

品種與栽培介質對甜椒生長及產量之效應

李阿嬌、范淑貞

摘 要

本試驗在比較紅色之長生 87 號及新吉 v209、以及黃色之長生 68 號等三種甜椒品種，與進口栽培袋盛裝介質 bio-mix、塑膠籃盛裝進口介質 bio-mix、及塑膠籃盛裝桃改一號介質等三種栽培介質，對甜椒生長及產量之效應。在生育方面，品種間與栽培介質種類間無交感作用，品種間之株高以新吉 v209 最高，具顯著性差異，而分枝數並無顯著性差異，栽培介質種類間之株高、分枝數皆以進口栽培袋及塑膠籃盛裝進口介質最高，且具顯著性差異；在產量方面，品種間與栽培介質種類間並無交感作用，品種間之效應以長生 68 號成熟期較早，新吉 v209 較晚，但其產期較集中，平均單果重及小區產量以長生 68 號最小及最低，新吉 v209 最大及最高，具顯著性差異，而採果數並無顯著差異，栽培介質間的效應顯示，以進口栽培袋裝介質之平均果重及小區產量最高，且處理間呈顯著性差異。

關鍵詞：袋耕、籃耕、甜椒。

前 言

甜椒 (*Capsicum annuum* L.) 屬番椒屬，原產中、南美洲之熱帶地區，性喜溫暖乾燥氣候，生育適溫在 25°C 左右，開花、著花、著果適溫在 21–27°C 之間；甜椒果實含豐富維生素 C、味甜不辣、鮮嫩質脆，適於生食；甜椒果實除有多種不同型外，尚有不同顏色，如紫、綠、乳白及綠白等不同程度之中間色澤，成熟果實則有紅、黃、褐與綠色等。近年來，生產清潔、安全蔬果供為生食之觀念漸為國人接受及採行。一般生食用蔬菜種類主要為綠色系蔬菜，而甜椒果實顏色具有多樣化，可增進生食沙拉之變化趣味，滿足消費者喜好變化、新鮮有趣之心態^(3,4,5,7,8)。

李氏等 (1999)⁽¹⁾ 研究顯示，長生系列之甜椒品種以適當的栽培管理技術可在北部簡易設施內進行經濟性栽培；但甜椒為茄科作物具有明顯連作障礙，同一耕地不適於連續栽種，對自有耕地不大的農民而言，

至為不便。本試驗擬利用國外盛行的袋耕 (Bag culture) 方式栽培生食用甜椒，以「換土不換地」的觀念避開茄科作物之連作障礙。

袋耕是以固體無土材料為介質的一種養液栽培⁽¹¹⁾。歐美國家採行此種栽培技術已近 30 年歷史^(14,17)；所謂袋耕係將介質裝填於PE材質的塑膠袋，其容積視作物別而異⁽¹⁹⁾，番茄及胡瓜之單株所須介質量約為 10–14 ℓ^(11,20)。袋耕養液以滴灌方式供應，栽培袋間留有間隔，以維持適當行株距與栽培密度。栽培袋下方須以他物隔離土壤。考量經濟效益與栽培袋的利用效率，袋耕通常以低栽培密度、高空間利用率的果菜類作物為主⁽¹⁸⁾，尤其是瓜類及茄果類^(11,13)。國內業者於近幾年引進國外之栽培袋種植番茄，然栽培袋之外袋易遭當季栽培期之高溫、高濕破壞而不利於次季栽培。本試驗擬探討國內業者常用之進口栽培袋，及利用市場上常用之塑膠籃盛裝進口栽培袋之介質或本場研發之桃改一號介質，對栽培甜椒之效應。

