

番茄新品種「花蓮亞蔬十三號」之育成及特性¹

楊素絲² 陳正次³

摘要

小果番茄新品系 CHT1200 為亞洲蔬菜研究發展中心 1999 年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。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 2003 年 6 月 20 日經命名審查委員評審通過准予命名為「花蓮亞蔬十三號」。本品種為雜交一代品種，母本 BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB，父本 CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27，非停心型，果形橢圓形，成熟果桔黃色，平均果重 13 公克，每 100 公克鮮重含有 2.55 毫克β-胡蘿蔔素，糖度為 6.7 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，春作每公頃產量宜蘭地區約 23 公噸，台南地區為 38 公噸，秋作每公頃產量宜蘭地區約 44 公噸，台南地區可高達 78 公噸。

（關鍵字：小果番茄、品種、育種）

¹花蓮區農業改良場研究報告第 174 號

²花蓮區農業改良場蘭陽分場助理研究員

³亞洲蔬菜研究發展中心副研究員

前言

番茄為目前最熱門的園藝作物之一，它除了具有益人類健康的營養成分外，還具有多種形狀、大小及色澤的變化。其中以糖度高，風味佳，鮮食用的小果番茄產業成長最迅速，全省每年栽培面積約有 900 公頃。市面上可見的品種以紅色果品種為主，其次為黃色、粉紅色及紫色等品種（陳 1999）。

根據世界衛生組織（WHO）的統計，全世界每年因維生素 A 缺乏造成 100 萬 250 萬人死亡，50 萬學齡前兒童因而失明。若能充分補充維生素 A，發展中國家的兒童死亡率可降低 23%。由於人體攝取β-胡蘿蔔素（β-carotene）後會轉換成維生素 A，可促進眼內感光色素的生成，並具有預防夜盲症、維持呼吸道、食道、尿道黏膜層及皮膚的健康的功能，可正常發揮免疫力、抗癌等。基於此，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，抗病性佳的桔黃色小果型番茄新品系（AVRDC, 2003），交由花蓮區農業改良場進行區域試驗。希望能選出具地方適應性、抗病又富含β-胡蘿蔔素的新小果番茄品種，提供不同的營養成分、滿足消費者多元化需求，並且提高市場競爭力。

材料與方法

一、親本材料：

（一）母本（BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB）：係利用單籽後裔法與系譜法，選育雜交一

代品種 BL790(聖女, 農友種苗公司雜交一代品種)後裔世代分離族群育成的自交系, 民國 84 年春季育成。

- (二) 父本 (CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27) : 係利用小果番茄自交系 CH154 與具高 β -胡蘿蔔素大果番茄自交系 CLN1314BC₁F₁-51-25-16-6-5 [β -胡蘿蔔素的來源為 BL466 (B.B. alc.alc.)] 雜交, 得單雜交組合 CLN2071, 與輪迴親本 CH154 回交得 CLN2071BC₁F₁。種植 CLN2071BC₁F₁ 植株 30 株, 並行系譜法選拔具桔黃色小果的單株成為 BC₁F₂ 世代系統。在 BC₁F₂ 至 BC₁F₅ 世代品系行番茄嵌紋病毒病 (*Tomato mosaic virus*, ToMV) 的抗性篩選及系譜選拔, 於民國 86 年秋季選種育成。

二、親本特性：

- (一) 母本 (BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB) : 耐熱性強, 抗萎凋病 (*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 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 (CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27) : 抗 ToMV 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, 不易裂果。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 6 毫克)。

三、雜交年期：民國 86 年秋 (86 年 11 月-87 年 2 月)

親本	年別 期作 (地點)	86 年 秋 (善化)	87 年 秋 (善化)	88 年 春 (善化)	90 年 春、秋 (善化、三星、羅東、壯圍)	91 年 春、秋	92 年 春、夏
BL790-240SD ₄ -2-0-SLB-SLB-SLB (母本)					區域試驗 (善化、三星、羅東)		申請命名 登記
	× 人工授粉 雜交	雜交一代組合新品系 產量比較試驗			肥料試驗 (壯圍)		
CLN2071BC ₁ F ₁ -2-13-2-1-27 (父本)	親本與雜交 一代組合番 茄嵌紋病毒 病抗病性檢 定	初級試驗	高級試驗		密度試驗 (三星)	種子生產 (善化)	
						親本與雜交 一代組合萎 凋病抗病性 檢定	

五、新品系試驗

(一) 初級產量比較試驗

1. 試驗品系：九個雜交一代品系與二個對照品種台南亞蔬六號及金珠（農友種苗公司雜交一代品種）。
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，每品系各種植 24 株，二重複，行株距 75 公分×40 公分，畦寬 1.5 公尺，畦長 4.8 公尺，單畦雙行植，畦高 20 公分，小區面積 7.2 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：87 年 9 月 27 日
定植：87 年 10 月 20 日
採收：88 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， β -胡蘿蔔素及茄紅素等。
6. 調查方法：
 - (1)始花日數：定植後到 50%植株第一花序開花所需日數。
 - (2)收穫日數：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：果實去蒂切成四等份，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（Lycopene）與 β -胡蘿蔔素等。取 40 毫升的番茄汁液於離心管內離心（7,000 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。
 - i. 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）。
 - ii. 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：%）。
 - iii. 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）。
 - iv. 茄紅素與 β -胡蘿蔔素：番茄汁液經過均質處理後，注入 2-20 μ l 番茄汁液到 HPLC，以測量分析樣品中茄紅素及 β -胡蘿蔔素的含量（單位：mg/100g）。
 - v. 硬度測定：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，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。

