

孔穴，填入鈣鎂肥與粗質地、低肥分有機質肥料後覆土，此方式改善效果最佳，但人力投入也不少。

4.灌施是將鈣鎂肥或石灰資材溶解或懸浮於

水中，以高壓泵浦壓送搭配深層施肥機將之灌入土中，操作簡便，惟使用資材應選購質地細緻者，避免損害泵浦設備，且每次施用量不大，需多次操作。



圖5.桶柑採收後撒施苦土石灰情形

結語

鈣鎂元素對桶柑產量與品質具相當影響力，但往往為農友所忽視，此外，鈣鎂和鉀元素互相之間拮抗競爭明顯，應避免盲目濫施，建議農友先進行果園土壤與植體診斷後，選擇合適的資材種類與施用方式進行鈣鎂肥的補充，以改善果園地力，提高肥效與桶柑產量與品質。

桃園區農技報導

桶柑果園土壤鈣鎂肥補充要點

賴昭宏

前言

桶柑為台灣北部地區重要果樹之一，種植面積約1,487公頃，占全台總種植面積約47%，產量約25,515公噸。桶柑多種植於坡地，因淋洗旺盛，土壤反應多為強酸性，農友肥培管理多著重於氮磷鉀三要素，往往忽略了鈣與鎂的補充，使桶柑果園常見缺鎂徵狀，尤其著果量大且果實快速發育的中後期，嚴重時常導致老葉嚴重黃化提早脫落。以下提供鈣鎂肥對桶柑發育影響、桶柑園植體與土壤診斷及施肥要領供農友參考。

鈣鎂肥對桶柑生長發育之影響

鈣為維持細胞膜構造及細胞壁強度的重要元素，同時參與酵素調節與促進著果，減輕生理落果等功能；缺鈣時柑橘根部生長不良，間接影響到水養分的吸收與果實發育。鎂為葉綠素構成要素，經由光合作用參與果實的發育，鎂在桶柑植體內移動快速，會移往急速生長的果實與新梢而導致老葉發生缺乏徵狀。調查發現，每生產1公噸果實即從果園移除0.36-1.04公斤的鈣元素與0.16-0.19公斤的鎂元素，長年未補充鈣鎂肥之果園其土壤鈣鎂含量多低於推薦範圍。再加上鉀、鈣及鎂元素之間具拮抗作用，果園過量施用鉀肥會加劇鎂元素缺乏的症狀。國外研究發現

，針對土壤缺乏鈣鎂之果園施用苦土石灰或石灰石粉，可以使產量增產1倍左右。本場研究發現，土壤鈣鎂不足之桶柑果園施用每株5公斤苦土石灰後，當年度果實平均糖度較未施者增加0.5-0.8° Brix。

桶柑土壤及葉片營養診斷作業

果園由於常採表面撒施、條施、點施、穴施等不均勻的方式施用三要素肥料，而且果樹的根系深廣，可自廣大的土壤中吸收養分。因此，欲取得具代表性的果園土壤樣品並不容易，導致土壤有效性氮、磷、鉀等之分析值與葉片營養要素含量之相關性不佳。因此，果園建議同時採取植體採樣以作為對

照。以下說明土壤與植體採樣技術：

一、採樣工具：土鏟、塑膠盆或桶、塑膠袋等。

二、採樣時間：在植體採樣時同時實施。一般栽培每2-3年進行1次即可，有機栽培則建議每年進行1次。

三、採樣深度：分別採取表土層0-20公分，底土層20-40公分。

四、採樣方法：

1.採樣位置：勿在田埂邊沿，堆廩肥或草堆放置所，或菇舍、農舍、畜舍近及施肥處等特殊位置採取。採樣點之選取如圖1，採樹冠下之土壤如圖2。

2.採取方法：採樣點選好後，除去土表作物殘株或雜草，用土鏟將表土掘成V形空穴，深約40公分，取出約1.5公分厚，上下齊寬的土片如圖3，表(0-20公分)、底(20-40公分)土分別放置。

3.混合樣本：由前述每點所採土樣，稱

為小樣本，將此等小樣本，置於塑膠盆或桶中，充分混合均勻後稱為混合樣本，表、底土各取約600克，裝於新塑膠袋中。

4.土壤標示：每一混合樣本，裝入塑膠袋後，袋上必須註明(奇異筆書寫)農戶姓名、住址、電話號碼、果樹種類、採樣日期及標明表土或底土。連同植體(葉片)樣本儘速送各區農業改良場分析。