材料與方法

本試驗於 1999 年在新竹縣峨眉鄉進行。供試甜椒品種為紅色之長生 87 號及新吉 v209 以及黃色之長生 68 號等三種；試驗介質為塑膠籃 (45 × 55 × 24 cm) 盛裝之桃改一號介質 (40 ℓ , pH 值 6.5 , EC 值 3.0) ，及進口栽培袋 bio-mix 中之介質 (40 ℓ , pH 值 6.2 , EC 值 1.0) 等二種，並以進口栽培袋 bio-mix 內裝之栽培介質 (40 ℓ , pH 值 6.2 , EC 值 1.0) 為對照。採裂區設計，介質栽培方式為主區，品種為副區，四重複，每小區 20 棵。於 8 月 7 日育苗，9 月 16 日定植，每袋 (籃) 4 棵，養、水分以滴灌方式供給，養液配方如表 1；生育初期調查每處理 6 棵植株之株高、分枝數等生育特性；12 月 15 日採收第一次果，每次採收調查每處理 20 棵植株之小區產量及 6 棵植株之果數、果重；公頃產量由小區產量估算；2000 年 1 月 27 日填加 BVB#4：牛糞堆肥 = 1：1 的混拌介質 1600 g 於籃裝介質，並施金錢牌有機粒狀緩效肥 50 g 二次及一次 43 號複合肥料 15 g 於各處理。試驗結果以變方分析測其顯著性。

表 1. 滴灌之養液組成

Table 1. Composition of the nutrient solution used for drip irrigation in the trial.

養液成分 Nutrient	濃度 Concentration (g/ℓ)
硝酸鈣 Ca(NO ₃) ₂	0.8
硝酸鉀 KNO ₃	0.8
磷酸一鉀	0.4

KH ₂ PO ₄	
硫酸鎂	0.2
MgSO ₄	
綜合微量元素	0.03
Microelement mixture	

結果與討論

一、品種與栽培介質對甜椒生長之效應

品種與栽培介質對甜椒生長之變方分析結果如表 2 所示，品種間之株高達極顯著差異水準，但分枝數並未達顯著差異水準，栽培介質種類間之株高、分枝數皆達顯著性差異水準，但品種間與栽培介質種類間對株高、分枝數之交感效應並未達顯著性差異水準。不同品種在不同種類介質栽培之園藝性狀平均值如表 3 所示，在介質種類間之株高，以進口栽培袋及籃裝栽培介質顯著較高，分枝數亦以此二種種類顯著較高；品種種類間之株高，以新吉v209 品種顯著最高，分枝數以長生 87 號最高，但無顯著性差異。由表 3 可知，品種間之初期生育勢以新吉v209 較強；介質種類間以進口栽培袋之介質對甜椒株高、分枝數具有較佳之效應，而以PE袋盛裝或塑膠籃盛裝之效果相同，此結果顯示，營養生長差異係品種特性所致⁽⁹⁾，不同介質所營造之根圈環境良窳影響作物之營養生長。

表 2. 品種與栽培介質對甜椒生長之變方分析

Table 2. ANOVA of cultivars and cultural media for the growth of sweet pepper.

變異原因 S.O.V.	自由度 df	均方 Mean square	
		株高 Plant height	分枝數 Branch number
區集 Block	3	50.861	4.94
介質 Media	2	83.01*	8.40*
主區機差 Error (A)	6	12.83	1.90
品種 Cultivars	2	186.51**	1.954
介質×品種	4	13.99	0.888

(4)

Media × cultivars			
副區機差	18	20.33	1.105
Error (B)			

*, ** 分別表示在 5% 及 1% 水準下顯著性差異。

*, ** Significant at the 5% and 1% level, respectively.

表 3. 品種與栽培介質對甜椒生長之生育效應

Table 3. Effects of cultivars and cultural media on the growth of sweet pepper.

處理 Treatment	株高 Plant height (cm)	分株數 Branch number
介質		
Media		
進口袋裝介質 Bag contained bio-mix medium	46.1 ^a	9.5 ^a
籃裝桃改一號介質 Basket contained Taokai no.1 medium	42.1 ^b	8.0 ^b
籃裝進口介質 Basket contained bio-mix medium	47.1 ^a	9.3 ^{ab}
品種		
Cultivars		
長生 68 號 Charng-sheng no.68	43.6 ^b	8.5 ^a
新吉 v209 Shin-jih v209	49.6 ^a	8.9 ^a
長生 87 號 Charng-sheng no.87	42.1 ^b	9.3 ^a

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means values within column followed the same letter are not significant by DMRT at 5% probability level.