- vi. 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、CHT1200 與二個對照品種台南亞蔬六號、金珠。
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 公分×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：88 年 1 月 27 日
定植：88 年 3 月 3 日
採收：88 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 CHT1190、CHT1200 與對照品種台南亞蔬六號。
2. 試驗地點：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，四重複，畦寬 1.8 公尺，行株距 90 公分×60 公分，畦長 10 公尺，單畦雙行植，畦高 45 公分，小區面積 18 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：
 - (1) 90 年春作：
善化鎮：播種：90 年 2 月 8 日；定植：90 年 3 月 8 日；採收：90 年 5 月 11 日至 6 月 1 日
三星鄉：播種：90 年 3 月 1 日；定植：90 年 4 月 3 日；採收：90 年 6 月 20 日至 7 月 25 日
 - (2) 90 年秋作：
善化鎮：播種：90 年 10 月 3 日；定植：90 年 10 月 26 日；採收：91 年 1 月 25 日至 3 月 8 日
三星鄉：播種：90 年 10 月 8 日；定植：90 年 11 月 7 日；採收：91 年 3 月 11 日至 5 月 13 日
羅東鎮：播種：90 年 10 月 8 日；定植：90 年 11 月 7 日；採收：91 年 3 月 12 日至 5 月 7 日
 - (3) 91 年春作：

三星鄉：播種：91 年 3 月 1 日；定植：91 年 4 月 2 日；採收：91 年 6 月 25 日至 7 月 26 日

羅東鎮：播種：91 年 3 月 1 日；定植：91 年 4 月 2 日；採收：91 年 6 月 26 日至 7 月 29 日

(4) 91 年秋作：

善化鎮：播種：91 年 9 月 3 日；定植：91 年 10 月 4 日；採收：91 年 12 月 20 日至 92 年 2 月 11 日

三星鄉：播種：91 年 10 月 4 日；定植：91 年 11 月 12 日；採收：92 年 1 月 13 日至 3 月 18 日

羅東鎮：播種：91 年 10 月 4 日；定植：91 年 11 月 12 日；採收：92 年 1 月 14 日至 3 月 11 日

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。

(四) 栽培試驗

1. 試驗品系：CHT1200。
2. 試驗地點：宜蘭縣壯圍鄉（肥料試驗）及三星鄉（密度試驗）。
3. 田間設計：逢機完全區集設計，單畦雙行植，四重複，畦寬 1.8 公尺，行長 6 公尺，小區面積 10.8 平方公尺。栽種方式採整地作畦，立支柱栽培，四幹整枝。

(1) 肥料試驗：行株距 90 公分×60 公分。試驗前土壤經採樣分析，土壤 pH 值 4.8 屬於酸性，因此每公頃施用消石灰 3 公噸，以提升 pH 值。土壤有機質含量 3.8%、有效性鉀 40.6 ppm、有效性磷 12.4 ppm，屬於中等含量；試驗田區施肥方法-整地時施用堆肥 20 公噸/公頃、氮素、氧化鉀用量三分之一及磷鉀全量當基肥施用，其餘三分之二氮素、氧化鉀肥料當追肥分四次每隔 20-25 天施用一次。

肥料量處理：氮素量三級，磷、鉀各二級共五處理，每處理三要素用量如下：

N : P₂O₅ : K₂O (公斤/公頃)

- (1) 100 : 100 : 100
- (2) 150 : 100 : 100 (對照)
- (3) 150 : 200 : 100
- (4) 150 : 100 : 200
- (5) 200 : 100 : 100

(2) 密度試驗：種植密度分為行株距 90×45 公分、90×60 公分、90×75 公分三級，單畦雙行植，四重複，換算每小區株數分別為 26 株、20 株、16 株。

4. 種植及收穫日期：

(1)肥料試驗：播種：90 年 3 月 1 日；定植：90 年 3 月 27 日；採收：90 年 6 月 12 日至 7 月 15 日

(2)密度試驗：播種：90 年 10 月 8 日，定植：90 年 11 月 7 日，採收：91 年 3 月 5 日至 5 月 15 日

5. 調查項目：產量，單果重，可溶性固形物，可滴定酸。

(五) 抗病性檢定

1. 番茄嵌紋病毒病 (ToMV)

參試品系與抗病對照品系 L127 與感病對照品系 L4840 於 86 年 3 月 10 日播種於 72 格穴盤，每品系種植 30 株，置於塑膠布網室內，播種後 15 天（86 年 3 月 25 日），幼苗完全長出第二本葉時，利用純化的番茄嵌紋病毒小種 1，以 pH 7.0，0.01M 磷酸鈉緩衝液稀釋 20 倍，並加 2%的 celite；以壓力噴霧槍，來回三次高壓噴霧(3.5kg/cm²) 接種於葉片上，接種後 20 分鐘，待接種液乾，再用清水清洗葉面。兩星期後（86 年 4 月 10 日）調查發病情形，並記錄發病株數，換算罹病率。

