

# 不同養液肥料對介質栽培東方甜瓜之影響<sup>1</sup>

戴振洋、蔡宜峯<sup>2</sup>

## 摘 要

本研究目的在探討不同養液肥料配方對兩種東方甜瓜品種(‘銀輝’及‘嘉玉’)在介質耕栽培下對甜瓜生育、果實產量與品質之影響。結果顯示,‘嘉玉’品種的果重、果型及果皮顏色等特性較符合市場及消費者需求。以‘嘉玉’品種配合臺肥複合肥料43號(C處理)養液栽培下,不論是在單果重、果實大小及果肉厚度等果實性狀,或在瓜果外皮顏色及果實品質方面等綜合園藝性狀表現較佳。惟在瓜果可溶性固形物(°Brix)僅為11.4 °Brix表現較差,如以養液E處理(臺肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥配方1/2量)瓜果可溶性固形物可達14.3 °Brix,顯著高於其他處理者。因此,東方甜瓜在介質栽培下,除了供應化學肥料養液外,如能配合適當有機液肥使用,將可提昇瓜果之甜度。

**關鍵字：**甜瓜、養液、介質耕。

## 前 言

甜瓜可分為東方甜瓜(Oriental melon)及西方甜瓜(Western melon, 又稱洋香瓜)二大類,東方甜瓜生育強健,耐溫性較強,果肉較薄,抗病力較強,常見品種‘銀輝’及‘嘉玉’等。西方甜瓜則生育較弱,根系生長易衰弱,不耐濕,果皮厚而粗糙,甜味較高,常見品種有‘秋蜜’、‘天蜜’、‘淑芬’、‘秋夏’及‘蜜世界’等。早期溫室栽培以網紋洋香瓜為主,因其技術性較高,對農民而言栽培困難度亦較高。目前全臺各地區,陸續有農民採用介質耕方式,以直立方式栽培較容易的‘銀輝’或‘嘉玉’等甜瓜,將可提昇東方甜瓜果實品質及外觀,以朝向農產品精緻化栽培<sup>(7)</sup>。

在歐美國家採行袋植栽培(Bag culture)技術已有近半百年以上的歷史<sup>(15)</sup>,此種栽培方式為以非土壤之固體材料為介質的一種無土養液栽培法。臺灣的蔬菜應用袋植栽培肇始於1992年前後,主要是因設施內長期栽培茄果及瓜果類蔬菜,致使土壤酸化、劣化及發生連作障礙,促使農民在生產上勢必要解決連作衍生出來的土壤問題。有業者自國外引入「介質袋耕」之技術,初期流傳於南投縣埔里一帶之山區,之後逐漸在埔里、草屯、信義一帶之山區及全臺等各地區,陸續有農民採用進口之介質來栽培果菜類蔬菜<sup>(5)</sup>。由於介質栽培緩衝能力大,栽培管理相較於水耕更容易,而且收益良好,隨後許多農民便將此介質耕擴展應用到甜瓜、番

<sup>1</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0695 號。

<sup>2</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、研究員。

茄、甜椒、小胡瓜等高經濟作物之栽培<sup>(5,11)</sup>。在臺灣專門投入介質耕栽培液之報告屈指可數<sup>(2,5)</sup>，一般農民栽培上，以參考水耕養液配合自己以往栽培經驗修正配方，故極易遭遇栽培上的困難。雖然可參考先進國家如英國、荷蘭、美國及日本等均有許多公開的甜瓜水耕養液配方<sup>(1,2)</sup>，但建立一種理想的肥培技術，應涵蓋的範圍週延很大，不同地區、季節、設施、品種、介質、栽培槽、噴灌方式、生育期，甚至連整枝等栽培管理都須要進行調整<sup>(1,2,3,5,8)</sup>。

本文擬研究不同品種及養液對東方甜瓜在介質栽培下生育之影響，以提供農民栽培上使用，生產高品質甜瓜。

## 材料與方法

### 一、供試材料

供試甜瓜為農友種苗公司的東方甜瓜品種‘銀輝’及‘嘉玉’進行試驗。在2006年4月17日播種於128格穴盤苗，於2006年5月2日定植在臺中場溫室內，瓜苗為16日苗齡之穴盤苗。

