

柑桔之肥培管理

文/圖 蘇德銓

一、前言

在生長或生產中的柑桔樹因時時由土壤中吸取養分，故經過一段時期後，若土壤已無法正常供應樹體養分，則自然對柑桔之生長及產量有所影響，是以肥培管理為種植柑桔業者不宜疏忽之作業。施肥時應判斷何種要素最缺乏，針對所缺乏的要素施肥才能得到最佳之效果。一般而言，當土壤中缺乏某種要素而施肥時，柑桔的產量雖然隨著施肥量增加而增加，但每單位施肥量的增產幅度卻漸減（此稱報酬遞減律），故達到最高產量的施肥量未必是最經濟的施肥量。而且施肥量超過某一程度後，產量就不再增加，甚至減產或使果實品質劣化。過量的施肥甚至可能引起他種要素缺乏、或土壤理化性質的劣化和環境的污染，因此施肥必需適量。

二、柑桔普通的施肥量標準

個別柑桔園的施肥量因樹齡、結果量、土壤肥力與樹體營養現況而異，任一果園應依本身的條件或土壤與葉片分析結果來調整施肥種類與用量。然而，因故未採取葉片與土壤化驗之果園可暫時依照表一所列之施肥量，作為一般未實施營養診斷果園的施肥基準。其原理是以估算田間移除養分量

（即採收多少果實）作為施肥多寡的標準。例如每株生產60公斤的柑桔樹為例，每一株每年需氮素600公克，磷酐300公克，氧化鉀600公克，

換算為單質肥料量即需尿素1.3公斤，過磷酸鈣1.7公斤、和氯化鉀0.75公斤。或者以台肥複合肥料5號3.75公斤來使用。

表一、柑桔園之三要素推薦量與換算之肥料量（公克/株/年）

樹齡或產量	幼 樹			成 樹						
	一 年 生	三 年 生	五 年 生	20 公 斤 / 株	40 公 斤 / 株	60 公 斤 / 株	90 公 斤 / 株	120 公 斤 / 株	150 公 斤 / 株	
三要素用	氮素	50	70	140	300	500	600	800	1,000	1,200
	磷酐	50	70	140	150	250	300	400	500	600
	氧化鉀	50	70	140	225	375	450	600	750	900
單質肥料用	尿 素	110	150	300	650	1100	1,300	1,750	2,200	2,600
	過磷酸鈣	280	390	780	830	1,400	1,700	2,250	2,800	3,350
	氯化鉀	70	120	235	375	625	750	1,000	1,200	1,500
台肥複合肥料 五號（幼樹） （成樹用量）	330	470	930	1,875	3,125	3,750	5,000	6,250	7,500	

三、柑桔的施肥時期及分配率

柑桔的施肥時期主要在採果後（基肥）、春梢萌發前後、果實肥大期（夏肥），如表二。以椪柑為例（以國曆表示）即11-12月，2-3月及6-7月，桶柑和柳橙則為12-1月，3-4月及7-8月。文旦為9-10月，1-2月及4-5月，白柚為10-11月，1-2月及4-5月。基肥和春肥施用時若遇乾旱，則需灌溉以利肥料的吸收。

由於枝葉生長需較多氮素，故宜將全年中80%的氮素分配在基肥和春肥使用，以促進春梢生長，夏肥施氮量宜少以防萌發大量夏秋梢而影響果實品質。幼嫩組織的分化與發育需要磷素，惟冬季與早春低溫之際，根系較不活躍，不利於土壤中磷的吸收，需要磷肥來補充，但磷肥移動性差，撒施於土表，肥效不彰，故磷肥宜在基肥時全量，或基肥和春

肥時各半量以條施或穴施深施於根旁。鉀肥促進果實肥大，故而夏肥時鉀肥分配率較高。

四、柑桔的施肥方法

下列五種方法可依果園的性質選擇及輪換使用：

（一）輪狀法：以樹幹為中心，沿樹冠的周緣開深15-25公分，寬30公分的施肥溝施用。若限於人力不足至少亦應開挖四分之一輪環，並逐年更換環狀之部位。

（二）條狀施肥法：於枝葉伸長的範圍內在柑桔株間開條狀溝，深寬同輪狀法，配合小型挖土機作業時最適合。

（三）放射狀法：以樹幹為中心向外開四至六條溝，在近樹幹處因有大根宜開淺溝，然後漸次向外加深。

（四）撒施法：為省工栽培，開花後及果實發育期，以氮或鉀肥為主的施肥，可將肥料撒施於樹冠下。但此法不適

於磷肥之施用。為提高撒施肥效減少損失，每一施肥時期可再細分兩次撒施（間隔一至二星期）。撒施需配合水管理，因土壤太乾時肥料無法溶解並轉運至表土下層讓根部吸收，而若遇大雨施用又會沖走肥料或造成大量流失亦不適當。

