

台東地區柑桔類肥培管理

蘇德銓

在生長或生產中的柑桔樹因時時由土壤中吸收養分，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環境的污染，因此施肥必需適量。

一、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，每一株每一年需氮素 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。

柑桔園之三要素推薦量與換算之肥料量(公克/株/年) - 幼樹

樹齡或產量		幼樹		
		一年生	二年生	五年生
三要素 用量	氮素	50	70	140
	磷酐	50	70	140
	氧化鉀	50	70	140
單質肥料用 量	尿素	110	150	300
	過磷酸鈣	280	390	780
	氯化鉀	70	120	235

複合肥料 43 號或 5 號	330	470	930
----------------	-----	-----	-----

柑桔園之三要素推薦量與換算之肥料量(公克/株/年) - 成樹

樹齡或產量		成樹					
		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 用量	氮素	300	500	600	800	1,000	1,200
	磷酐	150	250	300	400	500	600
	氧化鉀	225	375	450	600	750	900
單質肥料 用量	尿素	650	1,100	1,300	1,750	2,200	2,600
	過磷酸鈣	830	1,400	1,700	2,250	2,800	3,350
	氯化鉀	375	625	750	1,000	1,250	1,500
複合肥料 43 號或 5 號		1,875	3,125	3,750	5,000	6,250	7,500

二、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）。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。

柑桔之施肥時期（以國曆表示）及分配率（%）

品種	椪柑	桶柑, 柳橙	肥料別及分配率(%)		
			氮肥	磷肥	鉀肥
施肥時期					
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

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。

三、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。但此法不適宜磷肥之施用。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）。撒施需配合水分管理，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。

四、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、蚵殼粉或

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。

（一）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，壤土或玢質壤土 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。

（二）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，土壤採樣方法詳如後述。

（三）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。

（四）微量元素的施用：

柑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為硼、鋅、錳等元素之缺乏。其補充及施用方法如下：

1. 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。

2. 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病狀，則需仔細診斷後予以砍除燒毀。

五、附錄

柑桔葉片要素目視缺乏症之索引表

1. 症狀首先在新梢出現：

(1) 葉片全部同樣：

a. 生長衰弱，常常成叢生狀

1. 新葉淡綠色至黃綠色，伸長早停止 (氮缺乏症)
2. 新葉淡黃綠色至黃色，比氮素缺乏之顏色更黃 . . . (硫缺乏症)
3. 新葉淡黃，葉脈木栓化，翼葉常有橫向龜裂，
新梢節間縮短 (硼缺乏症)

b. 生長比正常較旺盛

1. 幼枝條生長旺盛，葉片縱向長度增長，暗綠色
. (銅缺乏症)

(2) 葉脈及中肋青綠，脈間褪色：

a. 葉變小，中肋部及主要支脈部為綠色，脈間部

淡綠至黃色 (鋅缺乏症)

b. 葉與正常葉之大小相似，中肋部及主要支脈暗

綠色，脈間部淡黃模樣不鮮明，葉色較鈍 (錳缺乏症)

c. 葉變小，中肋及葉脈保持青綠，呈美麗的網目

狀但嚴重時整葉白化 (鐵缺乏症)

(3) 葉面局部性：

a. 新葉的葉片的尖端部之葉緣首先出現黃化或白
化葉幅狹而小，褪色逐漸擴至葉脈間．．．．．（鈣缺乏症）

2. 症狀首先在老葉出現：

(1) 葉面的褪色開始是局部性，但漸擴至全面：

a. 葉面的褪色從與中肋平行的葉身開始，然後逐漸擴展至全葉身，但葉身基部仍殘存青綠呈倒
V字形的圖形．．．．．（鎂缺乏症）

(2) 葉面的褪色為局部性：

a. 葉緣及葉尖呈黃化，繼而褐變或壞死．．．．．（鉀缺乏症）

(3) 葉面的褪色從開始就全面性：

a. 葉面開始時呈鈍綠色，最後變成橙黃色．．．．．（磷缺乏症）

六、柑桔園常用有機質所含之三要素成份

	要素含量 (%)		
	氮 (N)	磷酐 P2O5	氧化鉀 K2O
一般堆肥	0.35~0.90	0.07~0.45	0.31~0.90
樹皮堆肥	0.7	0.2	0.1
草木灰		1~2	4~10
乳牛糞尿混合物	0.60	0.15	0.45
豬糞尿混合物	0.50~0.65	0.28~0.35	0.35~0.40
乾豬糞(純)	3.0	3.1	1.3
花生粕	6.55	1.33	1.00
大豆粕	7.52	1.77	2.27
大豆種子	6.40~6.44	0.59~0.63	1.34~1.41
芥子油粕	4.5~6.3	1.9~4.0	
棉子油粕	5.0~7.2	1.6~3.4	1.7
蓖麻子油粕	3.6~6.8	1.4~3.2	1.0~2.5
米糠	1.95	4.38	1.49
骨粉	2.0~5.5	18.1~27.9	
稻殼(風乾)	0.4~0.7	0.2~0.4	0.6~2.0
稻殼(新鮮)	0.6	0.2	0.5
落葉(新鮮)	0.8~1.1	0.1~0.2	0.1~0.4
野草(新鮮)	0.3	0.1	0.4