

不同留蔓及留果數對設施東方甜瓜 品種間生育之影響¹

戴振洋、陳令錫²

摘 要

本試驗目的在於探討不同留蔓及留果數對設施東方甜瓜品種間生育之影響。由試驗結果顯示，不同甜瓜品種間(‘銀輝’及‘嘉玉’)在葉片性狀(葉長、葉寬及葉柄長及莖粗)，或在果實性狀方面如果長、果徑、單果重及總可溶性固形物等處理間，並無顯著性差異。不同留蔓數及留果數各處理間，在葉片性狀如葉長、葉寬、莖粗及節間長無顯著性差異；在果實性狀方面，整體表現以單蔓1果處理顯著優於其他處理。對甜瓜葉片元素方面，分析結果顯示品種間、不同留蔓數及留果數處理間，對葉片元素在氮、磷、鉀、鈣及鎂等無機養分含量，各處理間均未達顯著性差異。微量元素在不同留蔓數及留果數處理間，除了葉片鐵含量未達顯著性差異外，其餘銅、錳及鋅等無機養分含量處理間，均已達顯著性差異。基於果實是甜瓜栽培的標的器官，建議東方甜瓜仍以單蔓1果為宜。

關鍵詞：東方甜瓜、品種、整枝、果實性狀

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，常見品種可分為網紋洋香瓜有‘香華’、‘淑芬’及日本‘阿露斯’系列，光皮洋香瓜有‘蘭香’、‘蜜天下’及‘蜜世界’等⁽¹⁰⁾，早期溫室栽培以網紋洋香瓜為主，因技術門檻較高，對農民而言栽培相對困難。目前臺灣甜瓜栽培方式可分為露天及設施栽培兩種方式，露天栽培管理屬於較粗放型栽培，因著果位置差異性致使各果實發育及成熟期不一^(4,22)，故其品質較參差不齊，售價也不易提高。近幾年來，國人消費力提升，且已習慣接受高價位溫室甜瓜，因此在設施栽培及生產技術的改進下，溫室栽培東方甜瓜香氣及甜度等品質大大提高，果實大小適宜，相對地國人也願意以高價購買溫室東方甜瓜，市場價格有時亦高於網紋洋香瓜。在利潤可期之下，設施集約方式栽培，且已陸續有農民改採用介質耕，以直立方式生產‘銀輝’或‘嘉玉’等東方甜瓜，顯著提升東方甜瓜果實外觀及品質，以朝向農產品精緻化栽培^(6,10)。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0976 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員。

設施介質耕為採用泥炭方式栽培作物，配合養液灌溉系統，利用滴灌自動化管理方法將化學肥料溶解在養液桶中，再由各養液桶依比例稀釋混合灌溉管路內，肥料即可隨管路灌溉自動進入作物根系周圍的介質中，此技術實現調控根層養分濃度及控制養分吸收的策略，藉由調控根際過程可以改善根系生長，增強養分的吸收，達到對植物生長發育所需，以供給合理養液量，達成最高效率的生產量^(2,10,11,13,15)。「植物營養診斷」是藉分析植物之組織或器官中養分、酵素活性或代謝產物等來評估植體營養狀況，其中葉片分析較為簡便而被廣泛應用^(3,6,7)。以葉片分析診斷作物營養狀態，乃因葉片各無機元素濃度適當與平衡，始可獲得有良好產量與品質^(3,7)。故葉片要素測定值與已定之適宜值或元素濃度分級比較後，可作為推斷營養狀況後之推薦施肥用。在前人研究中東方甜瓜葉片氮、磷、鉀適宜含量範圍(sufficiency range)，氮含量為 2.5-3.2% (平均值 2.84%)、磷含量 0.43~0.58% (平均值 0.51%)、鉀含量 4.4-5.1% (平均值 4.75%)，可供調配東方甜瓜栽培養液濃度之應用參考⁽¹¹⁾。因此，本文擬探討在甜瓜利用設施栽培化、介質耕養液化及精緻管理化等技術躍進為前題之下，是否能透過不同留蔓數及留果數且不影響果實品質，解決當前設施東方甜瓜產量偏低的問題。

