

番石榴肥培技術之研究

陳鴻堂

臺中區農業改良場助理研究員

摘 要

番石榴是原產熱帶淺根性果樹，選擇於不同時期進行修剪即可調節為周年生產，由於栽培管理簡單，果實產量高，施肥效果顯著影響品質與產量。如何在適時、適量與適法施用有機質與化學肥料，則須依據土壤特性選擇適宜之肥料種類，再依品種特性、樹齡、整枝修剪程度、產期調節模式，與留果量等，來擬定肥培管理方法，提高肥料效率，與維持果園良好之土壤肥力。施用有機質肥料為主的管理，果實品質較佳。番石榴葉片礦物營養診斷時，營養診斷用的葉片為當年結果枝或未結果枝上，葉齡 5-6 個月之葉片為宜。

關鍵字：番石榴、肥培管理、果實品質、葉片分析、營養診斷。

前 言

臺灣番石榴栽培面積。依據 2009 年農業統計年報⁽⁵⁾資料顯示全省栽培面積為 7,225 公頃，彰化縣有 1,227 公頃，是重要之經濟果樹，目前種植面積大於 1,000 公頃之縣市有高雄縣、台南縣與彰化縣。番石榴雖然可以運用不同時期整枝修剪、疏花、疏果、摘心、肥培管理、灌溉及強迫落葉等有系統之栽培方式，達到產期調節效果，進行周年生產^(1, 2, 3, 11, 13)，但臺灣每年 4~9 月在高溫多雨之氣候條件下，使果實糖度及品質較遜於每年 10~3 月所生產之番石榴⁽⁴⁾，而適當合理的施肥是提升番石榴果實品質的不可缺乏措施，但國內對番石榴肥培管

理之試驗研究不多^(9, 10, 17, 18)，為提升番石榴果實品質，探討肥培管理對番石榴果實品質影響，提供果農施肥參考。

內 容

一、認識土壤特性

植物根系吸收大部份養分提供植物生長，但土壤中之養分通常無法滿足番石榴經濟生產所需，其原因與根系是否有障礙或土壤本身肥力不足。排水不良、壓實、肥傷等為常引起根系障礙；土壤本身肥力缺乏中，除疏於施肥外，以粗砂質地之保肥力弱、酸鹼度不適導致要素有效性低及母岩來源不同所致等最為常見。故認識並改善土壤性質為肥培管理的要項之一。

表一、98 年彰化縣溪州鄉番石榴（珍珠拔）試驗前土壤肥力

Table 1. Soil properties of the experimental field

Depth (cm)	pH	EC	O.M.	Bray 1	1.0M NH ₄ OAC		
	1:1	1:1		P	K	Ca	Mg
		(dS m ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	----- (mg kg ⁻¹) -----			
表土	5.33	0.74	10	176	104	626	120
底土	5.82	0.58	8	131	71	648	117

二、肥料施用原則

施肥可提供果樹生長發育所需之足夠營養元素，並維持果園有良好之土壤肥力狀況。由於一般土壤通常無法滿足番石榴生長所需之足夠要素，必需合理施肥直接提供充足養分，因此在顧及施肥效果與經濟效益的前提下，必須審慎選擇肥料種類、配合番石榴生長安排施肥時機、採用合理施用方法和適當肥料用量及其比例等。番石榴可以運用不同時期整枝修剪、疏花、疏果、摘心、肥培管理、灌溉及強迫落葉等有系統之栽培方式，達到產期調節效果，進行週年生產，因此番

石榴一年可多次開花結果，結果期長、產量高，養分消耗大，因此，要注意加強施肥管理，以維持生長勢，與改善地力。

(一) 番石榴肥料種類：

有機質肥料有改善土壤性質，提供肥力及增加化肥肥效等功能，尤其在多數農友施肥僅是補充三要素的情況下，更有補充其他植物必要元素的效果。而化學肥料之速效與要素成分高的特點，則可與有機質肥料之特性有互補缺失之作用。故番石榴應同其它果樹一樣，有機質肥料配合化學肥料施用，可提高對產量與品質。楊及謝(2001)⁽¹⁸⁾調查不同肥培管理對珍珠拔蕃石榴果實品質影響，果實採樣後官能品評，依優劣而區分為 A 至 D 四個等級，結果顯示單施化學肥料之果園所生產之果實並無 A 級者，而 C 級者約佔總採收量之 65%，D 級者佔 25%，B 級者只佔 10%；以施用有機質肥料為主之果園，所生產之果實以 B 級者最多，佔總採收量之 56%，C 級者佔 30%，D 級者只約 4%，而 A 級者則有 10%。施用以有機質肥料為主之果園，其果實之維生素 C、總糖、可滴定酸之含量平均比單施化學肥料者為高，且粗纖維及草酸之含量較低。顯示番石榴施用有機質肥料可有效提升果實品質。