2. 萎凋病生理小種 1 和 2

參試品系與抗生理小種 1 鑑別寄主 UC82, 抗生理小種 1 和 2 鑑別寄主 BL437 與 BL444 與感病對照品種 BL734 的種子各 50 粒，於 91 年 9 月 5 日播種於消毒過的河沙與泥炭土 1：1 混合介質。待發芽長出完整第一本葉時（91 年 9 月 25 日）挖起幼苗，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（一培養皿的菌加 125 毫升的無菌水）5 分鐘，然後再移植於 72 格穴盤。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，於 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（王 1998）。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。

結果與討論

(一) 初級產量比較試驗

除 CHT1199 與金黃色果對照品種金珠每 0.1 公頃平均產量低於 3.5 公噸，其餘參試品種（系）產量都在 4.2 公噸以上，以 CHT1187 最高達 5.9 公噸，其次為紅色果對照品種台南亞蔬六號約 5.8 公噸，金珠產量最低（表一）。各品系開花日數介於定植後 18-22 日，較對照品種金珠（15 日）慢，與台南亞蔬六號近似。各品種（系）成熟日數皆在 100-104 天。結果率最高者為金珠約 96%，其次 CHT1182、CHT1187、CHT1197 品系在 94%，台南亞蔬六號結果率最低，約 84%。單果重方面，CHT1181 等四品系為 22-23 公克，果實較大，其他 CHT1190 等四品系介於 15-18 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。

可溶性固形物方面，以 CHT1190、CHT1199 及 CHT1200 較高，為 6.1-6.2 °Brix，

比台南亞蔬六號的 5.1°Brix 為優。由於鮮食小果番茄最重視風味，糖酸比較高的品系依序為 CHT1199、CHT1200 及 CHT1190 等品系的 23.0-20.9，比台南亞蔬六號的 14.4 為優，差異顯著，也較金珠的 18.2 為佳。果實硬度方面，CHT1190、CHT1200 與台南亞蔬六號屬硬果，其餘品系皆中硬。裂果性則與果實良品比例具相關性，以 CHT1190、CHT1200 與台南亞蔬六號表現輕微裂果，其餘則中度或嚴重裂果。果形方面，CHT1181、CHT1182、CHT1187、CHT1188 等四品系果形為李形，CHT1190、CHT1196、CHT1197、CHT1199、CHT1200 等五品系果形為橢圓形，台南亞蔬六號為長橢圓形，金珠為圓形。

茄紅素與 β -胡蘿蔔素同屬類胡蘿蔔素，茄紅素分子結構二端加上 β 環後即成為 β -胡蘿蔔素，若茄紅素轉化成 β -胡蘿蔔素，含量將相對減少。參試品種（系）中，台南亞蔬六號 β -胡蘿蔔素含量最低，每 100 公克果實含量僅 1.37 毫克，其次 CHT1187 為 3.98 毫克，其餘品系都在 4.15 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（表一）。綜合上述園藝性狀，乃選出 CHT1190 與 CHT1200 進入高級產量比較試驗。

表一、八十七年秋作鮮食小果番茄雜交一代品系初級產量比較試驗結果

Table 1. Yields of cherry tomato hybrid lines (F_1) at preliminary trial of autumn crop, 1998.

Hybridline	Yield (MT/0.1ha)	Days to flower after planting	Days to maturity after planting	Fruit set (%)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Soluble solid/ Acidity	Firmness	Fruitcrack	Fruit shape	β -carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
CHT1181	5.5	19.0	103	90	22	5.1	16.3	Moderate	Moderate	Plum	4.31	1.03
CHT1182	5.1	19.5	103	94	23	5.2	17.2	Moderate	Moderate	Plum	4.15	1.13
CHT1187	5.9	21.0	104	94	23	5.4	16.7	Moderate	Moderate	Plum	3.98	1.02
CHT1188	5.3	19.0	102	91	19	5.7	17.7	Moderate	Moderate	Plum	4.84	1.01
CHT1190	4.2	22.0	102	90	16	6.1	20.9	Firm	Slight	Oval	4.39	0.92
CHT1196	4.6	18.0	103	89	22	5.1	17.4	Moderate	Moderate	Oval	4.60	0.87
CHT1197	4.5	18.5	102	94	18	5.3	16.4	Moderate	Moderate	Oval	4.16	1.19
CHT1199	3.5	19.0	101	93	15	6.2	23.0	Moderate	Moderate	Oval	4.56	1.04
CHT1200	4.6	21.0	103	89	18	6.1	22.6	Firm	Slight	Oval	4.46	1.01
Tainan Asveg # 6 (CK)	5.8	20.0	102	84	15	5.1	14.4	Firm	Slight	Oblong	1.37	3.05
Gold pearl (CK)	3.1	15.0	100	96	10	6.9	18.2	Soft	Severe	Roun d	4.46	0.49
Means	4.7	19.3	102	91	18	5.7	18.3				4.12	1.16
cv (%)	10.9	9.1	0.7	4.3	12.4	6.6					9.50	6.50
LSD(p=0.05)	1.04	3.6	1.5	8.4	4.6	0.8					0.86	0.16

¹ Sowing date: Sept. 27, 1998, Planting date: Oct. 20, 1998, Harvest: Jan. 18-Mar. 14, 1999, 5 harvests.