果園植體(葉片)採樣須知採樣時間及部位：柑桔：8月下旬-9月上旬，採不結果枝及分枝之春梢枝條，取其頂端生長5-6個月的葉片(通常為頂梢往下數第3片葉片)，每個果園100片。採取方法：一般0.5-1.0公頃生長均勻的果園為一採樣單位，採樣型式很多，若依U字型採取(圖1)，採樣者在循U字形行走果園時，可選定左右兩邊可代表性的果樹各一棵，在其離地1.0-1.5公尺處採取相隔90°的葉片各2枚，務須樹冠四方的葉片有均等機會被採到。

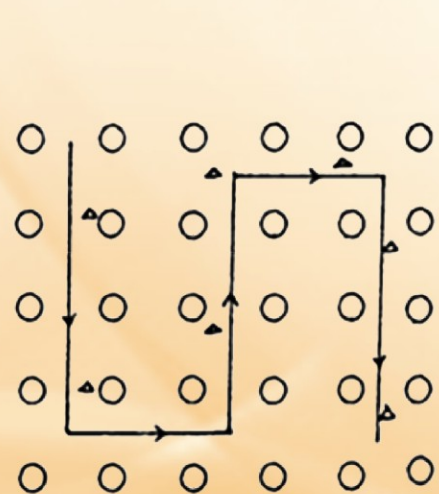


圖1.採樣位置(△)

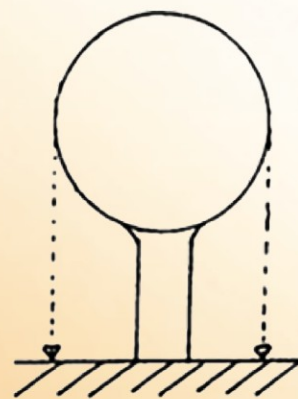


圖2.採樹冠下(▽)土壤

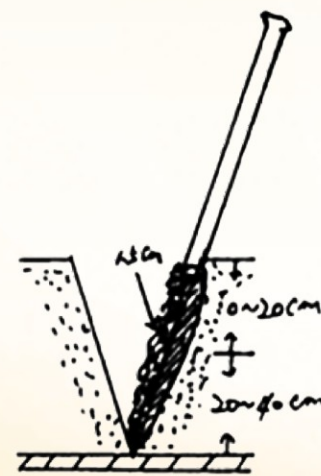


圖3.採樣方法

表 桶柑葉片各種要素適宜濃度現行基準

要素	N	P	K	Ca	Mg
	-----%-----				
桶柑葉片	3.0 - 3.2	0.12 - 0.18	1.4 - 1.7	2.5 - 4.5	0.27 - 0.50

註：桶柑葉片營養診斷結果，各元素低於上表的下限值，即表示植體營養已經處於缺乏狀態，應檢視土壤檢測結果進行檢討，並採取適當對策進行補充。

鈣鎂肥補充施用時機、施用量與施用方法

一、定植前全園改善。依土壤檢測結果，土壤有效鎂含量充足者每0.1公頃施用100-200公斤石灰石粉，鎂含量偏低者施用同量苦土石灰，以耕耘機或挖土機將石灰與土壤充分混合。

二、缺株補植。果樹發生病蟲害導致缺株而進行補植時，可視定植植穴大小與土壤檢測結果施用0.5-1.0公斤石灰石粉或苦土石灰，施用時與植穴土壤充分混和。

三、成園後補充施用。桶柑成園後經年生產，應每3年進行土壤與植體採樣，確認土壤中鉀、鈣與鎂元素含量後進行鈣鎂元素的補充。鈣鎂肥施用量需視分析結果和土壤質地進行調整，每株3-5公斤。土壤pH值在5.0以下、土質為黏土或黏壤土及有機質含量在2%以上者每株施用5公斤；砂壤土且有機質含量低則每株施用3公斤即可。施用方式可分為撒施、溝施、穴施及灌施等方式，分述如下：

1.撒施操作簡便，於樹冠投影線外圍均勻撒布即可，只要不和肥料同時施用，全年均可操作，但改善土壤酸鹼值與補充鈣鎂元

素速度較慢且改善土層範圍較淺。平地果園可於採果後撒施鈣鎂肥，再搭配中耕機翻打，可加速石灰深入土壤。

2.溝施須於果樹休眠期在樹冠下挖掘放射狀溝或環狀溝，深度約20公分，可和粗質地、低肥分有機質肥料併施，施用後再覆土。此方式可以大範圍改善土層中鈣鎂肥與有機質含量，但需要大量人工，平地果園可以具開溝功能的中耕機輔助。

3.穴施需使用鑽孔機，目前市面上已有多種類可供選購，同樣於採果後於樹冠投影線4方向挖掘直徑15-20公分，深度40-50公分



圖4.桶柑樹體缺鎂徵狀