(二) 番石榴施肥時機：

番石榴從開花到結果至成熟約需 60-80 天，在此短期內果實生質量大為增加，而採收後養分隨果實移出，故開花、結果與採收期均為施肥時機。惟番石榴雖為終年開花結果的果樹，且容易進行產期調節，所以其開花、結果和成熟期重疊，為配合其生育期適時施肥，實務上可依花果量而定，大量萌花時為開花期，幼果優勢時為結果期，盛產採收時為採收期。

(三) 番石榴施肥方法：

施用肥料之目的是補充土壤要素，在番石榴經濟生產所需之要素量不足時的必要措施。所以又可分為施肥入土壤由根吸收與直接噴施葉片之施肥方式來補充要素，但要素有效性的會受土壤特性等因素而降低，為提高肥效需考慮肥料與土壤特性擬定合理施用方法。例如，磷肥與有機質肥料一起施用可減少因被固定而降低其有效性，在強酸或強鹼之土壤則可改變磷肥之施用方法如條施、穴施或點施等減少磷肥被固定導致有效性降低機率，而磷肥在土壤中的移動性慢，施肥位置宜接近根圈。氮肥深施後覆土可減少因硝化作用而損失，銨態氮肥避免施在強鹼性土壤或與鹼性肥料混合以減少氮揮失。另粗質地土保肥力差追肥宜分多次施用，有效控制水分以利磷、鉀吸收等皆是提高肥效的方法。

(四) 番石榴施肥量：

由於番石榴應用不同時期進行修剪即可調節生產，因此番石榴養分需要量與品種、產量、整枝修剪程度等因素有關。一般而言產量越高，修剪程度越重，所需的養分量越多。所以施肥量之訂定通常應依據肥料試驗資料，或植株葉片營養診斷結果，再參考土壤速測資料，建議農友按慣用量增施或減施肥料。柯及王(1997)⁽¹⁰⁾ 試驗指出 $N:P_2O_5:K_2O=2:1:4$ ，即每株每年用量為 200g N，100g P_2O_5 ，400g K_2O 時，4-5 年生泰國拔番石榴之結果數、產量、單果重等一般品質最佳，此資料之應用範圍雖未必完全適合其他品種與樹齡之番石榴，但可提供肥料用量與要素比率對產量和品質影響訊息。另農糧署 2005 出版之作物施肥手冊中，番石榴化學肥料之推薦量與施用方法以一年二個產季為計算基準；與每公頃年施腐熟堆肥 10-20 公噸時，四年生以下之幼樹，三要素（氮：磷：鉀）均採 1：1：1 之比例；五年生以上之成樹，其氮、鉀肥之用量則宜提高，三要素之比例約為 1：0.6：1。樹齡一~二年生者，每年每株之三要素推薦用量各為 60 公克，三~四年生者各為 120 公克，五~

六年生者則為 200：120：200 公克，七~八年生者為 250：140：250 公克，九~十年生者為 300：180：300 公克，十一年生以上者則為 400：200：400 公克。黃（1988）⁽¹⁶⁾建議番石榴依樹齡大小每年施有機肥配合 N：P₂O₅：K₂O：MgO=15：15：15-4 複合肥料，每年每株番石榴 1-2 年生者施 5 公斤配合複合肥料 300 公克、3-4 年生者施 15 公斤配合複合肥料 800 公克、5-6 年生者施 30 公斤配合複合肥料 1,300 公克、7-8 年生者施 40 公斤配合複合肥料 1,600 公克、9 年生以上者施 45 公斤配合複合肥料 2,000 公克。以 5-6 年生為例施肥時期分別於中強剪後 4 月施 30% 即 390 公克，幼果期 7~8 月施 20%，即 260 公克，採收期 10 月 20% 即 260 公克，12 月 15% 195 公克，2 月 15% 195 公克提供參考。番石榴週年均可開花結果，一棵番石榴果樹，同時可看到部分枝條在開花，也有結小果的、中果及成熟果的，所以其栽培管理與其他果樹有相當程度差異。番石榴是高產量果樹，只要是當年新梢成熟枝條均可開花結果，因此張及林（1998）⁽¹²⁾指出有些果農習於調節產期的栽培模式，每棵植株每年可收穫果實多次，雖可增加產量，但果實與新梢及各種生長階段果實間互相競爭養分，影響果實品質。也就是果農隨時都在進行番石榴摘心作業，期待番石榴當年已成熟側枝上的抽出新梢開花結果，並隨著果實之採收量的多寡將養分移走，研究顯示，每生產 100 公斤番石榴鮮果所帶走的養分為：氮 1.83 公斤、磷 0.39 公斤、鉀 1.62 公斤、鈣 0.90 公斤、鎂 0.22 公斤、鈉 0.24 公斤。其氮磷鉀鈣鎂比為 1:0.21: 0.89:0.49:0.12。因此番石榴之施肥量也必須考慮實際栽培管理情況適時調整。

