不同栽培容器及介質量對設施番茄生育之影響[1]

戴振洋、林煜恒[2]

摘　要

本試驗目的在於探討不同栽培容器及介質量對設施番茄生育及產量之影響。由試驗結果顯示，番茄之株高、莖乾重、葉乾重及根乾重等園藝性狀，以及果高、果徑、單果重及可溶性固形物含量等果實品質性狀，在不同介質栽培容器間均無顯著影響。以單株番茄累計採收總果數及果重而言，特級果(Grade A)果數以籃耕栽培處理12.3果/株較高，特級果果重以槽耕栽培處理之1,812 g/plant及籃耕栽培處理之1,642 g/plant較高。由番茄採收期介質及葉片營養元素分析結果顯示，不同介質栽培容器處理間差異不顯著。因此，利用介質籃耕栽培可獲得較佳的A級番茄果數及果重。

關鍵詞：番茄、設施、介質、容器

前　言

現今臺灣蔬菜栽培所追求的目標已不在是單純的要求產量高，更講究的是高品質。傳統的露天栽培方式，已無法滿足此目的，許多高品質蔬菜栽培管理務必更精緻、照顧更要求的無微不至[5,10]。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，此是促使高品質蔬菜生產朝向設施栽培的原始動力。至今，設施介質耕栽培蔬菜已經為農民所接受及應用，並已成為臺灣蔬菜產業中重要的一環；目前也已發展精緻蔬菜如胡瓜、番茄、甜椒及甜瓜等利用設施介質耕栽培的模式，此方式須自國外進口大量的泥炭介質在蔬菜栽培之使用，不僅成本較高，而且耗費外匯[4,5,10]，如依設施「介質袋」栽培估算，每公頃使用介質量如以70公升約為4,000包，每包介質市價約為250~300元之間，則購買介質成本在一佰萬元左右[5,10]，佔生產成本極高，所以無法每年更換新介質，故農民仍重複使用，在連作且高複種之下，如操作不慎易衍生如養液調配等栽培管理上的問題。

所謂「環境保全型農業」就是環境親和型、環保型和生態型農業，指在栽培農作物時，不使用或儘量少使用農藥和化肥，以此謀求人與自然的親和[13,24]。環境保全型農業其概念是指以有機物還田為主的培育土壤和合理的種植生產體系為基礎，適當地施用化肥、農藥且不會過分依賴，讓環境保護與農業生產維持互相調和的永續性農業[2,7,11,24]。而養液介質耕即是利用調配養分技術實現調控根層養分濃度[1,3,4]及控制養分吸收[9,12,16,22,23]的策略，藉由調控根

[1] 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0884 號。
[2] 行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員及助理研究員。

圈環境可以改善根系生長，增強養分的吸收，達到對植物生長發育之影響[6,10,16,22]。研究顯示以肥料量及單株介質量等生產資材成本分析，以槽耕栽培每株成本130.5元/株最高，其次分別為袋耕栽培75.9元/株，籃耕栽培69元/株及微量袋耕18.7元/株[13]。因此，探討臺灣介質耕從用塑膠袋耕、塑膠籃耕、耕植槽及微量介質槽等生產模式，其不同介質栽培容器相對單株介質量也不同之下，是否對番茄生育及產量有所影響，故進行本試驗以了解不同栽培槽生產方式對番茄之影響。