### 二、試驗方法

試驗採複因子排列設計，東方甜瓜品種為‘銀輝’及‘嘉玉’，養液處理為(A)臺灣X公司商業配方、(B)日本山崎配方<sup>(1)</sup>、(C)臺肥複合肥料43號、(D)本場有機液肥配方(豆粕：米糠：水=1：1：10)、(E)臺肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥配方1/2量，五種養液處理，其中不同養液處理之滴灌液中氮、磷、鉀養分含量詳如表二。試驗處理組合成2個品種×5種養液=10處理，三重複。栽培槽寬0.45 m、深0.4 m，栽培槽內介質購自福壽公司之泥炭土(3070P)，走道寬1.15 m，小區栽培槽長3.4 m，栽培槽內採雙行三角定植方式，株距0.6 m，每小區栽培10株，採直立式雙蔓整枝，整枝處理為母蔓第四節摘心後，選留強健子蔓兩條，在第7~11節處之孫蔓留果，分別選留果型端正，外表優美的幼果，每條子蔓各選留1果，待子蔓生長至22~25節則摘心，養液處理則隨灌溉系統以滴灌方式，灌溉次數依生長及氣候加以調整，其他栽培管理依設施甜瓜慣行栽培法實施<sup>(7,9)</sup>。

表一、試驗處理

Table 1. Treatment of experiment

Cultivars (C)	Treatment	Fertilizers (F)
Silver Light	A	Commercial prescription (X Co., Ltd.)
	B	Yamasaki prescription
	C	Compound fertilizer No. 43 (Taiwan Fertilizer Co.,Ltd.)
	D	Liquid organic fertilizer (Taichung DARES)
	E	Compound fertilizer No. 43 (1/2)+liquid organic fertilizer (1/2)
Jill	A	Commercial prescription (X Co., Ltd.)
	B	Yamasaki prescription
	C	Compound fertilizer No. 43 (Taiwan Fertilizer Co., Ltd.)
	D	Liquid organic fertilizer (Taichung DARES)
	E	Compound fertilizer No. 43 (1/2)+liquid organic fertilizer (1/2)

表二、不同養液處理之滴灌液中氮、磷、鉀養分含量

Table 2. The contents of N, P, and K in each drip water in different liquid fertilizer treatments

Fertilizers treatment	N (mg/L)	P (mg/L)	K (mg/L)
A	180	50.0	250.0
B	182	40.0	234.0
C	150	65.5	124.5
D	16	3.0	50.0
E	83	34.3	87.3

### 三、調查方法

不同處理之果實品質調查於2006年7月5日採收時取樣，調查項目包括果長、果徑、果肉厚、糖度及單果重等項目，並將小區產量換算每公頃之產量(15,000 plants/ha)。瓜果外皮顏色以色差儀(Nippon Denshoku, ZE2000)測定，取樣部位為瓜果的中間部位，再將瓜果以120度區分三點，取其平均數值。色彩值以L、a、b系統表示；L (light)值表示亮度，數值愈大，則愈亮；a值以“+”表示紅色度，以“-”表示綠色度；b值以“+”表示黃色度，以“-”表示藍色度。葉片性狀取樣(2006年7月4日)以自莖頂摘心處向下算第四片成熟葉，分別調查葉面長、葉面寬及葉柄長。

各小區所得數據資料經變方分析後，若處理差異顯著，則以鄧肯氏新多變域測驗法(Duncan's New Multiple Range Test,  $\chi=0.05$ )比較處理間之差異性。

