植，5 月 30 日至 6 月 27 日進行採收調查，調查產量、單果重及可溶性固形物含量等項目。試驗地點為桃園縣新屋鄉。

表 1. 番茄 FM TT965 品系肥料試驗之施肥處理

Table 1. Treatments of fertilizer application for tomato hybrid line FM TT965.

處理 Treatment (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	施用總量 Total amount	基肥 Base fertilizer	定植後 25 天 25days after transplant	定植後 50 天 50days after transplant	定植後 75 天 75days after transplant
----- kg ha ⁻¹ -----					
A(225-225-225)	1500	600	300	300	300
B(300-300-300)	2000	800	400	400	400
C(375-375-375)	2500	1000	500	500	500

六、抗病性檢定

(一) 雜交品系抗番茄嵌紋病毒病檢定

以 72 格穴盤育苗，2001 年 8 月 20 日播種，幼苗完全長出第二本葉時(播種後 15 天)，利用純化的菸草嵌紋病毒番茄小種 1，以 0.01M，pH7.0 的磷酸鈉緩衝液稀釋 20 倍，並加 2%的矽藻土(celite)，以壓力噴霧槍，來回三次高壓噴霧(3.5 kg cm⁻²)接種於葉片上，接種後 20 分鐘，待接種液乾燥，再用清水清洗葉面，於塑膠網室內進行，兩星期後調查發病情形，並記錄發病株數，換算罹病率，罹病率 0%為具 *Tm-2^a* 抗病基因同質結合或異質結合個體，罹病率為 100%為不具 *Tm-2^a* 抗病基因。

(二) 雜交品系抗青枯病檢定

參試品系(種)與抗病對照 BL986、感病對照 L390 等，於 2001 年 8 月 15 日播種於兩寸塑膠盆，每品系種植 20 株，分成二重複，待幼苗生長五本葉時，以青枯病菌 PSS#4 菌株(race 1, biovar 3)之懸浮液各 20ml (108 cfu ml⁻¹) 灌注入每一盆內，溫室內溫度維持於 25~35℃，接種後每七天調查一次萎凋株數，共調查三次，並依據枯萎株數，換算罹病率，罹病率<15%為極抗病；罹病率 16-24%為抗病；罹病率 25-44%為中抗病；罹病率 45-60%為中感病；罹病率 61-80%為感病；罹病率>81%為極感病。

(三) 雜交品系抗萎凋病生理小種 1 及生理小種 2 檢定

參試品系(種)、抗生理小種 1 鑑別寄主 UC82、抗生理小種 1 和 2 鑑別寄主 BL437 與感病對照品種 Bonney Best 等的種子各 50 粒，於 2002 年 4 月 12 日播種於消毒過的河沙與泥炭土介質混合 1:1 的培養土中，待發芽長出完整第一本葉時(約播種後 20 天)挖起幼苗，並將沾附在根上的沙土輕輕移除。再將根部分別浸泡在萎凋病菌種(生理小種 1 和 2)的孢子懸浮液(一培養皿的

菌加 125 cc 的無菌水) 5 分鐘, 然後再移植於 72 格穴盤(培養土如播種所用的培養土)。每品系分別各種植 18 株, 供兩種生理小種(小種 1 及小種 2)菌株接種, 接種後仍置於 25-28℃ 的溫室內。接種三週後, 即同年 5 月 22 日, 根據植株病害嚴重程度反應分級(罹病級數)如下: 0 為無病癥; 5 為矮化且維管束變褐色; 7.5 為嚴重矮化且維管束變褐色; 10 為嚴重萎凋或死亡。任何一供試品系之每株病害罹病級數平均值小於 5 時, 即歸為抗病反應。

(四) 雜交品系抗番茄捲葉病毒病檢定

參試品系(種)與抗病對照 H24 (具 Ty-2 抗病基因的印度種原) 及感病對照 CL5915, 分別於 2001 年 6 月 28 日播種於 72 格穴盤, 每品系種植 18 株, 每穴盤最邊行種植 6 株感病對照 CL5915。播種後第一本葉剛長出時(約播種後第十天), 搬移到番茄捲葉病毒接種網室(病圃內種植感病品種 TK70 及 CL5915, 並藉由菸草粉蝨自然接種傳毒, 使成為病毒的感染源。同時種植甘藍以利菸草粉蝨棲息繁衍族群)。藉由菸草粉蝨自然傳遞接種病毒於檢定的植株, 2 星期後移到隔離溫室健化二星期, 再將所有植株定植於田間病圃, 並於定植後第七天、第三十天及第六十天, 調查記錄各參試品系的罹病株數。最後以第六十天罹病株數為基準, 計算各品系的罹病率, 罹病率計算方式為: $(\text{目視罹病株數} / \text{小區株數}) \times 100\%$, 抗病為罹病率低於 25%; 感病為罹病率高於 25%。