林（2005）⁽⁸⁾高雄縣大社鄉進行秋收珍珠拔之肥培技術研究，其化學肥料全年用量 N-P₂O₅-K₂O=60-180-60 克 / 株，其中之 20% 於六月修剪前一個月（基肥期），與牛糞堆肥 1,000 公斤 / 分，條施於上一年預置之排水淺溝內，再從其側犁溝覆土，而同時保有本年排水

淺溝以利雨季排水，所餘之化學肥料分別於花謝期、幼果期及中果期，按全年用量之20、30及30%比率施用，而基肥期後除各期之化學肥料量外，並補充40公斤蓖麻粕，以延長肥效並兼防線虫，於十一月初開始採收果實，調查顯示其產量、平均單粒重、果實長與寬及固形物含量均佳。

(五) 番石榴葉面施肥：

彭(2004)⁽¹⁵⁾在花蓮地區實施番石榴中果期分別進行葉面噴施0.1%氯化鉀、0.1%硫酸鉀、0.2%磷酸一鉀、0.2%台肥6號即溶複肥處理，每隔7天一次，共計四次，試驗結果三年生水晶番石榴之單株產量以噴施0.2%磷酸一鉀溶液之53公斤最高，果實糖度則以噴施0.1%氯化鉀之12.5^oBrix為最佳，產量最高及果實糖度最佳者分別與其他處理間之差異達5%之顯著水準，可供農友栽培時之葉面施肥參考。

三、彰化縣溪州鄉番石榴(珍珠拔5-6年生)肥料試驗處理：

- 1.作物施肥手冊推薦施肥量區 N-P₂O₅-K₂O：828-717-751(公克/株/年)
- 2.增倍推薦施肥量區 N-P₂O₅-K₂O：1,068-957-1,131(公克/株/年)
- 3.施用複合肥料區 N-P₂O₅-K₂O：844-605-763(公克/株/年)
- 4.施用複合肥料增施有機資材米糠區 N-P₂O₅-K₂O：856-629-773(公克/株/年)
- 5.施用複合肥料增施有機資材米糠及氧化鎂區 N-P₂O₅-K₂O：856-629-773(公克/株/年)
- 6.農民慣用施肥對照區 N-P₂O₅-K₂O：972-1,101-899(公克/株/年)。

番石榴樹齡5~6年生，6月8日開花前每株每年施25公斤有機肥，蓖麻粕2公斤(表二)，計算施用有機資材之N-P₂O₅-K₂O為588-477-371公克/株/年。化學肥料三要素N-P₂O₅-K₂O：200-120-200(公克/株/期)用量為基礎，計算出各時期氮肥-磷肥-鉀肥施用百分比，開

花前為 40-40-30(%), 幼果期為 20-40-40(%)及採收後 40-20-30(%)。幼果期增施有機資材米糠(表一)處理區每株施 120 公克/株/次, 計算每次施 N-P₂O₅-K₂O : 為 2.4-2.16-1.7 公克。氧化鎂區每株施 250 公克/株/次。複合肥料區採用 N-P₂O₅-K₂O : 16-18-12 高氮複合肥料於開花期與採收後, 11-55-22 高鉀複合肥料, 施用於幼果期 400~600(公克/株/期)。相當於每公頃(種植 1000 株)每次用量 400~600 公斤。