二、品種與栽培介質對甜椒收量之效益

圖 1 比較品種與栽培介質對甜椒小區產量之變化，結果得知，雖然新吉 v209 品種的株高最高，但著花時期較晚，且低節位（1-3 節）著花、果數較少，栽培在參試的三種介質中，始採期均較長生 87 號及長生 68 號晚（圖 1A、1B、1C），因此，就品種效應而言，新吉 v209 的始熟期較晚，產期較為集中，在 1 月上旬至 2 月上旬（圖 1B），長生 68 號的始熟期最早（圖 1A），產期亦短，長生 87 號的始熟期次之（圖 1C），但其盛產期最長，自 12 月中旬至 2 月中旬，尤其栽培在進口栽培袋中之非

盛產期的小區產量以長生 87 號較多，顯見長生 87 號品種之產期較為分散；比較參試介質的效應可知，進口栽培袋介質於三品種的初期小區產量均有正面效應；桃改一號介質對長生 68 號及新吉 v209 的歷次產量均較低，此可能係因長生 68 號、新吉 v209 兩品種對 EC 值偏高的桃改一號介質不適性所致，但對長生 87 號而言，則以籃裝進口介質較差，此可能因籃裝介質易因灌溉而流失養分所致；對於長生 87 號及新吉 v209 兩品種而言(圖 1B、1C)，種在進口栽培袋的歷次小區產量明顯優於桃改一號介質，但在補充有機介質後，桃改一號介質對小區產量的效應亦能與進口介質相同。

另就歷次採收之小區產量而言，長生 68 號於 12 月 15 日採收第一次果，果實成熟期集中在 1 月下旬，在 1 月 27 日補充有機介質及有機粒狀緩效性肥後，於二月下旬開始著花、著果，於三月中旬開始採收後期果，且產量逐漸增加，於 5 月中旬採果之小區產量幾乎與初期產量相等或較重；新吉 v209 及長生 87 號亦有相類似的變化。甜椒果實著生於枝條分叉處，枝條分枝數越多，著果數越多，旺盛的根系及充足的養、水分可促使果實發育成熟^(2,6)，本試驗中，初期果之植株營養狀況良好且著果數多，隨著植株生長及果實發育成熟逐漸消耗養分，而介質之理化性狀，如通氣性、保水性可能逐漸變差，使得養分之吸收遲滯，因此，在栽培中期施肥及介質後，補充了中後期成長發育所需養分，及改善根之生長環境，而使得結果數及產量增加。