材料與方法

一、試驗品種與地點

- (一)供試品種：農友種苗公司東方甜瓜品種‘銀輝’(Silver Light)及‘嘉玉’(Jill)品種。
- (二)試驗地區：臺中區農業改良場(以下簡稱本場)蔬菜溫室。

二、試驗環境：

- (一)栽培方式：介質槽耕栽培方式。
- (二)灌溉機具：本場研發之自動肥灌系統，具有5支文氏管注肥器，可設定灌溉配方、灌溉量與灌溉驅動模式，介質槽耕微噴灌。
- (三)溫室：於本場內強固型單開頂塑膠布10連棟溫室(N24.001456, E120.531684)，長度40 m，每棟寬度4.8 m，水槽高度3.5 m，圓弧屋頂高度4.85 m，側邊捲收塑膠布和防蟲網，建造於2012年，南北走向，中間8棟屋頂開設單側電動氣窗，氣窗開口面向東方，全開之垂直開口寬度1.1-1.2 m。溫室隔成二區，東側離地介質耕，西側土耕，本試驗在東側實施。東側離地介質耕分成10田區，本試驗每田區栽培槽面積約60 m²，槽寬0.4 m、走道寬1.1 m。

三、試驗方法

- (一)試驗處理：不同甜瓜品種種子於 2018 年 7 月 20 日播種，以 60 格穴盤育苗方式在本場育苗溫室管理，播播後第 14 日在 8 月 3 日定植試驗溫室，甜瓜整枝方式採用留 1 蔓或 2 蔓等不同處理(如表一)，單株 1 蔓處理者整枝為僅留母蔓方式有：A 處理留 1 果及 B 處理留 2 果；單株 2 蔓處理者整枝為母蔓 4 葉摘心後留側蔓 2 蔓方式有：C 處理留 2 果及 D 處理留 4 果，各處理有二品種(‘銀輝’及‘嘉玉’)，株距分別為單蔓 30 cm 及雙蔓 60 cm，生育期

間的栽培管理依慣行方式行之⁽¹⁰⁾。

(二)試驗設計：採完全逢機(CRD)排列方式，四重複，小區槽長 5 m，計 8 處理×4 重複×5 m =160 m。

(三)調查項目與方法：

- 1.甜瓜生育性狀與產量調查：於採收期調查植株頂端向下第四片成熟葉之最大葉長、葉寬及葉柄長、莖粗及節間長等園藝性狀，並於收穫期分別調查各小區果實品質包括果高、果徑、總可溶性固形物及單果重等項目。
- 2.甜瓜植體分析：收穫後進行葉片樣品取樣，分析葉片中 N、P、K、Ca、Mg 等養分含量分析^(6,11)。葉片樣品自頂端向下第四片成熟葉，所採集植體樣品以 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⁽¹⁹⁾，其中以蒸餾法測定全氮量⁽¹⁴⁾；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⁽²¹⁾；利用發光分析儀測定其全鉀量⁽¹⁶⁾；利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂含量⁽¹⁷⁾。微量要素銅、錳、鋅及鐵則以 1N 鹽酸抽出⁽²³⁾，並以原子吸收光譜儀(Hitachi Polarized Zeeman Atomic absorption spectrophotometer Z-5000)分析。

(四)實施方法：甜瓜各品種於 2018 年 8 月 13 日定植，蔬菜溫室，栽培管理為將甜瓜幼苗植株分別依處理定植，甜瓜整枝方式依各處理進行，甜瓜生育期間的栽培管理依慣行方式行之。養液調配參考日本山崎配方⁽¹⁾略修正，每噸水分別添加硝酸鉀 KNO₃ 610 g、硝酸鈣 Ca(NO₃)₂ · 4H₂O 830 g、磷酸一鉀 KH₂PO₄ 150 g、硫酸鎂(MgSO₄ · 5H₂O) 500 g、鐵(Fe · EDTA) 20-30 g、綜合微量元素 20-30 g。

