

## 番茄新品種「花蓮亞蔬 14 號」之育成及特性<sup>1</sup>

楊素絲<sup>2</sup> 陳正次<sup>3</sup>

### 摘要

小果番茄新品系 CHT1201 為 1999 年亞洲蔬菜研究發展中心自其選育之優良自交系進行雜交，經各級產量比較試驗、抗病性檢定，所選出之優良雜交組合。行政院農業委員會花蓮區農業改良場於 2001 年引進進行區域試驗、肥料試驗及栽培密度試驗等，於 2004 年 12 月 29 日經命名審查委員評審通過准予命名為「花蓮亞蔬 14 號」。本品種為雜交一代品種，非停心型，果形橢圓形，成熟果桔黃色，平均果重 13.2 公克，每 100 公克鮮重含有 2.66 毫克β-胡蘿蔔素，糖度為 6.5 ~ 7.2 °Brix，風味佳，質地口感脆，硬度高，不易裂果，抗萎凋病及番茄嵌紋病毒病，適合春、秋及冬作種植，春作每公頃產量平均約 26.2 公噸，秋作每公頃產量可高達 54.8 公噸。

（關鍵字：小果番茄、品種、育種）

<sup>1</sup>花蓮區農業改良場研究報告第 191 號

<sup>2</sup>花蓮區農業改良場蘭陽分場助理研究員

<sup>3</sup>亞洲蔬菜研究發展中心副研究員

### 前言

番茄(*Lycopersicon esculentum* (L.) Mill)營養豐富、有益人體健康，2002 年美國時代雜誌曾根據科學家研究成果票選十大優質食物，結果番茄榮登現代人十大保健食品的榜首，由此可見其重要性。依據醫學研究結果，番茄含有茄紅素與β-胡蘿蔔素，β-胡蘿蔔素也是抗氧化物之一，可以去除人體內的自由基，增強免疫力，人類攝食β-胡蘿蔔素後會轉換成維生素 A，維生素 A 缺乏症多半發生在嬰兒及小孩，輕微症狀會使皮膚乾燥、表皮脫落或毛囊性皮膚角化，嚴重時則會造成夜盲症、乾眼病及眼角膜軟化症（陳 2004）。為了減少人體因缺少維生素 A 而致病的機率，亞洲蔬菜研究發展中心利用傳統雜交育種法，選出富含β-胡蘿蔔素，品質風味優，抗病性佳，桔黃色小果型番茄新品系（AVRDC, 2003）。針對市場及消費者的多元化需求，行政院農業委員會花蓮區農業改良場與亞洲蔬菜研究發展中心合作育種工作，以培育出風味優、抗病性佳、富含β-胡蘿蔔素的桔黃色小果型番茄為育種目標，期能提供不同的營養價值、果實色澤來滿足消費者多變的口味，以提高市場競爭力。

### 材料與方法

一、親本材料：

(一)母本 A 的培育：係利用單籽後裔法與譜系法選育雜交一代品種 A0 後裔世代分離族群育成的自交系，1995 年春季育成。

(二)父本 B 的培育：係利用小果番茄自交系 C 與具β-胡蘿蔔素大果番茄自交系 B0 雜交，得單雜交組合 B1，再與輪迴親本 C 回交得 B2。種植 B2 植株 30 株，並進行譜系法選

拔具桔黃色小果的單株成為 BC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> 世代系統, BC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> 至 BC<sub>1</sub>F<sub>5</sub> 世代品系行菸草嵌紋病毒番茄小種 1 的抗病篩選及譜系選拔, 1997 年秋季選種育成。

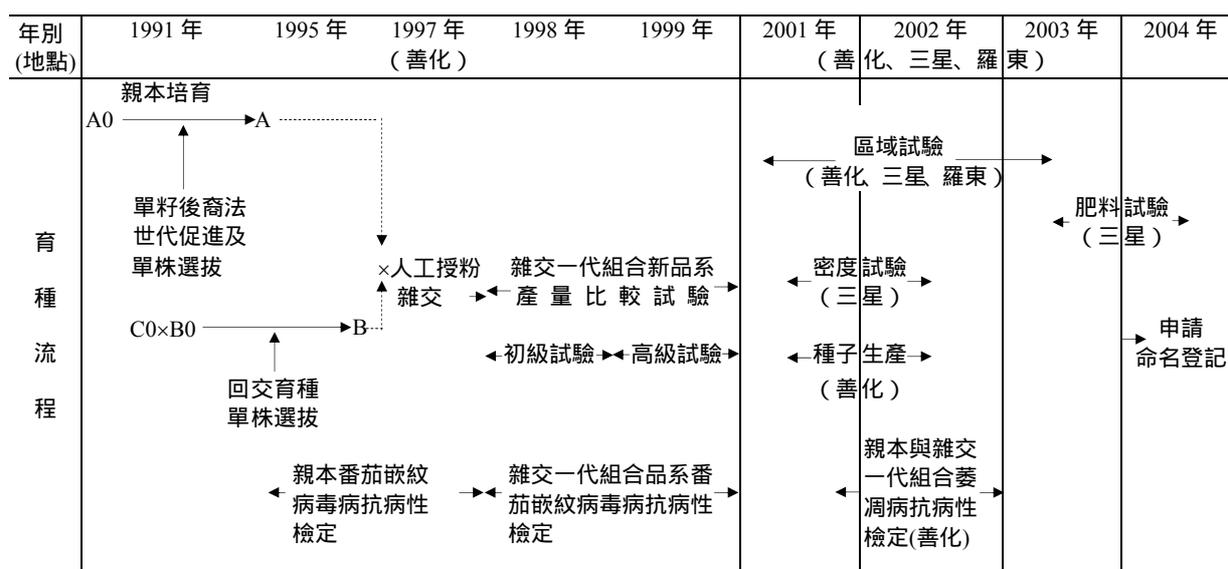
二、親本特性：

(一)母本 A：耐熱性強，抗萎凋病(病原菌 *Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr. f. sp *Lycopersici*) 生理小種 1 和 2，耐番茄捲葉病毒病(tomato leaf curl virus, ToLCV)及番茄嵌紋病毒病(tomato mosaic virus, ToMV)，半停心性，莖紫色，每花序著生 12 至 26 朵花，果實長橢圓形，硬度高，果壁肉厚，不易裂果，二心室，未熟果淡綠色，成熟果紅色，單果重 10 公克。

