

甜瓜有機養液栽培技術

戴振洋^{1*}、蔡宜峯²、蔡正宏³、陳葦玲³

行政院農業委員會臺中區農業改良場 副研究員¹

行政院農業委員會臺中區農業改良場埔里分場

研究員兼分場長²

行政院農業委員會臺中區農業改良場 助理研究員³

*通訊作者 E-mail: taijy@tdais.gov.tw

摘要

在台灣推行有機蔬菜栽培，必須面對台灣氣候的高溫多濕，因此面臨頗多的挑戰與困難，包括針對適合有機栽培之蔬菜品種或種類之研究較少，目前仍以栽培有機葉菜類栽培為主，而栽培有機果菜類及長期蔬菜類者僅佔少數，所以消費者可以選擇有機蔬果品項相當有限。利用介質耕方式栽種東方甜瓜，近來頗受農友及消費者重視與接受，未來市場效益潛力頗高。本文將分別探討不同東方甜瓜品種、不同有機液肥及不同有機介質應用於有機甜瓜栽培之效益。在不同東方甜瓜品種（‘銀輝’及‘嘉玉’）對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。在探討有機甜瓜栽培技術之試驗結果顯示，在設施介質耕方式及配合利用適量有機液肥處理，其瓜果每粒重平均都有 380 g 左右，且甜度高於 13.0°Brix 的品質，已達國產優良品牌蔬果之香瓜品項 A 級品質規格標準。由不同有機介質應用於有機甜瓜栽培之試驗結果顯示，採用舊泥炭介質、新泥炭介質及新泥炭介質混合蔗渣木屑介質等處理，再配合適量的有機質肥料及有機液肥栽培模式下，可獲得較佳的有機甜瓜產量及品質。綜合本研究結果，採用適當甜瓜品種，利用適宜介質耕方式，並配合施用適量有機質肥料及有機液肥等，可順利產出產量穩定及品質優良的有機甜瓜，且供日後栽培有機甜瓜之研究與應用參考。

關鍵詞：甜瓜、有機液肥、介質

一、前言

在台灣推行有機蔬菜栽培，必須面對台灣氣候的高溫多濕，因此面臨頗多的挑戰與困難，包括針對適合有機栽培之蔬菜品種或種類之研究較少。一般有機農戶偏好短期可採收的葉菜類蔬菜栽培為主，使消費者對有機農產品選擇相當有限，尤其在有機果菜類及長期蔬菜類更是極為有限^(4,6,10)。

早期甜瓜栽培以露天栽培為主，著重於如何提高產量，隨經濟發展，國人消費力提昇，且因甜瓜忌積水及低溫，遂有部分農民以設施內直立式栽培甜瓜，生產高品質，高單價的溫室甜瓜⁽¹⁰⁾。而有機蔬菜栽培為遵守自然資源循環永續利用原則，不允許使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，並達到生產自然安全之蔬菜產品為目標。由於健康、環保意識之提高，有機農業為作物生產趨勢之一，且介質耕採離地栽培方式⁽⁵⁾，配合適當的管理方法^(1,2,14,16)，而栽種後介質易於更新⁽⁹⁾，所以種植蔬果類成功率提高許多^(3,4,12)。現今台灣地區應用介質耕進行有機栽培亦已符合有機生產基準之規範。但有機瓜果栽培生育期（3-4 月）較長之下，往往面臨生育中後期因有機肥料養分釋放無法滿足瓜果類蔬菜短期大量的需求⁽⁹⁾，而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⁽¹⁵⁾，尤其是設施栽培下，可利用灌溉管路，是值得嘗試應用之方式⁽¹⁰⁾。前人研究亦指出利用有機介質簡化養液栽培胡瓜方式，其生長及產量等表現也可達到慣行栽培水準，可提供有機蔬菜養液栽培時應用⁽⁴⁾。故許多實行有機栽培之農友，積極擬投入有機農產品精緻化生產。

因本場多年在投入有機栽培研究已有顯著之成果，為擴展有機農產品之多樣性，以朝向有機農產品精緻化及高附加價值發展。本文擬介紹本場在有機甜瓜栽培技術研發成果，以供未來有機蔬菜研究與應用之參考。

二、不同品種在養液介質栽培對東方甜瓜果實性狀之影響

2008 年進行不同品種在養液介質栽培對東方甜瓜生育之影響^(7,8)，分析不同品種在甜瓜果實性狀（單果重、瓜果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚及可溶性固形物等）表現調查，試驗結果（表一）顯示在單果重方面，不