(五)分析方法：各小區所得數據資料經變方分析後，若處理差異顯著，則以 T test 或 L.S.D.(Fisher's Least Significant Difference)測驗法比較處理間平均值之差異性。

表一、設施東方甜瓜品種間不同留蔓數及留果數試驗處理

Table 1. The treatments of different branch and fruit number on oriental melon cultivars under greenhouse

Cultivars	Treatment Code	Plant spacing (cm/plant)	Branch (No./plant)	No. of Fruit (fruit /plant)
Silver Light	A	30	1	1
	B	30	1	2
	C	60	2	2
	D	60	2	4
Jill	A	30	1	1
	B	30	1	2
	C	60	2	2
	D	60	2	4

結果與討論

一、不同留蔓數及留果數對東方甜瓜品種間葉片性狀之影響

調查不同留蔓數及留果數對甜瓜品種間葉片性狀之影響，由不同處理於採收期取樣植株頂端向下第四片成熟葉之最大葉長、葉寬及葉柄長、莖粗及節間長等園藝性狀，結果顯示(表二)不同甜瓜品種間(‘銀輝’及‘嘉玉’)葉片性狀最大葉長、葉寬及葉柄長及莖粗等園藝性狀，‘銀輝’及‘嘉玉’不同品種間皆無顯著性差異。惟節間長性狀上，以‘嘉玉’節間長 9.19 cm 優於‘銀輝’的 8.01 cm，且在統計上已有顯著差異。

表二、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜品種間葉片性狀之影響

Table 2. The effects of branch and fruit number on the leaf characteristics of oriental melon cultivars

Treatment	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Stem diameter (mm)	Node length (cm)
Cultivars					
Silver Light	15.7a ¹	19.6a	15.1a	5.88a	8.01b
Jill	16.0a	20.4a	15.0a	6.49a	9.19a
T test	ns	ns	ns	ns	*
Training					
A	16.7a	21.0a	17.6a	6.56a	8.54a
B	16.5a	20.4a	16.1ab	6.41a	8.74a
C	15.5a	19.4a	14.2bc	5.91a	8.66a
D	14.6a	19.1a	12.5c	5.86a	8.48a
LSD5%	ns	ns	*	ns	ns
C*T					
significance	ns	ns	ns	ns	*

¹ Means with the same letter in a column were not significantly different at 5% level by least significance difference.

在不同留蔓數及留果數方面，最大葉長以單蔓 1 果處理(A) 16.7 cm 較高，次之為單蔓 2 果處理(B) 16.5 cm、雙蔓 2 果處理(C)的 15.5 cm，而以雙蔓 4 果處理(D)的 14.6 cm 最低，但各處理間無顯著性差異。最大葉寬方面，單蔓 1 果處理(A) 21 cm 較高，次之為單蔓 2 果處理(B) 20.4 cm、雙蔓 2 果處理(C)的 19.4 cm，而以雙蔓 4 果處理(D)的 19.1 cm 最低，但各處理間無顯著性差異。葉柄長方面，單蔓 1 果處理(A) 17.6 cm 較高，除與單蔓 2 果處理(B)16.1 cm 統計上無顯著性差異外，分別與雙蔓 2 果處理(C)的 14.2 cm 及雙蔓 4 果處理(D)的 12.5 cm 等二處理間已達顯著性差異。莖粗方面各處理間無顯著差異，莖粗介於 5.86-6.56 cm。節間長方面各處理間無顯著差異，節間長介於 8.54~8.74 cm。