(一) 實施方法

99 年 6 月 8 日每株施有機質肥料 25 公斤蓖麻粕 2 公斤當基肥, 各處理化學肥料以開花前之氮肥-磷肥-鉀肥施用百分率為 40-40-30(%)計算施肥量施肥、99 年 8 月 5 日、8 月 26 日、10 月 1 日、10 月 26 日、11 月 17 日施化學肥料為追肥以幼果期之氮肥-磷肥-鉀肥施用百分率為 20-40-40(%)計算施肥量施肥, 99 年 11 月 17 日採果實調查品質, 99 年 8 月 26 日採葉片及果實調查品質。

表二、有機肥料及有機材料之主要養分含量

Table 2. The nutrient contents of organic fertilizers and organic materials

Organic materials	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	Fe
	————(g kg ⁻¹)————					————(mg kg ⁻¹)————			
Organic fertilizers	20.1	7.8	11.6	17.1	6.0	10	308	94	4975
Castor seed meal	42.8	6.6	9.6	6.7	4.9	21	37	68	250
Rice bran	20.0	18.0	13.9	1.8	9.3	18	107	52	170

四、番石榴施肥處理 80 天之土壤肥力變化

彰化縣溪州鄉 2010 年 8 月 26 日幼果期施肥前土壤肥力如表四所示, 各處理之土壤 pH 在 5.49~5.90 間, 土壤電導度為 0.20~0.47 dS m⁻¹, 土壤有機質 10.2~13.5 g kg⁻¹ 統計分析結果均差異不顯著。土壤(Bray NO.1 抽出)有效性磷 210~300 mg kg⁻¹, 處理間以農民對照區之 300 g kg⁻¹

最高，顯著高於施用複合肥料增施有機資材米糠區之 210 g kg^{-1} ，其他各處理間之差異不顯著。土壤交換性鉀濃度為 $73\sim 132 \text{ mg kg}^{-1}$ ，處理間以增倍推薦施肥量區之 132 g kg^{-1} 最高，顯著高於施用複合肥料增施有機資材米糠區之 73 mg kg^{-1} 與施用複合肥料增施有機資材米糠及氧化鎂區之 87 mg kg^{-1} ，土壤交換性鈣各處理為 $596\sim 756 \text{ mg kg}^{-1}$ 、土壤交換性鎂各處理為 $103\sim 122 \text{ mg kg}^{-1}$ 統計分析結果均差異不顯著。現將彰化地區番石榴之土壤養分濃度與夏威夷番石榴果園部分土壤養分之適宜值比較⁽¹⁴⁾，若以夏威夷番石榴果園土壤養分適宜值磷為 50 mg kg^{-1} ，而鉀 200 mg kg^{-1} ，鈣 2000 mg kg^{-1} 與鎂為鈣之五分之一估計，顯示本地區之番石榴果園除磷肥外鉀鈣鎂肥均無法滿足番石榴之需求。

表三、99 年番石榴施肥處理前之土壤肥力(99 年 06 月 08 日採樣)

Table 3. Soil properties of the experimental field (sampling at before experiment)

Treatment	pH(1:1)	EC(1:1) (dS m^{-1})	O.M. (g kg^{-1})	Bray 1 P	K [#] ——(mg kg^{-1})——	Ca [#]	Mg [#]
1 recommend	5.49 ^{a*}	0.23 ^a	10.7 ^{ab}	150 ^{bc}	89 ^b	630 ^b	95 ^a
2 Double recommend	5.46 ^a	0.48 ^a	12.5 ^{ab}	177 ^b	124 ^a	709 ^{ab}	116 ^a
3 Compound fertilizer	5.31 ^a	0.58 ^a	10.8 ^{ab}	167 ^b	95 ^{ab}	646 ^b	113 ^a
4 Compound fertilizer + rice bran	5.41 ^a	0.34 ^a	9.7 ^b	124 ^c	66 ^b	634 ^b	105 ^a
5 Compound fertilizer + rice bran +Mg	5.75 ^a	0.31 ^a	9.9 ^{ab}	149 ^{bc}	78 ^b	692 ^{ab}	110 ^a
6 CK	5.89 ^a	0.39 ^a	12.9 ^a	227 ^a	123 ^a	797 ^a	115 ^a

[#] 1.0M ammonium acetate exchangeable

*The number followed by the same letter in the same column is no significant difference at 0.05 level according to Duncan's multiple range test.

表四、番石榴施肥處理 80 天之土壤肥力(99 年 08 月 26 日採樣)

Table 4. Soil properties of the experimental field (sampling at 80 days after experiment).