七、調查項目及方法

各級試驗依需要分別調查產量、開花日數、結果日數、始熟日數、成熟日數、結果率、單果重, 果實品質分析項目包括可溶性固形物、滴定酸(檸檬酸)、色澤、果肩顏色、糖酸比、果形等項目。調查方法說明如下:

- (一) 開花日數: 定植後到 50%植株第一花序開花所需日數。
- (二) 結果日數: 定植後至 50%植株第一花序結果所需的日數。
- (三) 始熟日數: 定植後至 50%植株第一花序果實成熟所需的日數。
- (四) 成熟日數: 定植後到完成採收所需的平均日數。
- (五) 結果率: 品系內隨機取樣 5 株, 調查第 2 花序至第 5 花序之開花數及結果數, 以計算平均結果率。
- (六) 果實品質測定方法: 果實去蒂, 並用水果刀切成四等份, 再放入果汁機打碎, 攪拌大約 5 分鐘後, 然後以粗紗布過濾所得汁液稱為番茄汁液, 供測定色澤。取 40 毫升的番茄汁液於離心管內離心 (7000 rpm 10 分鐘), 去渣取上清液置於乾淨的大燒杯內, 供分析可溶性固形物、可滴定酸。
 1. 可溶性固形物: 取 1-2 滴澄清液, 以 ATAGO Refractometer PR-101 測定°Brix 值。
 2. 可滴定酸: 取澄清液 5 毫升於 100 毫升燒杯內, 加水至 40 毫升, 以 0.05 N 之 NaOH 溶液滴定至 pH 8.1, 以測定檸檬酸的含量。
 3. 色澤: 取番茄汁液, 倒入 Color and Color Difference Meter Model Z-1001DP 之樣品杯內測定 L,a/b 值。

結果與討論

一、親本特性

母本 (CLN2467DC₁-287-15-20-3-3-28) :耐熱性中等, 抗番茄捲葉病毒病 (具 *Ty-2* 抗病基因)、番茄嵌紋病毒病 (具 *Tm-2^a* 基因, 番茄小種 O, OY, 1 & 2), 青枯病及萎凋病 (小種 1 及小種 2), 停心性, 莖綠色, 每花序著生 4-5 朵花, 果實圓形, 硬度中硬, 果壁肉中厚, 3-4 心室, 未熟果淡綠色, 果粒中大 (果重 120 g), 耐裂果, 成熟果色為紅色。

父本 (BL1260-175-12-0-0) :耐熱性差, 非停心性, 莖紫色, 每花序著生 5 至 6 朵花, 果實高球形, 硬度中軟, 果壁肉中厚, 4-5 心室, 未熟果果肩濃綠色, 果實成熟時為紅色, 果肉鮮紅, 果粒大 (果重 150-200 g)。

二、品系比較試驗

20 個參試品系的第一年比較試驗結果列於表 2, 平均產量以 FMTT953, FMTT955, FMTT956, FMTT957, FMTT958, FMTT959, FMTT962, FMTT965, FMTT968, FMTT969, FMTT970 與 FMTT972 等 12 個品系的 66.0-80.6 ton ha⁻¹ 表現最好, 均較對照品種桃園亞蔬 9 號與台中亞蔬 10 號的 58.4 與 42.9 ton ha⁻¹ 增產 13-88%。結果率以 FMTT953, FMTT954, FMTT955, FMTT956, FMTT957, FMTT960, FMTT965, FMTT968, FMTT969 及 FMTT972 等 10 個品系的 35.1-47.8% 表現最好, 均較對照品種的 30.7 與 35.0% 高。單果重所有品系除 FMTT971 的 88 g 最小外, 其他均達 102-139 g, 而以 FMTT965 的 139 g 最重, 與對照品種桃園亞蔬 9 號差異顯著, 與對照品種台中亞蔬 10 號差異不顯著。可溶性固形物以 FMTT956, FMTT957, FMTT961, FMTT971 及 FMTT972 等 5 個品系的 5.20-5.45 °Brix 為最佳, 並與對照品種台中亞蔬 10 號的 5.35 °Brix 差異不顯著。色澤則除了 FMTT960 的 1.75、FMTT966 的 1.76 最差外, 其他 18 個參試品系介於 1.80 至 2.13, 均與兩個對照品種桃園亞蔬 9 號及台中亞蔬 10 號的 1.82 及 1.96 差異不顯著。

第二年品系比較試驗之 4 個參試品系試驗結果及其園藝性狀列於表 3, 平均產量以 FMTT955 及 FMTT965 的 58.3 及 56.1 ton ha⁻¹ 為最優, 並與二個對照品種花蓮亞蔬 5 號、桃園亞蔬 9 號差異不顯著, 但與另一對照品種台中亞蔬 10 號差異顯著。單果重以 FMTT962 及對照品種台中亞蔬 10 號的 141 g 最大, 其次為 FMTT955、FMTT957 及 FMTT965, 並均較另 2 個對照品種花蓮亞蔬 5 號及桃園亞蔬 9 號重。可溶性固形物中, 所有參試品系均在 4.48-4.60 之間, 與對照品種差異不顯著。色澤方面則以 4 個參試品系均較三個對照品種優。各品系在生育期間到果實成熟為止對番茄捲葉病毒病抗感反應結果顯示, 均較對照品種輕微且差異顯著。

