

一種提昇瓜果品質養液添加劑

戴振洋、蔡宜峯、陳俊位

臺中區農業改良場副研究員、研究員、副研究員

摘 要

甜瓜在臺灣產地極為廣泛，由南到北全台都可見到農友栽培，主要產區及栽培面積依序為雲林縣 744 公頃、屏東縣 601 公頃、嘉義縣 382 公頃、台南縣 236 公頃及高雄縣 218 公頃，全台 98 年農情統計甜瓜栽培面積達 2,099 公頃，年產量 26,147 公噸。

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，在台北果菜市場曾拍賣出每公斤達 300 元的高價，利用設施生產高品質甜瓜模式，頓時蔚成一股風氣。若所栽培之瓜果品質不佳，拍賣價格則差異極大，嚴重影響農民收益，其中甜度 13-15°Brix 之間，才能符合高品質甜瓜的要求，市場價格勢必也較高。故本研發之技術主要以複合有益微生物為主，進行養液添加劑調理及製作，依不同生育期添加不同配方之養液添加劑，再依不同生育期調整倍數，加入養液中即可。本技術主要應用於設施瓜果品質改善，以提升瓜果口感及甜度等品質特性，提高產品之售價，增加農民收益。

本產品使用方便，利用原灌溉系統養液桶中，將自行調配及製作之養液添加劑產品加入桶中，即可達到提昇瓜果品質目標。本案已於 99 年 01 月與草屯江炳茂農民辦理非專屬技術轉移，實際應用於農民生產設施甜瓜。本技術主要應用於設施瓜果品質改善工作，可以提升瓜果口感及甜度等品質特性，以提高產品之售價，增加農民收益，如依 97 年年平均價格 27 元計算，提高價格 20-30%，年均價格 32.4-35.1 元計算，粗估每年（4 期作）可增加農民收益每公頃約 20-36 萬元。

中英文關鍵字：甜瓜 Melon、養液 Nutriculture、介質耕 Substrate Culture。

前 言

甜瓜 (*Cucumis melo* L.) 為葫蘆科一年生草本植物，原產地為非洲、印度、中國等地區，主要可分為東方甜瓜、洋香瓜及哈密瓜等三大類，本文所述之東方甜瓜 (melon, var.*albida* Makino., (白皮梨形)) 係指光面薄皮之綠皮脆瓜類，即一般臺灣農民所稱的香瓜、梨仔瓜或美濃瓜等屬之，以下則以甜瓜簡稱之。甜瓜為淺根性作物，土壤忌過濕，尤應注意排水。開花結果期如遇日照不足，易落花且結果量少，降雨過多時，病蟲害及裂果多，瓜果的糖度低。土壤 pH 值在 6~6.8 較適宜，以土層深厚，質地肥沃，保水力較強的砂質壤土或壤土為理想。

臺灣約在 60 餘年前由日本引進開始栽培甜瓜，當時所栽培品種為黃皮棗瓜、青皮梨瓜類，經不斷品種改良後，才有現今受歡迎的‘新玉’、‘銀輝’及‘嘉玉’等甜瓜優良品種。甜瓜在臺灣產地極為廣泛，由南到北全台都可見到農友栽培，主要產區及栽培面積依序為雲林縣 744 公頃、屏東縣 601 公頃、嘉義縣 382 公頃、台南縣 236 公頃及高雄縣 218 公頃，全台 98 年農情統計甜瓜栽培面積達 2,099 公頃，年產量 26,147 公噸。

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，在台北果菜市場曾拍賣出每公斤達 300 元的高價，利用設施生產高品質甜瓜模式，頓時蔚成一股風氣。故本技術之研發主要以複合有益微生物為主，進行養液添加劑調理及製作，再依不同生育期添加不同配方之養液添加劑，依不同生育期調整倍數，加入養液中即可。

內 容

本技術以甜瓜為農友種苗公司的東方甜瓜‘嘉玉’品種進行試驗。在台中場溫室內，瓜苗為 16 日苗齡之穴盤苗。養液處理為 (A) 臺灣 X 公司商業配方、(B) 台肥即溶複合肥料 43 號及 (C) 日本山崎配方，以上處理均添加本場研發之養液添加有機液肥 (表二)，有機液肥施用量為 0.01ml/m²/次，施用前加水稀釋 200 倍，採取配合原養液滴灌系統，於甜瓜定植後至幼果前期每週施用一次，甜瓜幼果期至採收每週施用二次。處理採逢機完全區集，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 (介質之 pH 值 6.88、EC 值 0.87 dS/m、氮含量 0.47%、磷含量 0.11%、鉀含量 0.46%、鈣含量 2.79% 及鎂含量 0.97%)，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，灌溉次數每日 3-6 次，並隨植株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。