（二）高級產量比較試驗

CHT1190 每 0.1 公頃平均產量 4.1 公噸，與對照品種台南亞蔬六號相同，CHT1200 每 0.1 公頃平均產量高達 4.4 公噸，較台南亞蔬六號高，此二品系比另一對照品種金珠分別增產 14%及 22%，且差異顯著（表二）。開花日數方面，CHT1190 為定植後

8 日，與台南亞蔬六號相同，較金珠之 6 日稍晚，而 CHT1200 為 10 日則最晚。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。CHT1190 及 CHT1200 之結果率均為 79 %，與台南亞蔬六號的 80 % 相近，金珠為 70 %；單果重均為 18 公克，較二對照品種的 11-12 公克高。CHT1200 可溶性固形物為 5.5 °Brix，CHT1190 為 5.4 °Brix，均較金珠的 5.8 °Brix 低，但新品系糖酸比值高達 21.6 及 22.9，均比兩個對照品種的 19.6 與 18.1 高，顯示風味較好。CHT1190 及 CHT1200 成熟果實的顏色為桔黃色，與台南亞蔬六號之果實均為硬度高，裂果輕微，金珠之果實較軟，裂果嚴重。CHT1200 的 β -胡蘿蔔素含量為 2.34 毫克，較 CHT1190 高，並與二個對照品種有顯著差異，另外茄紅素的含量也較金珠高（表二）。

表二、八十八年春作鮮食小果番茄雜交一代高級品系產量比較試驗結果

Table 2. Yields of cherry tomato hybrid lines (F_1) at advanced trial of spring crop, 1999.

Hybrid line	Yield (MT/0.1ha)	Days to flower after planting	Days to maturing after planting	Fruit setting (%)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)	Soluble solid / Acidity	Color (a/b)	Fruit color	Firmness	Fruit crack	β -carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
CHT1190	41	8	76	79	18	5.5	0.24	22.9	0.29	Orange yellow	Firm	Slight	2.30	0.28
CHT1200	44	10	76	79	18	5.4	0.25	21.6	0.31	Orange yellow	Firm	Slight	2.34	0.32
Tainan Asveg #6 (CK)	41	8	75	80	11	5.5	0.28	19.6	1.36	Red	Firm	Slight	0.87	2.77
Gold pearl (CK)	36	6	74	70	12	5.8	0.32	18.1	0.10	Golden yellow	Soft	Serious	1.65	0.00
Means	41	8	75	77	15	5.6	0.27	20.6	0.51				1.79	0.84
cv (%)	8.5	18.9	0.3	8.4	4.8	3.4	7.2		10.2				7.2	26.7
LSD(p=0.05)	6.7	2.9	4.4	13.0	1.4	0.4	0.1		0.1				0.25	0.37

¹ Sowing date: Jan. 27, 1999, Planting date: Mar. 3, 1999, Harvest: May 5-Jun. 15, 1999, 5 harvests.

(三) 區域試驗

1. 產量：

90 年春作每公頃平均產量 CHT1190 為 25.7-37.1 公噸，CHT1200 為 27.9-38.2 公噸，對照品種台南亞蔬六號為 26.6-38.4 公噸，三參試品系（種）之產量間無顯著差異。

90 年秋作每公頃平均產量 CHT1190 為 31.8-82.8 公噸，CHT1200 為 33.2-83.1 公噸，台南亞蔬六號為 28.5-82.7 公噸，CHT1190、CHT1200 在善化鎮試區之產量與台南亞蔬六號無顯著差異，在三星鄉及羅東鎮試區產量表現以 CHT1200 最佳，顯著高於台南亞蔬六號，其次為 CHT1190，台南亞蔬六號最低；平均產量指數顯示 CHT1190 較台南亞蔬六號增產 4%、CHT1200 較台南亞蔬六號顯著增產 9%。

91 年春作因乾旱缺水，產量偏低，每公頃平均產量 CHT1190 為 20.0-24.2 公噸，CHT1200 為 19.6-22.3 公噸，與台南亞蔬六號的 19.3-23.4 公噸無顯著差異。

91 年秋作每公頃平均產量 CHT1190 為 42.2-68.9 公噸，CHT1200 為 44.7-73.4 公噸，台南亞蔬六號為 30.3-67.5 公噸，CHT1190、CHT1200 在善化鎮試區之產量與台

南亞蔬六號無顯著差異，在三星鄉及羅東鎮試區，CHT1190、CHT1200 產量均顯著高於台南亞蔬六號；平均產量指數顯示 CHT1190 較台南亞蔬六號增產 22% CHT1200 較台南亞蔬六號顯著增產 29%（表三）。