三、區域試驗

(一) 公頃產量

2004 年春作、晚夏作及 2005 年春作的區域試驗結果如表 4 及表 5 所示, 2004 年於台南縣善化鎮春作之產量以 FMTT965 的 45.9 ton ha⁻¹ 為最高, 較對照品種增產 18.6%; 2004 年晚夏作中, 台南縣善化鎮試區產量也是以 FMTT965 的 97 ton ha⁻¹ 最高, 較對照品種台中亞蔬 10 號及桃園亞

表 2. 2002 年春作單雜交鮮食大果番茄第一年品系比較試驗結果
Table 2. Performance test of single hybrid lines in tomato in spring crop, 2002.

參試品系 Entry	產量 Yield	結果率 Rate of fruit setting	開花 日數 Days to flowering	結果 日數 Days to fruit setting	始熟		成熟 日數 Days to maturity	單果重 Single fruit weight	可溶性 固形物 Total soluble solids	滴定酸 Acidity	色澤 Color	番茄捲葉病 毒病抗感反應 Resistance to ToLCV
					日數 Days to first harvest	日數 Days to fruit setting						
----- day -----												
	t ha ⁻¹	%						g	°Brix	%	a/b	
FMTT953	71.1	43.3	22	29	66	92	114	5.00	5.00	0.45	2.20	抗病
FMTT954	68.9	45.4	21	28	66	92	113	5.05	5.05	0.46	2.00	抗病
FMTT955	79.8	41.6	19	28	63	92	119	4.95	4.95	0.41	2.08	抗病
FMTT956	80.6	47.7	19	27	64	92	115	5.45	5.45	0.46	2.07	抗病
FMTT957	78.6	44.0	19	28	63	92	130	5.20	5.20	0.46	2.02	抗病
FMTT958	74.5	35.9	19	25	64	92	122	4.90	4.90	0.49	2.12	抗病
FMTT959	79.2	33.1	21	27	64	92	118	4.80	4.80	0.45	2.08	抗病
FMTT960	59.1	42.5	19	27	62	92	112	5.15	5.15	0.46	1.75	抗病
FMTT961	69.0	28.8	19	25	61	92	107	5.20	5.20	0.48	2.12	抗病
FMTT962	71.3	35.3	19	29	63	92	137	5.15	5.15	0.57	1.80	抗病
FMTT963	53.6	36.8	19	27	60	91	123	4.85	4.85	0.45	2.13	抗病
FMTT964	68.7	36.4	19	24	60	91	137	5.00	5.00	0.48	2.08	抗病
FMTT965	66.0	35.1	19	27	62	93	139	4.95	4.95	0.46	1.88	抗病
FMTT966	68.8	33.8	19	26	60	91	135	5.00	5.00	0.45	1.76	抗病
FMTT967	53.6	22.1	19	25	62	92	117	5.05	5.05	0.46	1.91	抗病
FMTT968	78.6	41.0	20	25	60	91	102	5.10	5.10	0.43	2.03	抗病
FMTT969	72.4	41.8	21	26	61	91	123	4.90	4.90	0.45	2.00	抗病
FMTT970	76.5	31.5	21	27	63	91	126	4.95	4.95	0.40	2.02	抗病
FMTT971	68.1	37.5	21	26	59	92	88	5.30	5.30	0.44	2.05	抗病
FMTT972	77.5	43.1	19	24	60	91	116	5.35	5.35	0.50	1.93	抗病
桃園亞蔬 9 號	58.4	35.0	23	31	67	93	106	4.70	4.70	0.39	1.86	感病
Taoyuan Asveg No.9												
台中亞蔬 10 號	42.9	30.7	23	31	66	92	135	5.35	5.35	0.41	1.96	感病
Taichung Asveg No.10												
參試品系平均值	69.0	37.3	20	27	63	92	119	5.06	5.06	0.45	1.98	-
Means												
變異系數 cv (%)	15.4	16.2	4.9	6.7	2.5	0.4	6.8	7.1	7.1	9.54	6.2	-
LSD (5%)	22.2	12.6	2.0	3.7	3.2	0.8	16.5	0.75	0.75	0.09	0.16	-

表 3. 2003 年夏作單雜交鮮食大果番茄第二年品系比較試驗結果
Table 3. Performance test of single hybrid lines in tomato in summer crop, 2003.