同品種間以嘉玉的單果重較高，達到 458 g，顯著性的優於銀輝 413 g。瓜果縱徑方面，不同品種間以嘉玉的瓜果縱徑較長，達到 84.3 mm，優於銀輝的 80.1 mm。在瓜果橫徑方面不同品種間以嘉玉的瓜果橫徑較寬，達到 96.6 mm，優於銀輝的 94.2 mm。在瓜果果肉厚方面不同品種間以嘉玉的果肉厚較厚，達到 19.3 mm，優於銀輝的 18.1 mm。在可溶性固形物方面不同品種間以銀輝的 13.1°Brix 較高於嘉玉的 12°Brix 且達顯著差異。

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⁽¹⁰⁾。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，而可溶性固形物則較‘銀輝’的表現略差。但以市場標準而言，‘嘉玉’品種果皮呈現銀白略帶黃白色，果型扁圓飽滿。所以就整體外觀而言，不論是單果重、瓜果縱徑、瓜果橫徑及果肉厚度方面，以‘嘉玉’品種較符合市場需求之高品質農產品，目前台灣設施慣行栽培仍以‘嘉玉’品種為主，故建議有機栽培亦可選擇該品種種植為宜。

表一、不同品種在養液介質栽培對東方甜瓜果實性狀之影響

Table 1. The effects of different cultivars on the fruit characteristics of melon under substrate cultivation.

Treatment	Fruit weight (g / fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thick (mm)	Total soluble solid °Brix (%)
Silver	413	80.1	94.2	18.1	13.1
Light					
Jill	458	84.3	96.6	19.3	12.0
T test	* ¹	NS	NS	NS	*

¹NS ,* Nonsignificant or significant at P<0.05.

三、養液肥料對嘉玉東方甜瓜果實性狀之影響

本試驗針對不同養液對甜瓜‘嘉玉’品種果實性狀（單果重、瓜果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚及可溶性固形物等）之影響，進行不同養液處理包括(A)台灣X公司商業配方、(B)日本山崎配方⁽¹⁾、(C)台肥複合肥料 43 號、(D)本場有機液肥配方(豆粕：米糠：水=1：1：10)、(E)台肥複合肥料 43 號 1/2 量配合本場有機液肥配方 1/2 量等五種養液處理。‘嘉玉’品種在不

同養液處理間^(7,8)，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。在瓜果縱徑方面以 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，‘嘉玉’品種其果肉厚度處理間均未達顯著性差異。在瓜果可溶性固形物方面，‘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。

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 號即溶複合肥料以養液滴灌方式栽培。本試驗有機液肥配方雖然較傳統使用有機質肥料更能快速提供養分⁽⁸⁾，但先前資料顯示葉片或根部無機元素吸收表現仍不如化學肥料養液配方^(7,8)，顯然必須增加有機液肥的施用量或改變有機液肥配方，以增加肥料成分含量，才能供應足夠的養分符合甜瓜生長所需^(13,17)。

表二、不同養液肥料對東方甜瓜果實性狀之影響

Table 2. The effects of different fertilizer on the fruit characteristics of melon.

Treatment ¹	Fruit weight (g / fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thick (mm)	Total soluble solid °Brix (%)
A	500ab ²	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

¹ A : Commercial prescription, B : Yamasaki prescription, C : Compound fertilizer No.43, D : Liquid organic fertilizer (Taichung DARES), E : Compound fertilizer No.43(1/2)+liquid organic fertilizer(1/2)

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

四、不同有機液肥處理對有機甜瓜果實性狀之影響

本試驗針對不同有機液肥處理探討對有機甜瓜生長效益⁽¹¹⁾，包括 A 處理為有機液肥商品(N-P₂O₅-K₂O：5-1-2%)、B 處理為自製有機豆粕液肥、C 處理為有機液肥商品 1/2 量 + 自製有機豆粕液肥 1/2 量。有機液肥施用量為 0.01ml/m²/次，施用前加水稀釋 200 倍，採取滴灌方式，於甜瓜定植後至幼果前期每週施用 1 次，甜瓜幼果期至採收每週施用 2~3 次。自製有機豆粕液肥電導度為 15.2 dS/m，pH 值為 5.10，氮含量為 28.3 g/L，磷含量為 8.26 g/L，鉀含量 16.3 g/L，鈣含量為 7.41 g/L，鎂含量為 3.98 g/L。