(二)父本 B：抗番茄嵌紋病毒病及抗萎凋病生理小種 1 和 2，非停心性，莖綠色，每花序著生 6 至 8 朵花，果實橢圓形，硬度高，果壁肉厚，二心室，耐裂果，未熟果淡綠色，成熟果桔黃色，單果重 20 公克，富含β-胡蘿蔔素(每 100 公克果實含有 5.8 毫克)。

三、雜交年期：1997 年秋冬

四、育種流程：



五、新品系產量比較試驗

(一)初級產量比較試驗

- 試驗品系: CHT1181 等 14 個雜交一代品系與二個對照品種台南亞蔬六號 (Tainan Asveg 6) 及金珠 (Gold Pearl)。
- 試驗地點: 台南縣善化鎮 (亞蔬中心試驗田)。
- 田間設計: 逢機完全區集設計, 每品系(種)各種植 24 株, 二重複, 行株距 75 公分×40 公分, 單畦雙行植, 小區面積 7.2 平方公尺, 栽種方式採整地作畦, 立支柱栽培。
- 種植及收穫日期: 播種日期: 1998 年 9 月 27 日  
定植日期: 1998 年 10 月 20 日

收穫日期：1999 年 1 月 18 日至 3 月 14 日，共採收 5 次

5.調查項目：產量，開花日數，成熟日數，結果率，單果重，可溶性固形物，糖酸比，硬度，裂果性，果形， $\beta$ -胡蘿蔔素及茄紅素等。

6.調查方法：

(1)開花日數：定植後到 50%植株第一花序開花所需日數。

(2)成熟日數：定植後到完成採收所需的平均日數。

(3)結果率：品系內逢機取樣 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。

(4)果實品質測定方法：果實去蒂切成四等分，放入果汁機打碎攪拌 5 分鐘後以粗紗布過濾，所得汁液稱為番茄汁液，供測定色澤、茄紅素與 $\beta$ -胡蘿蔔素等。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，滴於 ATAGO refractometer PR-101 上測定 $^{\circ}$ Brix 值（單位： $^{\circ}$ Brix）。

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，放入磁石攪拌器上，並插入 pH 電極棒，一邊攪拌，一邊用 0.05N 之 NaOH 溶液來滴定，滴至 pH 8.1（單位：%）。

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（單位：a/b）。

④茄紅素與 $\beta$ -胡蘿蔔素：番茄汁液經過均質處理後，施打 2-20 $\mu$ l 量到 HPLC 儀器內，以測量分析樣品中茄紅素（Lycopene）及 $\beta$ -胡蘿蔔素（ $\beta$ -carotene）的含量（單位：mg/100g）。

⑤硬度測定方法：硬度測定依照日本可果美公司研發的硬度計，壓擠成熟果實的橫面中央 0.5 公分所需的壓力多少公斤，果實硬度標準為極軟 < 1.0 公斤，軟 < 1.01-1.25 公斤，中軟：1.26-1.50 公斤，中硬：1.51-1.75 公斤，硬：1.76-2.00 公斤，極硬：2.01-2.25 公斤。

⑥裂果性：無裂果=裂果率 0%，輕微裂果=裂果率 1-20%，中度裂果=裂果率 21-40%，嚴重裂果=裂果率 41-70%，極嚴重裂果=裂果率 71-100%。

## (二)高級產量比較試驗

1.試驗品系：二個優良雜交一代品系 CHT1190、CHT1201 與二個對照品種台南亞蔬六號（Tainan Asveg 6）及金珠（Gold Pearl）。

2.試驗地點：台南縣善化鎮（亞蔬中心試驗田）。

3.田間設計：逢機完全區集設計，每品系種植 48 株，三重複，行株距 75×40 公分，畦寬 1.5 公尺，畦長 4.8 公尺，雙畦四行植，畦高 20 公分，小區面積 14.4 平方公尺，栽種方式採整地作畦，立支柱栽培，四幹整枝。

4.種植及收穫日期：播種日期：1999 年 1 月 27 日

定植日期：1999 年 3 月 3 日

收穫日期：1999 年 5 月 5 日至 6 月 15 日，共採收 5 次

5.調查項目：產量，開花日數，成熟日數，結果率，單果重，可溶性固形物，可滴定酸，糖酸比，色澤，硬度，裂果性，β-胡蘿蔔素及茄紅素等。

(三)區域試驗

1.試驗品系：雜交一代品系 CHT1201 與對照品種台南亞蔬六號(Tainan Asveg 6)。

2.實施地點：台南縣善化鎮(亞蔬中心試驗田)及宜蘭縣三星鄉(花蓮區農業改良場蘭陽分場試驗田)、羅東鎮。

3.田間設計：逢機完全區集設計，單畦雙行植，四重複，採用畦寬 1.8 公尺，行株距 90×60 公分，小區面積 18 平方公尺，種植密度為 18,518 株/公頃，栽種方式採整地作畦，立支柱栽培。播種及其餘栽培管理均按慣行法實施。