（五）灌施法：以水溶性三要素肥料溶於灌溉水中，配合滴灌或樹冠下噴灌等設施來施肥。

基肥或春肥應設法深施(1.2.3種方法)使不易移動的磷肥發揮肥效，並減少氮肥的揮散損失，若能與有機質之施用同時進行則可減少兩次深施所開挖之勞力與時間成本。但1.2.3三種方法最好輪換應用，使土壤肥力均勻。夏肥宜採撒施，以免開溝傷根。強酸性土壤宜將部分氮肥改以硝酸銨鈣施用，以減少石灰需要量。

表二、柑桔之施肥時期（以國曆表示）及分配率（%）

施肥時期	品種		肥料別及分配率（%）		
	椪柑	桶柑、柳橙	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥 (果實採收後)	11~12月	12~1月	40	50或100	30
春肥 (春梢萌發前後)	2~3月	3~4月	40	50或0	30
夏肥 (果實肥大期)	6~7月	7~8月	20	0	40

五、強酸性土壤及缺鎂或微量元素柑桔園之肥培管理

適宜的柑桔園土壤酸鹼度(pH)在5.5-6.5左右，土壤pH過高或過低，則土壤中微量元素溶解度降低，易造成柑桔的微量元素缺乏；若土壤pH過低(5.5以下)因土壤鈣、鎂含量低則柑桔常缺鈣或鎂，影響果實品質，且易發生鋁、錳、銅等毒害，又土壤中氮、磷、鉀、鉬等要素有效性降低，故而強酸性土壤(pH低於5.5)宜施石灰石粉或白雲石粉(苦土石灰)等鹼性材料來中和土壤酸性並補充鈣、鎂。屬強酸性之土壤但未缺鎂的果園可施用石灰石粉、蚶殼粉或矽酸爐渣等；缺鎂的果園宜施用白雲石粉(含氧化鎂10-16%)，可同時補充鈣和鎂。

(1) 石灰施用量：(公噸/公頃/年)

土壤pH在5.5以下，砂質壤土每年施用石灰石粉或白雲石粉1公噸，壤土或坩質壤土1.5公噸，粘質壤土2公噸，逐年施用，注意每年需檢查pH一次如pH超過5.5即停止施用。

(2) 石灰施用法：

冬季採果後均勻撒施於地面，並混入15-30公分土中，施後一個月才可施用硫酸銨或尿素等化學氮肥，以免氮素脫失。若與有機質或堆肥同施可防土壤硬化，並減少深施之人工成本支出。石灰施用宜均勻並避免過量，以防pH過高引起

微量元素缺乏。

30公分以下之深層酸性土壤改良一般多需使用挖土機等較重型機械，施用量亦需加重，故若是新植園或植苗前能配合重機械全園施用，操作最易也較不傷樹勢。一般商品多為細粉狀，施用時易受風之影響，請於微風且風向較穩定時使用。

新植園，於種植前應先採土測定pH，如低於5.0，宜全面施用石灰石粉或白雲石粉等，並以改良50-60公分之深度為標準，石灰之需要量可採集土壤就近至台東區農業改場土壤肥料研究室免費測定，土壤之採樣方法詳如後述。

(3) 鎂的施用：

酸性土壤發生缺鎂，症狀嚴重時，可施用含鎂的白雲石粉可同時改善強酸性土壤，亦可於非強酸性土壤的柑桔成樹每株於春、夏間加施化工級氧化鎂150~200公克，或化工級硫酸鎂0.5-1.0公斤(視當季之產量而定)，或以1%-2%(溫度高時濃度宜稀薄些)之硫酸鎂或硝酸鎂液噴施於葉面，以藥液不滴下為原則，每年噴五次。

(4) 微量元素的施用：

柑桔樹對微量元素的需要量不多，故施用過多易引起毒害，一般僅於診斷為缺乏時才有施用的必要。又微量元素的缺乏多因土壤條件不適所致(如pH過高)。因其需要量低，故多採用葉面施肥法來補充。唯生長期間需連續噴施多次才