## 結 果

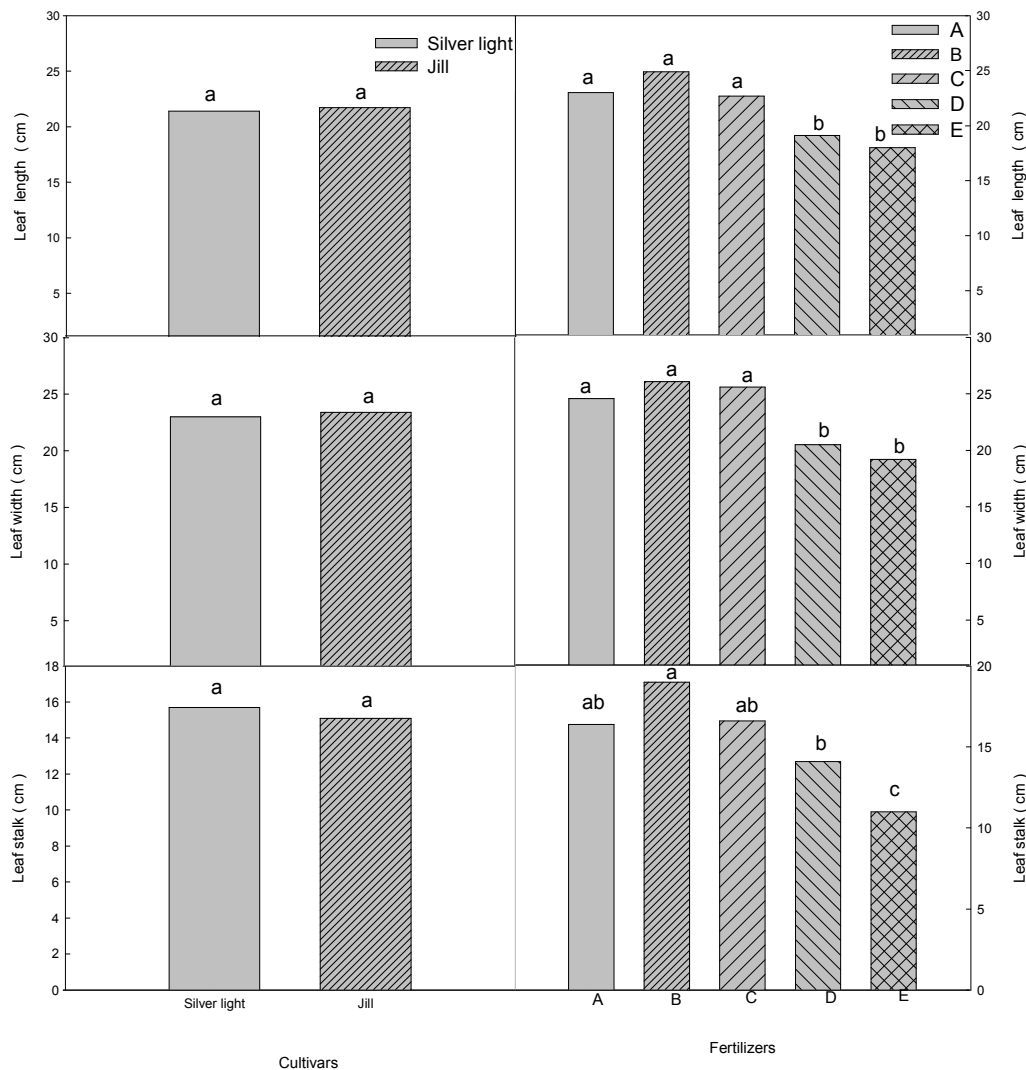
### 一、不同品種及養液對東方甜瓜葉片性狀之影響

不同處理間東方甜瓜之葉片性狀結果顯示(圖一)，葉面長、葉面寬及葉柄長在不同品種間差異不顯著，在不同養液部分處理間有顯著差異，其中以養液B處理(日本山崎配方)不論是在葉面長、葉面寬及葉柄長等表現均較優，分別為24.9 cm、26.1 cm及19 cm。其次分別為X公司商業配方A處理及臺肥複合肥料43號C處理，且上述三種養液處理間差異不顯著。另以養液D處理(本場有機液肥配方)、養液E處理(臺肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥1/2量)表現較差，其中養液E處理的葉面長、葉面寬及葉柄長分別為18 cm、19.2 cm及11 cm。

### 二、養液肥料對不同品種東方甜瓜產量之影響

分析各處理之採收情形，在品種及養液處理二因子間，不論是對單株產量、單株結果、可售果產量、可售果數、總產量與總果數等方面均具有顯著交感作用影響(表三)。單株產量方面，‘銀輝’品種以A處理(台灣X公司商業配方)養液的產量最高，每株產量達到957 g顯著優於C處理(台肥複合肥料43號)的767 g、D處理(本場有機液肥配方)的736 g及B處理的721 g，而E處理(台肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥1/2量)的576 g顯著表現最差。‘嘉玉’品種不同養液處理以B處理者的846 g表現最佳，但養液處理之間統計分析上並無顯著性差異。在單

株結果數方面，‘銀輝’品種不同養液處理間，以C處理者的單株結果數2.43果/株表現最佳，且與最差的B處理1.67 果/株已達統計上顯著性差異。‘嘉玉’品種則不同養液處理間，統計分析上並無顯著差異。



圖一、不同品種及養液對東方甜瓜葉片性狀之影響。

Fig. 1. The effects of different cultivars and fertilizers on the leaf characteristics of melon.

將小區面積特級果及優級果之採收數據，合計換算成每公頃可售產量與可售果數(表四)。在可售果產量方面，‘銀輝’品種以A處理養液的可售果產量最高達到11,925 kg/ha顯著優於B處理、C處理及D處理，而以E處理養液者顯著表現最差。‘嘉玉’品種則不同養液處理間，統計分析上並無顯著性差異。在可售果數方面，‘銀輝’品種不同養液處理間，以A處理者的每公頃結果數31,050果/ha結果數最多，且與最差的B處理23,550果/ha已達顯著性差異。‘嘉玉’品種則不同養液處理間差異，統計分析上並無顯著性。