參試品系(種) Entry	產量 Yield	成熟日數 Days to maturity	結果率 Fruit setting	單果重 Single fruit weight	可溶性 固形物 Total soluble solids	可滴定酸 Acidity	糖酸比 Ratio of sugar to acidity	色澤 Color of fruit	番茄捲葉病毒 病罹病率 Incidence rate of ToLCV
	ton ha ⁻¹	day	%	g	°Brix	%		a/b	%
FMTT955	58.3	119	58.9	134	4.48	0.41	10.93	1.70	6.0
FMTT957	52.9	119	58.0	124	4.65	0.43	10.81	1.79	4.5
FMTT962	49.1	113	59.0	141	4.50	0.49	9.18	1.75	3.5
FMTT965	56.1	112	56.2	123	4.53	0.45	10.07	1.64	4.0
花蓮亞蔬 5 號 Hualien Asveg No.5	59.7	114	58.1	121	4.38	0.36	12.17	1.58	30.8
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	59.1	115	59.3	110	4.40	0.37	11.89	1.33	36.3
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	46.6	116	56.2	141	4.45	0.38	11.71	1.50	32.8
參試品系平均值 Means	52.3	113	59.6	124	4.53	0.40	11.65	1.64	16.3
LSD (5 %)	7.3	3.5	4	11	0.35	0.06	1.79	0.27	15.7

表 4. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗(2004 年春、晚夏作)

Table 4. Performance of single hybrid lines of tomato in regional trials in spring and summer crops of 2004.

期作別 Season	供試品系(種) Entry	供試地點 Location				平均 Average
		新竹縣 Hsinchu	桃園縣 Taoyuan	台北縣 Taipei	台南縣 Tainan	
		----- ton ha ⁻¹ -----				
2004 年春作	FMTT962	-	-	-	-	-
Spring crop in 2004	FMTT965	-	-	-	45.9	45.9
	桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	-	-	-	38.8	38.8
	台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	-	-	-	38.7	38.7
	LSD(5%)				nd	nd
2004 年晚夏作	FMTT962	49.3	65.1	58.8	-	57.7
Late summer crop in 2004	FMTT965	57.9	71.1	55.0	97.0	70.3
	桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	61.7	68.0	60.4	86.8	69.2
	台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	59.2	56.8	52.8	80.6	62.4
	LSD(5%)	5.15	2.45	2.58	9.8	

表 5. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗(2005 年春作)

Table 5. Performance of single hybrid lines of tomato in regional trials in spring crop of 2005.

期作別 Season	供試品系(種) Entry	供試地點 Location				平均值 Average
		新竹縣 Hsinchu	桃園縣 Taoyuan	台北縣 Taipei	台南縣 Tainan	
2005 年春作	FMTT962	46.4	38.6	30.9	-	38.7
Spring crop in 2005	FMTT965	47.1	38.8	32.1	-	39.3
	桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	47.5	37.5	32.2	-	39.0
	台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	44.1	36.9	31.6	-	37.5
	LSD(5%)	2.03	1.66	nd		-

蔬 9 號分別增產 20%及 11%，具顯著性差異，新竹縣試區產量以 2 個對照品種最高，其次為 FMTT965，但差異不顯著，桃園縣試區以 FMTT965 的 71.1 ton ha⁻¹ 最高，較對照品種台中亞蔬 10 號及桃園亞蔬 9 號分別增產 25%及 5%，具顯著性差異，台北縣試區則以 FMTT962 的 58.8 ton ha⁻¹ 最高，FMTT965 產量與台中亞蔬 10 號差異不顯著，但較桃園亞蔬 9 號減產 10%，而四個試

區平均產量仍然是以 FMTT965 的 70.3 ton ha^{-1} 最高，較台中亞蔬 10 號及桃園亞蔬 9 號分別增產 12.6 % 及 1.6 %；就 2005 年春作而言，新竹縣及桃園縣試區以 FMTT962 與 FMTT965 等二品系平均產量分別為 46.4 及 47.1 ton ha^{-1} 與 38.6 及 38.8 ton ha^{-1} 均較對照品種台中亞蔬 10 號的 44.1 及 36.9 ton ha^{-1} 為高，並且差異顯著，但與桃園亞蔬 9 號無顯著性差異；而台北縣試區則無顯著性差異，三個試區平均產量以 FMTT965 的 39.3 ton ha^{-1} 最高，較對照品種台中亞蔬 10 號增產 4.8 %。就春夏作平均產量而言，台南縣試區產量以 FMTT965 的 71.5 ton ha^{-1} 最高，較對照品種台中亞蔬 10 號及桃園亞蔬 9 號分別增產 20 % 及 15 %，具顯著性差異，新竹縣試區中，FMTT965 之產量為 52.5 ton ha^{-1} ，低於對照品種桃園亞蔬 9 號的 54.6 ton ha^{-1} ，高於另一對照品種台中亞蔬 10 號的 51.7 ton ha^{-1} ，惟差異均不顯著，桃園縣試區產量以 FMTT965 的 54.9 ton ha^{-1} 最高，較對照品種台中亞蔬 10 號及桃園亞蔬 9 號分別增產 17 % 及 4 %，具顯著性差異，台北縣試區中，FMTT965 之產量為 43.5 ton ha^{-1} ，低於對照品種桃園亞蔬 9 號的 46.3 ton ha^{-1} ，高於另一對照品種台中亞蔬 10 號的 42.2 ton ha^{-1} ，四個試區平均產量仍以 FMTT965 的 55.6 ton ha^{-1} 最高，較對照品種台中亞蔬 10 號及桃園亞蔬 9 號分別增產 11 % 及 3 %。