Treatment	pH(1:1)	EC(1:1) (dS m ⁻¹)	O.M. (g kg ⁻¹)	Bray 1 P	K [#] ——(mg kg ⁻¹)——	Ca [#]	Mg [#]
1 recommend	5.70 ^{a*}	0.20 ^a	12.1 ^a	223 ^{ab}	95 ^{abc}	621 ^a	108 ^a
2 Double recommend	5.53 ^b	0.22 ^a	12.8 ^a	267 ^a	132 ^a	596 ^a	103 ^a
3 Compound fertilizer	5.49 ^{ab}	0.47 ^a	12.8 ^a	263 ^b	123 ^{ab}	637 ^a	118 ^a
4 Compound fertilizer + rice bran	6.73 ^a	0.24 ^a	12.9 ^a	210 ^b	73 ^c	660 ^a	122 ^a
5 Compound fertilizer + rice bran +Mg	5.65 ^a	0.20 ^a	10.2 ^a	223 ^{ab}	87 ^{bc}	600 ^a	109 ^a
6 CK	5.90 ^{ab}	0.21 ^a	13.5 ^a	300 ^a	115 ^{abc}	756 ^a	116 ^a

[#] 1.0M ammonium acetate exchangeable

*The number followed by the same letter in the same column is no significant difference at 0.05 level according to Duncan's multiple range test.

五、番石榴果實品質調查

彰化縣溪州鄉 99 年 11 月 17 日肥料處理後 160 天果實採樣分析結果如表五所示，果重各處理在 307.4~347.5 公克間，果肉率各處理在 81.8-84.3%間，果肉厚各處理在 20.2~21.6 毫公分間，統計分析結果處理間差異不顯著。果梗端果肉可溶性固形物在 8.22~9.26 °Brix 間，與施用複合肥料增施有機資材米糠區之 8.70 °Brix 差異不顯著，但與施用複合肥料區之 8.43°Brix，或施用複合肥料增施有機資材米糠及鎂肥區之 8.22°Brix 二處理則有顯著差異，花萼尾端果肉可溶性固形物在 10.19~13.12 °Brix 間，以增施 1 倍推薦施肥量區之花萼尾端果肉可溶性固形物在 13.12 °Brix 最高，顯著高於施肥手冊推薦施肥量區之 11.59 °Brix、施用複合肥料區之 11.45 °Brix、施用複合肥料增施有機資材米糠及氧化鎂區之 10.19 °Brix 與農民慣用施肥對照區之 11.25 °Brix。

表五、番石榴果實品質調查(99年11月17日採樣)

Table 5. Fruit quality of guava(sampling at 160 days after experiment)

Treatment	Fruit weight (g)	flesh depth (mm)	Fruit flesh (g)	% of flesh (%)	Brix (peduncle end)	Brix (equatoria l portion)	Brix (calyx end)
1 recommend	334.2 ^{a*}	21.1 ^a	276.3 ^a	82.7	8.37 ^b	10.30 ^b	11.59 ^b
2 Double recommend	307.4 ^a	20.2 ^a	251.6 ^a	81.8	9.26 ^a	11.68 ^a	13.12 ^a
3 Compound fertilizer	347.5 ^a	21.6 ^a	289.3 ^a	83.2	8.43 ^b	10.17 ^b	11.45 ^b
4 Compound fertilizer + rice bran	323.9 ^a	21.2 ^a	269.5 ^a	83.2	8.70 ^{ab}	10.78 ^{ab}	12.15 ^a _b
5 Compound fertilizer + rice bran +Mg	326.3 ^a	21.2 ^a	275.2 ^a	84.3	8.22 ^b	10.08 ^b	10.19 ^b
6 CK	313.8 ^a	20.7 ^a	261.8 ^a	83.4	8.24 ^b	10.08 ^b	11.25 ^b

*The number followed by the same letter in the same column is no significant difference at 0.05 level according to Duncan's multiple range test.