材料與方法

一、試驗材料與地點

1.供試品種：番茄供試品種為和生種苗公司的“688”品種。

2.試驗地區：彰化縣大村鄉臺中區農業改良場蔬菜試驗溫室。

二、試驗方法

本試驗處理分別為 (A)袋耕栽培(容量100 L)，每袋種植6株；(B)籃耕栽培(容量60 L)，每籃種植4株；(C)微量袋耕(容量1.5 L)，每袋種植1株；(D)槽耕栽培(槽高30 cm×槽寬40 cm×槽長3.5 m)。田區排列採完全逢機設計，共計四處理，四重複。於2014年8月25日進行番茄育苗，播種於128格穴盤，依照一般慣行育苗管理方式，於9月23日將番茄幼苗植株分別依各處理定植於上述不同介質栽培槽中，栽培介質購自市售商業之泥炭介質(pH值6.42、EC值0.27 dS/m、氮含量7.8 g/kg、磷含量2.4 g/kg、鉀含量2.4 g/kg、鈣含量10.4 g/kg及鎂含量2.2 g/kg)，養液灌溉水量控制為供給養液後，泥炭介質保持濕潤狀態及底部不過量滴水為原則，生育全期各處理養液灌溉總量如表一所示，番茄整枝方式採用單幹整枝方式，番茄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KNO_3 400 g、硝酸鈣$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 360 g、磷酸一鉀KH_2PO_4 120 g、硫酸鎂($MgSO_4 \cdot 5H_2O$) 250 g、鐵(Fe‧EDTA) 20~30 g、綜合微量元素20~30 g。

表一、不同介質栽培容器處理

Table 1. The trial of different culture containers treatment

Treatment	Containers	Medium volume		Total solution
		(Liter/bag)	(Liter/plant)	(L/plant)
A	Plastic bag	100	16.7	559
B	Plastic basket	60	15.0	415
C	Minor medium plastic bag	1.5	1.5	449
D	Trough (CK)	84.3 L/M^2	30.0	574

三、調查項目

進行調查不同栽培容器之產量及果實品質，並分別加以記錄，以求取各處理之產量週期變化、總產量與茄果品質(包括果高、果徑、總可溶性固形物及單果重等)等項目。茄果品質

分級標準其特級果(Grade A)為成熟適度、果型完整、色澤優良、無病蟲害及其他傷害。優級果(Grade B)分級標準為成熟尚適度、果型尚完整、色澤良好、無嚴重病蟲害及其他傷害。此外並於採收後期，將介質及植體取樣進行調查，以分析各處理介質及植體元素變化情形。各小區所得數據資料經變方分析後，若處理差異顯著，則以L. S. D. (Fisher's Least Significant Difference)測驗法比較處理間平均值之差異性。

四、分析方法

於番茄採收後期分別採取植株葉片及介質樣品，植株葉片取樣部位為頂部成熟葉片向下第四片成熟葉，於每處理逢機取樣16片，栽培介質於每處理逢機取樣約1公斤。葉片及介質樣品經70℃烘箱烘乾後磨粉，以濕灰法(硫酸)分解，測定氮、磷、鉀、鈣及鎂量，其中以微量擴散法測定全氮量[15]，利用鉬黃法呈色及分光光度計(於420 nm下)比色法測定其全磷量[21]，利用燄光分析儀測定其全鉀量[19]，利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂含量[20]。

結果與討論

一、不同介質栽培容器對番茄採收期之園藝性狀影響

由不同介質栽培容器對番茄園藝性狀調查結果顯示(表二)，番茄植株株高、葉長(頂端下第四葉)、莖乾重、葉乾重及根乾重在不同處理間差異不顯著，番茄植株莖粗(中段節位)、葉寬(頂端下第四葉)在不同處理間互有差異。其中莖粗以槽耕栽培處理(D)的莖粗17 mm較粗，與籃耕栽培的16.1 mm，兩者處理無顯著差異，但與微量袋耕處理(C)的12.9 mm及袋耕處理(A)的12.4 mm，處理間已達顯著差異。葉寬以槽耕栽培(D)處理的68.6 cm較高，其次為籃耕栽培(B)處理53.0 cm，以微量袋耕栽培(C)處理44.9 cm及袋耕(A)處理43.8 cm較低。目前在臺灣設施蔬菜生產中，利用籃耕栽培或介質槽耕栽培等生產方式在中部地區日益普遍，惟農民往往重複使用栽培介質，於連作且高複種之下，如操作不慎，易衍生栽培上的問題[4,11]。本試驗顯示不同介質栽培槽處理對番茄採收期園藝性狀包括株高、葉長(頂端下第四葉)、莖乾重、葉乾重及根乾重等之影響，各處理間無顯著性差異。如對番茄產量或品質也無顯著或略受影響，將可降低介質量栽培方式列入考量，以節省設施蔬菜生產成本，或解決連作栽培問題。

表二、不同介質栽培容器處理對番茄採收期之園藝性狀影響

Table 2. The effects of culture container treatment on the characteristics of tomato at harvest stage

Treatment[1]	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem DW. (g/plant)	Leaf DW. (g/plant)	Root DW. (g/plant)
A	171a	12.4b	44.8a	43.8b	48.1a	62.8a	65.1a
B	183a	16.1a	47.8a	53.0b	71.8a	88.9a	64.3a
C	170a	12.9b	43.6a	44.9b	51.8a	72.9a	70.6a
D	185a	17.0a	53.5a	68.6a	67.4a	73.0a	77.5a

[1] Description in Table 1.