台南縣善化鎮進行三期作區域試驗，各參試品系（種）之產量差異皆不顯著，春作平均產量約 38 公噸/公頃，秋作產量可高達 78 公噸/公頃，產量表現較三星鄉及羅東鎮試區佳（表三）。宜蘭地區三星鄉及羅東鎮區域試驗結果顯示，春作各參試品系（種）間產量均無顯著差異，平均產量約 23 公噸/公頃，但秋作每公頃平均產量 CHT1190 為 41 公噸、CHT1200 為 44 公噸，顯著高於台南亞蔬六號的 33 公噸；在宜蘭地區秋作 CHT1190、CHT1200 至採收後期收量仍頗高，台南亞蔬六號之採收期則較短，產量表現較差（表三）。

表三、鮮食小果番茄雜交一代品系區域試驗產量（公噸/公頃）比較

Table 3. The yields of cherry tomato hybrid lines (F₁) at regional trials

Crop	Hybrid line	Yield (MT/ha)			Means
		Shanhua	SanShing	LoDong	
2001 spring crop	CHT1190	37.1 ^a ¹ (97) ²	25.7 ^a (97)	—	31.4 ^a (97)
	CHT1200	38.2 ^a (99)	27.9 ^a (105)	—	33.1 ^a (102)
	Tainan Asveg # 6 (CK)	38.4 ^a (100)	26.6 ^a (100)	—	32.5 ^a (100)
2001 autumn crop	CHT1190	82.8 ^a (100)	40.1 ^{ab} (104)	31.8 ^{ab} (112)	51.7 ^{ab} (104)
	CHT1200	83.1 ^a (100)	46.7 ^a (121)	33.2 ^a (116)	54.3 ^a (109)
	Tainan Asveg # 6 (CK)	82.7 ^a (100)	38.5 ^b (100)	28.5 ^b (100)	49.9 ^b (100)
2002 spring crop	CHT1190	—	20.0 ^a (104)	24.2 ^a (103)	22.1 ^a (103)
	CHT1200	—	19.6 ^a (102)	22.3 ^a (95)	21.0 ^a (98)
	Tainan Asveg # 6 (CK)	—	19.3 ^a (100)	23.4 ^a (100)	21.4 ^a (100)
2002 autumn crop	CHT1190	68.9 ^a (102)	48.9 ^a (148)	42.2 ^a (139)	53.3 ^a (122)
	CHT1200	73.4 ^a (109)	50.3 ^a (152)	44.7 ^a (148)	56.1 ^a (129)
	Tainan Asveg # 6 (CK)	67.5 ^a (100)	33.1 ^b (100)	30.3 ^b (100)	43.6 ^b (100)

¹ Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

² Numbers in parenthesis is percentage index of new lines/control variety.

2. 產量穩定性分析：

將 90、91 年秋作三個地區（善化鎮、羅東鎮、三星鄉）參試的兩個優良品系 CHT1200、CHT1190 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。品種(系)之平均產量及其穩定性介量估值（回歸係數 b）示如圖一，CHT1200 的平均產量最高為 55.2 公噸/公頃，其次為 CHT1190 的 52.5 公噸/公頃，對照品種台南亞蔬六號最低為 46.8 公噸/公頃。CHT1190、CHT1200 之 b 值分別為 0.97 及 0.96，屬穩定性鈍感，對照品種台南亞蔬六號之 b 值為 1.15，屬穩定性敏感，CHT1200 在不同地區均有良好的產量表現。