六、番石榴葉片營養診斷：

葉片營養元素診斷可以推測番石榴果樹養分吸收狀況，提供合理之肥培管理依據，但臺灣有關番石榴葉片採樣方法和要素濃度適宜值尚待建立，林(2001)⁽⁷⁾指出結果枝或未結果枝梢上葉齡5-6個月之葉片，其氮、磷及鉀濃度穩定無顯著變化，以此做為營養診斷之葉片為宜，為求田間採樣方便，比對其在枝梢的位置約在梢端展開葉起第7-8對葉片，亦即約位於中梢和基梢相接處之葉片。

彰化縣溪州鄉肥料處理後50天99年8月26日進行葉片採樣分析結果如表六所示，分析番石榴葉片之氮、磷、鉀、鈣、鎂、銅、鋅、鐵等元素濃度，統計分析結果差異不顯著，僅番石榴葉片錳濃度則有顯著差異，各處理為67~116 mg kg⁻¹，以增倍推薦施肥量區錳濃度為116 mg kg⁻¹最高顯著高於其他各處理之67~80 mg kg⁻¹，初步結果顯示增施三要素肥料具有提高葉片氮與磷濃度趨勢。與彭(2004)⁽¹⁵⁾花蓮地區建議在每年之7~8月間採取當年生成熟枝條葉齡5~6個月之第二對葉，每一果園約採40~60片進行分析。訂定花

蓮地區番石榴適宜之要素濃度範圍，氮：7.0~10.6 g kg⁻¹，磷：1.0~1.4 g kg⁻¹，鉀：5.8~11.2 g kg⁻¹，鈣：17.3~21.1 g kg⁻¹，鎂：小於 7.4 g kg⁻¹，鐵：191~309 mg kg⁻¹，錳：38~208 mg kg⁻¹，銅：14~90 mg kg⁻¹，鋅：15~67 mg kg⁻¹，硼：18~66 mg kg⁻¹。比較二地差異結果，彰化地區之葉片養分濃度氮：14.0-15.0 g kg⁻¹、磷：1.7-2.1 g kg⁻¹之濃度較高、鉀：8.5-9.9 g kg⁻¹鈣：19.9-22.1 g kg⁻¹，鎂：3.5-4.3 g kg⁻¹之濃度範圍二地極為相近，微量元素鐵：53-63 mg kg⁻¹，銅：7.5-11.3 mg kg⁻¹，則濃度低於花蓮地區，錳：67-116 mg kg⁻¹，鋅：15-17mg kg⁻¹之濃度範圍二地極為相近。另將彰化地區番石榴之葉片養分濃度與夏威夷番石榴葉片分析之適宜值氮：17.0 g kg⁻¹，磷：2.5 g kg⁻¹，鉀：15.0 g kg⁻¹，鈣：12.5 g kg⁻¹，鎂：2.5 g kg⁻¹，硫：1.8 g kg⁻¹，錳：60 mg kg⁻¹，銅：8mg kg⁻¹，鋅：20mg kg⁻¹，硼：20 mg kg⁻¹比較。氮：17.0 g kg⁻¹，磷：銅之養分濃度範圍極為相近，林等（1988）⁽⁹⁾在番石榴營養失調症狀調查指出，全養液栽培之對照組葉片礦物元素濃度分別為：氮：22.0 g kg⁻¹，磷：2.8 g kg⁻¹，鉀：39.5 g kg⁻¹，鈣：12.0 g kg⁻¹，鎂：3.0 g kg⁻¹，錳：102.9 mg kg⁻¹，鐵：58.4mg kg⁻¹，鋅：19.6mg kg⁻¹，硼：24.6 mg kg⁻¹，其中氮：22.0 g kg⁻¹，磷：2.8 g kg⁻¹，鉀：39.5 g kg⁻¹，濃度高於本省其他地區，而鈣：12.0 g kg⁻¹，則低於本省其他地區，顯示本省番石榴之葉片採樣方法與要素濃度適宜值之資料有必要加強建立。

結 語

番石榴是原產熱帶淺根性果樹，選擇於不同時期進行修剪即可調節為周年生產，因栽培管理簡單，果實產量高，施肥效果顯著影響品質與產量，但是番石榴的肥培管理研究資料不多，目前僅能以現有之有限資料配合多施堆肥改良土壤肥力，與產期調節狀況進行合理之肥培管理，因此適宜番石榴之土壤肥力狀況，葉片營養診斷標準等都亟待建立。

六、番石榴植物體營養分析(99.08.26)

Table 6. Leaf nutrient concentration of guava, *Psidium guajava* L under different treatment