表一、試驗處理

處理	養液配方
A	臺灣 X 公司商業配方
B	台肥即溶複合肥料 43 號
C	日本山崎配方

表二、本場研發之養液添加劑配方中氮、磷、鉀、鈣及鎂養分含量

Fertilizers	N (mg / L)	P (mg / L)	K (mg / L)	Ca (mg / L)	Mg (mg / L)
Liquid organic fertilizer	16	3	50	17	7

分析項目與方法：不同處理之果實品質調查於採收時取樣，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）。

甜瓜採收期（定植後65日）取樣葉片為子蔓自頂端向下第4-6節成熟葉，並以清水洗淨後擦乾備用，再將所採集植物體樣品以70°C烘乾進行養分含量分析，以濕灰法(硫酸)分解後測定氮、磷、鉀、鈣及鎂含量，其中以蒸餾法測定全氮量，利用鉬黃法呈色及分光光度計於420 nm下比色，測定其全磷量，利用燄光分析儀測定其全鉀量，利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂含量。

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

結果及討論

一、對甜瓜產量及品質之影響

將各小區採收之甜瓜果實數據，合計換算成每 0.1 公頃總產量與總果數（表三）。在不同養液處理間，單株產量方面，以 B 處理的產量最高，每株總產量達到 818g，其次依序為 A 處理及 C 處理，分別為 773g 及 753g，處理間未達顯著差異。在單株結果數方面，仍以 B 處理的結果數較多，每株採收果數 2.03 果/株，優於 A 處理及 C 處理，分別為 1.91 果/株及 1.63 果/株，統計分

析上並無顯著差異。在不同養液處理間，以 B 處理的總產量達 1,537 kg/0.1ha，其次為 A 處理及 C 處理，分別為總產量 1,510kg/0.1ha 及 1,375 kg/0.1ha。在總果數方面以 B 處理 3,240 果/0.1ha 表現較佳，其次為 A 處理者 3,030 果/0.1ha，而 C 處理者 2,920 果/0.1ha 表現最差，處理間均未達顯著性差異。

由不同液肥處理對東方甜瓜果實性狀之影響調查結果顯示（表四），在單果重方面，以 B 處理的單果重最高，單果重達到 567g，其次依序為 C 處理及 A 處理，分別為 514g 及 484g。瓜果縱徑方面，以 B 處理瓜果縱徑最高，瓜果縱徑達到 85.3 mm，其次依序為 C 處理及 A 處理，分別為 78.8 mm 及 78.5 mm。瓜果橫徑方面，以 B 處理最高，瓜果橫徑達到 99.7 mm，其次依序為 A 處理及 C 處理，分別為 90.8 mm 及 89.1 mm。瓜果果肉厚度方面，以 B 處理最高，瓜果果肉厚度達到 20.1 mm，其次依序為 A 處理及 C 處理，分別為 18.6 mm 及 17.3 mm。可溶性固形物方面，以 C 處理最高，達到 15.1° Brix，其次依序為 B 處理及 A 處理，分別為 14.8° Brix 及 13.4° Brix。整體的瓜果性狀而言，在養液處理之間，不論是單果重、瓜果縱徑，瓜果橫徑及果肉厚以配合養液 B 處理者（台肥複合肥料 43 號）表現最好。

理論上，合理養液配方是希望該調配之肥料，能配合甜瓜生長所需，達成最高效率的生產量。但是因不同地區、設施、品種、介質等因素，要達成此目標並不是相當容易。本試驗顯示以養液添加劑使用在不同化學肥料養液配方（X 公司商業配方、台肥即溶複合肥料 43 號、日本山崎配方），不論是瓜果產量的單株產量、單株結果數、總產量、總結果量（表三）、果實性狀的果縱徑、瓜果橫徑、果肉厚等（表四）方面表現，在統計分析上並無顯著性差異，但能提昇瓜果甜度。推測可能利用養液添加劑方式可解決瓜果類蔬菜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，是值得嘗試的添加