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

二、不同介質栽培容器對番茄品質及產量之影響

比較不同介質栽培容器對設施番茄產量及品質之影響，結果顯示(表三)單株番茄特級果(Grade A)之果數以籃耕栽培處理(B) 12.3 fruit/plant較高，其次依序為槽耕栽培處理(D) 10.8 fruit/plant、袋耕處理(A) 10.4 fruit/plant及微量袋耕栽培(C)處理9.6 fruit/plant；除槽耕栽培處理未達顯著性差異外，與其他處理間差異顯著。單株番茄優級果(Grade B)之果數，各處理間未達顯著性差異，分別依序為袋耕處理(A)5.92 fruit/plant較高，籃耕栽培處理5.73 fruit/plant、微量袋耕處理5.29 fruit/plant及槽耕栽培處理4.06 fruit/plant。

在特級果(Grade A)之果重方面，累積歷次採收至後期果實重量，以槽耕栽培(D)處理之特級果果重1,812 g/plant最重，其次依序為籃耕栽培(B)處理1,642 g/plant、袋耕處理(A) 1,371 g/plant及微量袋耕栽培(C)處理1,277 g/plant。在優級果(Grade B)之果重方面，各處理間未達顯著性差異，分別依序為袋耕處理(A) 432 g/plant較重，籃耕栽培(B)處理429 g/plant、微量袋耕栽培(C)處理416 g/plant及槽耕栽培(D)處理366 g/plant。

在試驗期間單株番茄採收累積之總結果的果數及果重產量調查結果顯示(表三)，總結果的果數，以籃耕栽培(B)處理18.1 fruit/plant較高，其次依序為袋耕處理(A) 16.3 fruit/plant、微量袋耕栽培(C)處理14.9 fruit/plant及槽耕栽培(D)處理14.8 fruit/plant；除袋耕處理(A)未達顯著性差異外，與其他處理間差異顯著。在總產量方面，以槽耕栽培(D)處理之特級果果重2,178 g/plant較重，其次依序為袋耕處理(A) 2,071 g/plant、籃耕栽培(B)處理1,804 g/plant及微量袋耕栽培(C)處理1,693 g/plant，部分處理間表現已達顯著性差異。

表三、不同介質栽培容器對番茄果量與產量之影響

Table 3. The effects of culture container treatments on the fruit number and yield of tomato

Treatment[1]	No. of fruit (fruit/plant)			Yield (g/plant)		
	Grade A	Grade B	Total	Grade A	Grade B	Total
A	10.4b[2]	5.92a	16.3ab	1,371bc	432a	1,804bc
B	12.3a	5.73a	18.1a	1,642a	429a	2,071ab
C	9.6b	5.29a	14.9b	1,277c	416a	1,693c
D	10.8ab	4.06a	14.8b	1,812a	366a	2,178a

[1] Description in Table 1.

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

三、不同介質栽培容器對番茄果實性狀之影響

番茄於定植後84天(生育中期)及定植後128天(生育後期)，逢機取樣果實調查其結果顯示(表四)，不論是在生育中期或生育後期，在果高、果徑、單果重及可溶性固形物含量等果實性狀，不同介質栽培容器處理間差異均無顯著性差異，僅在硝酸態氮有顯著性差異，在生育中期以袋耕處理(A)的268 mg/kg最高，其次為籃耕栽培處理(B) 248 mg/kg及微量袋耕處理(C) 213 mg/kg，上述處理間差異不顯著。而以槽耕栽培處理(D) 169 mg/kg最低，分別與袋耕處理(A)及籃耕栽培處理(B)有顯著性差異。在生育後期硝酸態氮與生育中期有相似的情形，仍以