植物形態特性與生長特性的改變受到許多因素影響，主要作物調節適應環境的重要策略，特別是葉片形狀對環境變化的反應更為敏感且可塑性較大^(8,18,22)。本次試驗中顯示甜瓜葉片性狀，

不論是‘銀輝’或‘嘉玉’品種只要是養液供應在合理範圍內，對葉片性狀的最大葉長、葉寬及葉柄長及莖粗等，並無顯著差異之影響。試驗中也顯示不論是單蔓留1果、單蔓留2果、雙蔓留2果、雙蔓留4果，對甜瓜葉片性狀之葉面長、葉面寬、莖粗及節間長生育影響在統計上差異都不顯著。甜瓜為側蔓分枝性強且容易著果作物，在維持較佳品質下理蔓留果技術則是栽培管理的關鍵技術^(10,13)，此是否表示目前臺灣設施甜瓜養液介質生產，在合理的栽培密度下，增加留蔓或留果數在葉片性狀表現並不會造成影響，惟甜瓜屬果菜類其標的物為果實，綜合各方條件下應以果實產量及品質為優先考量，以避免增加留蔓數雖對植株性狀無顯著差異影響，但因留果數目不同，導致植株光合產物‘源’(source)及‘庫’(sink)分配改變^(4,8,22)而影響果實表現。

二、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜品種間果實性狀之影響

於採收期進行甜瓜果實性狀調查，不同甜瓜品種間(銀輝及嘉玉)結果顯示(表三)，不論是在果長(品種間 7.9-8.3 cm)、果肉厚度(品種間 15.3-16.4 cm)、單果重(品種間 361-387 g)及可溶性固形物含量(品種間 12.9-13.8 °Brix)等果實性狀，不同品種銀輝及嘉玉其差異均未達顯著性差異。只有在果徑方面，嘉玉果徑 9.41 cm 在統計上顯著優於銀輝果徑 9.03 cm。

表三、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜品種間果實性狀之影響

Table 3. The effects of branch and fruit number on the fruit characteristics of oriental melon cultivars

Treatment	Fruit height (cm)	Fruit diameter (cm)	Pulp thickness (mm)	Fruit weight (g / fruit)	Total soluble solid content °Brix
Cultivars					
Silver Light	7.91a ¹	9.03b	15.3a	361a	12.9a
Jill	8.30a	9.41a	16.4a	387a	13.8a
T test	ns	*	ns	ns	ns
Training					
A	8.96a	10.06a	18.2a	434a	13.4a
B	8.00b	8.96b	15.3b	362b	12.7a
C	7.99b	9.16ab	15.4b	372b	13.9a
D	7.46b	8.70b	14.5b	329b	13.6a
LSD5%	*	*	*	*	ns
C*T	ns	ns	ns	*	ns
significance					

¹ Means with the same letter in a column were not significantly different at 5% level by least significance difference.

在不同留蔓數及留果數方面，果長以單蔓1果處理(A) 8.96 cm 較高，依序顯著優於雙蔓2果處理(C)的 8 cm、單蔓2果處理(B) 7.99 cm 及最低的雙蔓4果處理(D)的 7.46 cm，處理間已達顯著性差異。果徑方面，以單蔓4果處理(A) 10.07 cm 較高，次之為雙蔓2果處理(C)的 9.16 cm，兩者

未達顯著性差異，但與單蔓 2 果處理(B) 8.96 cm 及以雙蔓 4 果處理(D)的 8.7 cm，各處理間有顯著性差異。果肉厚度方面，單蔓 4 果處理(A) 18.2 mm 較高，分別與雙蔓 2 果處理(C)的 15.4 mm、單蔓 2 果處理(B) 15.3 mm 及雙蔓 4 果處理(D)的 14.5 mm 等三處理間已達顯著性差異。單果重方面，單蔓 1 果處理(A) 434 g 較高，分別與雙蔓 2 果處理(C)的 372 g、單蔓 2 果處理(B)362 g 及雙蔓 4 果處理(D)的 329 g 等三處理間已達顯著性差異。可溶性固形物含量方面各處理間無顯著差異，可溶性固形物含量介於 12.7-13.9 °Brix。