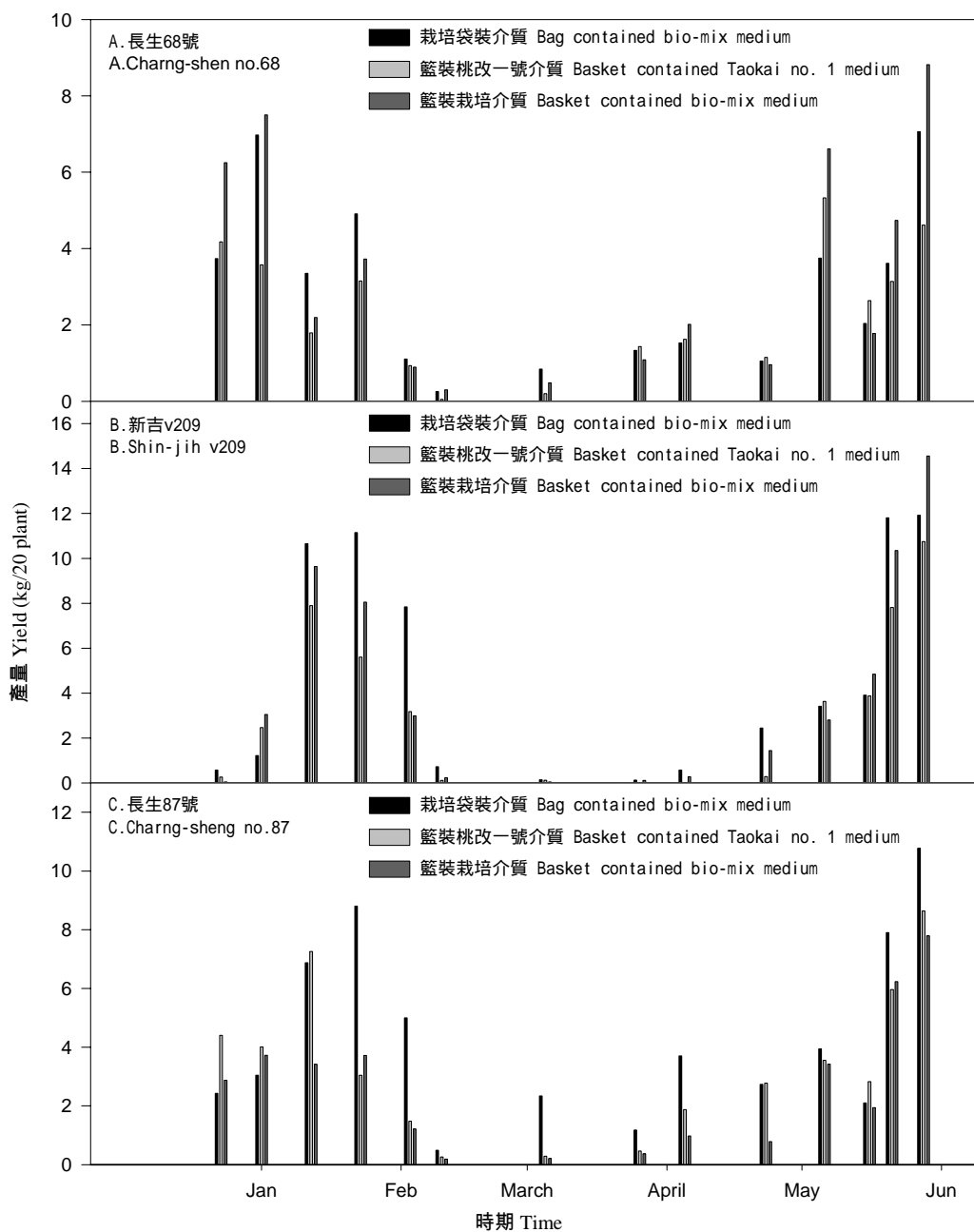


圖 1. 品種與栽培介質對甜椒各時期小區產量之效應

Fig. 1. Effect of cultivars and cultural media on the yield of sweet pepper among various harvest stages.

圖 2 為平均單果重變化，不同品種在參試的三種栽培介質中，於歷次採收時，皆以長生 68 號的果重最小，新吉v209 果實較大，但在後期果中，各參試品種的果重差異不大，此可能因性好溫暖氣候，

台灣北部 3-5 月的天氣適合甜椒生長，所以著花、果數多，發育成熟亦快，亦可能因果實停留在植株上的時間短以及植株上的著果數多，養分不足以供應多數果實生長所致^(2,6,16)。