袋耕處理(A)的324 mg/kg最高，其次為籃耕栽培處理(B) 316 mg/kg及微量袋耕處理(C) 252 mg/kg，而以槽耕栽培處理(D) 201 mg/kg最低，不同栽培容器處理間有顯著性差異。

果實是番茄的栽培的標的器官，果實外觀及內容物將影響販售價格及農民收益[6,7,10,11,18]。根域限制栽培是近年來研究在控制植物地上部的生長及發育，以提高果實品質的新技術[7,9]。本試驗結果顯示，利用微量袋耕處理(1.5 Liter/plant)或槽耕栽培處理(30 Liter/plant)，對番茄果實在果高、果徑、單果重及可溶性固形物含量等果實性狀，處理彼此間差異均無顯著性差異，顯示在本試驗中當介質容量降低(C處理1.5 Liter/plant)時，如果能透過灌溉系統適時提供養液(表一)，以本試驗中單株生育全期各處理養液灌溉量介於415~574 L，可達到番茄生育所需之養分，就本次試驗而言，其番茄果實性狀，各處理則無統計上顯著性影響。

表四、不同介質栽培容器對番茄果實性狀及品質之影響

Table 4. The effects of culture container treatments on the fruit characteristics and qualitiety of tomato

Treatment[1]	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit weight (g / fruit)	Nitrate content (mg/kg)	Total soluble solid (°Brix)
	84 days after transplanting				
A	52.2a[2]	69.3a	149a	268a	3.6a
B	54.7a	70.3a	144a	248a	3.7a
C	52.5a	67.7a	132a	213ab	3.6a
D	55.7a	73.7a	159a	169b	3.9a
	128 days after transplanting				
A	60.1a	70.1a	153a	324a	3.9a
B	60.4a	70.8a	161a	316a	3.9a
C	58.6a	70.1a	155a	252b	3.9a
D	59.9a	72.8a	172a	201c	3.7a

[1] Description in Table 1.

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

四、對番茄採收後期介質化學特性之影響

於番茄生育後期進行不同介質栽培容器之介質化學特性分析，結果顯示(表五)，其中pH值約在6.44~6.98之間，以微量袋耕的pH值6.98最高，而槽耕栽培6.44顯最低，但處理間差異不顯著。電導度(EC)在不同處理間在0.21~0.45之間，以籃耕栽培的電導度(EC) 0.45及微量袋耕0.43顯著高於其他處理者(袋耕栽培及槽耕栽培)。在介質氮、磷、鉀、鈣及鎂含量分析中，以介質鉀及鎂含量在不同處理間並無顯著性差異，而氮含量以槽耕栽培(D處理)的8.62 g/kg最高，其次為微量袋耕(C處理)的8.31 g/kg、籃耕栽培(B處理)的8.02 g/kg，而與袋耕栽培(A處理)的7.1 g/kg有顯著性差異。在磷含量以微量袋耕的0.81 g/kg最高顯著於袋耕栽培(0.61 g/kg)、籃耕栽培(0.53 g/kg)及槽耕栽培(0.52 g/kg)。而鉀含量在不同處理間在2.41~2.60 g/kg之間，處理間差異不顯著。鈣含量在不同處理間在13.6~17.8 g/kg之間，處理間部分有顯著差異，以微

量袋耕(C處理)的17.8 g/kg最高，其次為袋耕栽培(A處理)的16 g/kg，而與籃耕栽培(B處理)的14.7 g/kg及槽耕栽培(D處理)的13.6 g/kg有顯著性差異。鎂含量在不同處理間在3.93~4.6 g/kg之間，處理間差異不顯著。

戴等(2014)指出介質的電導度(EC)及無機元素含量有隨著介質容量減少而有增加的趨勢，顯然當介質量越少，電導度(EC)及無機元素含量有容易累積的情形[13]。本試驗中與栽培介質量多寡對介質電導度(EC)及無機元素含量是否容易相對累積並無一致性趨勢，但介質量較少的微量袋耕(C處理) 1.5 Liter/plant與籃耕栽培(B處理) 15 Liter/plant；在電導度(EC)方面顯著高於槽耕栽培(D處理) 30 Liter/plant及袋耕栽培(A處理) 16.7 Liter/plant。而在處理間介質的無機元素含量資料顯示中，則無隨著養液灌溉量較多(從B處理415 L/plant到D處理574 L/plant)而有增加的趨勢。