就本場轄區之三個地區二個年度區域試驗結果綜合分析，其結果列於表 6。2004 年晚夏作產量以對照品種桃園亞蔬 9 號及 FMTT965 的 63.4 及 61.3 ton ha^{-1} 為最高，但參試品系(種)間並無顯著性差異，2005 年春作產量以 FMTT965 的 39.3 ton ha^{-1} 最高，並與對照品種台中亞蔬 10 號有顯著差異。綜合二年平均產量亦以 FMTT965 較優，並比對照品種台中亞蔬 10 號增產 7 %，但差異不顯著。本區域試驗資料進行產量穩定性分析，穩定性分析依據 Eberhart and Russell (1966) 的方法分析，並進行顯著性測驗，以為穩定性判別依據。穩定性分析中各品系產量平均值、bi 值及 S_d^2 值如表 7 及圖 1 所示，四個品系(種)之平均 bi 值為 0.995，新品系 FMTT965 之 bi 值為 1.373，四個品系(種)之平均產量為 49.2 ton ha^{-1} ，新品系 FMTT965 之平均產量為 50.3 ton ha^{-1} ，推測新品系 FMTT965 在好的環境具有高產的潛力。

(二) 園藝性狀

二年四個試區園藝性狀調查結果列如表 8。供試品系(種)自定植至開花日數約 25-26 天，FMTT965 約定植日後 25 天開花，與對照品種台中亞蔬 10 號之差異不顯著。FMTT965 著果率 70 %，與對照品種差異不顯著。每花序平均著果數中，FMTT965 較對照品種桃園亞蔬 9 號低，可節省疏果人力，但與另一對照品種台中亞蔬 10 號差異不顯。此種結果北部地區慣行栽培中，每房留 4 果的果數，具有選果空間。果形方面，FMTT965、FMTT962 及台中亞蔬 10 號之鮮果縱徑與鮮果橫徑均無差異且比值較接近 1，顯示果形較接近圓形。對番茄捲葉病毒病田間抗感反應上，北區及南區之區域試驗中，FMTT965 及 FMTT962 的田間自然罹病率分別為 5.3 %、5.8 % 及 4.7 % 均較兩個對照品種為低。特別在南部台南善化地區對照品種罹病率高達 80 %，而 FMTT965 僅 4.7 %，表現顯著性抗病。

(三) 果實品質分析：

區域試驗之果實品質分析結果列於表 9。FMTT965 之檸檬酸含量顯著高於二對照品種。可溶性固形物含量則與兩對照品種差異不顯著；糖酸比值顯著低於對照品種桃園亞蔬 9 號，但與另一對照品種台中亞蔬 10 號不具顯著性差異；FMTT965 之 La/b 值為 1.02 亦與二對照品種差異不顯著。

表 6. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗合併分析

Table 6. Combined analysis of regional yield trials for tomato single hybrid lines at 4 locations in 2004 and 2005.

品系(種) Entry	產量 Yield			單果重 Single fruit weight	採果期 Duration of harvest (Days after transplanting)	
	2004	2005	平均值 Average		始收期	終收期
					Beginning	Final
	----- ton ha ⁻¹ -----			-- g --	----- day -----	
FMTT962	57.7	38.7	48.2		74.1	127.3
FMTT965	61.3	39.3	50.3	140	73.5	127.3
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	63.4	39.0	51.2	144	74	127.3
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	56.3	37.5	46.9	146	76.1	127.3
LSD(5%)	nd	1.8	nd	nd	1.8	nd

表 7. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗產量穩定分析

Table 7. Average yield and estimate of bi and Sd² of tomato single hybrid lines in regional yield trial.

品系(種) Entry	產量 Yield	迴歸係數 Regression coefficient	離迴歸均方 Deviation MS from regression
	ton ha ⁻¹		
FMTT962	48.2	0.673	8228319
FMTT965	50.3	1.373	3072713
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	51.2	1.000	1580207
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	46.9	0.953	11318903
Mean	49.2	0.995	-
± SE	3.515	0.383	-

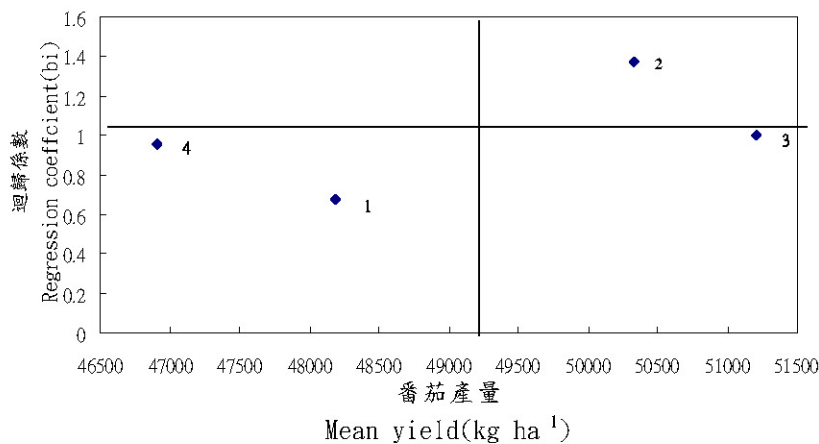
離迴歸均方經顯著性測驗後均不顯著

The estimates of deviation MS from regression for each entry were not significant at 5% probability level.