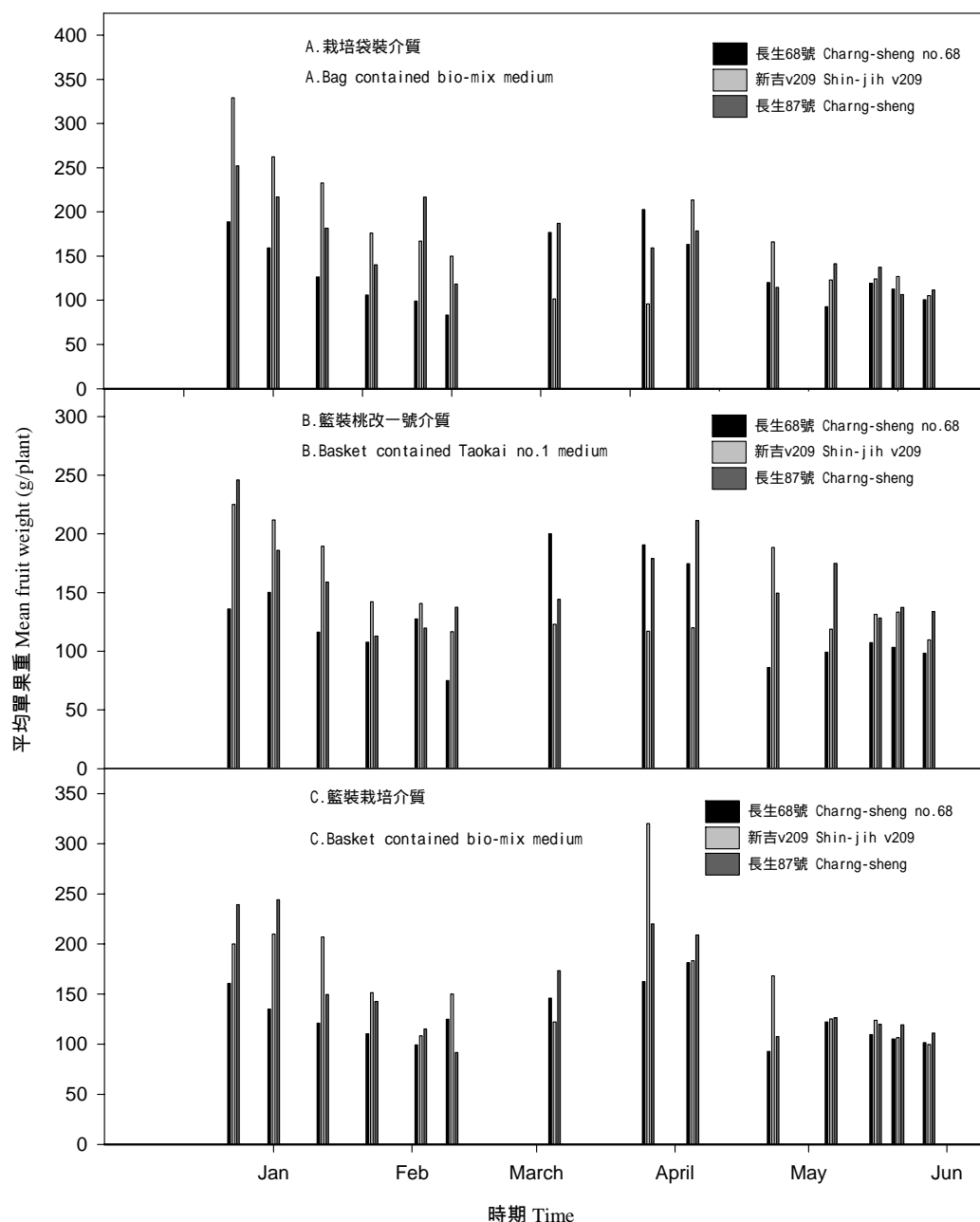


圖 2. 品種與栽培介質對甜椒各時期之平均單果重效應

Fig. 2. Effects of cultivars and cultural media on the mean fruit wei of sweet pepper among various stages.

為比較處理間之產量效應，依採收次數，合併 2 月下旬前之歷次採收為前期果，3 月以後之歷次採收合併為後期果，比較不同品種與栽培介質對甜椒產量之變方分析如表 4 所示，品種間之前期果平均果重、單株產量、公頃產量達顯著差異水準，但單株果數則未達顯著差異水準，後期果之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆達顯著差異水準，全期果之平均果重、單株果數、單株產量及公頃

產量亦皆達顯著差異水準；在栽培介質種類間之前期果平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆達顯著差異水準，後期果之平均果重、單株果數、單株產量均未達顯著差異水準，而公頃產量達極顯著差異水準，全期果之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆達顯著差異水準。品種間與栽培介質種類間對前、後、全期果之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量之交感效應均未達顯著差異水準。