Treatment	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	Fe
	————(g kg ⁻¹)————					————(mg kg ⁻¹)————			
1 recommend	14.6 ^{a*}	1.9 ^a	9.7 ^a	20.6 ^a	3.8 ^a	9.8 ^a	80 ^b	16 ^a	57 ^a
2 Double recommend	15.0 ^a	2.1 ^a	9.5 ^a	21.1 ^a	3.5 ^a	9.3 ^a	116 ^a	17 ^a	63 ^a
3 Compound fertilizer	14.5 ^a	1.9 ^a	8.8 ^a	22.1 ^a	4.3 ^a	11.3 ^a	76 ^b	16 ^a	61 ^a
4 Compound fertilizer + rice bran	14.0 ^a	1.7 ^a	8.5 ^a	22.0 ^a	3.8 ^a	7.5 ^a	78 ^b	15 ^a	59 ^a
5 Compound fertilizer + rice bran +Mg	14.5 ^a	1.7 ^a	8.7 ^a	19.9 ^a	4.3 ^a	8.0 ^a	67 ^b	17 ^a	62 ^a
6 CK	14.0 ^a	1.8 ^a	9.9 ^a	21.8 ^a	3.7 ^b	8.5 ^a	73 ^b	17 ^a	53 ^a

*The number followed by the same letter in the same column is no significant difference at 0.05 level according to Duncan's multiple range test.

參考文獻

1. 王武彰 1984 番石榴栽培 農林廳農民淺說 272A-園藝-55。
2. 王武彰 1987 泰國種番石榴 豐年 35(6)：12-13。
3. 王武彰 1987 泰國種番石榴肥培管理 興農 224：8-9。
4. 王武彰 1992 番石榴採收時期對果時影響之研究 中華農業研究 41(3)：261~270。
5. 行政院農業委員會 2009 農業統計年報 p.87 行政院農業委員會編印。
6. 林景和 2000 番石榴營養診斷與肥培管理 高雄區農業專訊 32：

- 5。
7. 林景和 2001 番石榴葉片營養診斷方法之建立 行政院農業委員會高雄區農業改良場九十年度試驗研究計畫研究報告。
8. 林景和 2005 秋收珍珠拔枝條修剪與肥培 豐年 55(21)：48-51。
9. 林慧玲、葉大振、許仁宏、李國權 1988 番石榴營養失調症狀調查 興大園藝 13：27-37。
10. 柯立祥 王維德 1997 氮 磷 鉀施肥量對番石榴產量及品質之影響 提升果樹產業競爭力研討會專集 1 臺灣省臺中區農業改良場特刊 38：239-250。
11. 許宏仁 1985 番石榴栽培及產期調節技術 農林廳農民淺說 293A-園藝-59。
12. 張哲嘉 林宗賢 1998 臺灣蕃石榴生產之現況與改進 中國園藝 44(2)：116-124。
13. 陳敏祥 1985 臺灣番石榴之栽培管理與產期調節 果樹產期調節理研討會專集 臺灣省臺中區農業改良場特刊 1：87-92。
14. 陳敏祥 1990 番石榴之營養及肥培管理 果樹營養與果園土壤管理研討會專集 臺灣省臺中區農業改良場特刊 20：135-144。
15. 彭德昌 2004 花蓮地區番石榴之肥培管理 花蓮區農業專訊 50：6-8。
16. 黃和炎 1988 番石榴栽培管理與合理化施肥 台南區農業專訊 23：6-10。
17. 謝鴻業 李梨瑜 王武彰 連麗仙 尤仁舜 1997 中耕對番石榴果實品質之影響 提升果樹產業競爭力研討會專輯(III) 143-147。
18. 楊淑惠 謝鴻業 2001 肥培管理對珍珠拔蕃石榴果實品質之影響 中華農業研究 50(4)：23-28。

Studies of Fertilizing Management of Guava (*Psidium guajava* L.)

Hong-Tang Chen

Assistant Researcher, Taichung District Agricultural Research and
Extension Station

ABSTRACT

As the root system of guava is shallow, yield and fruit quality of guava are strongly influenced by fertilization management. Cultural techniques such as training and pruning to dwarf and forcing culture to supply fulfilled fruit all the year around are popularly utilized in the industry. Meanwhile, cultivated with organic fertilizers was much higher than those cultivated with chemical fertilizers. Leaf analysis showed that leaves with the age of 5-6 months has stable concentration of nitrogen, phosphorus and potassium and are better for nutrition diagnosis of guava tree.

Key words: guava *Psidium guajava*, fertilizing management, fruit quality, leaf analysis, nutrition diagnosis.