將各小區採收之甜瓜(包括特級果、優級果及殘果)果實數據，合計換算成每公頃總產量與總果數(表四)。「銀輝」品種以A處理養液的總產量最高達到14,360 kg/ha顯著優於C處理11,507 kg/ha、D處理的11,045 kg/ha，以及B處理的10,811 kg/ha，而E處理的8,937 kg/ha顯著性最差。「嘉玉」品種則以B處理總產量12,692 kg/ha最高，但不同養液處理間統計分析上並無顯著性差異。在總果數方面，「銀輝」品種不同養液處理間，以A處理者每公頃的總果數36,450果/ha結果數最多，且與最差的B處理25,050果/ha已達顯著性差異。「嘉玉」品種則以D處理及E處理的總果數27,900果/ha結果數最多，但不同養液處理間統計分析上並無顯著性差異。

表三、不同品種及養液對東方甜瓜產量之影響

Table 3. The effects of different cultivars and fertilizers on the yield of melon

Treatment <sup>1</sup>	Fruit weight (g/plant)	No. of fruit (No./plant)	Marketable yield (kg/ha)	No. of marketable fruit (No./ha)	Total yield (kg/ha)	No. of Total fruit (No./ha)
Cultivars (C)						
Silver Light	751a <sup>2</sup>	1.93a	9,660a	26,250a	11,270a	29,000a
Jill	764a	1.77a	9,860a	24,000b	11,450a	26,510b
Fertilizers (F)						
A	873a	2.11a	10,950a	27,450a	13,100a	31,700a
B	783a	1.73a	10,420a	24,000a	11,750a	26,000a
C	758a	1.63a	10,150a	22,800a	11,370a	24,410a
D	741ab	1.85a	9,700ab	25,200a	11,120ab	27,750a
E	631b	1.90a	8,330b	25,950a	9,470b	28,460a
C * F	* <sup>3</sup>	*	*	*	*	*

<sup>1</sup>Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup>Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

<sup>3</sup>\*: 5% significance level.

表四、養液肥料對兩品種東方甜瓜產量之影響

Table 4. The effects of different fertilizers on the yield of melon cultivars

Cultivars	Fertilizers <sup>1</sup>	Fruit weight (g/plant)	No. of fruit (No./plant)	Marketable yield (kg/ha)	No. of marketable fruit (No./ha)	Total yield (kg/ha)	No. of Total fruit (No./ha)
Silver Light	A	957a <sup>2</sup>	2.43a	11,925a	31,050a	14,360a	36,450a
	B	721b	1.67b	9,975b	23,550b	10,811b	25,050b
	C	767b	1.77ab	10,350b	25,050ab	11,507b	26,550ab
	D	736b	1.84ab	10,010b	25,500ab	11,045b	27,600ab
	E	576c	1.94ab	7,542c	25,950ab	8,937c	29,100ab
Jill	A	790a	1.53a	9,980a	24,000a	11,846a	22,950a
	B	846a	1.81a	10,865a	24,450a	12,692a	27,150a
	C	749a	1.50a	9,381a	20,550a	11,232a	22,500a
	D	746a	1.86a	9,381a	25,050a	11,187a	27,900a
	E	687a	1.86a	9,110a	25,950a	10,305a	27,900a

<sup>1</sup>Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup>Means with the same letter of column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

### 三、養液肥料對不同品種東方甜瓜果實性狀之影響

品種及養液二因子對甜瓜果實性狀(單果重、瓜果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚及可溶性固形物等)均呈現顯著性交互(表五)。在‘銀輝’品種以不同養液處理間，則以B處理(日本山崎配方)的單果重最重，果重達到471 g，其次依序為A處理(台灣X公司商業配方)、C處理(台肥複合肥料43號)、D處理(本場有機液肥配方)及E處理(台肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥1/2量)，分別為434 g、418 g、387 g及352 g，且部分處理已達顯著性差異。在‘嘉玉’品種以不同養液處理間，以C處理的單果重最重，果重達到550 g，其次依序為A處理、B處理、E處理及D處理，分別為500 g、458 g、398 g及386 g，且部分處理已達顯著差異。

表五、不同品種及養液對東方甜瓜果實性狀之影響

Table 5. The effects of different cultivars and fertilizer on the fruit characteristics of melon

Treatment <sup>1</sup>	Fruit weight (g/fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thickness (mm)	Total soluble solid °Brix (%)
<b>Cultivars (C)</b>					
Silver Light	413a <sup>2</sup>	80.1a	94.2a	18.1a	13.1a
Jill	458b	84.3a	96.6a	19.3a	12.0b
<b>Fertilizers (F)</b>					
A	467a	84.3ab	98.0a	18.5ab	11.1c
B	465a	84.2abc	99.4a	18.9ab	11.6c
C	484a	85.5a	99.6a	20.0a	11.4c
D	387b	78.1c	90.9b	18.7ab	13.2b
E	375b	78.9bc	89.0b	17.4b	14.3a
C*F	* <sup>3</sup>	*	*	*	*

<sup>1</sup> Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup> Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

<sup>3</sup> \*: 5% significance level.