4.種植及收穫日期：

年期別	地點	播種日期	定植日期	收穫日期
2001 年 春作	善化	2001 年 2 月 8 日	2001 年 3 月 8 日	2001 年 5 月 20 日至 6 月 12 日
	三星	2001 年 3 月 1 日	2001 年 4 月 3 日	2001 年 6 月 10 日至 7 月 25 日
秋作	善化	2001 年 10 月 3 日	2001 年 10 月 26 日	2002 年 1 月 8 日至 3 月 2 日
	三星	2001 年 10 月 8 日	2001 年 11 月 7 日	2002 年 2 月 12 日至 5 月 13 日
	羅東	2001 年 10 月 8 日	2001 年 11 月 7 日	2002 年 2 月 12 日至 5 月 13 日
2002 年 春作	三星	2002 年 3 月 2 日	2002 年 4 月 2 日	2002 年 6 月 25 日至 7 月 29 日
	羅東	2002 年 3 月 2 日	2002 年 4 月 2 日	2002 年 6 月 25 日至 7 月 29 日
秋作	善化	2002 年 9 月 3 日	2002 年 10 月 4 日	2002 年 12 月 20 日至 2003 年 2 月 13 日
	三星	2002 年 10 月 4 日	2002 年 10 月 24 日	2003 年 1 月 20 日至 3 月 18 日
	羅東	2002 年 10 月 4 日	2002 年 10 月 24 日	2003 年 1 月 20 日至 3 月 18 日

5.調查項目：產量，結果率，單果重，可溶性固形物，可滴定酸，色澤，β-胡蘿蔔素及茄紅素等。

(四)栽培密度試驗

1.試驗品系：CHT1201。

2.實施地點：宜蘭縣三星鄉 (花蓮區農業改良場蘭陽分場試驗田)。

3.田間設計：逢機完全區集設計，採用畦寬 1.8 公尺，種植密度分為行株距 90×45、90×60、90×75 公分三級，單畦雙行植，四重複，行長 6 公尺，小區面積 10.8 平方公尺，換算每小區株數分別為 26、20、16 株。栽種方式採整地作畦，立支柱栽培，播種及其餘栽培管理均按慣行法實施。

4.種植及收穫日期：播種日期：2001 年 9 月 5 日，定植日期：2001 年 10 月 7 日，收穫日期：

2002 年 3 月 5 日至 5 月 15 日

#### (五)肥料試驗

- 1.試驗品系：CHT1201。
- 2.實施地點：宜蘭縣三星鄉(花蓮區農業改良場蘭陽分場試驗田)。
- 3.田間設計：逢機完全區集設計，單畦雙行植，三重複，畦寬 1.8 公尺，行株距 90×60 公分，小區面積 14.4 平方公尺。肥料量處理分三種：1200(對照)、1800、2400 公斤/公頃台肥 43 號複合肥料 (N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O：MgO = 15%：15%：15%：4%)。試驗田區施肥方法：整地時施用 20 公噸/公頃長壽牌有機質肥料 (有機質：N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O = 60%：1%：1%：1%) 及台肥 43 號複合肥料總用量三分之一當基肥施用，其餘三分之二肥料當追肥分四次每隔 20 25 天施用一次，人工撒施，栽培管理方式均按慣行法實施。
- 4.種植及收穫日期：播種日期：2003 年 10 月 1 日，定植日期：2003 年 10 月 31 日，收穫日期：2004 年 2 月 10 日至 4 月 22 日。
- 5.調查項目：產量，單果重，果長，果寬，可溶性固形物，可滴定酸。

#### (六)抗病性檢定

##### 1.抗番茄嵌紋病毒病 (tomato mosaic virus, ToMV) 檢定

CHT1201 與父本 B 分批與抗病對照品系 L127 與感病對照品系 L4840 於 1997 年 3 月 10 日播種於 72 格穴盤，每品系種植 30 株，並置於塑膠布網室內，播種後 15 天(1997 年 3 月 25 日)，幼苗完全長出第二本葉時，利用純化的菸草嵌紋病毒番茄小種 1，以 0.01M，pH 7.0 的磷酸鈉緩衝液稀釋 20 倍，並加 2%的 celite，然後以壓力噴霧槍，來回三次高壓噴霧(3.5kg/cm<sup>2</sup>)接種於葉片上，接種後 20 分鐘，待接種液乾了，再用清水清洗葉面，兩星期後(1997 年 4 月 10 日)調查發病情形，並記錄發病株數，換算罹病率。

##### 2.抗萎凋病(病原菌 *Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr. f. sp *Lycopersici*)生理小種 1 和 2 檢定

2002 年 9 月 5 日將參試品系 CHT1201，A (母本)，B (父本)，抗萎凋病生理小種 1 鑑別寄主 UC82, 抗生理小種 1 和 2 鑑別寄主 BL437 與 BL444 二個與感病對照品種 BL734 的種子各 50 粒，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)即同年 9 月 25 日挖起幼苗，並將沾附在根上的砂土輕輕移除。再將根部分別浸泡在萎凋病菌種(生理小種 1、2)的孢子浮懸液(一培養皿菌種加 125 ml 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)。每品系各種植 18 株，供一種生理小種菌株接種，接種後仍置於 25-28 的溫室內。接種三週後，同年 10 月 15 日，根據植株病害嚴重程度反應分級如下：0 = 無病徵，5 = 矮化且維管束變褐色，7.5 = 嚴重矮化且維管束變色，10 = 嚴重萎凋或死亡。任何一供試品系每株病害嚴重程度平均值小於 5 時，即歸為抗病反應(王 1998)。

## 結果

### 一、初級產量比較試驗

產量方面，以 CHT1187 最高達 58.8 公噸，其次為紅色果對照品種台南亞蔬六號約 57.7 公噸，金珠產量最低。開花日數各品系(種)介於 15 22 日。成熟日數各品系(種)皆在 100 104 天，差異不顯著。參試品系之結果率為 89 96%，較台南亞蔬六號高，以 CHT1205、CHT1206 及金珠最高。單果重方面，CHT1181 等五品系為 22 23 公克，果實較大，CHT1190、CHT1199、CHT1201、CHT1206、CHT1208、CHT1209 等品系介於 15 16 公克，果實大小較適中，與台南亞蔬六號的 15 公克相近，金珠單果重 10 公克最低。