可完全防治。施用時最好勿與其它農藥混施，並避開農藥施用期兩星期以上之間隔為宜。台東區最常見之微量元素缺乏症狀為硼、鋅、錳等元素之缺乏。其補充及施用方法如下：

a. 硼的施用：

土壤有效性硼含量低的柑桔園，在乾旱時易發生缺硼症，著果率低，或果實畸型且堅硬無汁，可施用硼砂或硼酸予以防治，用量視柑桔樹大小和土壤質地而異，每公頃用量以5~10公斤為度。以十年生的柑桔樹且土壤質地為黏質土者，每株於地面撒施硼酸40公克，如不再出現病徵，四年內不可再施。亦可於三月及六月噴施0.3%硼酸液兩次即可，但不可連年噴施。硼酸或硼砂施用過量易引起毒害，葉片黃化且嚴重落葉，不可不慎。

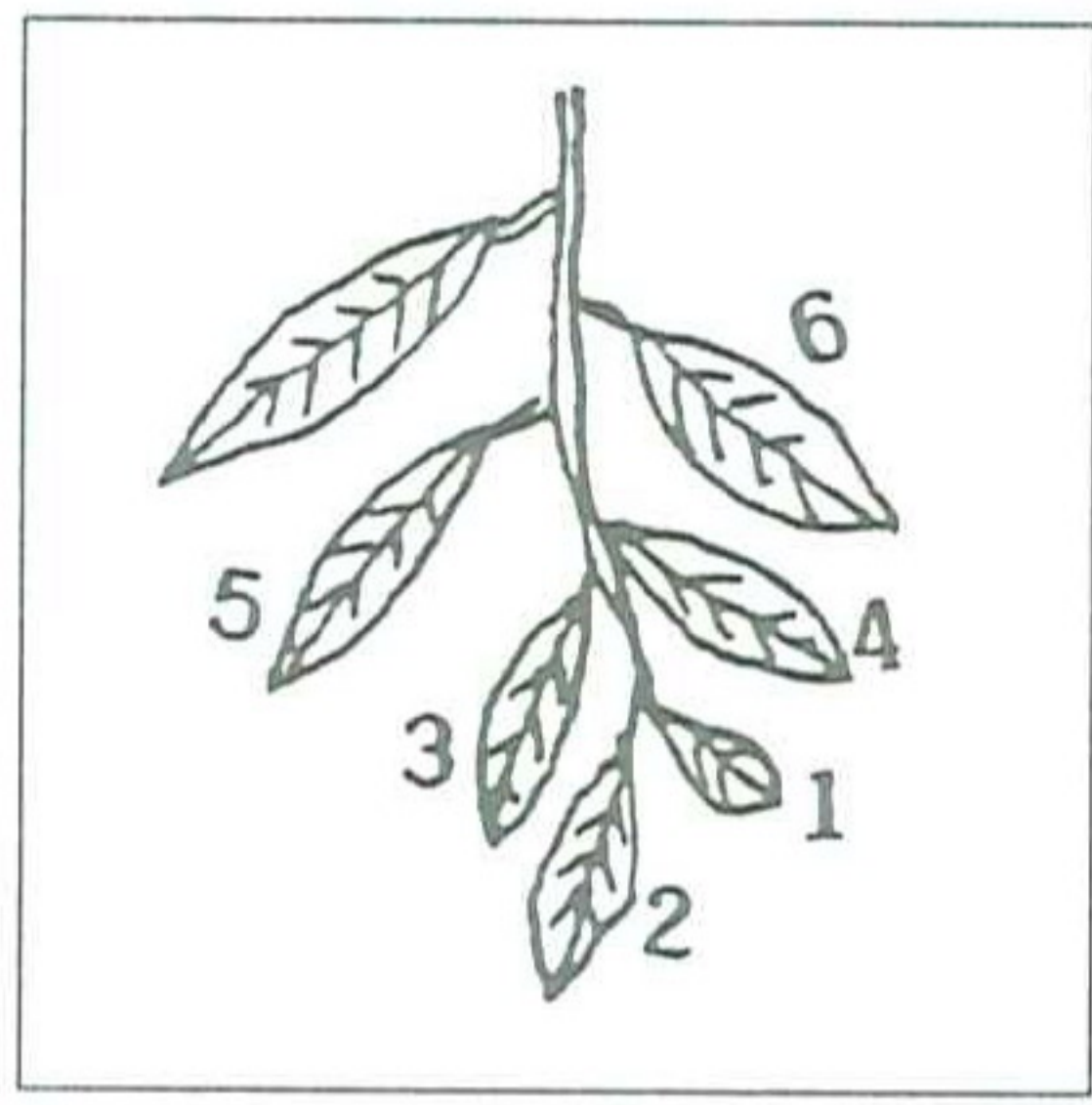
b. 鋅、錳之施用：