在‘銀輝’品種以不同養液處理的瓜果縱徑，以B處理達84.0 mm，顯著性優於較差E處理的75.4 mm。而‘嘉玉’品種以不同養液處理，以C處理者顯著性較優為89.4 mm，而以D處理76.8 mm最差。在瓜果橫徑方面，‘銀輝’品種以不同養液處理的瓜果橫徑，以B處理達100.0 mm已達顯著性優於 D處理的91.3 mm及E處理的88.5 mm。‘嘉玉’品種以不同養液處理間則以C處理者瓜果橫徑104.8 mm，較D處理的90.5 mm及E處理的89.5 mm，統計分析上已達顯著性差異。在瓜果果肉厚方面，不同養液處理間，不論是在‘銀輝’或‘嘉玉’品種其果肉厚度，不同養液處理其差異均未達顯著性差異。

在瓜果可溶性固形物方面，‘銀輝’品種不同養液處理間，以E處理的可溶性固形物含量最高達到14.8 °Brix，且與D處理、C處理、B處理及A處理達顯著性差異，分別依序為13.1 °Brix、12.6 °Brix、12.3 °Brix及12.2 °Brix。‘嘉玉’品種不同養液處理間，以E處理的可溶性固形物含量最高達到13.8 °Brix，其次為D處理的13.3 °Brix，與B處理、C處理及A處理達顯著性差異，分別依序為10.9 °Brix、10.1 °Brix及10.0 °Brix。

整體而言，不論是單果重、瓜果縱徑、瓜果橫徑及果肉厚度面，以‘嘉玉’品種配合養液C處理者(臺肥複合肥料43號)表現較佳。惟其可溶性固形物含量之表現較差，仍有待提昇。

表六、養液肥料對兩品種東方甜瓜果實性狀之影響

Table 6. The effects of different fertilizer on the fruit characteristics of melon cultivars

Cultivars	Fertilizers <sup>1</sup>	Fruit weight (g / fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thickness (mm)	Total soluble solid °Brix (%)
Silver Light	A	434ab <sup>2</sup>	79.9ab	96.8ab	17a	12.2b
	B	471a	84.0a	100.0a	19a	12.3b
	C	418abc	81.5ab	94.3abc	19a	12.6b
	D	387bc	79.5ab	91.3bc	17a	13.1b
	E	352c	75.4b	88.5c	18a	14.8a
Jill	A	500ab	88.7a	99.3a	20a	10.0b
	B	458ab	84.4ab	98.8ab	19a	10.9b
	C	550a	89.4a	104.8a	21a	10.1b
	D	386b	76.8b	90.5bc	20a	13.3a
	E	398b	82.3ab	89.5c	17a	13.8a

<sup>1</sup> Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup> Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

瓜果外表顏色在商品價值上亦為重要參考因子之一，不同品種及養液處理對瓜果外皮色澤L值、a值或b值(表七)均具顯著性之交感作用。在瓜果外皮色澤的L值(明度)方面，明度較高者表示瓜果外皮色澤偏向比較白的顏色。‘銀輝’品種在不同養液處理，以D處理的L值為80.8，明度顯著低於其他養液處理者(A處理、B處理、C處理及E處理)，表示以D處理之養液其瓜果外皮色澤顯著偏向暗。而不同養液處理對於‘嘉玉’品種的L值均未達顯著性差異。

表七、不同品種及養液對東方甜瓜果實顏色之影響

Table 7. The effects of different cultivars and fertilizer on the fruit color of melon

Treatment <sup>1</sup>	L	a	b
Cultivars (C)			
Silver Light	82.8b <sup>2</sup>	-8.24b	29.5a
Jill	86.2a	-6.94a	27.4b
Fertilizers (F)			
A	85.9a	-7.77bc	28.3ab
B	84.5ab	-8.17c	27.7b
C	85.6a	-9.48d	28.3ab
D	83.2b	-6.52ab	30.0a
E	83.3b	-6.00a	28.2ab
C*F	* <sup>3</sup>	*	*

<sup>1</sup> Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup> Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

<sup>3</sup> \*: 5% significance level.