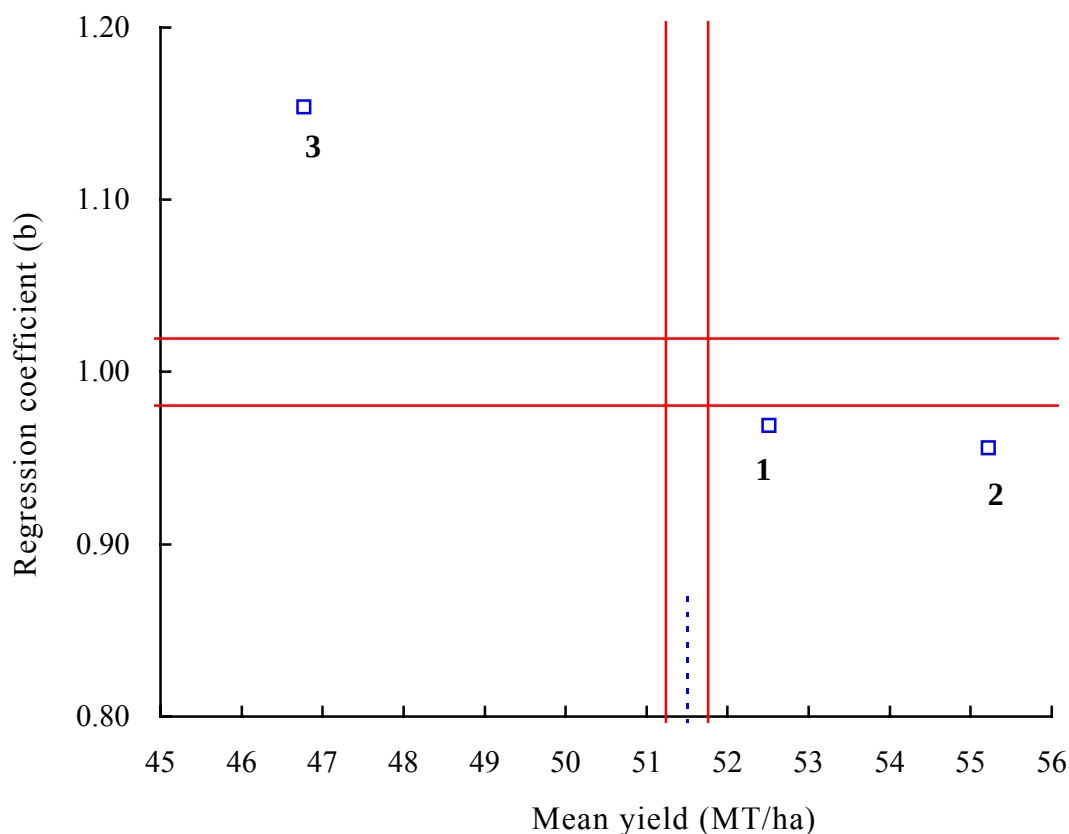


Fig 1. Stability analysis of regional yield trials in 2001-2002

□: 1. CHT1190 2. CHT1200 3. 台南亞蔬六號(CK)

3. 園藝性狀調查：

結果率方面，CHT1190 春作為 79-81%，秋作可達 86-90%，CHT1200 春作亦為 79-81%，秋作達 87-92%，均較對照品種台南亞蔬六號高，且差異顯著（表四）。單果重方面，二參試品系為 12-14 公克，比台南亞蔬六號的 8-10 公克高，差異顯著。可溶性固形物以 CHT1200 高於 CHT1190，CHT1200 平均為 6.7-7.2 °Brix，在 90 年春作表現顯著高於台南亞蔬六號，在其餘期作表現與台南亞蔬六號近似。CHT1190 及 CHT1200 之可滴定酸介於 0.31-0.55% 間，二品系間無差異，但比台南亞蔬六號顯著較低。色澤方面，由於 a 值表示紅綠色，b 值表示黃藍色，CHT1190 及 CHT1200 之 a/b 較低，表示二品系比台南亞蔬六號偏黃且差異顯著。CHT1190 及 CHT1200 的β-胡蘿蔔素每 100 公克果實含量平均為 2.11-3.00 毫克，二品系間差異不顯著，但比台南亞蔬六號的 0.97-1.27 毫克顯著多 2-3 倍。兩品系之茄紅素含量為每 100 公克果實 0.31-1.26 毫克，較台南亞蔬六號低（表四）。綜合上述，區域試驗參試品種（系）以 CHT1200 產量表現最佳，CHT1200 可溶性固形物高於 CHT1190，其餘園藝性狀兩品系差異不顯著，且在果形外觀上以 CHT1200 表現較整齊一致。

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 cherry tomato hybrid lines (F₁) at regional trials

Crop	Hybrid line	Fruit setting (%)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)	Color (a/b)	β-carotene (mg/100g)	Lycopene (mg/100g)
2001 spring crop	CHT1190	79 ^{ab 1}	14 ^a	6.8 ^a	0.31 ^b	0.13 ^b	2.11 ^a	0.20 ^b
	CHT1200	81 ^a	13 ^a	6.7 ^a	0.32 ^b	0.15 ^b	2.14 ^a	0.31 ^b
	Tainan Asveg # 6 (CK)	77 ^b	9 ^b	5.9 ^b	0.36 ^a	1.11 ^a	0.97 ^b	4.15 ^a
2001 autumn crop	CHT1190	90 ^a	12 ^a	6.5 ^a	0.45 ^b	0.63 ^b	2.38 ^a	0.65 ^b
	CHT1200	92 ^a	12 ^a	6.7 ^a	0.46 ^b	0.55 ^b	2.34 ^a	0.52 ^b
	Tainan Asveg # 6 (CK)	87 ^b	8 ^b	6.7 ^a	0.50 ^a	1.40 ^a	1.02 ^b	3.93 ^a
2002 spring crop	CHT1190	81 ^a	12 ^a	6.5 ^b	0.33 ^b	0.29 ^b	2.77 ^a	0.36 ^b
	CHT1200	79 ^a	13 ^a	7.2 ^a	0.32 ^b	0.31 ^b	3.00 ^a	0.40 ^b
	Tainan Asveg # 6 (CK)	80 ^a	10 ^b	7.3 ^a	0.36 ^a	1.05 ^a	1.27 ^b	2.95 ^a
2002 autumn crop	CHT1190	86 ^a	13 ^a	6.6 ^b	0.55 ^b	0.81 ^b	2.79 ^a	1.09 ^b
	CHT1200	87 ^a	13 ^a	6.8 ^{ab}	0.54 ^b	0.81 ^b	2.73 ^a	1.15 ^b
	Tainan Asveg # 6 (CK)	80 ^b	9 ^b	7.0 ^a	0.63 ^a	1.55 ^a	1.13 ^b	5.37 ^a