果實是甜瓜栽培的標的器官，果實外觀及內容物將影響販售價格及農民收益^(4,5,10,13)。甜瓜‘嘉玉’及‘銀輝’品種是農友種苗公司近年主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，果皮呈現乳白色稍帶淡黃色，果型扁圓飽滿，且適應性廣，較耐熱、耐濕⁽¹⁰⁾。本次試驗中顯示‘銀輝’及‘嘉玉’品種在果型上不論是瓜果縱徑、橫徑及單果重及可溶性固形物等果實性狀表現無顯著性差異(表三)。果肉厚度方面以‘嘉玉’顯著優於‘銀輝’，‘嘉玉’果色較白皙，果菜市場拍賣價格較優，而‘銀輝’口感綿密在直銷時深受消費者青睞，所以目前臺灣設施栽培仍以‘銀輝’及‘嘉玉’兩品種為主，以符合不同市場需求之高品質甜瓜。

表四、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜品種‘銀輝’及‘嘉玉’果實性狀之影響

Table 4. The effects of branch and fruit number on the fruit characteristics of oriental melon cultivars ‘Silver Light’ and ‘Jill’

Treatment	Cultivars	Fruit height (cm)	Fruit diameter (cm)	Pulp thickness (mm)	Fruit weight (g / fruit)	Total soluble solid content °Brix
A	Silver Light	9.05a ¹	9.90ab	17.8ab	427a	12.8a
B		7.55b	8.70b	14.5c	334c	11.9a
C		7.58b	8.69b	14.5c	347c	13.7a
D		7.45b	8.90ab	14.4c	337c	13.4a
A	Jill	8.88a	10.23a	18.55a	440a	14.0a
B		8.40ab	9.62ab	16.0abc	390b	13.4a
C		8.45ab	9.23ab	16.20b	396b	14.1a
D		7.48b	8.50b	14.6bc	321c	13.8a
LSD 5%		*	*	*	*	ns

¹ Means with the same letter in a column were not significantly different at 5% level by least significance difference.

建立作物理想的栽培模式，應涵蓋範圍的週延性很大，包括作物品種特性⁽¹⁰⁾、栽培管理方式^(4,5,8,10,22)、生長立地環境、施用肥料種類^(12,13,20)及病蟲害防治等等。瓜果類蔬菜透過合理理蔓方式，使植株能接受最佳光照，以達到產量及品質較優表現；產量高低受到單位面積結果數多寡及平均單果重所影響，果實品質受到葉果比及葉片光合能力所影響^(4,8,22)。留蔓數會影響葉片之間互相遮蔽及群體葉面積總量，最終進而影響到產量及品質表現。本試驗顯示不同留蔓數及留果數香瓜上每粒重平均都有 300 g 以上(表三及表四)，且甜度近於 12.0 °Brix 的品質要求，惟整體趨勢(表四)可見每蔓留 1 果(單蔓留 1 果(SA 及 JA 處理)或雙蔓留 2 果(SC 及 JC 處理))比每蔓留 2 果(單蔓留 2 果

(SB 及 JB 處理)或雙蔓留 4 果(SD 及 JD 處理))的果實性狀表現較佳，可能涉及理蔓方式不同，導致植株“源”及“庫”比例改變所影響^(4,8,22)。