由不同有機液肥處理對有機甜瓜果實性狀之調查結果顯示（表三），瓜果縱徑及瓜果橫徑在不同有機液肥處理差異不顯著，單果重、果肉厚及瓜果可溶性固形物含量在不同有機液肥處理間互有差異。其中以有機液肥商品 A 處理在單果重及果肉厚較大分別為 482 g 及 20.1 mm，其次為 C 處理的 406 g 及 18.6 mm，以自製有機液肥 B 處理的 377g 及 17.3 mm 較小。瓜果可溶性固形物含量以自製有機豆粕液肥 B 處理較高 14.2°Brix，其次為 C 處理 13.2°Brix，以 A 處理 11.5°Brix 較低。理論上，合理有機液肥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^(14,16)。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。本試驗顯示不同有機液肥處理間之瓜果產量表現有顯著差異，是否因生育後期不同有機液肥處理，其中自製有機豆粕液肥（B 處理）養分釋放無法滿足甜瓜果實快速生長的大量需求，而影響瓜果產量表現，是否應提高配方肥分或修正使用次數及倍率，則有待進一步去探討。

表三、不同液肥處理對有機甜瓜果實性狀之影響

Table 3. The effects of different liquid fertilizers on the fruit characteristics of organic melon.

Treatment	Fruit weight (g /fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thick (mm)	Total soluble solid °Brix(%)
A	482a ¹	85.3a	99.7a	20.1a	11.5b
B	377b	78.5a	89.1a	17.3b	14.2a
C	406ab	78.8a	90.8a	18.6ab	13.2ab

¹Means marked with the same letter are not significantly different at 5% by Duncan's multiple range test.

五、不同栽培介質處理對有機甜瓜果實性狀之影響

進行不同介質試驗⁽¹¹⁾，試驗包括 A 處理為已栽種一年的舊泥炭介質、B 處理為新泥炭介質、C 處理為木屑有機介質、D 處理為混合木屑有機介質 1/2 + 新泥炭介質 1/2，合計 4 級處理，3 重複。木屑有機介質採用廢棄菇類栽培太空包木屑為主原料，稻殼、米糠為次原料，經過堆積發酵 3 個月製成。有機肥料包括固態有機質肥料及有機液肥，其中固態有機質肥料採用蔗渣木屑堆肥，施用量為 0.5kg/m^2 ，於甜瓜苗定植前與栽培介質充分混合均勻，有機液肥採用自製豆粕液肥，施用量為 $0.01\text{ml/m}^2/\text{次}$ ，施用前加水稀釋 200 倍，採取滴灌方式，於甜瓜定植後至幼果前期每週施用 1 次，甜瓜幼果期至採收每週施用 2~3 次。蔗渣木屑堆肥氮含量約 22.5 g/kg 、磷含量約 9.56 g/kg 、鉀含量約 10.2 g/kg 、鈣含量約 16.3 g/kg 、鎂含量約 7.78 g/kg 、有機質含量 616 g/kg 、pH 值 6.60。有機豆粕液肥電導度為 9.98 dS/m ，pH 值為 4.22，氮含量為 6.11 g/L ，磷含量為 1.22 g/L ，鉀含量 7.24 g/L ，鈣含量為 6.54 g/L ，鎂含量為 4.29 g/L 。

由不同介質處理對有機甜瓜果實性狀之調查結果顯示（表四），瓜果縱徑、瓜果橫徑及果肉厚在不同栽培介質處理差異不顯著，單果重及瓜果可溶性固形物含量在不同栽培介質處理間互有差異。其中單果重以已栽種一年的舊泥炭介質 A 處理 452 g 最大，其次分別為 B 處理的 441 g 、D 處理的 420 g ，以 C 處理的 367 g 最小。瓜果可溶性固形物含量以 B 處理的 14.4°Brix 及 A 處理的 14.1°Brix 較高，其次為 D 處理的 13.6°Brix ，而以 C 處理的 11.5°Brix 最低，已與 A 處理及 B 處理達顯著性差異。由試驗結果顯示，有機甜瓜產量及品質性狀以使用舊泥炭介質、新泥炭介質、混合木屑有機介質 1/2 + 新泥炭介質 1/2 等處理較佳，且處理間差異不顯著，而以使用木屑有機介質處理較低。

表四、不同栽培介質處理對有機甜瓜果實性狀之影響

Table 4. The effects of different substrates on the fruit characteristics of organic melon.

Treatment	Fruit weight (g /fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thick (mm)	Total soluble solid °Brix(%)
A	452a ¹	90.9a	101.0a	18.9a	14.1a
B	441ab	89.3a	99.7a	20.0a	14.4a
C	367b	79.3a	90.1a	18.6a	11.5b
D	420ab	85.2a	96.5a	19.2a	13.6ab

¹Means marked with the same letter are not significantly different at 5% by Duncan's multiple range test.