肥料種類之一，以提昇其產品品質。本試驗顯示利用設施介質耕之另以養液添加處理，各處理間甜瓜平均每粒重 484 公克以上，且甜度提昇到 13.4° Brix 以上。在品質要求上，可達國產優良品牌蔬果之香瓜品項 A 級品質規格標準，即以大果等級每粒重 450 公克以上且甜度 13° Brix 以上之標準。建議一般介質耕栽培戶，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。

表三、養液添加劑在不同養液配方下對東方甜瓜產量之影響

Treatment ¹	Fruit weight (g/ plant)	No. of fruit (No./ plant)	Total yield (kg/ 0.1ha)	No. of Total fruit (No./ 0.1ha)
A	773a	1.91a	1,510a	3,030a
B	818a	2.03a	1,537a	3,240a
C	753a	1.63a	1,375a	2,920a

¹Notes are the same as Table 1.

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

³* : 5% significance level.

表四、養液添加劑在不同養液配方下對有機甜瓜果實性狀之影響

Treatment ¹	Fruit weight (g/fruit)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit thick (mm)	Total soluble solid °Brix(%)
A	484b ²	78.5a	90.8a	18.6ab	13.4b
B	567a	85.3a	99.7a	20.1a	14.8ab
C	514ab	78.8a	89.1a	17.3b	15.1a

¹Notes are the same as Table 1.

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

二、對有機甜瓜葉片無機養分吸收之影響

為探討不同養液處理對甜瓜葉片無機養分吸收之影響，由甜瓜葉片氮含量分析結果顯示（表五），在採收期甜瓜葉片氮含量介於 1.69~2.55% 之間，而 C 處理相對較低。葉片磷含量介於 0.31~0.49% 之間，而 C 處理相對較低。葉片鉀含量介於 3.33~3.94% 之間，而 C 處理相對較低。葉片鈣含量介於 6.56~6.74% 之間，而 C 處理相對較低。葉片鎂含量介於 1.01~1.29% 之間。綜合各處理葉片結果顯示，各處理葉片中元素成分含量高低其相對影響關聯，可能為不同養液肥料經由溶解作用而提供不同要素量供作物吸收利用，養液添加劑對植株表現仍不如化學肥料養液配方。

表五、養液添加劑在不同養液配方下對甜瓜採收期葉片中主要養分含量之影響

Treatment	N	P	K	Ca	Mg
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
A	2.36a ²	0.42a	3.82a	6.68 a	1.01a
B	2.55a	0.49 a	3.94a	6.74a	1.08a
C	1.69b	0.31b	3.33a	6.56a	1.29a

¹ Notes are the same as Table 1.

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

結 語

在臺灣，以往甜瓜生產受到栽培管理技術及氣候環境影響極大，而符合甜瓜高品質首要為甜度，所以甜瓜追求的目標已不能單純的要求產量高，更講究的是高品質。傳統的栽培方式以已無法滿足此目的，甜瓜栽培管理務必更精緻、照顧更要求的無微不至，期能創造最大的利潤，此是促使甜瓜生產朝向高品質生產技術提昇之原始動力。本技術主要應用於設施瓜果品質改善，以提升瓜果口感及甜度等品質特性，提高產品之售價，增加農民收益。本產品使用方便，利用原灌溉系統養液桶中，將自行調配及製作之養液添加劑產品加入桶中，即可達到提昇瓜果品質目標。本案已於 99 年 01 月與草屯江炳茂農民辦理非專屬技術轉移，實際應用於農民生產設施甜瓜。本技術主要應用於設施瓜果品質改善工作，可以提升瓜果口感及甜度等品質特性，以提高產品之售價，增加農民收益，如依 97 年年平均價格 27 元計算，提高價格 20-30%，年均價格 32.4-35.1 元計算，粗估每年（4 期作）可增加農民收益每公頃約 20-36 萬元。

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 養液栽培技術講習會專刊 第三輯 p.14-24 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 永續農業作物合理化施肥技術 p.101-114。
- 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 蔬菜容器栽培技術開發研討會專輯 p.1-17 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 亞熱帶蔬菜設施栽培技術 p.40-43 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 有機質肥料合理施肥。
- 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.