三、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜葉片元素含量之影響

調查對甜瓜葉片元素含量影響，在不同甜瓜品種間(‘銀輝’及‘嘉玉’)結果顯示(表五)，除了葉片磷含量在不同甜瓜品種間以‘嘉玉’的 0.32%最高、‘銀輝’為 0.26%，兩者已達顯著性差異外，其餘氮、鉀、鈣及鎂含量則品種間差異未達顯著性。葉片氮含量以‘嘉玉’與‘銀輝’分別為 3.67%與 3.38%。葉片鉀含量以‘銀輝’的 2.64%最高，‘嘉玉’的 2.62%。葉片鈣含量‘嘉玉’與‘銀輝’分別為的 6.63%與 6.01%。葉片鎂含量‘嘉玉’與‘銀輝’分別為的 1.98%與 1.85%。綜合不同留蔓數及留果數處理栽培甜瓜對葉片無機養分吸收之影響結果顯示(表五)，不論是氮、磷、鉀、鈣及鎂等無機養分含量在留蔓數及留果數不同處理間差異，均未達統計上顯著性差異。葉片氮含量以雙蔓 2 果處理(C) 3.66%較高，依序為單蔓 1 果處理(A) 3.65%，雙蔓 4 果處理(D) 3.57%及單蔓 2 果處理(B)的 3.21%。葉片磷含量雙蔓 4 果處理(D) 0.31%較高，依序為以雙蔓 2 果處理(C)的 0.30%，單蔓 1 果處理(A) 0.29%及單蔓 2 果處理(B)的 0.26%。葉片鉀含量單蔓 1 果處理(A) 2.84%較高，依序為以雙蔓 2 果處理(C)的 2.71%，單蔓 2 果處理(B)的 2.53%及雙蔓 4 果處理(D) 2.44%。葉片鈣含量單蔓 1 果處理(A) 6.54%較高，依序為以雙蔓 2 果處理(C)的 6.29%，雙蔓 4 果處理(D)的 6.27%及單蔓 2 果處理(B) 6.19%。葉片鎂含量單蔓 1 果處理(A) 2.11%較高，依序為以雙蔓 4 果處理(D)的 1.89%，雙蔓 2 果處理(C)的 1.86%及單蔓 2 果處理(B) 1.79%。

表五、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜生育後期葉片元素中氮、磷、鉀、鈣及鎂含量之影響
Table 5. The effects of branch and fruit number on the N, P, K, Ca and Mg contents in leaf at oriental melon harvested stage

Treatment	N	P	K	Ca	Mg
------(%)-----					
Cultivars					
Silver Light	3.38a ¹	0.26b	2.64a	6.01a	1.85a
Jill	3.67a	0.32a	2.62a	6.63a	1.98a
T test	ns	*	ns	ns	ns
Training					
A	3.65a	0.29a	2.84a	6.54a	2.11a
B	3.21a	0.26a	2.53a	6.19a	1.79a
C	3.66a	0.30a	2.71a	6.29a	1.86a
D	3.57a	0.31a	2.44a	6.27a	1.89a
LSD 5%	ns	ns	ns	ns	ns
C*T significance	ns	ns	ns	ns	ns

¹ Means with the same letter in a column were not significantly different at 5% level by least significance difference.

