

# 宜花地區文旦合理化施肥技術輔導

倪禮豐、劉啟祥、徐仲禹、詹朝清

行政院農業委員會花蓮區農業改良場

## 摘 要

花蓮區農業改良場自2008年起加強辦理合理化施肥輔導，共辦理講習或田間示範201場，各示範點平均降低用肥量約3成，每公頃施肥成本節省9千餘元，提高產值2萬7千餘元。免費進行土壤肥力及植體營養分析1萬8千餘件，降低有效性磷偏高之土壤比例10%，及有效性鉀偏低之土壤比例25%，並加速為民服務，縮短分析時間67%。修正文旦植體採樣標準並暫訂文旦葉片營養元素濃度範圍。配合作物健康管理政策推動，每月針對當月份文旦果園管理要點辦理講習會進行說明，有效擴大合理化施肥成效。

**關鍵字：**文旦、合理化施肥、植物營養診斷。

## 前 言

政府因應2007年至2008年初國際原物料價格大幅上漲，實施「肥料價格調整及穩定肥料供需方案」。花蓮區農業改良場配合政策，立即動員各作物研究人員，於2008年5月23日成立「合理化施肥技術輔導小組」，結合既有之土壤肥力分析等為民服務項目，針對各主要作物辦理示範及講習等措施，全面輔導農民合理施肥。另一方面，文旦於宜蘭與花蓮二縣栽培面積約1,440公頃，約占全臺栽培面積4,400公頃的三分之一，主要分布於花蓮縣瑞穗鄉、玉里鎮及宜蘭縣冬山鄉等地，其中又以品質優良的瑞穗鶴岡文旦最負盛名，是本轄最重要的果樹產業，自然成為主要輔導的項目。另一方面，植體內元素含量能反映土壤肥力狀況，國內已有柑桔類果樹之採樣標準(連等, 1989)，然其已歷經近20年未再調整，分析結果與施肥時

機亦無法配合快速診斷技術發展同步調整。文旦生育期與其他柑桔類不同，若沿用柑桔類之標準，無法及時準確反應出文旦的營養狀態，更無提供實用之營養診斷及肥培管理推薦，故亟需專門研究。本文除說明花蓮場近年合理化施肥輔導成果之外，亦以文旦為例，說明合理化施肥技術研究與輔導推廣概況，供研究推廣人員參考，期能將合理化施肥理念落實普及推廣。

### 推廣成果

為使農友正確管理與維護土壤肥力與品質，自97至101年度，五年來共辦理土壤特性及合理化施肥講習116場次7,268人次參加，田間成果說明會85場次5,549人次參加，另配合合理化施肥、自配複合肥料及正確使用國產有機質肥料等觀念宣導共706場次。辦理示範作業的130處示範點，包括23種作物：水稻、落花生、飼料玉米、番石榴、金柑、高接梨、桶柑、文旦柚、蓮霧、鳳梨、芋頭、青蔥、青蒜、甘藍、芥菜、韭菜、芹菜、龍鬚菜、番茄、小胡瓜、甜瓜、寒梅、銀柳等。各示範點平均降低用肥量約3成，每公頃施肥成本節省9千餘元，提高產值2萬7千餘元(6.0%)。其中為水稻、番石榴、高接梨、文旦柚、蓮霧、鳳梨、芋頭、青蔥、甘藍、韭菜、番茄、小胡瓜、銀柳等13種作物，編印合理化施肥專刊(手冊)，更方便農友參考應用。

表 1、花蓮區農業改良場 97~101 年合理化施肥推廣統計

年度	講習會(場/人)	示範(場/人)	配合宣導(場/人)
97	33 / 2,503	2 / 100	49 / 980
98	28 / 1,804	23 / 1,696	143 / 2,860
99	10 / 526	23 / 1,554	153 / 3,060
100	14 / 853	21 / 1,283	189 / 3,780
101	31 / 1,582	16 / 916	172 / 3,440
合計	116 / 7,268	85 / 5,549	706 / 14,120

## 為民服務

作物合理化施肥必須依賴植體及土壤分析之資料以作為判斷的依據，因此本場亦積極協助轄區內農民進行植體營養及土壤分析診斷。自97至101年度，五年來共分析土壤或植體等樣品18,173件，為2,704人次提供土壤管理及施肥推薦服務。

為提升服務品質，增設凱氏氮分析裝置及更新感應耦合電漿光譜分析儀等設備，並重新設計分析批次流程，將服務所需時間大量縮短。具體來說，土壤樣品的分析時間原(99年以前)需約一個月，100年度縮短30~50% (14至21日)；101年度再縮減30%，農友於送件後10至14日即可收到分析報告，更能便於迅速應用於田間施肥參考。

表 2、花蓮區農業改良場 97-101 年為民服務統計

年度	諮詢服務人數	樣品分析件數
97	384	4,684
98	467	2,617
99	588	4,266
100	558	3,857
101	707	2,749
合計	2704	18,173

## 應用成效

100年度與99年度土壤分析結果比較可發現，有效性磷偏高之比例及有效性鉀偏低之比例皆有上升趨勢，故在推廣工作上，與中興大學配合推廣溶磷菌之應用，並輔導低鉀土壤注重鉀肥之補充。至101年度，有效性磷偏高之比例及有效性鉀偏低之比例皆有明顯下降，分別下降10%及25%，顯示本工作確有達成合理施肥之目標。