由於鮮食小果番茄最重視風味，可溶性固形物方面，以 CHT1206 等七品系較高為 5.90 6.35°Brix，比台南亞蔬六號的 5.05 °Brix 為優。糖酸比較高的品系依序為 CHT1205、CHT1199、CHT1190 及 CHT1201 等品系的 25.0、23.0、20.7 及 20.5，均比台南亞蔬六號的 14.4 為優，差異顯著，也較對照品種金珠 18.2 為佳。果實硬度方面，CHT1190、CHT1201 與台南亞蔬六號屬硬度，其餘品系皆中硬。裂果性則與果實良品比例具相關性，以 CHT1190、CHT1201 與台南亞蔬六號表現最佳，僅輕微裂果，其餘則中度或嚴重裂果。果形方面，CHT1181 等八品系果形為李形，CHT1190 等六品系果形為橢圓形，台南亞蔬六號為長橢圓形，金珠為圓形。

$\beta$ -胡蘿蔔素被攝食入人體後，可以轉換成維生素 A，具有維持正常視覺之功能，選育高  $\beta$ -胡蘿蔔素含量的果實，對現今國人視力普遍不佳，實為一大福音。而參試品系(種)中，台南亞蔬六號含量最低，每 100 公克果實含量僅 1.37 毫克，而 CHT1187 為 3.98 毫克，CHT1202、CHT1196、CHT1201 及 CHT1202 等品系則高於 4.5 毫克以上。茄紅素方面，各參試品系每 100 公克果實之含量為 0.87 1.13 毫克，較金珠的 0.49 毫克約多一倍(詳如表一)。綜合上述園藝性狀，挑選 CHT1190 與 CHT1201 進入高級產量比較試驗。

表一、1998 年秋作小果番茄雜交一代品系初級產量比較試驗結果<sup>1</sup>

Table 1. Comparison trail of fresh cherry tomato hybrid lines (F<sub>1</sub>) at preliminary trial in autumn crop in 1998

Hybrid line	Yield (MT/ha)	Days to flowering	Days to maturing	Fruit setting (%)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)	Soluble solid / Acidity	Firm
CHT1181	54.5	19.0	103	90	22	5.05	0.31	16.3	Moderate-firm
CHT1182	50.9	19.5	103	94	23	5.15	0.30	17.2	Moderate-firm
CHT1187	58.8	21.0	104	94	23	5.35	0.32	16.7	Moderate-firm
CHT1188	52.5	19.0	102	91	19	5.65	0.32	17.7	Moderate-firm
CHT1190	41.6	22.0	102	90	16	6.05	0.29	20.9	Firm

CHT1196	46.3	18.0	103	89	22	5.05	0.29	17.4	Moderate -firm
CHT1197	45.1	18.5	102	94	18	5.25	0.32	16.4	Moderate -firm
CHT1199	34.9	19.0	101	93	15	6.20	0.27	23.0	Moderate -firm
CHT1201	39.3	22.0	104	94	16	5.95	0.29	20.5	Firm
CHT1202	36.9	21.0	103	90	23	5.50	0.27	20.3	Moderate -firm
CHT1205	51.5	16.0	100	96	19	6.00	0.24	25.0	Moderate -firm
CHT1206	42.3	16.0	101	96	15	6.35	0.35	18.1	Moderate -firm
CHT1208	48.5	16.0	100	93	15	6.05	0.34	17.9	Moderate -firm
CHT1209	50.4	18.0	100	93	15	6.05	0.33	18.3	Moderate -firm
<hr/>									
Tainan Asveg 6 (CK)	57.7	20	102	84	15	5.05	0.35	14.4	Firm
Gold Pearl (CK)	30.5	15	100	96	10	6.9	0.38	18.2	Soft
<hr/>									
Means	46.4	19	102	92	17	5.7	0.31		
cv (%)	10.9	9.1	0.7	4.3	12.4	6.6	6.5		
LSD(p=0.05)	10.41	3.62	1.49	8.35	4.58	0.80	0.04		

<sup>1</sup> Sowing date: 1998.9.27, Planting date: 1998.10.20, Duration of Harvesting: 1999.1.18-3.14, 5 times.

表一、1998 年秋作小果番茄雜交一代品系初級產量比較試驗結果 <sup>1</sup>

Table 1. Comparison trail of fresh cherry tomato hybrid lines (F<sub>1</sub>) at preliminary trial in autumn crop in 1998

Hybrid line	Cracking fruit	Fruit shape	β-carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
CHT1181	Middle	Plum	4.31	1.03
CHT1182	Middle	Plum	4.15	1.13
CHT1187	Middle	Plum	3.98	1.02
CHT1188	Middle	Plum	4.84	1.01
CHT1190	Slight	Oval	4.39	0.92
CHT1196	Middle	Oval	4.60	0.87
CHT1197	Middle	Oval	4.16	1.19
CHT1199	Middle	Oval	4.56	1.04
CHT1201	Slight	Oval	4.56	0.95
CHT1202	Slight	Oval	5.42	1.19
CHT1205	Middle	Plum	4.48	1.06
CHT1206	Middle	Plum	4.20	1.17
CHT1208	Middle	Plum	4.30	1.19
CHT1209	Middle	Plum	4.32	1.22
<hr/>				
Tainan Asveg 6	Slight	Oblong	1.37	3.05

(CK)				
Gold Pearl	Serious	Round	4.46	0.49
(CK)				
Means			4.27	1.16
cv (%)			9.5	6.5
LSD(p=0.05)			0.86	0.16

二、高級產量比較試驗

CHT1190 每公頃平均產量 41 公噸，與對照品種台南亞蔬六號相同，CHT1201 每公頃平均產量達 46 公噸為參試品系（種）中最高，此二品系比另一對照品種金珠分別增產 14%及 28%，且差異顯著。開花日數方面，CHT1201 為 9 日最長，CHT1190 為 8 日，與台南亞蔬六號一致，較金珠之 6 日長，具顯著差異。二品系果實成熟日數皆為 76 日，較台南亞蔬六號多 1 日，比金珠多 2 日。CHT1201 之結果率最高為 90%，較台南亞蔬六號的 80%為優，與金珠 70%呈顯著差異。CHT1201 與 CHT1190 的單果重為 18 19 公克，顯著較二對照品種 11 12 公克為高。CHT1201 可溶性固形物為 5.4 °Brix，較金珠的 5.8 °Brix 低，差異顯著，但其糖酸比值高達 21.6，均比兩個對照品種的 19.6 與 18.1 高，顯示風味較好。CHT1190 及 CHT1201 成熟果實的顏色為桔黃色，果實硬度屬硬，裂果輕微，與台南亞蔬六號相同，另一對照品種金珠之果實較軟，裂果嚴重。CHT1201 的β-胡蘿蔔素含量為 2.81 毫克，與二個對照品種有顯著差異，此外茄紅素的含量也較金珠高(詳如表二)。綜合上述結果，CHT1190、CHT1201 與對照品種台南亞蔬六號在開花日數、成熟日數、及結果率等差異不顯著，但比金珠表現優異。然而產量、結果率方面則以 CHT1201 表現突出，所以區域試驗選取 CHT1201 參試。