品種間與栽培介質種類對產量效應之平均值如表 5 所示，就前期果而言，品種間除了平均單株果數沒有顯著性差異外，平均果重、單株產量及公頃產量均以長生 68 號顯著性最低，而新吉 v209 與長生 87 號之效應相當，在介質種類間，平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆以籃裝桃改一號介質顯著最低，進口袋裝介質最高，而籃裝進口介質與進口袋裝介質之平均果數及公頃產量具有相同效應；就後期果而言，品種間之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆以長生 68 號顯著最低，新吉 v209 與長生 87 號無顯著差異，栽培介質種類間，除了公頃產量以籃裝桃改一號介質顯著最低外，三種介質之平均果重、單株果數、單株產量均無顯著差異；就全期果而言，品種間之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量均以長生 68 號顯著最低，新吉 209 及長生 87 號之效應無顯著差異，而產量則分別高出長生 68 號達 39.32% 及 30.61%；栽培介質種類間之平均果重、單株果數、單株產量及公頃產量皆以進口袋裝介質顯著最高，籃裝桃改一號介質最低，而除了平均果重外，籃裝進口介質在平均果數、單株產量及公頃產量方面之效應，均與進口袋裝介質相當，由產量指數得知，進口袋裝介質與籃裝進口介質較籃裝桃改一號介質分別高出 33.76% 及 24.69%。由表 5 可知，就平均果重及產量而言，品種間以新吉 v209 及長生 87 號之表現較佳，栽培介質種類間以進口介質較桃改一號介質佳，但 PE 袋裝或籃裝方式並未有顯著性差異。

綜合表 5 結果顯示，採用桃改一號介質的前期果產量最低，雖然在栽培後期，可能因有機介質及 43 號複合肥料的補充，而維持了與進口介質相當的產量，但全期產量仍是最低；Benoit與Ceustermans (1994)⁽¹²⁾認為理想的介質為可營造一個優良的根圈環境，使作物根系達到最佳的生長與活力。桃改一號介質主要堆積材質為豌豆苗殘質，全氮含量為 2%，而進口介質之全氮含量為 1%，前者高 EC 值、高含氮量的材質較不利根系生長及果實發育所致，但在栽培後期可能因水份淋洗及植株利用後，EC 值及氮含量逐漸降低而稍改善根圈環境。在參試品種中，長生 68 號品種的產量、單果重均最低，而除了後期的平均單果重以新吉 v209 較低外，長生 87 號與新吉 v209 並無顯著性差異，但新吉 v209 品種之果形較長，不如長生 87 號端正，果肩亦較高，且果蒂處容易積存藥劑而影響商品價值，另在栽培後期，新吉 v209 品種易因高溫失水而果皮皺縮及水分過多而裂果^(10,15)。根據本試驗農戶果品販售資料，在同年

台北果菜批發市場上，初期果至過年前的紅椒果品價格可售 180–200 元/kg、長生 68 號黃椒果 120–180 元/kg，後期（3–5 月）的紅椒果品價格可售 100–120 元/kg、長生 68 號黃椒果售價 80–100 元/kg，顯示果實外觀、品質影響市場接受度。

由本試驗結果顯示，品種及栽培介質顯著影響甜椒產量，而進口袋裝介質和籃裝進口介質處理間之產量差異則不顯著，由於進口栽培袋成本過高（150 元/包），就降低生產成本而言，以塑膠籃裝介質代替進口栽培袋栽培甜椒之技術，值得進一步探討，俾供推廣之參考。