六、結語

本場過去試驗曾進行有機甜瓜（包括東方甜瓜及洋香瓜）栽培結果顯示⁽⁹⁾，其中以有機方式栽培洋香瓜，多年試驗均因生育中後期蔓枯病逐漸發病，而有機栽培並無其他推薦防治方法，曾嘗試以有機資材進行防治，但各處理植株仍有陸續發病死亡現象，使試驗無法再進行。如依目前對蔓枯病的問題仍無法解決前，且尚無法研發有效有機防治方式之下，行有機洋香瓜栽培時，如發生蔓枯病等病害，往往因無有效的防治方法，顯示在有機栽培洋香瓜困難度極高。在有機東方甜瓜（美濃瓜）栽培經驗中，可知利用有機方式栽培東方甜瓜，其可行性相較於栽培洋香瓜成功率較高。因此，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，以確保未來之收益^(10,11)。綜合以上試驗結果顯示設施介質耕利用有機液肥處理，瓜果每粒重平均都有 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 級品質規格之標準。因此，採用有機介質耕栽培方式，再配合適量的有機質肥料及有機液肥，將助於達成有機甜瓜之生產，確保有機農民栽培之基本收益。

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 高雄台灣。
- 3.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 台中台灣。
- 4.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。
- 5.蔡宜峰、高德錚 2002 本土化蔬菜有機介質配方之開發 台中區農業改良場專訊 38:4~11。
- 6.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。
- 7.戴振洋、蔡宜峰 2008 不同養液肥料對介質栽培東方甜瓜之影響 台中區農業改良場研究彙報 99:61-72。
- 8.戴振洋、蔡宜峰 2009 不同養液配方對東方甜瓜植體中氮、磷、鉀、鈣及鎂含量之影響 台中區農業改良場研究彙報 104:17-28。
- 9.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 行政院農業委員會台中區農業改良場 96 年科技計畫研究報告。
- 10.戴振洋、蔡宜峰、劉興隆、王文哲 2010 「第三章作物篇貳各論四蔬菜(七)瓜果類 2. 東方甜瓜」 台灣有機農業技術要覽(下) p.801-809 財團法人豐年社編印 台北台灣。
- 11.戴振洋、蔡宜峰 2012 有機甜瓜栽培之適用有機介質及有機液肥之研究台中區農業改良場研究彙報編印中。
- 12.Juld, R. 1982. Bag culture. Amer. Veg. Grower. 30:40-42.
- 13.Long, R.L., K. B. Walsh, G. Rogers, and D. J. Midmore. 2004. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. Austral. J. Agri. Res. 55:1241-1251.
- 14.Mehmet A. D. and A. T. Koseoglub. 2005. Effect of potassium on yield, fruit quality, and chemical composition of greenhouse-grown Galia melon. J. of Plant Nutrition 28:93-100.
- 15.Perez, M., J. Rodriguez, S. Torcales, M. Perez, and H. Ramirez. 1997.

- Evaluation of the organic and mineral fertilization on postharvest quality of cantaloupe. HortScience 32 (3) : 439.
16. Panagiotopoulos, L. 2001. Effects of nitrogen fertilization on growth, yield, quality and leaf nutrient composition of melon (*cucumis melo* L.). Acta Hort 563:115-121.
17. Valantin, M., C. Gary, B. E. Vaissiere, 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.

Techniques of Organic Hydroponic Culture for Melon (*Cucumis melo* L.)

Chen-Yang Tai^{1*}, Yi-Fong Tsai², Jeng-Hong Tsai³, Wei-Ling Chen³

Associate Researcher, Taichung DARES., COA., Executive Yuan¹
Chief of Puli Branch, Taichung DARES., COA., Executive Yuan²
Assistant Researcher, Taichung DARES., COA., Executive Yuan³

*Corresponding author, E-mail: taijy@tdais.gov.tw

Abstract

Developing organic vegetable culture in Taiwan has to face many challenges and difficulties, such as high temperature, high humidity, and few organic suitable species or cultivars. Leaf vegetables are still the major crops for organic cultivation while fruit or long-term vegetables are minor. Therefore, consumers have quite limited choices for organic fruit vegetables products. Substrate culture of melon is popular and acceptable by farmers and consumers that has high marketing potential. This study was to investigate the efficiency of different cultivars, liquid fertilizers, and mediums on organic cultivation for oriental melon (*Cucumis melo* L. var. *makuwa* Makino). Fruit weight, shape, and color of cultivar 'Jill' had better performance and more fitted the demand of market. Fruit weight can achieved about 380g with 13.0 °Brix that qualified the specification of A level. Mixing old peat medium with new ones or new peat medium with sawdust compost then coupling with right solid and liquid fertilizer can produce high quality organic melon with stable yield. The results of present study can apply for organic melon culture and as a reference for research in the future.

Key words : melon, organic liquid fertilizer, medium