表二、1999 年春作小果番茄雜交一代高級品系產量比較試驗結果<sup>1</sup>

Table 2. Comparison trail of fresh cherry tomato hybrid lines (F<sub>1</sub>) at advanced trial in spring crop in 1999

Hybrid line	Yield (MT/ha)	Days to flowering	Days to maturing	Fruit setting (%)	Single Fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)	Soluble solid/Acidity	Color (a/b)	Fruit color
CHT1190	41	8	76	79	18	5.5	0.24	22.9	0.29	Orange yellow
CHT1201	46	9	76	90	19	5.4	0.25	21.6	0.28	Orange yellow
Tainan Asveg 6 (CK)	41	8	75	80	11	5.5	0.28	19.6	1.36	Red
Gold Pearl (CK)	36	6	74	70	12	5.8	0.32	18.1	0.10	Golden yellow
Means	41	8.0	75	77	15	5.6	0.27	20.6	0.51	
cv (%)	7.6	18.9	0.3	8.4	4.8	3.4	7.2		10.2	
LSD(p=0.05)	6.3	2.9	4.4	13.0	1.4	0.35	0.09		0.09	

表二、1999 年春作小果番茄雜交一代高級品系產量比較試驗結果<sup>1</sup>

Table 2. Comparison trail of fresh cherry tomato hybrid lines (F<sub>1</sub>) at advanced trial in spring crop in

1999				
Hybrid line	Firm	Cracking fruit	$\beta$ -carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
CHT1190	Firm	Slight	2.30	0.28
CHT1201	Firm	Slight	2.81	0.28
Tainan Asveg 6 (CK)	Firm	Slight	0.87	2.77
Gold Pearl (CK)	Soft	Serious	1.65	0.00
Means			1.79	0.84
cv (%)			7.2	26.7
LSD(p=0.05)			0.24	0.37

<sup>1</sup> Sowing date: 1999.1.27, Planting date: 1999.3.3, Duration of Harvesting: 1999.5.5-6.15, 5 times.

### 三、區域試驗

#### (一)產量：

善化鎮試區各期作 CHT1201 與對照品種台南亞蔬六號之產量間無顯著差異，春作每公頃平均產量為 35.1 38.4 公噸，秋作則高達 67.5 83.1 公噸；另外在宜蘭縣羅東鎮及三星鄉試區產量表現，二參試品系春作產量與對照品種台南亞蔬六號之間無顯著差異，秋作產量與台南亞蔬六號具顯著性差異，並以 CHT1201 產量較高。CHT1201 春作時每公頃產量平均為 21.0 33.1 公噸，秋作為 54.3 56.1 公噸，較台南亞蔬六號增產 9 29 % (詳如表三)。

表三、小果番茄雜交一代品系區域試驗產量 (公噸/公頃) 比較 <sup>1</sup>

Table 3. The yield comparison among fresh cherry tomato hybrid line (F<sub>1</sub>) at regional trials

Crop	Hybrid line	Yield (MT/ha)			Means
		Shanhua	SanShing	LoDong	
2001					
spring crop	CHT1201	35.1 <sup>a</sup> (91) <sup>2</sup>	—	27.9 <sup>a</sup> (105)	33.1 <sup>a</sup> (102)
	Tainan Asveg 6 (CK)	38.4 <sup>a</sup> (100)	—	26.6 <sup>a</sup> (100)	32.5 <sup>a</sup> (100)
autumn crop	CHT1201	83.1 <sup>a</sup> (101)	33.2 <sup>a</sup> (116)	46.7 <sup>a</sup> (121)	54.3 <sup>a</sup> (109)
	Tainan Asveg 6 (CK)	82.7 <sup>a</sup> (100)	28.5 <sup>b</sup> (100)	38.5 <sup>b</sup> (100)	49.9 <sup>b</sup> (100)
2002					
spring crop	CHT1201	—	22.2 <sup>a</sup> (96)	19.6 <sup>a</sup> (102)	21.0 <sup>a</sup> (98)
	Tainan Asveg 6 (CK)	—	23.4 <sup>a</sup> (100)	19.3 <sup>a</sup> (100)	21.4 <sup>a</sup> (100)
autumn crop	CHT1201	73.4 <sup>a</sup> (109)	44.7 <sup>a</sup> (147)	50.3 <sup>a</sup> (152)	56.1 <sup>a</sup> (129)
	Tainan Asveg 6 (CK)	67.5 <sup>a</sup> (100)	30.3 <sup>b</sup> (100)	33.1 <sup>b</sup> (100)	43.6 <sup>b</sup> (100)