誌 謝

本研究承財團法人中正農業科技公益基金會經費贊助，試驗農戶黃秀雄先生協助田間管理，謹此致謝。

參考文獻

- 1.李阿嬌、范淑貞、張榮如、李聯興。1999。生食用甜椒品種栽培技術改進。中正農業科技社會公益基金會。八十八年研究計畫成果研討會專刊。p. 1 - 9。
- 2.邱阿昌。1987。甜椒。專業栽培蔬菜 30 種。p. 226 - 234。豐年社。
- 3.洪進雄、李阿嬌。1997。荷蘭彩色甜椒生產現況。豐年 47(20): 32 - 35。
- 4.洪進雄。1998。彩色甜椒產銷技術(上)。農業世界 176: 101 - 107。
- 5.洪進雄。1998。彩色甜椒產銷技術(下)。農業世界 177: 91 - 94。
- 6.郭孚耀。1993。甜椒栽培。台灣省台中區農業改良場特刊。31：亞熱帶地區蔬菜設施栽培技術。
- 7.張武男。1995。番椒。台灣農家要覽。農作篇(二)：437 - 440。豐年社。
- 8.鄭崇成、黃永光、陳秋燕。1988。番椒屬引種計畫。蔬菜作物試驗研究彙報 5: 85 - 89。
- 9.韓青梅。1995。甜椒新品系比較試驗。蔬菜作物試驗研究彙報 8: 18 - 21。
- 10.Abou Hadid, A.F., A.S. El Beltagy, and M.A. Medany. 1994. The effect of air temperature on fruit yield of sweet pepper (*Capsicum annuum*) grown under plastic houses in Egypt. Acta hortic. 366: 93-98.
- 11.Baudoin, W. O. 1990. Soilless culture for horticultural crop production. FAO of the United Nations. Rome.
- 12.Benoit, F. and N. Ceustermans. 1994. Growing pepper on ecologically sound substrates. Acta Hort. 361: 167-178.
- 13.Howard M. R. 1995. Hydroponic food production. Woodbridge Press Publishing Co., Santa Barbara, CA. USA.
- 14.Judd, R. 1982. Bag culture. Amer. Veg. Grower. 30: 40-42.
- 15.Khah, E.M., and H. C. Passam. 1992. Flowering, fruit set and development of the fruit and seed of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivated under conditions of high ambient temperature. J Hort. Sci. 67 (2): 251-258.
- 16.Koning, A.N.M. de. 1992. Effect of temperature on development rate and length increase of tomato, cucumber and sweet pepper. Acta Hort. 305: 51-55.
- 17.Sheldrake, R. 1983. Bag culture update. Amer. Veg. Grower 31(8): 32-33.
- 18.Van Os, E. A. 1995. Engineering and environmental aspects of soilless growing systems. Acta Hort. 396:

25-32.

19. Wilson, G. C. S. 1985. New perlite system for tomatoes and cucumbers. *Acta Hort.* 172: 151-156.

20. Wilson, G. C. S. 1983. Use of vermiculite as a growth medium for tomatoes. *Acta Hort.* 150: 283-289.

Effects of Cultivars and Cultural Media on the Growth and Yield of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.)

Ah-Chiou Lee and Hsu-Jen Fun

Summary

An experiment was carried out to determine the effect of cultivars and cultural media on the growth and yield of sweet pepper. Three sweet pepper cultivars, Charng-sheng no.68, Charng-sheng no.87, shin-jih v209, and three cultural media, cultural bag contained bio-mix medium, basket contained bio-mix medium, basket contained Taokai no.1 medium were used in the experiment. The results indicated that shin-jih v209 gave the highest in plant height with significant difference among cultivars. Bag contained bio-mix medium and basket contained bio-mix medium obtained with higher plant height and more branch number than the other with significant difference. There is no interaction between cultivars and medium on growth of sweet pepper. Fruit of Charng-sheng No.68 was maturing earlier than other tested cultivars. The highest yield and mean fruit weight was obtained from shin-jih v209 and was significantly different among cultivars. But the fruit number was not significantly different. Meanwhile, the highest yield and mean fruit weight of sweet pepper were obtained from treatment of bag contained bio-mix medium among media with significant difference. There is no interaction between cultivars and media on the yield of sweet pepper.

Key words: bag culture, basket culture, sweet pepper.