綜合以上區域試驗結果顯示，新品系 FMTT965 在北部地區的表現較台中亞蔬 10 號高產，而與桃園亞蔬 9 號無顯著性差異，但具抗番茄捲葉病毒病之特性，故具發展潛力。

表 8. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗園藝特性調查
Table 8. Horticultural characteristics of tomato single hybrid lines at regional trial at 4 locations in 2004 and 2005.

品系(種) Entry	定植至 始花日數 Days to flowering	著果率 Fruit setting %	每花序 平均著果數 Number of fruit setting per inflorescent	果肩顏色 Color of fruit shoulder	鮮果橫徑 Horizontal diameter of fruit cm	鮮果縱徑 Vertical diameter of fruit cm	鮮果縱徑/ 鮮果橫徑 Ratio of vertical diameter to horizontal diameter	罹病率 Incidence rate of ToLCV		
								北區 North	南區 South	
								-----%		
FMTT962	25	61.3	5.2	綠	6.7	6.2	0.928	5.3	-	
FMTT965	25	70.9	5.5	青綠	6.5	6.2	0.956	5.8	4.7	
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	26	61.6	9.6	綠	6.2	5.7	0.919	18.8	79.2	
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	25	64.4	5.5	濃綠	6.5	6.0	0.926	16.5	80.5	
LSD (5%)	0.8	7.1	0.3		3.	3.9	nd	1.5	25.8	



◆1：FMTT962◆2：FMTT965◆3：桃園亞蔬 9 號◆4：桃園亞蔬 10 號

圖 1. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗之產量穩定性分析

Figure 1. Relationship between mean of yield and estimate of bi of tomato hybrid lines (F1) at regional trial.

表 9. 單雜交鮮食大果番茄新品系區域試驗果實品質調查

Table 9. Fruit characteristics of tomato single hybrid lines at regional trial at 4 locations in 2004 and 2005.

品系(種) Entry	酸度 Acidity	可溶性固形物 Total soluble solids	糖酸比 Ratio of sugar to acidity	果肉顏色 Color of fruit	酸鹼度 pH value
	%	°Brix		a/b	
FMTT962	0.46	4.51	9.91	0.44	4.19
FMTT965	0.45	4.73	11.16	1.02	4.22
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	0.37	4.75	12.98	0.85	4.28
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	0.39	4.50	11.68	0.95	4.27
LSD(5%)	0.02	nd	0.93	0.45	0.05

四、肥料試驗

試驗前之土壤理化性質分析結果，土壤 pH 值為 5.7，偏微酸性，有機質含量為 1.9 %，有效磷含量為 142 ppm，有效鉀含量為 188 ppm，有效鈣含量為 447 ppm，有效鎂含量為 130 ppm，屬於中等含量，因此整地時施用台肥 1 號有機肥(有機質：N：P₂O₅：K₂O：MgO = 60：1.5：4：3：1) 3,000 kg ha⁻¹ 為基肥，均勻撒施後，與土壤充分混合。

試驗結果列如表 10 所示，肥料處理間之產量以台肥 43 號複合肥總量 2500 kg ha⁻¹ (處理代號 C) 的 44.2 ton ha⁻¹ 最高，單果重亦以總量 2500 kg ha⁻¹ 的 130 g 最高，可溶性固形物則無顯著性差異，故施肥總量建議以 2000~2500 kg ha⁻¹ 為宜。

表 10. 番茄新品系 FM TT965 肥料試驗園藝特性及產量調查

Table 10. Horticultural characteristics of FM TT965 line (F1) at fertilizer trial.

處理 Treatment	產量 Yield	指數 Index	單果重 Single fruit weight	可溶性固形物 Soluble solid
	t ha ⁻¹	%	g	°Brix
A(1500 kg ha ⁻¹) ^y	37.9	93	123	4.4
B(2000 kg ha ⁻¹)	41.0	100	121	4.6
C(2500 kg ha ⁻¹)	44.2	108	130	4.4
LSD	0.4		7	nd

^y處理代號說明如表 1。^y described as table 1

五、抗病性檢定

(一) 雜交品系抗番茄嵌紋病毒病檢定

參試品系(種) 抗番茄嵌紋病毒病檢定結果列於表 11，參試品系除了父本與感病對照呈感病反應外，其餘均與抗病對照呈抗病反應。

表 11. 雜交品系抗番茄嵌紋病毒病檢定

Table 11. Disease resistance test for ToMV in tomato lines.

