



番石榴

維他命C含量的影響因子

文 / 圖 黃明雅

前言

維他命C，學術上稱之為抗壞血酸，是人類重要的維生素之一，適量的維他命C可預防壞血病並保持肌膚、牙齦及血管的健康。其生物活性包括促進膠質形成、減少血液中膽固醇含量、增強免疫力及消除自由基，因此能減少罹患動脈硬化、心血管疾病及癌症等風險。人類飲食中攝取到的維他命C，幾乎90%由蔬果所提供，台灣地區常見的水果中，以番石榴的含量最高（表1），高達142 mg/100g，番木瓜次之，含量為92.9 mg/100g。番石榴四季皆有採收，是國人經常食用的水果，經常食用番石榴，對於美白保健都將有所助益。由於番石榴富含維他命C，因此如何種出高維他命C含量的番石榴或如何保有果實內的維他命C，更顯重要。本文將由採收前及採收後兩方面來探討影響番石榴維他命C含量的因子。

表1. 台灣常見水果種類維他命C含量一覽表

水果種類	類型	維他命C含量 (mg/100g果實鮮重)
楊 桃	酸味種	19.1
	甜味種	14.4
石 榴	紅 肉	24.2
	黃 肉	20.0
番石榴	粉紅種	72.2
	白 肉	142.6
鳳 梨	---	27.5
香 蕉	---	0.8
酪 梨	---	1.1
芒 果	---	60.5
木 瓜	---	92.9
荔 枝	---	13.8

參考文獻：J. Sci. Food Agri. 83:496-502

採收前的影響因子

採收前的影響因子可以分為氣候、果實內部條件和栽培技術等三方面來討論。根據國外學者研究，大部分水果維他命C的生成，均會受到光度及溫度的影響。位在樹冠外圍的果實，接受充足光照，能合成較多維他命C。同一個品種在冬季生長的果實，維他命C含量也較高。雖然氣候會影響維他命C的含量，然而品種的基因型才是決定維他命C多寡的關鍵因子。就目前所調查的番石榴品系中（表2），白肉系維他命C的含量較紅肉系高，而有籽品系與無籽品系其維他命C含量則無顯著差異。就維他命C在果實的分佈而言，果

表2. 不同品系及不同果實部位番石榴維他命C含量

番石榴品系	部位	維他命C含量 (mg/100g果實鮮重)
白肉系 ^z	果肉	136.4
	果皮	268.9
紅肉系 ^z	果肉	56.0
	果皮	198.0
有籽拔 ^y	全果	144.0
無籽拔 ^y	全果	132.0

參考文獻

z：J. Agri. 53:2928-2935(2005)

y：Food Chem. 103:1003-1008(2007)



▲研究指出白肉較紅肉番石榴具有較高的維他命C含量，且又以果皮較高

皮的含量較果肉高，一顆白肉番石榴，其果皮維他命C含量高達268.9 mg/100g是果肉含量136.4 mg/100g的兩倍。果實成熟度也影響維他命C含量，研究指出番石榴維他命C含量在果實發育最後階段急速增加，達到綠熟程度時，含量最高。因此採收成熟度不當，不僅影響風味及口感，也降低了營養價值。

不同果園因土壤質地、pH值，及農民栽培技巧各異，相同產地生產的番石榴其維他命C含量差異也很大。研究指出減少灌溉頻率或多施鉀肥，能增加果實維他命C含量，而增加氮肥比例，卻使其含量減少。若探討維他命C含量與礦物元素的關係，

研究發現葉片中鉀及鈣離子或是果實中鎂離子濃度愈高，維他命C含量也愈高。此外，研究指出葉果比16:1的樹體，能生產較高糖度、



▲生產高維他命C含量番石榴，春果最適當的葉果比為16:1，夏果為8:1



▲夏季枝梢旺盛，應適時修剪，並減少氮肥施用，以提升果實維他命C含量

果重及維他命C含量的春果，而葉果比8:1的樹體，能生產較高糖度、硬度及維他命C含量的冬果。由此可知，春果在冬天發育，需要較多葉片提供足夠的光合產物，才有利維他命C的生成，因此所需葉果比較高；而冬果的發育期在夏季，此時新梢萌發旺盛，需控制新梢以免與果實競爭養分。根據學者調查發現，高雄燕巢地區3處果園，其“珍珠拔”番石榴果實維他命C含量介於101.6-109.2 mg/100g之間；而彰化溪州、永靖及田中地區等16處果園，果實維他命C含量介於171.3-223.8 mg/100g之間。筆者認為彰化地區的維他命C含量高於高雄地區，可能因為中部地區氣候較冷涼，有助於維他命C的形成。

採收後的影響因子

維他命C為水溶性維生素，較脂溶性維生素如維他命A、D、E、K來得容易流失，因此採收後如何保持最高營養價值是很重要的課題。某些番石榴品種摘採後，果實會進行後熟並漸漸黃熟軟化，而此時維他命C含量會隨著果實硬度漸低而漸趨減少。為了避免果肉軟化，學者建議“水晶拔”及“珍珠拔”於5-10°C冷藏，可維持較佳品質。此外擦壓傷也是造成維他命C從果品流失的主要原因。雖然許多研究報告指出寒害會加速蔬果維他命C含量下降，例如甘薯、鳳梨及香蕉；然而對番石榴而言則完全不受影響。

結論

若以營養的觀點討論番石榴的栽培技術及採後儲運，綜合以上，筆者建議番石榴夏季應該多進行修剪，以增加樹冠通風及透光性，而冬季則要多留枝梢或減少留果，並於果實生長後期多施鉀肥並減少氮肥使用，如此不僅提升果實營養價值，同時也使果實清脆可口。而果實採收後，應避免擦壓傷，舒果套最好於食用前再拆封，若不立即販售或食用，先置於5-10°C冷藏，可避免果實軟化、降低營養價值。