調查對甜瓜葉片微量元素含量影響，在不同甜瓜品種間(‘銀輝’及‘嘉玉’)結果顯示(表六)，不論是銅、錳、鋅及鐵等無機養分含量兩個品種之間差異均未達顯著性。葉片銅含量以‘嘉玉’與‘銀輝’分別為 8.2 ppm 與 8.0 ppm。葉片錳含量以‘嘉玉’與‘銀輝’分別為 24 ppm 與 17 ppm。葉片鋅含量‘銀輝’與‘嘉玉’分別為 61 ppm 與 60 ppm。葉片鐵含量‘銀輝’與‘嘉玉’分別為 91 ppm 與 89 ppm。綜合不同留蔓數及留果數處理栽培甜瓜對葉片葉片微量元素吸收之影響結果顯示(表六)，除了葉片鐵含量未達顯著性差異外，其餘銅、錳及鋅等無機養分含量處理間，均已達統計上顯著性差異。葉片銅含量以雙蔓 4 果處理(D) 8.6 ppm 最高，次之為雙蔓 2 果處理(C)的 8.3 ppm，兩者未達顯著性差異，而與單蔓 2 果處理(B) 8.0 ppm 及單蔓 1 果處理(A)的 7.5 ppm，處理彼此間已達統計上顯著性差異。葉片錳含量以單蔓 1 果處理(A) 25 ppm 與單蔓 2 果處理(B)的 22 ppm 未達顯著性差異，而與雙蔓 4 果處理(D) 18 ppm 及雙蔓 2 果處理(C) 16 ppm，處理彼此間已達統計上顯著性差異。葉片鋅含量以單蔓 2 果處理(B)的 70 ppm 較高，依序為以雙蔓 4 果處理(D) 60 ppm，單蔓 1 果處理(A) 58 ppm 及雙蔓 2 果處理(C)的 54 ppm。部分處理間已達顯著性差異。葉片鐵含量則處理間未達顯著性差異，分別為雙蔓 4 果處理(D)的 97 ppm 較高，依序為以單蔓 2 果處理(B) 93 ppm、雙蔓 2 果處理(C)的 87 ppm 及單蔓 1 果處理(A) 84 ppm。

藉由分析植物體之組織或器官中元素含量，以評估植體營養吸收情況，利用葉片分析方式為最廣泛應用^(7,8,14)。本試驗以葉片分析作為診斷甜瓜營養狀態，乃因前人研究顯示葉片各無機元素濃度適當與平衡，始可獲得有良好產量與品質^(5,6,8,9,11,13,14)。其中甜瓜的葉片氮、磷、鉀適宜含量範圍(sufficiency range)：氮含量為 2.5-3.2% (平均值 2.84%)、磷含量 0.43-0.58% (平均值 0.51%)、鉀含量 4.4-5.1% (平均值 4.75%)，而本試驗結果中葉片氮含量各處理介於 3.21-3.66%，磷含量介於 0.26-0.31%，鉀含量介於 2.44-2.84%⁽¹¹⁾。臺灣介質耕栽培所用養液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^(1,2,13)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^(1,2)。本試驗處理養液修正山崎氏配方，其葉片的數值除了氮含量略偏高以外，在葉片磷及鉀的葉片數值則為偏低範圍以下，是否顯示養液中氮素供應過量或吸收較高；而磷及鉀略顯不足，或與前人試驗處理栽培時期不同⁽¹¹⁾，或者不同作物組織的養分濃度是否有著果與作物組織(留蔓多寡等)本身負載的強弱影響^(4,8)，仍有待進一步探討。

表六、不同留蔓數及留果數對設施東方甜瓜生育後期葉片元素中銅、錳、鋅及鐵含量之影響
Table 6. The effects of branch and fruit number on the Cu, Mn, Zn and Fe contents in leaf at oriental melon harvested stage

Treatment	Cu	Mn	Zn	Fe
	------(ppm)-----			
Cultivars				
Silver Light	8.0a ¹	17a	61a	91a
Jill	8.2a	24a	60a	89a
T test	ns	ns	ns	ns
Training				
A	7.5c	25a	58ab	84a
B	8.0bc	22ab	70a	93a
C	8.3ab	16b	54b	87a
D	8.6a	18b	60ab	97a
LSD5%	*	*	*	ns
C*T significance	ns	**	ns	ns

¹Means with the same letter in a column were not significantly different at 5% level by least significance difference.