參試品系 Entry	基因型 Genotype	檢定株數 No. of plants examined	感病株數 No. of susceptible plants	抗病株數 No. of resistant plants	罹病率 Disease incidence rate	抗病性 反應 Reaction
		-----	No. -----		%	
FM TT962	<i>Tm-2^a/+</i>	30	0	30	0	抗病
FM TT965	<i>Tm-2^a/+</i>	30	0	30	0	抗病
花蓮亞蔬 5 號 Hualien Asveg No.5	<i>Tm-2^a/+</i>	30	0	30	0	抗病
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	<i>Tm-2^a/+</i>	30	0	30	0	抗病
BL1260-175-12-0-0	<i>+/+</i>	30	30	0	100	感病
CLN2467DC ₁ -287-15-20-3-3-28	<i>Tm-2^a/</i> <i>Tm-2^a</i>	30	0	30	0	抗病
L4840	<i>+/+</i>	30	30	0	100	感病
L127	<i>Tm-2^a/</i> <i>Tm-2^a</i>	30	0	30	0	抗病

(二) 雜交品系抗青枯病檢定

參試品系(種) 抗青枯病檢定結果如表 12。FMTT965 罹病率為 42 %表現中抗病，但較對照品種台中亞蔬 4 號、花蓮亞蔬 5 號及台中亞蔬 10 號的 60-72 %罹病率略為輕微。

表 12. 雜交青枯病抗病性檢定

Table 12. Disease resistance test for Bacterial wilt in tomato lines.

參試品系(種) Entry	檢定株數 No. of plants examined	萎凋株數 No. of plants	存活株數 No. of survival	罹病率 Disease incidence rate	抗病率 Resistance plants	抗病性 反應 Reaction
	----- No. -----			----- % -----		
FMTT962	20	11	9	55	45	中感病
FMTT965	20	8	12	42	58	中抗病
台中亞蔬 4 號 Taichung Asveg No.4	20	12	8	60	40	中感病
花蓮亞蔬 5 號 Hualien Asveg No.5	20	14	6	72	28	感 病
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	20	13	7	63	37	感 病
L986	20	0	20	0	100	極抗病
L390	20	19	1	97	3	極感病

(三) 雜交品系抗萎凋病生理小種 1 及生理小種 2 的檢定

參試品系(種) 抗萎凋病生理小種 1 及生理小種 2 的檢定結果列於表 13，參試雜交一代品系、母本與 UC82、BL437 抗病對照品種對生理小種 1 均呈現抗病反應，而感病對照品種 Bonney Best 則呈現感病反應。參試品系 FMTT965，母本與 BL437 抗病對照品種對生理小種 2 均表現抗病反應外，FMTT962 與感病對照 Bonney Best、UC82 以及台中亞蔬 10 號對照品種都呈現感病反應。

(四) 雜交品系抗番茄捲葉病毒病檢定

參試品系(種) 抗番茄捲葉病毒病檢定結果如表 14。FMTT965 罹病率為 16.7%，呈抗病反應。對照品種台中亞蔬 10 號、桃園亞蔬 9 號及花蓮亞蔬 5 號的罹病率達 72.2 至 83%，均屬感病反應，抗病對照 H24 的罹病率為 0 %，表現極抗病，而其感病對照 CL5915 的罹病率 100%，呈現極感病反應。

表 13. 雜交品系接種萎凋病生理小種 1 和生理小種 2 的抗病性檢定

Table 13. Disease resistance test for Fusarium wilt in tomato lines.

品系(種) Entry	生理小種 1 (race 1)		生理小種 2 (race 2)	
	罹病級數 Degree of susceptibility	抗感反應 Reaction	罹病級數 Degree of susceptibility	抗感反應 Reaction
FMTT962	0.0	抗病	7.78	感病
FMTT965	0.0	抗病	2.22	抗病
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	0.0	抗病	9.03	感病
CLN2467DC ₁ -287-15-20-3-3-28	0.0	抗病	0.60	抗病
Bonney Best	8.33	感病	9.58	感病
BL437	0.0	抗病	0.0	抗病
UC82	0.0	抗病	8.82	感病

表 14. 雜交品系抗番茄捲葉病毒病檢定

Table 14. Disease resistance test for Tomato leaf curl virus in tomato lines.