‘銀輝’品種在不同養液處理的a值，以C處理的a值為-9.62，顯著低於E處理的-7.21，表示C處理瓜果外皮色澤顯著較偏向較綠，而與A處理、B處理及C處理差異不顯著。‘嘉玉’品種在不同養液處理的a值，以D處理及E處理的a值為分別為-4.97及-4.78，顯著高於A處理的-7.59、B處理的-8.0及C處理的-9.34。

‘銀輝’品種在不同養液處理間的b值均未達顯著性差異，‘嘉玉’品種在不同養液處理的b值，以D處理的b值為29.6最高，而以B處理25.7表現最低，已達顯著性差異，表示D處理瓜果外皮色澤顯著較B處理果皮色澤偏向黃的顏色，而與其他各處理間(A處理、C處理及E處理)未達顯著性差異。

表八、養液肥料對兩品種東方甜瓜果實顏色之影響

Table 8. The effects of different fertilizer on the fruit color of melon cultivars

Cultivars	Fertilizers <sup>1</sup>	L	a	b
Silver Light	A	84.1a <sup>2</sup>	-7.95ab	29.8a
	B	83.5a	-8.34ab	29.7a
	C	83.2ab	-9.62b	28.8a
	D	80.8b	-8.08 ab	30.3a
	E	82.2ab	-7.21a	29.1a
Jill	A	87.6a	-7.59b	26.9ab
	B	85.6a	-8.00b	25.7b
	C	87.9a	-9.34b	27.7ab
	D	85.5a	-4.97a	29.6a
	E	84.5a	-4.78a	27.3ab

<sup>1</sup>Notes are the same as Table 1.

<sup>2</sup>Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

#### 四、養液肥料對兩品種東方甜瓜果實品質之影響

分析總產量與總果數的特級果、優級果與殘果間的比例如表九所示。不同品種間在總產量中特級果所佔的比例以‘嘉玉’的46.6%高於‘銀輝’的44.4%。在不同養液處理間，在總產量中特級果所佔的比例以C處理者(台肥複合肥料43號)為最高，達51.8%，其次為E處理者(台肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥配方1/2量)的47.6%，再次之為B處理者(日本山崎配方)的47.3%、D處理者(本場有機液肥配方)的45.5%、佔比例最少者為A處理者(X公司商業配方)，僅為37%。而兩品種間在總產量中優級果佔比例較高者為‘銀輝’品種，達44.3%。在殘果所佔的比例方面，反而以‘嘉玉’品種為較高，達14%。在不同養液處理間，在總產量中其優級果佔比例最高者為A處理者46.6%，在殘果所佔的比例方面，最高者為A處理者16.4%，換言之，以‘嘉玉’的採收瓜果品質較差，市場可售產量佔總產量的比例最低僅有86%，其市場不可售產量僅佔總產量的比例達14%。不同養液處理方面則以A處理的採收瓜果品質較差，市場可售產量佔總產量的比例最低僅有83.6%，其市場不可售產量僅佔總產量的比例達16.4%。



不同品種及養液處理間，不論是在總結果中特級果、優級果與殘果間其與所佔的比例亦與總產量的比例變化有相同的趨勢。以‘嘉玉’的所採收瓜果品質較差，市場可售產量佔總結果的比例最低僅有90.5%，其市場不可售產量僅佔總產量的比例達9.5%。養液處理間則以C處理者最高，市場可售結果數佔總結果的比例最高達92.8%，而以A處理者較差，可售產量佔總產量的比例最低，僅有86.6%。

表九、不同品種及養液對東方甜瓜果實品質之影響

Table 9. Effects of different cultivars and fertilizer on the fruit quality of melon

Treatment <sup>1</sup>	Grade % to total yield			Grade % to total fruit number		
	A	B	Culls	A	B	Culls
<b>Cultivars (C)</b>						
Silver Light	44.4	44.3	11.3	36.7	54.3	9.0
Jill	46.6	39.4	14.0	41.3	49.2	9.5
<b>Fertilizers (F)</b>						
A	37.0	46.6	16.4	32.2	54.4	13.4
B	47.3	41.4	11.3	39.2	53.1	7.7
C	51.8	37.5	10.8	44.9	47.9	7.2
D	45.5	42.5	12.0	40.5	51.4	8.1
E	47.6	40.4	12.0	39.5	51.7	8.8

<sup>1</sup>Notes are the same as Table 1.

## 討 論

在臺灣地區，農業生產受到不良氣候環境影響極大<sup>(6)</sup>。而作物栽培追求的目標已不再是單純的要求產量高，更講究的是高品質。傳統的露天栽培果菜類方式以已無法滿足此目的，果菜類栽培管理務必更精緻、照顧更要求的無微不至。而利用各種設施以改善栽培環境，可以減輕災害損失，達到穩定生產、增加產量、提高品質，甚至調節產期、計畫生產的目的，此是促使蔬菜生產朝向設施栽培的原始動力<sup>(6,11)</sup>。臺灣早期設施內長期以土壤栽培果菜類蔬菜，致使土壤酸化、劣化及連作障礙，農民在生產上勢必要解決連作衍生出來的土壤問題，遂有自國外引入「介質耕」之技術。由於介質架離地面，所以沒有土壤病害問題，種植果菜類蔬菜成功率提高許多<sup>(5,11)</sup>。