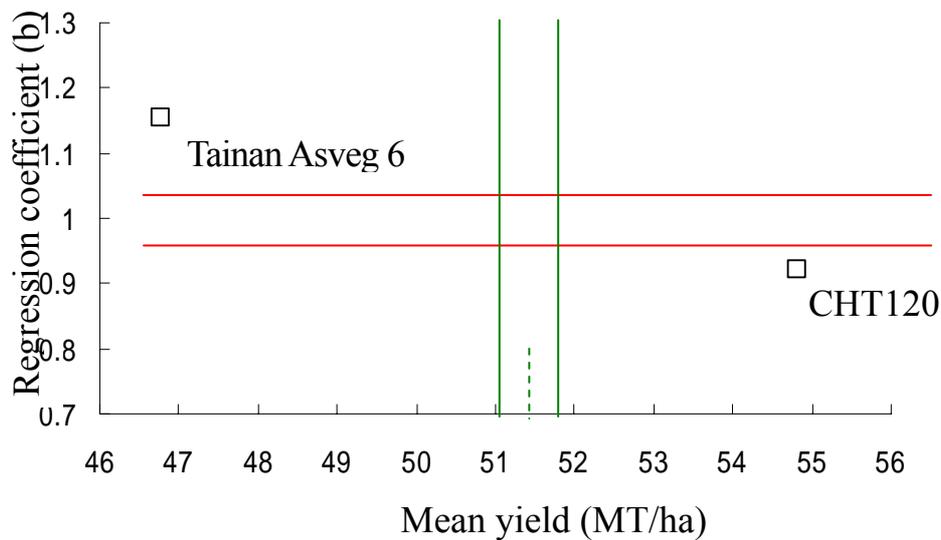
<sup>1</sup> Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

<sup>2</sup> Numbers in parenthesis is percentage index by yield of new lines/control variety.

#### (二)產量穩定性分析：

將 2001、2002 年秋作三個地區(善化、羅東、三星)的參試優良品系 CHT1201 及對照品種台南亞蔬六號，依據 Finlay & Wilkinson (1963) 與 Eberhart & Russell (1966)的穩定介量估算

公式 (盧等 1988), 進行區域試驗產量資料穩定性分析, 求得品系(種)的平均產量表現、回歸係數及回歸剩餘均方, 以作為穩定性判定依據。品系(種)之平均產量及其穩定性介量估值(b)列於圖一, CHT1201 的平均產量較高為 54.8 公噸/公頃, 對照品種台南亞蔬六號為 46.8 公噸/公頃。CHT1201 與台南亞蔬六號之 b 值分別為 0.92 及 1.15, 均未座落於穩定性區間內, 但 CHT1201 的平均產量表現較佳。



圖一、2001、2002 年秋作區域試驗產量穩定性分析圖

Fig 1. Stability analysis of regional yield trials in 2001-2002 autumn crop.

(三)園藝性狀調查：

結果率方面, CHT1201 春作約 78.5 81.1%, 秋作達 85.9 90.2%, 均較對照品種台南亞蔬六號高, 且差異顯著。單果重方面, 參試品系 CHT1201 為 12.4 14.3 公克, 比台南亞蔬六號的 8.2 10.3 公克高, 差異顯著。可溶性固形物方面, CHT1201 平均為 6.54 7.15 °Brix, 2001 年春作顯著高於與台南亞蔬六號, 其餘期作與台南亞蔬六號近似。CHT1201 可滴定酸介於 0.31 0.45%間, 比台南亞蔬六號低, 且差異顯著。糖酸比以 CHT1201 的 15.1 21.9 較高, 台南亞蔬六號則介於 11.1 20.5, 春作表現佳。色澤方面, 由於 a 值表示紅綠色, b 值表示黃藍色, 所以 CHT1201 之 a/b 較低, 表示比台南亞蔬六號偏黃且差異顯著。CHT1201 的 β-胡蘿蔔素每 100 公克果實含量平均為 2.38 2.87 毫克, 比台南亞蔬六號的 0.97 1.27 毫克顯著多 2 3 倍。茄紅素含量為每 100 公克果實含量為 0.40 1.09 毫克, 較台南亞蔬六號低(詳如表四)。綜合上述參試品系(種)產量及園藝性狀以 CHT1201 表現優良。

表四、鮮食小果番茄雜交一代品系區域試驗園藝特性調查

Table 4. Horticultural characteristics of fresh cherry tomato hybrid lines (F<sub>1</sub>) at regional trial

Crop	Hybrid line	Fruit setting (%)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)	Soluble solid / Acidity	Color (a/b)	β-carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------------------	-------------	-------------------------	-------------	----------------------	--------------------

2001 spring crop	<i>CHT1201</i>	78.5 <sup>a1</sup>	14.3 <sup>a</sup>	6.79 <sup>a</sup>	0.31 <sup>b</sup>	21.9	0.13 <sup>b</sup>	2.61 <sup>a</sup>	0.40 <sup>b</sup>
	Tainan Asveg 6 (CK)	76.8 <sup>b</sup>	9.1 <sup>b</sup>	5.93 <sup>b</sup>	0.36 <sup>a</sup>	16.5	1.11 <sup>a</sup>	0.97 <sup>b</sup>	4.15 <sup>a</sup>
autumn crop	<i>CHT1201</i>	90.2 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	6.54 <sup>a</sup>	0.40 <sup>b</sup>	16.4	0.63 <sup>b</sup>	2.38 <sup>a</sup>	0.65 <sup>b</sup>
	Tainan Asveg 6 (CK)	87.3 <sup>b</sup>	8.2 <sup>b</sup>	6.78 <sup>a</sup>	0.50 <sup>a</sup>	13.6	1.40 <sup>a</sup>	1.02 <sup>b</sup>	3.93 <sup>a</sup>
2002 spring crop	<i>CHT1201</i>	81.1 <sup>a</sup>	13.1 <sup>a</sup>	7.15 <sup>a</sup>	0.33 <sup>b</sup>	21.7	0.29 <sup>b</sup>	2.77 <sup>a</sup>	0.46 <sup>b</sup>
	Tainan Asveg 6 (CK)	79.7 <sup>a</sup>	10.3 <sup>b</sup>	7.38 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	20.5	1.05 <sup>a</sup>	1.27 <sup>b</sup>	2.95 <sup>a</sup>
autumn crop	<i>CHT1201</i>	85.9 <sup>a</sup>	13.0 <sup>a</sup>	6.78 <sup>a</sup>	0.45 <sup>b</sup>	15.1	0.81 <sup>b</sup>	2.89 <sup>a</sup>	1.09 <sup>b</sup>
	Tainan Asveg 6 (CK)	80.3 <sup>b</sup>	9.2 <sup>b</sup>	7.01 <sup>a</sup>	0.63 <sup>a</sup>	11.1	1.55 <sup>a</sup>	1.13 <sup>b</sup>	5.37 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