¹ Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

(四) 栽培試驗

1. 肥料試驗

產量方面，以高氮肥處理 N : P₂O₅ : K₂O = 200 : 100 : 100 (公斤/公頃) 之表現 27.8 公噸/公頃為最佳，比對照組增產約 6 %，其次為對照處理 N : P₂O₅ : K₂O = 150 : 100 : 100 (公斤/公頃) 的 26.3 公噸/公頃，再其次為高磷肥處理 N : P₂O₅ : K₂O = 150 : 200 : 100 (公斤/公頃)，較對照組減產 12 %，高鉀肥處理 N : P₂O₅ : K₂O = 150 : 100 : 200 (公斤/公頃) 處理，則減產 14 %，N : P₂O₅ : K₂O = 100 : 100 : 100 (公斤/公頃) 處理之產量 22.2 公噸/公頃最低，減產 16 %。由試驗結果顯示，增施磷肥、鉀肥均無增產效果，只有增施氮肥，產量及單果重較高。果實長度以高氮肥處理 200 公斤/公頃的 38 公釐顯著最高。各處理間果實寬度介於 28-29 公釐，差異不顯著。可溶性固形物以高氮肥處理 150 公斤/公頃與高鉀肥處理的 6.7 °Brix 顯著最高，可滴定酸則以高氮肥處理 200 公斤/公頃顯著最低 (表五)。因此建議施肥量仍依慣行用量，氮素為 150 200 公斤/公頃，磷酐 100 公斤/公頃，氧化鉀 100 公斤/公頃。

表五、CHT1200 肥料試驗園藝特性調查結果

Table 5. Horticultural characteristics of CHT1200 line (F₁) at fertilizer trial

Treatment	Yield (MT/ha)	Single fruit weight (g)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)
N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (kg/ha)						
(1) 100:100:100	22.2 ^b ¹ (84) ²	14 ^b	34 ^b	28 ^a	6.5 ^{ab}	0.52 ^a
(2) 150:100:100 (CK)	26.3 ^{ab} (100)	16 ^a	35 ^b	29 ^a	6.7 ^a	0.53 ^a
(3) 150:200:100	23.1 ^b (88)	15 ^b	34 ^b	28 ^a	6.1 ^b	0.49 ^{ab}
(4) 150:100:200	22.7 ^b (86)	14 ^b	33 ^b	28 ^a	6.7 ^a	0.50 ^{ab}
(5) 200:100:100	27.8 ^a (106)	17 ^a	38 ^a	29 ^a	6.1 ^b	0.47 ^b

¹ Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

² Numbers in parenthesis is percentage index by yield of various treatments/check

2. 密度試驗

當行株距為 90×45 公分時，每公頃產量可達 49.7 公噸，顯著高於其他栽培密度處理（表六）。因 CHT1200 生長習性屬非停心性，枝葉生長茂密容易罹病，影響整枝及採收作業而較費時費工；當行株距為 90×60 公分時，每公頃產量為 44.2 公噸，但單株產量與株距為 45 公分者無差異，且有較大之單果重及可溶性固形物含量；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。由於國人對小果番茄品質的要求為糖度要高，根據以上結果建議，行株距以 90×60 公分為佳。

表六、鮮食小果番茄雜交一代組合 CHT1200 密度試驗之產量與品質分析結果

Table 6. Yield and horticultural characteristics of CHT1200 line (F₁) at the planting density trial

Planting density (cm)	Yield (MT/ha)	Yield per plant (kg)	Single fruit weight (g)	Soluble solid (°Brix)	Acidity (%)
90×45	49.7 ^a ¹	2.3 ^b	12 ^b	7.4 ^b	0.47 ^a
90×60	44.2 ^b	2.4 ^b	13 ^a	7.7 ^a	0.48 ^a
90×75	40.1 ^c	2.7 ^a	13 ^a	7.5 ^{ab}	0.50 ^a

¹ Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

（六）抗病性檢定

1. 抗番茄嵌紋病毒病（ToMV）檢定

CHT1200 與 CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27（父本），BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB（母本）接種番茄嵌紋病毒小種 1 的抗病性檢定結果列於表七，參試品系除母本與感病對照外，均與抗病對照一樣表現抗病。抗番茄嵌紋病毒病之顯性抗病基因有 Tm-1、Tm-2 及 Tm-2^a（陳 1991），參試品系中 CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27（父本）及 L127（抗病對照）基因型皆為 Tm-2^a/Tm-2^a 純結合體，對所有小種 O, OY, 1 和 2 具正常抗病性，無病徵；CHT1200 之基因型為 Tm-2^a/+ 雜結合體，亦對所有小種呈現抗病反應，但有系統過敏性的壞疽反應；BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB（母本）與 L4840（感病對照）之基因型為 +/+，對所有小種均呈現感病反應。

表七、番茄 CHT1200 (F₁)及其親本接種番茄嵌紋病毒小種 1 的抗病性檢定結果¹Table 7. Results of disease resistance test for ToMV in tomato F₁ CHT1200 and its parental lines

Tomato line	Genotype ²	Total treated plant	No. of susceptible plant	No. of resistant plant	Diseased rate (%)	Reaction
CHT1200 (F ₁)	Tm-2 ^a /+	30	0	30	0	R
CHT2071BC ₁ F ₁ -2-13-2-1-27 (P ₁)	Tm-2 ^a /Tm-2 ^a	30	0	30	0	R
BL790-240SD ₄ -2-0-SLB-SLB-SLB (P ₂)	+/+	30	30	0	100	S
L127 (resistant CK)	Tm-2 ^a /Tm-2 ^a	30	0	30	0	R
L4840 (susceptible CK)	+/+	30	30	0	100	S

¹ Sowing date: Mar. 10, 1997, Planting date: Mar. 25, 1997, Investigate date: Apr. 10, 1997.² Genotype: Tm-2^a/Tm-2^a = resistant genotype (homozygote) performs resistance; Tm-2^a/+ = resistant genotype (heterozygote) performs resistance; +/+ = susceptible genotype (homozygote) perform susceptibility.