甜瓜‘嘉玉’及‘銀輝’品種是農友種苗公司近年來極力推廣在設施栽培之東方甜瓜品種。其中‘嘉玉’品種特色為成熟時，果皮呈現銀白色稍帶黃白色，果型扁圓飽滿，且適應性廣，較耐熱、耐濕<sup>(7)</sup>。本試驗中顯示‘嘉玉’在單果重方面顯著優於‘銀輝’，且果型上不論是瓜果縱徑、橫徑及果肉厚度方面亦較‘銀輝’佳，但可溶性固形物則較‘銀輝’的表現略差(表五)。但以市場標準而言，‘嘉玉’品種的果重、果型及果皮顏色呈現雪白色(表六及表八)，整體外觀較符合市場需求之高品質農產品，所以目前臺灣設施栽培仍以‘嘉玉’品種為主。

理論上，合理養液配方是希望所調配之肥料能配合甜瓜生長所需，達成最高效率的生產量<sup>(1,2,17)</sup>。但是因不同地區、設施、品種、介質等因素，要達成此目標並不容易<sup>(1,2,3,8,9,10,14)</sup>。本試驗顯示不同化學肥料養液配方(X公司商業配方、日本山崎配方、台肥複合肥料43號)，不論是在葉片性狀的葉面長、葉面寬及葉柄長(圖一)，瓜果產量的單株產量、單株結果數、總產量、總結果量(表三及表四)、果實性狀的果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚等(表五及表六)方面表現，在統計分析上並無顯著性差異。台灣介質耕栽培之養液乃以參考先進國家如英國、荷蘭、美國及日本等均有許多公開的水耕養液配方<sup>(1,2,10)</sup>為主。其中日本山崎氏之養液配方，主要依據作物的生長階段詳細調查其養分、水分的吸收量及吸收之型態，以決定其組成和濃度<sup>(1)</sup>。在台灣土壤慣行栽培之甜瓜施肥以台肥43號複合肥料為主，搭配有機質肥料或其他化學肥料；亦有設施內將台肥43號複合肥料溶解以液體肥料方式滴灌。本試驗中以C處理(台肥複合肥料43號)植株園藝性狀等方面亦有較佳的表現(表四及表五)，惟因台肥複合肥料43號並非即溶型肥料，如果溶解後未經過適當的過濾，長時間使用下會有灌溉管路阻塞的問題。由表二不同養液處理的滴灌液中氮、磷、鉀養分含量顯示，X公司商業配方(A)、日本山崎配方(B)、台肥複合肥料43號(C)等三處理的果實產量與性狀等差異不顯著，顯然栽種東方甜瓜的養液之氮、磷、鉀養分含量應分別介於150~180 mg/L、40~65.5 mg/L、124.5~250 mg/L之間較為適宜。

在有機瓜果栽培生育期(3~4月)較長之下，往往面臨生育後期因肥料養分釋放無法滿足瓜果類蔬菜短期大量的需求。利用有機液肥方式可解決作物瞬間亟需要某種養分時的供應，尤其是設施栽培下，可利用灌溉管路，是值得嘗試的肥料種類<sup>(13)</sup>。在本試驗中不同化學肥料養液配方與本場有機液肥配方及臺肥複合肥料43號1/2量配合本場有機液肥配方1/2量等養液配方，在葉片性狀(圖一)、果實性狀的果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚等，以及單果重(表五及表六)方面呈現顯著性差異。可能為化學肥料經由溶解作用而能快速提供充足的養分供作物吸收利用<sup>(2,18)</sup>，有機液肥雖然較傳統使用有機質肥料更能快速提供養分<sup>(12,13,16)</sup>，但植株表現仍不如化學肥料養液配方。由表二顯示，有機液肥處理(D)的肥料含量明顯低於其他處理，顯然必須增加有機液肥的施用量，才能供應足量養分給農作物生長所需。

臺灣推行有機蔬菜栽培，因氣候高溫多濕，適合有機栽培蔬菜種類較少，一般栽培以偏好葉菜類蔬菜栽培為主，消費者對有機農產品選擇極為有限，尤其在有機果菜類方面<sup>(14)</sup>。詹等人(2006)指出以有機介質簡化養液栽培胡瓜‘夏迪’，並不會影響其生長及產量，可提供有機蔬菜養液栽培之參考<sup>(10)</sup>。依戴等(2007)先前試驗經驗亦顯示西方甜瓜(洋香瓜)在有機栽培困難度極高，尤其在著果後果實發育期，洋香瓜植株生育易衰敗，容易發生病蟲害且缺乏速效有機肥及時的供應<sup>(14)</sup>。本試驗顯示設施介質耕之有機液肥處理(表五及表六)在兩品種香瓜上每粒重平均都有380 g左右，且甜度高於13.0 °Brix。的品質要求，可達國產優良品牌蔬果之香瓜品項A級品質規格標準，即以中果等級每粒重350~450 g且甜度13 °Brix以上之標準<sup>(4)</sup>。建議有機栽培戶如要增加栽培多樣化時，可嘗試栽培東方甜瓜，利用設施介質耕配合利用本場有機液肥配方下栽培香瓜。一般介質耕栽培戶，除了供應化學養液外，亦可另配合本場有機液肥使用，將可提昇瓜果之甜度。

