

柑桔合理化施肥

作物環境課 副研究員莊浚釗

前言

柑桔為芸香科亞熱帶常綠果樹，因其風土適應性強，為台灣栽培面積最多的果樹之一，種植面積高達26,716公頃，年產量56萬公噸，產值高達105億元，主要以柳橙、椪柑、桶柑、海梨柑及文旦為主，本場轄區栽培面積2,600公頃，以桶柑1,538公頃為最大宗，主要分佈於新北市及新竹縣。根據統計柑桔生產成本每公頃27~42萬元，平均每公斤生產成本14元，支出人工費逾50%最多，次為農藥及肥料費占30%，故對於肥料的施用不可輕忽，不僅可保土地永續利用，更可節省生產成本的支出。

本場為輔導轄區內果農合理化施肥觀念，於主要果樹栽培專業區農會辦理合理化施肥講習會，邀集各產銷班班員參加，會中解說土壤肥力及葉片營養診斷的重要性，藉由分析結果調整施肥量，另對於病蟲害防治及栽培管理技術亦詳加說明，使農民栽培管理技術更為提升，並選定適當農戶設置對照區(農民慣行法)及示範區

(依據土壤肥力分析推薦合理施肥量)，於適當時期召開田間示範成果觀摩會，經由現場解說及充分溝通與分享，使與會農民受益匪淺。

土壤肥力分析

柑桔合理化施肥自98-101年於新北市及新竹縣柑桔專業區共辦理24處示範，果園土壤分析資料如表1。98年示範區及對照區表土酸鹼度(pH)分別為4.9及4.4，底土則為4.7及4.4，99年則各示範點均略降0.2單位，惟至100及101年各示範點表土已提高至5.3，4年



圖1.寶山鄉農會辦理柑桔合理化施肥講習會。



平均示範區表土5.1，底土4.8，均較對照區4.4及4.2高0.6~0.7單位，惟仍須繼續施用苦土石灰等石灰資材提高pH至5.5以上；土壤電導度98~101年各示範點表、底土介於0.06~0.17 dS/m，平均0.09及0.10 dS/m，差異不大且均低於0.6 dS/m；土壤有機質含量98~101年各

示範點表土示範區平均2.8%略高於對照區2.7%，示範區底土2.5%高於對照區2.0%，惟均低於參考值3%，顯現不足現象；大量元素磷鉀含量341~993公斤/公頃，四年平均664~763公斤/公頃，高於參考值60~290公斤/公頃；氧化鉀含量265~516公斤/公頃，四年平均

表1. 土壤肥力分析

田區	土層	酸鹼度 (1:1)	電導度(1:5) (dS/m)	有機質 (%)	磷鉀 氧化鉀 氧化鈣 氧化鎂			
					(公斤/公頃)			
98年								
示範區	表土	4.9	0.08	3.0	939	337	3,266	246
	底土	4.7	0.07	1.8	917	301	1,415	161
對照區	表土	4.4	0.07	2.1	904	344	1,492	110
	底土	4.4	0.06	1.5	993	297	1,033	126
99年								
示範區	表土	4.7	0.14	3.1	341	460	3,126	699
	底土	4.5	0.14	3.6	356	453	3,160	644
對照區	表土	4.3	0.14	2.8	365	475	2,518	624
	底土	4.0	0.17	2.8	370	516	2,184	651
100年								
示範區	表土	5.3	0.07	2.7	657	516	3,892	677
	底土	5.0	0.07	2.8	666	380	3,150	599
對照區	表土	4.3	0.10	3.5	862	381	3,126	746
	底土	4.0	0.09	2.6	811	394	2,071	594
101年								
示範區	表土	5.3	0.07	2.3	752	514	3,374	682
	底土	4.9	0.08	1.7	715	265	1,747	501
對照區	表土	4.5	0.09	2.4	919	431	2,441	622
	底土	4.2	0.09	1.3	822	299	1,706	543
4年平均								
示範區	表土	5.1	0.09	2.8	672	457	3,415	576
	底土	4.8	0.09	2.5	664	350	2,368	476
對照區	表土	4.4	0.10	2.7	763	408	2,394	526
	底土	4.2	0.10	2.0	749	377	1,749	479
參考值		5.5~6.8	<0.6	>3.0	60~290	90~300	2,000~4,000	200~400

350~457公斤/公頃，高於參考值90~300公斤/公頃；土壤氧化鈣含量1,033~3,892公斤/公頃，示範區表、底土分別為3,415及2,368公斤/公頃，介於參考值2,000~4,000公斤/公頃，且較對照區表、底土為高；氧化鎂含量介於110~746公斤/公頃，四年平均476~576公斤/公頃，略高於參考值200~400公斤/公頃。綜合以上結果顯示，以目前推薦施肥量已足以供應柑桔生長所需之養分；如葉片仍有顯現缺乏症狀，應與其果園水分管理有關，可利用葉面施肥方式改善，另仍需繼續施用苦土石灰等石灰資材提高土壤酸鹼度(pH)至6.0，以利養分吸收與利用。

葉片分析

柑桔葉片於8月中旬採取非結果枝頂端生長第3葉片，分析結果如表2。葉片氮含量對照區4年中有3年高於適宜值3.2%，示範區則較為穩定僅1年略高於適宜值，磷含量極穩定介於0.12~0.18%，鉀含量1.0~1.4%，低於適宜值1.4~1.7%，鈣含量2.5~3.5%，鎂含量0.31~0.54%，雖均介於適宜值範圍，惟示範區葉片養分含量均高於對照區，顯示示範區減量施肥已足夠柑桔生長所需。另果樹於中後期施用過量氮肥或腐熟度低的堆肥，易造成植株徒長枝增加，進而影響鉀元素的吸收，影響果實品質。