表五、不同介質栽培容器處理對番茄採收後期介質化學特性之影響

Table 5. The chemical characteristics of substrates after tomato harvested on the treatments of different culture containers

Treatment[1]	pH (1:10)	EC (1:10) (dS/m)	N	P	K (g/kg)	Ca	Mg
A	6.69a[2]	0.21b	7.10b	0.61b	2.44a	16.0ab	4.11a
B	6.97a	0.45a	8.02a	0.53b	2.60a	14.7b	4.42a
C	6.98a	0.43a	8.31a	0.81a	2.41a	17.8a	4.60a
D	6.44a	0.24b	8.62a	0.52b	2.52a	13.6b	3.93a

[1] Description in Table 1.

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

五、不同介質栽培容器對番茄葉片元素含量之影響

不同介質栽培容器對番茄對葉片無機元素吸收之影響結果顯示(表六)，葉片氮含量以槽耕栽培(D處理)的2.43%最高，其次依序為微量袋耕(C處理)的2.29%、袋耕栽培(A處理)的2.23%及籃耕栽培(B處理) 1.89%，各處理間部分有顯著性差異。葉片磷含量袋耕栽培及微量袋耕均為0.69%，與槽耕栽培的0.55%無顯著性差異，但與籃耕栽培的0.43%，各處理間部分已達顯著性差異。葉片鉀含量以袋耕栽培的3.91%最高，依序為槽耕栽培的3.88%及微量袋耕的3.53%，而以籃耕栽培的2.87%最低，各處理彼此間無顯著性差異。葉片鈣含量以袋耕栽培的3.46%，其次依序為籃耕栽培的3.39%、微量袋耕3.42%及槽耕栽培的3.28%，各處理彼此間差異不顯著性。葉片鎂含量介於0.70~0.85%之間，處理間差異亦不顯著。

依日本學者高橋等所定之番茄葉片元素含量適量基準，葉片氮含量介於2.5~3.5%之間，磷含量介於0.2~0.4%之間，鉀含量介於4.0~5.0%之間，鈣含量介於3.0~5.0%之間，鎂含量介於0.5~1.0%之間[8]。本試驗結果中葉片磷含量各處理介於0.43~0.69%之間，相較日本學者所定元素含量之適量基準磷含量是偏高，而氮含量介於1.89~2.43%之間較日本學者所定之氮含量適量基準大部份偏低，鉀含量介於2.87~3.91%之間較日本學者所定之鉀含量適量基準均屬偏

低，鈣含量介於3.28~3.46%之間較日本學者所定之鈣含量適量基準，為標準內略低一些，僅有鎂葉片含量0.70-0.85%符合日本學者所定之適量基準。戴等(2014)指出在椰纖介質在適當容量範圍內提供適當的養液下，其容量多寡並不會影響番茄葉片各要素含量(12)。此與本試驗在不同栽培容器對番茄葉片無機元素吸收結果顯示，不論是在氮、鉀、鈣及鎂等無機元素含量，在不同處理間差異也是未達顯著性。

表六、不同介質栽培容器對番茄生育後期葉片元素中氮、磷、鉀、鈣及鎂含量之影響

Table 6. The effects of culture container treatments on the N, P, K, Ca and Mg contents in leaf at tomato harvested stage

Treatment[1]	N	P	K	Ca	Mg
	----------	----------	(%)	----------	----------
A	2.23ab[2]	0.69a	3.91a	3.46a	0.71a
B	1.89b	0.43b	2.87a	3.39a	0.74a
C	2.29a	0.69a	3.53a	3.42a	0.70a
D	2.43a	0.55ab	3.88a	3.28a	0.85a

[1] Description in Table 1.