## 誌 謝

本研究得以順利完成，承蒙臺中區農業改良場農業機械研究室提供自動化溫室、陳俊位先生慷慨提供所研發之有益微生物液肥及錢恆雪小姐協助液肥製作，以及蔬菜研究室同仁之協助，特此致謝。

## 參考文獻

1. 山崎肯哉 1982 養液栽培全編 博友社 東京日本。
2. 王銀波、吳正宗 1990 栽培液之理論與實際 p.14-24 養液栽培技術講習會專刊 第三輯 鳳山熱帶園藝試驗分所編印。
3. 王鐘和、林毓雯 1999 蔬菜園合理化施肥技術 p.101-114 永續農業作物合理化施肥技術。
4. 行政院農業委員會農糧署：國產優良品牌蔬果品項 <http://www.afa.gov.tw/>。
5. 李文汕 1999 蔬菜無土介質容器栽培 p.1-17 蔬菜容器栽培技術開發研討會專輯 國立中興大學編印。
6. 李文汕 2001 臺灣蔬菜設施栽培之現況與發展 國際果蔬產業技術論壇論文專輯 福建省廈門市。
7. 邱如峰 2006 美濃瓜「嘉玉」直立式栽培 園藝之友 115:40-42。
8. 莫子重 1987 溫室洋香瓜栽培試驗 國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
9. 黃賢良 1993 溫室洋香瓜栽培 p.40-43 亞熱帶蔬菜設施栽培技術 臺中區農業改良場編印。
10. 詹惠雯、李文汕 2006 有機介質簡化養液栽培對胡瓜‘夏迪’生長發育之影響 興大園藝 31(3):43-56。
11. 蔡宜峰、高德錚 2002 本土化蔬菜有機介質配方之開發 臺中區農業改良場專訊 38:4-11。
12. 蔡宜峰、莊作權、黃裕銘 1995 堆肥有效養分潛能估測之研究 p.242-258 有機質肥料合理施用技術研討會專刊 臺灣省農業試驗所特刊第50號。
13. 蔡宜峰、陳俊位 2004 堆肥及有機液肥在有機番茄及茄子栽培之效應 臺中區農業改良場研究彙報 85:25-36。
14. 戴振洋、蔡宜峰、陳俊位 2007 生物性堆肥在甜瓜有機栽培上之應用 行政院農業委員會臺中區農業改良場96年科技計畫研究報告。
15. Juld, R. 1982. Bag culture. Amer. Veg. Grower. 30:40-42.
16. Martin, J. P. and D. D. Focht. 1977. Biological properties of soil. p.114-169. In: L. F. Elliott, *et al.* (eds.) Soils for management of organic wastes and waste water. Madison, Wisconsin. USA.
17. Valantin, M., C. Gary, B. E. Vaissière and J. S. Frossard. 1999. Effect of fruit load on partitioning of dry matter and energy in Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). Ann. Bot 84: 173-181.
18. White, R. H. 1979. Nutrient cycling. p.129-143. In: Introduction to the principles and practice of soil science. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London.

# Effects of Different Fertilizers on the Growth and Yield of Melon (*Cucumis melon* L.) under Substrate Cultivation<sup>1</sup>

Chen-Yang Tai and Yi-Fong Tsai<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The purpose of this study was to figure out the effect of different fertilizers (commercial prescription, Yamasaki prescription, compound fertilizer 43, liquid organic fertilizer, and 1/2 compound fertilizer 43 plus 1/2 liquid organic fertilizer) on melon two cultivars ('Silver Light' and 'Jill') under substrate culture. The results showed that applying compound fertilizer 43 would get the best performance on the fruit characteristics such as fruit weight, fruit size, fruit thickness, fruit color, and quality when these characteristics compared with those on the other treatments on 'Jill' cultivar under substrate culture. However, the fruit total soluble solid content was lower. The total soluble solid content in treatment of 1/2 compound fertilizer 43 plus 1/2 liquid organic fertilizer (E-treatment) were 14.3°Brix. This result was significantly higher than that of the other treatments. Applying chemical fertilizer together with liquid organic fertilizer is suggested to be adopted for melon substrate cultivation to increase the fruit total soluble solid content.

**Key words:** melon, nutriculture, substrate culture.

---

<sup>1</sup>Contribution No. 0695 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup>Assistant Horticulturist and Researcher of Taichung DARES, COA.