表2.葉片分析

田區	氮	磷	鉀 %	鈣	鎂
98年					
示範區	3.1	0.15	1.2	2.6	0.31
對照區	2.7	0.14	1.2	2.5	0.35
99年					
示範區	3.0	0.15	1.1	2.9	0.46
對照區	3.4	0.18	1.0	2.7	0.41
100年					
示範區	3.3	0.12	1.0	2.7	0.49
對照區	3.5	0.13	1.0	2.6	0.43
101年					
示範區	3.2	0.12	1.3	3.5	0.54
對照區	3.3	0.14	1.4	3.5	0.48
4年平均					
示範區	3.2	0.14	1.2	2.9	0.45
對照區	3.2	0.15	1.1	2.8	0.42
適宜值	3.0~3.2	0.12~0.18	1.4~1.7	2.5~4.5	0.26~0.50



肥料用量及成本比較

98年示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=295-225-258公斤及386-309-344公斤，肥料總用量778公斤及1,039公斤，示範區較對照區節省肥料261公斤(25.1%)，肥料成本分別為23,691元及29,363元，節省成本5,672元。99年示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=254-195-243公斤及339-273-368公斤，肥料總用量692公斤及980公斤，節省肥料288公斤(29.4%)，肥料成本分別為19,571元及27,632元，節省成本8,061元。101年示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=244-183-217公斤及351-286-313公斤，肥料總用量644公斤及950公斤，節省肥料306公斤(32.2%)，肥料成本18,284元及27,007元，節省成本8,723元。綜合

34,730元，節省成本7,111元。100年示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=254-195-243公斤及339-273-368公斤，肥料總用量692公斤及980公斤，節省肥料288公斤(29.4%)，肥料成本為19,571元及27,632元，節省成本8,061元。101年示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=244-183-217公斤及351-286-313公斤，肥料總用量644公斤及950公斤，節省肥料306公斤(32.2%)，肥料成本18,284元及27,007元，節省成本8,723元。綜合

表3.示範戶肥料施用量及成本比較

田區	N ——— (公斤/公頃)	P ₂ O ₅ ——— (公斤/公頃)	K ₂ O ——— (公斤/公頃)	肥料總用量 (公斤/公頃)	節省肥料 (公斤/公頃)	肥料成本 (元/公頃)
98年 示範區	295	225	258	778	261 (25.1%)	23,691
	386	309	344	1,039		29,363 (+5,672)
99年 示範區	254	195	243	692	288 (29.4%)	27,619
	339	273	368	980		34,730 (+7,111)
100年 示範區	254	195	243	692	288 (29.4%)	19,571
	339	273	368	980		27,632 (+8,061)
101年 示範區	244	183	217	644	306 (+32.2)	18,284
	351	286	313	950		27,007 (+8,723)
4年平均 示範區	262	200	241	703	286 (28.9%)	22,440
	354	285	350	989		29,782 (+7,342)

98~101年示範區及對照區每公頃肥料用量平均分別為N-P₂O₅-K₂O=262-200-241公斤及354-285-350公斤，肥料總用量703公斤及989公斤，節省肥料286公斤(28.9%)，肥料成本22,440元及29,782元，節省成本7,342元。綜觀98~101年肥料施用量有逐年漸減的趨勢，而肥料成本節省金額也有逐年增加之現象。

產量、產值及效益比較

98年示範區及對照區每公頃產量分別為21,236公斤及18,593公斤，示範區增產2,643公斤(增產14.2%)，收益增加8,887元。99年示範區及對照區產量20,036公斤及20,000公斤，示範區增產

36公斤(0.2%)，收益增加8,718元。100年示範區及對照區產量17,743公斤及16,929公斤，示範區增產814公斤(4.8%)，收益增加38,990元。101年示範區及對照區產量17,667公斤及16,917公斤，示範區增產750公斤(4.4%)，收益增加38,290元。綜合98~101年示範區及對照區每公頃產量平均為19,226公斤及18,154公斤，示範區增產1,072公斤(5.9%)，收益增加23,181元。

結語

本場透過各種講習會及觀摩會，推廣柑桔合理化施肥，已有顯著的績效，示範區較對照區每公頃肥料用量節省286公斤，節省成本7,342元，產量增加

表4.產量及產值與收益比較

田區	產量 (公斤/公頃)	增產 (公斤/公頃)	收益 (元/公頃)
98年			
示範區	21,236	+2,643 (14.2%)	8,887
對照區	18,593		
99年			
示範區	20,036	+36 (0.2%)	8,718
對照區	20,000		
100年			
示範區	17,743	+814 (4.8%)	38,990
對照區	16,929		
101年			
示範區	17,667	+750 (+4.4%)	38,290
對照區	16,917		
4年平均			
示範區	19,226	+1,072 (5.9%)	23,181
對照區	18,154		



北部地區柑桔合理化施肥

1,072公斤，收益增加23,181元。因此，建議農民可藉由土壤肥力及葉片營養診斷分析，並經由改良場專家推薦合理化

施肥，不僅可降低生產成本，並可提高產量，達到柑桔合理化施肥的目的。



圖2. 廖場長乾華及寶山鄉農會蔡總幹事玉梅共同主持田間示範成果觀摩會。



圖3. 田間示範成果觀摩會現場解說。



圖4. 柑桔合理化施肥示範區(右)結果累累。