2. 抗萎凋病生理小種 1 和 2 檢定

參試品系 CHT1200、CLN2071BC₁F₁-2-13-2-1-27 (父本) 與 BL790-240SD₄-2-0-SLB-SLB-SLB (母本) 抗萎凋病檢定結果列於表八，對萎凋病生理小種 1 與生理小種 2 感病程度均小於 5，屬抗病反應。

表八、番茄 CHT1200 (F₁)及其親本接種萎凋病生理小種 1 和 2 抗病性檢定結果¹Table 8. Results of disease resistance test for Fusarium wilt in tomato F₁ CHT1200 and its parental lines

Tomato line	Total treated plant	race 1		race 2	
		Incidence rate	Reaction	Incidence rate	Reaction
CHT1200 (F ₁)	18	0.0	R	0.8	R
CLN2071BC ₁ F ₁ -2-13-2-1-27 (P ₁)	18	0.0	R	1.0	R
BL790-240SD ₄ -2-0-SLB-SLB-SLB (P ₂)	18	0.0	R	0.9	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

¹ Sowing date: Sept. 5, 2002, Planting date: Sept.25, 2002, Investigate date: Oct. 15, 2001.

「花蓮亞蔬十三號」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，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 公克，硬度高，裂果性輕微，二心室，可溶性固形物為 6.9 °Brix，糖酸比 21.5，每 100 公克果實含β-胡蘿蔔素 2.55 毫克，比一般紅色果品種多 2-3 倍。
- 三、產量：春作每公頃產量宜蘭地區約 23 公噸，台南地區為 38 公噸，秋作每公頃產量宜蘭

地區約 44 公噸，台南地區可高達 78 公噸。

四、抗病性：抗番茄嵌紋病毒小種 O, OY, 1 及 2 與抗萎凋病生理小種 1 和 2。

五、種植適期：與一般番茄同，適合春、秋及冬作種植，不具耐熱性。

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：25 天至 63 天；生育日數：118 天至 217 天（播種至完成採收總日數）。

七、「花蓮亞蔬十三號」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 及番茄嵌紋病毒小種 O, OY, 1 和 2。
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. 單果穗約著生 8-12 果，不易落果，成串性良好，且不易裂果，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，需立支柱及整枝為四幹或六幹，需每星期摘除側芽一次，較費時費工。
2. 夏作產量低，不宜栽種。
3. 茄紅素含量稍低。

栽培管理注意事項

一、種植適期：花蓮亞蔬十三號為一不具耐熱性的品種，適宜台灣春、秋及冬作種植，需注意晚疫病之防治。

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。最合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 2.06 公克，每公頃種植約 16,000-21,000 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 90 × 60 公分（依試驗結果）。

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.鋤管拱形架

七、整枝：本品種屬於非停心型，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；整枝為接近地面留四幹粗壯分枝，整

枝時期應等待側芽生長 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。同時逐步綁好，使枝條攀在支架和塑膠繩上。

八、施肥量與施肥法：建議施肥量氮素為 150 200 公斤/公頃，磷酐 100 公斤/公頃，氧化鉀 100 公斤/公頃 施肥方法—整地時施用 20 公噸/公頃有機質肥料 氮素 氧化鉀用量三分之一及磷酐全量當基肥施用，其餘三分之二氮素、氧化鉀肥料當追肥，分四次每隔 20-25 天施用一次。

九、病蟲害防治：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

雜交一代小果番茄花蓮亞蔬十三號，果色桔黃鮮豔，富含 β -胡蘿蔔素（每 100 公克果實含有 2.55 毫克），比一般紅色果品種多 2 3 倍，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。植株生育旺盛，生長後期的生長勢及結果性仍強，是一適合觀光果園栽培的品種，其推廣前景相當看好。

誌謝

本研究自 2001 年開始至 2003 年命名通過，試驗期間承蒙本場侯場長及分場楊主任指導，亞蔬中心提供種源與育種試驗成果資料，區域試驗承蔬菜研究室蔡錦村、邱松輝之協助，登記命名承蒙國立中興大學園藝系張教授武男、國立台灣大學園藝系曹副教授幸之、國立中興大學土環系楊教授秋忠、種苗改良繁殖場蕭場長吉雄、農業試驗所鳳山分所劉分所長政道、農業試驗所植病組張組長清安、台南區農業改良場改良課王課長仕賢參與審查，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 蔬菜育種技術研討會專刊 p. 97-98
2. 陳正次 1999 小果番茄栽培管理技術（一） 農業世界 193: 10-16
3. 陳正次 1991 番茄育種程序及實施方法 p. 68-81 蔬菜作物育種程序及實施方法 台灣省農林廳
4. 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(3): 278-290
5. AVRDC .2003. AVRDC strikes gold with vitamin-rich tomato. Centerpoint 21(1): 8.