如在新葉上發生缺鋅或缺錳的黃化症狀，缺鋅可用硫酸鋅、缺錳可用硫酸錳0.2-0.5%水溶液(若加等量氧化鈣製成乳液可防藥害)作葉面施肥，新梢生長期間每隔14天連續噴施3-4次。若噴施鋅錳乃浦以防治病害時，亦同時有防治缺鋅-缺錳的效果。

罹患立枯病的柑桔樹常呈現類似缺鋅症狀，則需仔細診斷後予以砍除燒毀。

六、柑桔營養診斷與合理化施肥推薦

柑桔之營養診斷為施肥合理化之重要依據，因為各個果



圖一、當年生春梢非結果枝且為停止梢的第三或第四葉

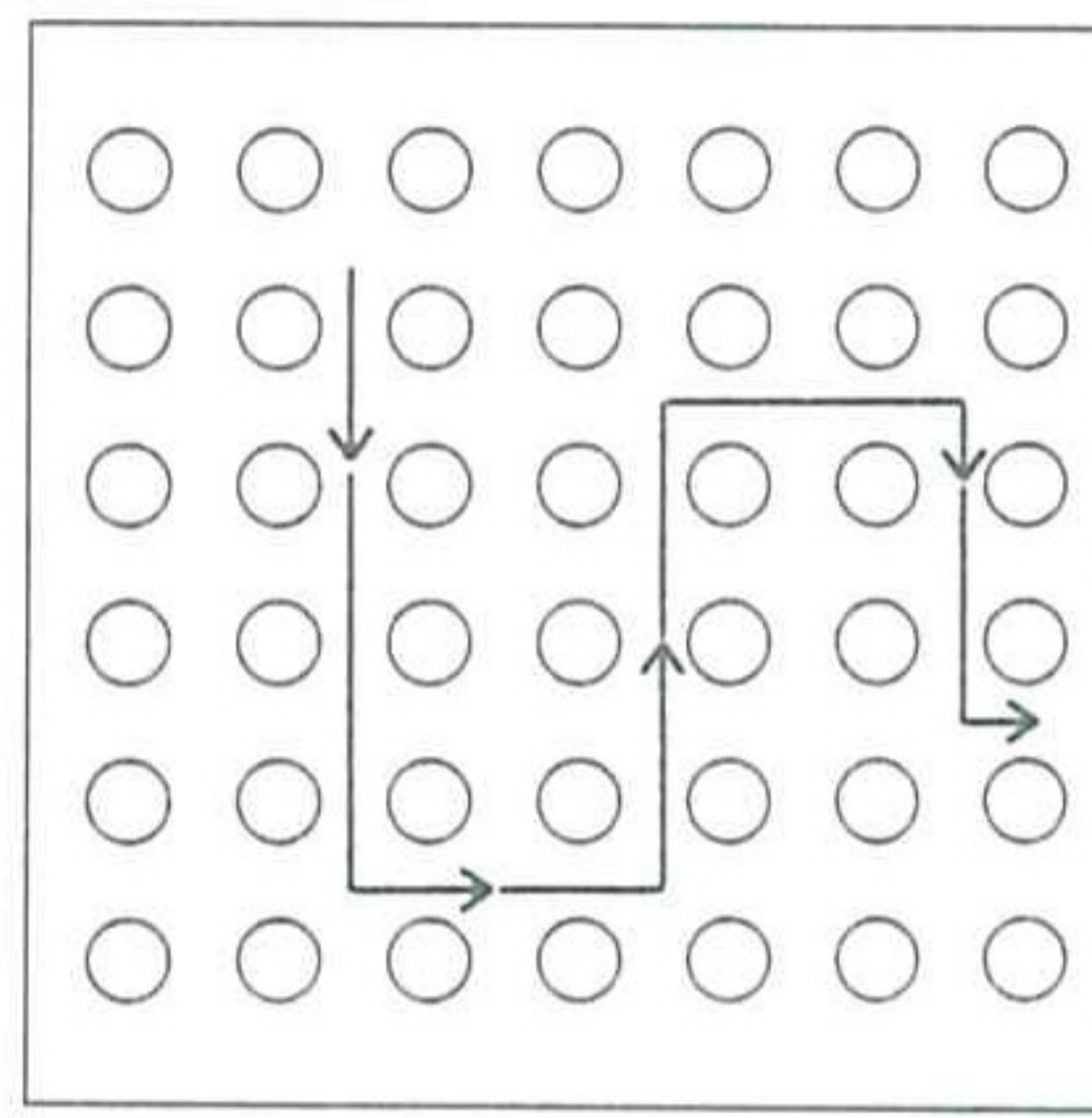
園在先天上土壤理化性質不一，加上長年栽培、肥培管理的不同，且樹齡不一產量相異等等差別，故很難有統一的最佳施肥標準。唯一最合理的方式就是果園利用營養診斷的結果作為合理化施肥之依據。營養診斷之作法一般過程是由農友自行採取果園柑桔成樹之葉片與土壤，再送台東區農業改良場土壤肥料研究室協助分析工作並將分析之結果解釋及按正常分析標準值給予肥料施用推薦。詳如下述：