參試品系 Entry	檢定株數 No. of plants examined	罹病株數 No. of susceptible plants			抗病株數 (株) No. of resistant plants	罹病率 Disease incidence rate	抗感反應 Reaction
		7 日 7 days	30 日 30 days	60 日 60 days			
		----- No. -----				%	
FMTT962	18	0	0	4	14	22.2	抗病
FMTT965	18	0	0	3	15	16.7	抗病
台中亞蔬 10 號 Taichung Asveg No.10	18	7	10	14	4	77.8	感病
桃園亞蔬 9 號 Taoyuan Asveg No.9	18	6	8	15	3	83.3	感病
花蓮亞蔬 5 號 Hualien Asveg No.5	18	2	9	13	5	72.2	感病
H ₂₄	18	0	0	0	18	0.0	極抗病=免疫
CL5915	18	8	12	18	0	100.0	極感病

六、結論

桃園亞蔬 20 號在子葉大小、第一花序著生節位、每一花序數、花葉大小、果實大小、果長寬、果形、硬度、果重、抗番茄捲葉病毒病、抗青枯病、抗萎凋病等 13 項特性，與現行栽培品種台中亞蔬 10 號有明顯之差異性，並具一致性、穩定性，於 2006 年 12 月 6 日經蔬菜品種審議委員會審查通過，獲得植物品種權。

本品種主要特性說明如下：

植株形態特性為非停心性，生長勢強盛，葉覆蓋性優，每隔 3 片葉著生一花序，每花序具有 6-8 朵花，晚夏作之結果率為 71.9%，春作為 65%。果實形態為圓形，未熟果濃綠色，成熟果紅色，平均單果重 144 g，硬度中等，裂果性輕微，4-5 個心室，可溶性固形物為 4.73 °Brix，糖酸比 11.16。育苗日數 20-35 天，定植至始花日數為 20-27 天，定植至始收日數約 74 天，採收期為定植後 74-127 天，生育日數(播種至完成採收總日數)為 94-165 天。晚夏作產量平均為 70.3 ton ha⁻¹，春作產量為 39.3 ton ha⁻¹。抗番茄捲葉病毒病(具 Ty-2 基因)，抗菸草嵌紋病毒病(抗番茄小種 O, OY, 1 及 2)、中抗青枯病及抗萎凋病(抗生理小種 1 及 2)。耐熱性中等，適合台灣北部及南部之春、晚夏作種植。

參考文獻

- 呂文通、曾喜一、賴森雄。1990。番茄新品種-花蓮亞蔬五號。台灣農業 26(5):16-25。
- 林天枝、洪澐堂。2002。番茄新品種台中亞蔬十號之育成。台中區農業改良場研究彙報 75:41-57。
- 范淑貞、陳正次。2002。番茄「桃園亞蔬九號」之育成。桃園區農業改良場研究彙報 48:13-38。
- 洪進雄。1995。台灣茄果類菜產業之現況及展望。台灣省台中區農業改良場編印。p.39-110。
- 陳正次。2001。番茄病蟲害與生理障礙的防治。番茄品種特性與栽培技術全輯。行政院農委會種苗改良繁殖場編印。p.56-78。
- 陳正次。1999。番茄育種。蔬菜育種研習會專刊。台灣省農業試驗所編印。p.231-284。
- 陳惠美、郭忠吉。1993。番茄之耐熱性與夏季增產之展望。蔬菜生產與發展研討會專刊。台灣省農業試驗所編印。p.169~180。
- Green, S. K., W. S. Tsai, S. L. Shih, Y. C. Huang, and L. M. Lee. 2005. Diversity of geminiviruses of tomato and weed in Asia. Proceedings of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy. p.19-66.
- Opena, R. T. 1990. Genetic improvement of tomato. 園藝作物育種講習會專刊。台灣省農業試驗所編印。p.223-257。
- Jones, D. R. 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. Eur. J. Plant Pathol. 109: 195-219.
- Hanson, P. M., O. Hamudin Licardo., J. F. Wang and J. T. Chen. 1998. Diallel analysis of bacterial wilt resistance in tomato derived from different source. Plant Dis. 82:74-78.

A newly Developed Tomato Cultivar Taoyuan Asveg No. 20

Ah-Chiou Lee, Jen-Tzu Chen, and Shui-Ho Cheng

Abstract

The new F1 hybrid of tomato cultivar “Taoyuan Asveg No. 20”(originally line FMTT965 in trials) was a single cross from the inbred line CLN2467DC₁-287-15-20-3-3-28 and the parental line BL1260-175-12-0-0. Based on the results of a series of trials including performance trials of lines, regional trials, tests for resistance to Tomato leaf curl virus, Tobacco mosaic virus, Bacterial wilt, and Fusarium wilt, the line FMTT965 was registered and released as “Taoyuan Asveg No. 20”. This new cultivar was indeterminate, resistant to Tomato leaf curl virus(with *Ty*-2), and Tobacco mosaic virus, and medium resistant to Bacterial wilt, Fusarium wilt(strain 1 and 2). Its growing period ranged from 94 to 165 days. The fruit was round in shape, immature fruit was dark green, mature fruit was red. The single fruit weight was 144 g. The soluble solid content was 4.73 oBrix. The yield was 70.3 ton ha⁻¹ in late summer crop and 39.3 ton ha⁻¹ in spring crop. “Taoyuan Asveg No. 20” could be grown in the spring and late summer crops in northern and southern Taiwan.

Key words: tomato cultivar, “Taoyuan Asveg No. 20”