#### 四、栽培密度試驗

當行株距為 90×45 公分時，每公頃產量可達 48.9 公噸，高於其他栽培密度處理，但因植株枝葉生長茂密，整枝及採收作業較為費時費工，單株產量及單果重則顯著低於其他處理；行株距為 90×60 公分時，每公頃產量為 46.7 公噸，雖低於株距為 45 公分者，但單株產量無顯著差異，且單果重及可溶性固形物含量均略高於前者；栽培行株距為 90×75 公分者，產量顯著低於其他栽培密度處理（詳如表五）。綜合以上結果，栽培行株距以 90×60 公分為佳。

表五、小果番茄雜交一代組合 CHT1201 密度試驗之產量與品質分析

Table 5. Yield and horticultural characteristics of CHT1201 line (F<sub>1</sub>) at the planting density trial

Planting density (cm)	Yield (MT/ha)	Yield (kg/ plant)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)
90×45	48.9 <sup>a1</sup>	2.31 <sup>b</sup>	11.8 <sup>b</sup>	7.4 <sup>b</sup>	0.47 <sup>a</sup>
90×60	46.7 <sup>ab</sup>	2.43 <sup>b</sup>	13.3 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	0.48 <sup>a</sup>
90×75	38.7 <sup>b</sup>	2.68 <sup>a</sup>	13.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>ab</sup>	0.50 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

#### 五、肥料試驗

試驗前經土壤採樣分析，結果顯示試驗區土壤 pH 值 5.3，有機質含量 4.5%、有效性鉀 50.0 ppm、有效性磷 48.8 ppm。試驗結果詳如表六，產量方面，以較高肥料量台肥 43 號複合肥料 1800、2400 公斤/公頃處理之產量表現較佳，每公頃平均產量為 38.6 40.1 公噸，明顯比對照產量高，分別約增產 16 24 %。各處理間單果重介於 12.7 13.1 公克，果實長度介於 31.3 32.7 公釐，果實寬度介於 26.8 27.5 公釐，差異均不顯著。可溶性固形物介於 6.4 6.9 °Brix，以 1200 公斤/公頃處理顯著最低。可滴定酸則介於 0.49 0.52%，各處理間差異均不顯著。綜合分析結果，施肥量以每公頃施用台肥 43 號複合肥料 1800 公斤(N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O : MgO = 270 : 270 : 270 : 72) 為佳。

表六、番茄雜交一代品系 CHT1201 肥料試驗之園藝特性調查

Table 6. Horticultural characteristics of CHT1201 line (F<sub>1</sub>) at fertilizer trial

Treatment (kg /ha)	Yield (MT/ha)	Single fruit weight (g)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)
1200 (CK)	33.2 <sup>b1</sup> (100) <sup>2</sup>	13.1 <sup>a</sup>	32.7 <sup>a</sup>	26.8 <sup>a</sup>	6.4 <sup>b</sup>	0.52 <sup>a</sup>
1800	40.1 <sup>a</sup> (124)	12.9 <sup>a</sup>	32.5 <sup>a</sup>	27.4 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	0.50 <sup>a</sup>
2400	38.6 <sup>a</sup> (116)	12.7 <sup>a</sup>	31.3 <sup>a</sup>	27.5 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	0.49 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

<sup>2</sup> Numbers in parenthesis is index by yield of treatments /CK×100

六、抗病性檢定

(一)抗番茄嵌紋病毒病 (tomato mosaic virus, ToMV) 檢定

檢定結果列於表七，參試品系 CHT1201、B (父本) 與 A (母本) 均與抗病對照品種一樣表現抗病。

表七、番茄品系接種番茄嵌紋病毒小種 1 的抗病性檢定結果 <sup>1</sup>

Table 7. Results of disease resistance test for ToMV in tomato breeding lines

Hybrid line	Genotype <sup>2</sup>	No. of examination plant	No. of susceptibl e plant	No. of resistant plant	Incidence rate (%)	Reaction
CHT1201	Tm-2 <sup>a</sup> /+	30	0	30	0	R
B	Tm-2 <sup>a</sup> /Tm-2 <sup>a</sup>	30	0	30	0	R
A	+/+	30	30	0	100	S
Tainan Asveg 6 (CK)	+/+	30	30	0	100	S
L127 (resistant CK)	Tm-2 <sup>a</sup> /Tm-2 <sup>a</sup>	30	0	30	0	R
L4840 (susceptible CK)	+/+	30	30	0	100	S

<sup>1</sup> Sowing date: 1997.3.10, Planting date: 1997.3.25, Investing date: 1997.4.10.

<sup>2</sup> Genotype: Tm-2<sup>a</sup>/Tm-2<sup>a</sup> = resistant genotype (homozygote) perform resistance; Tm-2<sup>a</sup>/+ = resistant genotype (heterozygote) perform resistance; +/+ = susceptible genotype (homozygote) perform susceptibility.

(二)抗萎凋病 (病原菌 *Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr. f. sp *Lycopersici*)生理小種 1 和 2 檢定

參試品系檢定結果列於表八，CHT1201、B (父本) 與 A (母本) 對生理小種 1 與生理小種 2 均屬抗病。

表八、番茄品系接種萎凋病生理小種 1 和 2 的抗病性檢定結果 <sup>1</sup>

Table 8. Results of disease resistance test for ToMV in tomato breeding lines

Hybrid line	No. of examination plant	race 1		race 2	
		Incidence rate	Reaction	Incidence rate	Reaction

CHT1201	18	0.0	R	0.8	R
B	18	0.0	R	1.0	R
A	18	0.0	R	0.9	R
Tainan Asveg 6 (CK)	18	0.0	R	1.0	R
BL734 (susceptible CK)	18	7.9	S	6.3	S
BL444 (resistant to race 1 & 2 CK)	18	0.0	R	0.0	R
UC82 (resistant to race 1 CK)	18	0.0	R	7.5	S
BL437 (resistant to race 1 & 2 CK)	18	0.0	R	0.0	R

<sup>1</sup> Sowing date: 2002.9.5, Planting date: 2002.9.25, Investing date: 2001.10.15.