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. 李國權、林慧玲、林恆亮 1990 果樹之營養缺乏及症狀 p.29-34 果樹營養與果園土壤管理研討會專集 行政院農業委員會臺中區農業改良場編印。
4. 岳英男 2014 不同整枝方式對薄皮甜瓜植株生長、產量和品質的影響 中國瓜菜 27(4) : 53-55。
5. 邱如峰 2006 美濃瓜「嘉玉」直立式栽培 園藝之友 115: 40-42。
6. 高橋英一、吉野実、前田正男 1980 新版原色作物の要素欠乏過剩症 農文協 東京，日本。
7. 張禮忠、毛知耘譯 1992 利用植物測試診斷礦物元素缺乏症 p.63-76. 植物無機營養 農業出版社 北京，中國。
8. 陳幼源、盛東、陳緋翔、陸世鈞 2006 栽培方式對厚皮甜瓜主要性狀的影響 上海農業學報 22(3): 12-15。
9. 游雯蓉、林慧玲 2003 瓜類不同嫁接組合對礦物元素吸收及運移之調查 興大園藝 28(3) : 39-56。

10. 戴振洋 2014 設施介質耕生產高品質東方甜瓜 農友月刊 65 卷 790 期(5 月號) : 26-30。
11. 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 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究彙報 99: 61-72。
12. 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 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究彙報 104: 17-28。
13. 戴振洋、蔡宜峰、蔡正宏、陳葦玲 2012 甜瓜有機養液栽培技術 行政院農業委員會花蓮區農業改良場專刊 102: 129-138。
14. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis, Part 2. Academic Press, Inc., New York.
15. Juld, R. 1982. Bag culture Amer. Veg. Grower. 30: 40-42.
16. Kundsén, D. and G. A. Peterson. 1982. Lithium, sodium, and potassium. p.225-246. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis, Part 2. Academic Press, Inc., New York.
17. Lanyon, L. E. and W. R. Heald. 1982. Magnesium, calcium, strontium, and barium. p.247-262. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis, Part 2. Academic Press, Inc., New York.
18. Meziane, D. and W. Shipley. 1999. Interacting determinants of specific leaf area in 22 herbaceous species: effects of irradiance and nutrient availability. Plant, Cell and Environment. 22: 447-459.
19. Mills, H.A. and J.B. Jones. 1996. Plant Analysis Handbook II Micro Macro Publishing, Inc.U.S.A. p.362-363. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
20. Niklas, K. J., T. Owens, P. B. Reich, and E. D. Cobb. 2005. Nitrogen/phosphorus leaf stoichiometry and the scaling of plant growth. Ecology Letters. 8(6): 636-642.
21. Olsen. S. R., and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. p.403-430. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis Part 2. Academic Press, Inc., New York.
22. 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.
23. Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cock and K. A. Gomez. 1976. Procedures for routine analysis of zinc, copper, manganese, calcium, magnesium, potassium, and sodium by atomic absorption spectrophotometry and flame photometry. p. 27-34. In: Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cock and K. A. Gomez (eds.). Laboratory manual for physiological studies of rice. IRRI. Philippines.

The Effects of Branch and Fruit Number on Growth of Oriental Melon Cultivars under Greenhouse¹

Chen-Yang Tai and Ling-Hsi Chen²

ABSTRACT

This study aimed to understand the effects of branch and fruit number on the growth of oriental melon cultivars under greenhouse. The results showed that the leaf and fruit characteristics (fruit length, fruit diameter, single fruit weight and total soluble solid content) was not significantly different of oriental melon cultivars (Silver Light and Jill). There were no significant differences in leaf characteristics (leaf length, leaf width, stem thickness, and internode length) between the branch and fruit numbers, and the overall fruit characteristics was significantly better in the 1 branch and 1 fruit treatment(A), than the others. For melon leaf elements, the analysis results showed that the content of inorganic nutrients in the leaves, such as N, P, K, Ca and Mg, among the varieties and between different treatments of branch and fruit number was not significantly different. On minor mineral elements in leaves, Fe content was not significant different among the treatments, but Cu, Mn and Zn was reached a significantly different. Because the fruit is the target organ for melon cultivation, it is recommended that the method of 1 branch and 1fruit treatment should be adopted.

Key words: oriental melon, cultivar, training, fruit characteristics

¹ Contribution No. 0976 from Taichung DARES, COA.

² Associate Researcher of Taichung DARES, ROC.