表 3、花蓮區農業改良場 99~101 年度土壤分析結果

項目	範圍		99 年比例 (%)	100 年比例 (%)	101 年比例 (%)
EC (1:5) (dS/m)	正常	<0.5	88	91	92
	偏高	>0.5	12	9	8
pH (1:1)	強酸性	<5.4	16	12	20
	微酸至中性	5.5~7.5	61	59	71
	鹼性	>7.6	23	29	9
有機質 (%)	低	0~1.0	20	13	8
	中	1.0~3.0	72	44	47
	高	>3	8	43	45
有效性磷 (mg/kg)	低	<10	6	5	8
	中	11~50	36	26	33
	高	>51	58	69	59
有效性鉀 (mg/kg)	低	<30	57	66	41
	中	31~100	32	24	37
	高	>101	11	10	22

### 文旦植體營養調查

依據農民經驗及習慣，花蓮地區文旦採收最適時間為白露後10日，也就是9月17日左右，當然也需視當年氣候條件有所調整，但最重要的決定因素為當年中秋節的日期。過去柑桔類作物營養診斷所採取的葉片樣品時間為8月下旬至9月上旬，即文旦採收前10至20天，無法滿足當季施肥推薦的實際應用需求。考量植體分析時間及肥料在土壤及植株內轉運所需時間，最理想的採樣時間應在5月至6月附近。

於花蓮縣瑞穗鄉選擇11戶文旦果農(鶴岡文旦)共13.29公頃，及於玉里鎮選擇15戶文旦果農(東豐文旦)共24.40公頃，訪查週年施肥時間及施用量，統計結果如表1所示。由三要素施用量統計資料可觀察到二地區農民施肥習慣有極大的差異，瑞

穗地區總施肥量氮－磷酐－氧化鉀分別為玉里地區之1.4-3.5-4.2倍，但在追肥施用上，玉里地區之氮肥則為瑞穗地區之7.2倍，或許為二地區果實品質差異的原因之一。由葉片營養元素濃度分析結果，二地區之間似無顯著差異，暫定6月上旬至中旬所採當年春梢第四展開葉之營養元素濃度正常範圍如表5。

表 4、花蓮縣瑞穗鄉及玉里鎮文旦果農施肥調查結果

	氮	磷酐	氧化鉀
	公斤／公頃		
瑞穗地區			
年總量	310	477	896
追肥量	20	131	394
玉里地區			
年總量	227	135	215
追肥量	144	60	139

表 5、現行柑桔類葉片營養診斷標準(8月下旬至9月上旬採樣)及暫訂文旦葉片營養元素濃度範圍(6月上旬至中旬採樣)

營養元素	單位	8月下旬至9月上旬採樣	6月上旬至中旬採樣
氮 N	%	1.98-2.51	1.57-2.86
磷 P	%	0.11-0.18	0.19-0.31
鉀 K	%	1.21-2.77	0.18-0.74
鈣 Ca	%	1.63-4.29	1.12-3.61
鎂 Mg	%	0.19-0.41	0.08-0.17
鐵 Fe	ppm	60-120	33-82
錳 Mn	ppm	16-94	3-39
銅 Cu	ppm	3-13	6-47
鋅 Zn	ppm	13-51	5-18

### 文旦健康管理推動作法

作物健康管理是近年推動之作物生產體系，其整合各種農業技術，由環境的

健康來創造作物的健康，強調作物栽培與環境發展共同進行，合理化施肥即為其中一項重要措施。花蓮場於2012年開始，每月於瑞穗鄉與玉里鎮等文旦產地，2013年再增加宜蘭縣冬山鄉，針對當月份文旦果園管理要點辦理講習會進行說明，並依據講習主題，選擇進行果園現場說明或是室內講習方式辦理。每次講習聚焦於當月之管理作業，主題清楚不易混淆，並可進行較為詳細的說明。較長時間的管理作業，可每月重複說明，以加深印象。講習時間可依據氣候狀況彈性調整，有利農時的掌握。試驗研究部分，已完成不同追肥時期對文旦果實品質之影響試驗，將持續進行不定期修剪、不同肥料型態對文旦果實品質影響等相關試驗，調整病蟲害整合防治技術研究試驗處理內容，推動更加完善之文旦健康管理措施。

### 文旦合理化施肥達人

現年84歲的黃懋光農友，是花蓮縣瑞穗鄉文旦產銷第18班班長，也是鶴岡文旦的看板級人物，對當地文旦產業具很高的影響力。常年與花蓮場合作多項文旦試驗研究與示範推廣，於2010年至2011年配合進行合理化施肥示範，鼓勵全班班員採取土壤分析肥力，匯集全班土壤樣品送驗，並召開班會由農改場輔導人員說明施肥調整與栽培管理注意事項，記錄施肥用量、產量等結果，配合度很高。第一年示範成果，示範區每公頃三要素用量為120-180-480公斤，相較於慣行對照區之120-300-900公斤，減肥40.9%，每公頃節省肥料成本11,400元；第二年示範成果，示範區每公頃三要素用量為165-330-495公斤，相較於慣行對照區之165-385-660公斤，減肥18.2%，每公頃節省肥料成本5,720元。合理化施肥示範成效優良，可稱之為文旦施肥達人。

### 參考文獻

1. 連深、張淑賢、黃維廷、吳婉麗 1989 柑桔營養診斷之基礎及應用之現況 p.1-26 果園作物營養診斷應用研習會專輯(臺灣省農業試驗所特刊第28號) 臺灣省農業試驗所 臺中 臺灣。