[2] Means 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. 木村武　1999　设施園藝における環境保全型土壌、肥培管理　日本土壤肥料學雜誌 70(6): 475-480。
3. 吉田裕一、松野大樹、後藤丹十郎、高田圭太　2010　培養液濃度が根域制限－日射比例給液栽培トマトの生育・収量と果実品質に及ぼす影響　岡山大農センター報告 32: 15-19。
4. 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。
5. 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。
6. 李曙軒　1984　茄果類的栽培生理　p.281-345　李曙軒(編)蔬菜栽培生理　上海科學技術出版社　上海。
7. 岩崎貢三、竹尾優子、田中壯太、櫻井克年　2001　環境保全型農業導入前後における施設栽培土壤の養分集積実態の比較　日本土壤肥料學雜誌 72(2): 265-267。
8. 高橋英一、吉野実、前田正男　1980　新版原色作物の要素欠乏過剰症　農文協　東京　日本。
9. 樊懷福、杜長霞、朱祝軍　2012　不同容積盆栽對櫻桃番茄果實品質和葉片氮代謝影響　中國農學通報 28(16): 150-154。
10. 戴振洋　2009　設施番茄介質耕栽培技術　臺中區農業技術專刊 179: 1-14。

11. 戴振洋　2012　食用番茄之環境親和型施肥技術　豐年半月刊。
12. 戴振洋、林煜恆、陳令錫、田雲生　2015　設施介質耕環境親和型栽培技術之開發　行政院農業委員會臺中區農業改良場104年科技研究報告。
13. 戴振洋、蔡宜峯　2014　椰纖介質容量對設施番茄生育之影響　臺中區農業改良場研究彙報 123: 1-9。
14. Bar-Tal, A. and E. Pressman. 1996. Root restriction and potassium and calcium solution concentrations affect dry-matter production, cation uptake, and blossom-end rot in greenhouse tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121(4): 649-655.
15. 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.
16. Chen, J. L., Y. L. Zhang, T. L. Wang, H. T. Zou, B. Li and N. Yu. 2010. Effects of different water and fertilizer on irrigation amount, yield and fruit quality of tomato with low pressure of node subsurface irrigation in protected field. Agricultural Research in Arid Areas 28(1): 49-53.
17. Dorais, M., A. P. Padopoulos and A. Gosselin. 2001. Greenhouse tomato fruit quality. Horticulural Rev. 26: 239-319.
18. Ho, L. C. 1999. The physiological basis for improving tomato fruit quality. Acta Hort. 487: 33-40.
19. Kundsen, 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.
20. 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.
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. Shishido, Y., C. J. Yun, T. Yutomu, N. Syama and S. Imada. 1991. Changs in photosynthesis, translocation and distribution of ^{14}Cassimilates during leaf development and the rate contribution of each to fruit growth in tomato. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 59(4): 771-779.
23. Tian, J. L. and Y. H. Wang. 2000. Current situations and prospects of researches on soilless-culture substrates. Acta Agr. Shanghai 16 (4): 87-9.
24. Wang, Y. J. and G. Cheng. 2007. Environmental safety agriculture in Japan and its inspiration to China J. Anhui Agr. Sci. 35(16): 4949-4952.

The Influences of Culture Container Size and Substrate Volume Treatments on the Growth of Tomato under Green House [1]

Chen-Yang Tai and Yu-Heng Lin [2]

ABSTRACT

This study was aimed to investigate the effect of the different sizes of container and substrate volume treatments on the growth and yield performance of greenhouse grown tomato. The results showed that there is no significant effect on the characteristics of plant height, stem weight, leaf dry weight, root dry weight and fruit traits (height fruit, fruit diameter, fruit weight and soluble solids content, etc.) when tomato plants cultivated at the different sizes of container. As to compare with total yield and weight of grade-A fruit, it showed that the basket theatment better than in groove one in total yield could reach to 12.3 fruit number/plant. But the fruit weight could reach to 1,812 g/plant in groove treatment which was better than 1,642 g/plant in basket theatment. The chemical componient of culture medium and tomato leaf showed no consistent increasing trend with the increasing amount of irrigated nutrient. Therefore, the basket culture method for greenhouse tomato is recommended.

Key words: tomato, greenhouse, growth substrate

---

[1] Contribution No. 0884 from Taichung DARES, COA.

[2] Associate Horticulturist and Assistant Horticulturist, Taichung DARES, COA.