(1) 葉片取樣方法：

葉片採樣的方法必需確立，才能正確診斷。目前採行的方法為是在八月中旬至九月中旬間採取樹冠外圍、目視高度之當年生春梢非結果枝且為停止梢的第三或第四葉（如圖一）。每園採取葉片數柚類30-50片，甜橙類或碰桶柑類為50-100片。園中採集需為一般性之代表株，切記病弱株之葉片並非採集之正確對象。圖二為園中一般採集葉片時常用，又採集的路線，在自家果園可參考利用。

(2) 土壤取樣方法：

在採取葉片樣品的同時，以土鑽或農友常用的鋤頭圓鍬等，在樹冠直下按不同土層深



圖二、園間葉片採樣行進圖

度0-15，15-40公分，分別採樣。預先準備二個標有深度的容器，將土表雜草及薄層土壤清除，再以土鑽按不同深度垂直採取上下等量土壤，分別置於容器內；如以土鏟採土，則先挖一V形空穴，然後沿著空穴邊緣取出厚約1.5公分且上下同寬五公分的土壤（如圖三）。全園視面積大小，分散來採取10到20點土壤（如圖四），按深度分別混合均勻而成三個樣品，各取約1公斤分別裝於塑膠袋內，標明農友姓名、土層、深度、園址、電話，連同葉片樣本與施肥紀錄送交台東區農業改良場土壤肥料研究室分析。

(3) 土壤與葉片分析結果的解釋

a. 土壤酸鹼度(pH)

適宜的柑桔園土壤pH在5.5-6.5間，pH低於5.0時，如葉片分析顯示未缺鈣，則推薦施用石灰石粉，如葉片缺鎂則推薦施用白雲石粉。

b. 土壤質地

砂質土需注意行草生栽培或多施有機肥以增加土壤有機質、提高保水保肥力，化學肥料以少量分施為原則，並注意防範微量元素缺乏。

c. 土壤有機質含量

土壤有機質含量低於2%的柑桔園，推薦採用草生栽培或施用有機肥料。

d. 土壤有效營養含量

其分析結果目前僅供參考，診斷以葉片分析值為主。鉀、鈣、鎂以交換性含量表示，壤質土及粘質土；交換性鈣含量在1,000ppm，鎂含量在100ppm以上，且鈣鎂比在6以內，柑桔通常不會缺鈣、鎂。

e. 葉片各要素適宜濃度範圍與施肥推薦

除葉片氮素，適宜濃度範圍因柑桔品種而異，其餘各要素之適宜濃度則大致適用於各品種（如表三）。

葉片氮、磷、鉀含量低或高於適宜範圍者則依果園之狀況建議按其慣用施肥量增或減1/6~1/2不等。微量元素則僅於診斷為缺乏時才建議施用。

葉片營養診斷之採樣以葉片分析較土壤分析之結果推薦會更準確，且應每年或每二年實施一次，若因故如延宕葉片採樣時機則準確度將降低，或無法取得土壤則至少亦需有葉片之樣品方能實施。若能以產銷班為單位同時採樣送至農改場，則因整批作業之故，一般流程將加快許多，並可藉此充分參考鄰近果園之營養及生長狀況，應是最佳的作業模式。若有任何疑問歡迎來電或信件函問，電話為089-325110轉720或723，來信地址為台東市中華路一段675號台東區農業改良場土壤肥料研究室。