完成以上試驗工作之後，本場彙集各項結果資料，向行政院農業委員會農糧署申請新品種登記命名，並且於2004年12月29日經命名審查委員評審通過，小果番茄優良品系 CHT1201 正式命名為「花蓮亞蔬 14 號」。

### 「花蓮亞蔬 14 號」之特性

- 一、植株型態：非停心型，生育勢強盛，葉覆蓋性優，每隔 3 片葉著生一花序，每花序的花朵數為 8 14 朵花，春秋作著果率約為 79 89%。
- 二、果實型態特性：果實橢圓形，未熟果色淡綠，成熟果桔黃色，平均果重 13.2 公克，硬度高，裂果性輕微，2 個心室，可溶性固形物為 6.73 °Brix，糖酸比 18.8，β-胡蘿蔔素含量，每 100 公克果實含有 2.66 毫克。
- 三、產量：每公頃產量春作平均約為 26.2 公噸，秋作平均約為 54.8 公噸。
- 四、抗病性：抗菸草嵌紋病毒番茄小種 O、OY、1 及 2 與抗萎凋病生理小種 1 和 2。
- 五、種植適期：耐熱性較弱，適合春、秋及冬作種植。
- 六、生育日數與產期：育苗日數約為 20 35 天，定植至始花日數 10 21 日，定植至始收日數為春作約 52 天，秋作約 69 天。採收期：24 天至 92 天；生育日數：106 天至 217 天 (播種至完成採收總日數)。

#### 七、花蓮亞蔬 14 號之優缺點

##### (一)優點：

1. 為雜交一代品種，無法自行留種，易於進行品種保護。
2. 抗萎凋病生理小種 1 和 2 及菸草嵌紋病毒番茄小種 O、OY、1 和 2 之特性。
3. 富含β-胡蘿蔔素，糖度高，風味佳。
4. 非停心型，生育勢強健，栽培得宜，能持續採收 3 個月。
5. 果穗成串性良好，不易裂果，適合成串採收，以節省工資。
6. 果實硬度高，肉質脆，果肉壁厚，耐運輸。

(二)缺點：

- 1.為非停心性，需立枝柱及整枝為四幹或六幹，並且每星期摘除側芽一次，較費時費工。
- 2.夏作產量低，不宜栽種。

### 栽培管理注意事項

- 一、種植適期：花蓮亞蔬 14 號為一不具耐熱性的品種，適宜台灣春、秋及冬作種植。
- 二、土壤選擇：田地的選擇以水田為前作最佳，應避免與茄科、洋香瓜連作，以防感染番茄捲葉病毒病與青枯病。最適宜的土壤是土層深厚、富有機質、排水良好的砂質壤土，酸鹼度在 pH 5.6 7.5 間。
- 三、播種量：種子千粒重為 2.12 公克，每 10 公畝種植約 1,600 2,100 株。
- 四、育苗：以穴盤育苗較簡易且成活率高，可用 72 128 格穴盤或苗床育苗。
- 五、栽培密度：行株距為 75 150×60 公分。
- 六、栽培管理方式：立支架式(春秋作採四幹或六幹整枝)：
  - a.傳統交叉竹架
  - b.鋸管拱形架
- 七、整枝：本品系屬於非停心型，定植後 3 4 星期內，要注意整枝作業方式。最佳整枝方式是採用春秋作四幹整枝，除原主幹及第一分枝為主要雙幹外，應在接近地面處選擇生長最粗壯的另二分枝為第 3 及第 4 幹；整枝時應待側芽生長 20 公分左右時為最適宜時期，不可過早摘除側芽，否則會影響往後之生長勢。
- 八、施肥量與施肥法：請參照農委會作物施肥手冊所推薦的用量及方法。
- 九、病蟲害防治：請參照農委會植物保護手冊所推薦的藥劑、濃度及時期施用之。

### 結論

近年來台灣在番茄汁盛行下，番茄也成為最熱門的園藝作物之一。台灣番茄栽培品種種類繁多，但因產期過度集中於秋冬作，市場競爭力不強，若是再加上該季節產量過剩，常導致價格低落、賤價出售，不敷生產成本，故農友亟需要有風味佳、甜度高，且具有特殊營養成分及色澤多樣化的番茄新品種，來增加產品的賣點。小果番茄新品種「花蓮亞蔬 14 號」，除具桔黃色鮮豔果色，富含β-胡蘿蔔素比一般紅色果品種多 3 倍外，也含適量茄紅素，果形橢圓形，外觀美，果實品質及風味佳，質地口感脆，硬度高，不易裂果，耐貯運，是目前市場未有的新興品種，同時植株生育旺盛，生長後期的生長勢及結果性仍強勢，是一適合觀光果園栽培的品種，其推廣前景相當看好。

### 誌謝

本品種自 2001 年開始研究至 2004 年命名通過，試驗期間承蒙本場侯場長福分及分場楊主任宏瑛指導，亞蔬中心提供種源與育種試驗成果資料，區域試驗承本分場蔬菜研究室蔡錦村、邱松輝之協助，始能順利完成並通過命名，謹此表示衷心謝意。

### 參考文獻

- 1.王添成 1998 蔬菜抗病篩選技術 蔬菜育種技術研討會專刊 p.97-98。
- 2.陳正次 2004 高 $\beta$ -胡蘿蔔素鮮食小果番茄新品種花蓮亞蔬十三號 種苗科技專訊 45: 11-15。
- 3.盧煌勝、曹文隆、楊金興 1988 落花生產量穩定性分析方法之研究 中華農業研究 37: 278-290。
- 4.AVRDC. 2003. AVRDC strikes gold with vitamin-rich tomato. Centerpoint 21: 8.