



番荔枝果園轉行有機栽培後之 地力表現

文、圖/ 陳奕君、曾鈺婷

前言

土壤生產作物的綜合表現能力稱為「地力」，可直接或間接反應在植株生育與產量，及對逆境或病蟲害的耐受性或抗性上。地力的構成要素，包括土壤的物理、化學及生物性質等3個面向(圖1)，為土壤各項性質整體的綜合表現，與果園原本的土壤條件、種植果樹的種類及採行的農法等因素有關。

本場近年於臺東市康樂地區進行慣行農法番荔枝果園轉行有機栽培之試驗研究(品種為“臺東2號”，株齡約8-9年)，為監測與評估果園的地力表現，進行土壤及植體各項分析(每月中下旬取樣1次)；土壤取樣表土(0-20公分)及底土(20-40公分)分析酸鹼度、有機質及磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅等營養元素含量，植體取樣葉片分析氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅等營養元

素含量。以下就110-111年間土壤及植體之各項分析資料，說明慣行農法番荔枝果園轉行有機栽培後之地力表現，提供農友參考。

肥培管理

在果園栽培管理中，通常以地被及肥培管理較為直接或明顯影響地力的表現，且肥培之影響大於地被。本試驗之有機處理組於110年夏期果僅施用植物渣粕有機質肥料，冬期果除施用植物渣粕有機質肥料外，亦追加施用有機液肥；111年為降低肥培成本，大幅減少植物渣粕有機質肥料用量，另搭配增加有機液肥用量進行肥培管理；慣行對照區則施用化學複合肥料及有機質肥料。110-111年番荔枝試驗果園各項肥培管理之時間、種類及用量如表1，可作為上述各項分析之參考比對資訊。

田間土壤分析

一般而言，表土較能反應地被管理方式及資材投入(尤其是肥培)之影響，底土為植株主要根群分布處，影響植株生育表現程度較大；表土合併底土為該土壤之綜合表現。以110-111年各月採樣之表土合併底土分析之平均值而言，結果如表2，酸鹼度方面，有機及慣行者均高於7.5(此與試驗果園農友長年來施用過多鹼性鈣肥有關)，但有機者有較低的趨



圖1. 地力的構成要素

表1. 110-111年番荔枝果園(2-8月夏期果/8-12月冬期果)肥培管理作業記要

110年		
日期	慣行對照組 (符號△：對應至圖3)	有機處理組 (符號○：對應至圖3)
2/21	冬季修剪	
3/9	43號複合肥料(每分地40公斤)	植物渣粕有機質肥料(每分地1,200公斤)
4/5	禽畜糞堆肥(每分地1,000公斤)	
4/26-5/5	人工授粉	
7/22-8/5	夏期果採收	
8/5	夏季修剪	
8/6	43號複合肥料(每分地120公斤)	
8/9	43號複合肥料(溶於水稀釋後葉片噴施, 每分地100公升)	
8/11		植物渣粕有機質肥料(每分地1,200公斤)及有機液肥(根域澆灌, 每分地100公升)
9/3-9/13	人工授粉	
9/17		有機液肥(葉片噴施及根域澆灌, 每分地200公升)
9/25		有機液肥(同上)
10/2		有機液肥(同上)
11/29	磷酸一鉀(溶於水稀釋後葉片噴施, 每分地100公升)	
12/20-12/31	冬期果採收	
111年		
2/12	43號複合肥料(每分地40公斤)	
2/19	冬季修剪	
2/21	植物渣粕有機質肥料(每分地520公斤)	植物渣粕有機質肥料(每分地580公斤)
5/28-6/2	人工授粉	
7/11	綜合微量元素(葉片噴施, 每分地100公升)	綜合微量元素(葉片噴施, 每分地100公升)
7/26	綜合微量元素(葉片噴施, 每分地100公升)	綜合微量元素+有機液肥(葉片噴施, 每分地100公升)
8/25-9/5	夏期果採收	
8/4	夏季修剪	
8/8	植物渣粕有機質肥料(每分地220公斤)	
8/18		有機液肥(葉片噴施及根域澆灌, 每分地200公升)
8/31		有機液肥(同上)
9/4-9/12	人工授粉	
9/13		有機液肥(同上)
9/23		植物渣粕有機質肥料(每分地480公斤)
9/25	有機液肥(葉片噴施, 每分地100公升)	
10/25		高氮有機液肥(葉片噴施及根域澆灌, 每分地200公升)
10/26	4號複合肥料(每分地67公斤)	
10/30		高氮有機液肥(同上)
11/4		高氮有機液肥(同上)
11/9		高氮有機液肥(同上)
11/15		高氮有機液肥(同上)
11/21		高氮有機液肥(同上)
11/24	磷酸一鉀(溶於水稀釋後葉片噴施, 每分地100公升)	
12/12-12/31	冬期果採收	

備註 (肥料成分)	43號複合肥料：全氮15%、全磷酐15%、全氧化鉀15%、氧化鎂3.0%、氧化鈣7.5%、有機質3%。 植物渣粕有機質肥料：全氮5.5%、全磷酐2.5%、全氧化鉀2.1%、有機質90%。 禽畜糞堆肥：全氮3%、全磷酐4%、全氧化鉀4%、有機質60%。 4號複合肥料：全氮11%、全磷酐5.5%、全氧化鉀22%、檸檬酸溶性氧化鈣6%、全硫5%、有機質3%。 磷酸一鉀：水溶性磷酐52.0%、水溶性氧化鉀34.0%。	110年夏、冬期果及111年夏期果之植物渣粕有機質肥料：全氮5.5%、全磷酐2.5%、全氧化鉀2.1%、有機質90%。 111年冬期果之植物渣粕有機質肥料：全氮4.3%、全磷酐3.0%、全氧化鉀2.0%、有機質80%。 有機液肥：全氮3.9%、全磷酐3.9%、全氧化鉀2.1%、有機質30.0%。 高氮有機液肥：全氮8.0%、全磷酐0.5%、全氧化鉀0.2%、有機質60.0%。 綜合微量元素：氧化鎂1.2%、錳3.0%、硼1.5%、鉬0.05%、鐵4.0%、全銅0.5%、全鋅4.0%。
--------------	--	--

勢；有機質含量方面，有機者有較高的現象，且110年至111年間，自1.95%提高至2.40%；主、次要營養元素方面，磷、鉀及鎂，有機者均有較高的現象，鈣則慣行者有較高的趨勢；微量元素方面，鐵、銅及鋅有機者均有較高的現象，錳則慣行者有較高的趨勢；惟兩者鉀含量均過低、鈣含量過高及鎂含量偏高。上述結果顯示，土壤有機質與各營養元素含量之整體表現，初步結果以有機者較慣行者佳，且110年更優於111年。

植體營養元素分析

植株生育狀況為地力表現的面向之

一，亦受植體所需各項營養元素含量影響，因此植體營養元素含量分析結果(合併參考土壤分析結果)，可作為評估地力優劣之參考。以110-111年各月採樣分析之平均值而言，結果如表3，有機及慣行者各元素含量互有高低，但多數均差異不大；主、次要營養元素含量均符合或接近參考值，但微量元素含量方面，兩者均偏低(鐵及鋅)或過低(錳及銅)，此與兩者土壤酸鹼度均高於7.5，導致微量元素有效性降低、植株吸收量不足有直接關係。惟實際田間觀察果樹生長及調查各項生育指標，整體而言兩者無顯著差異且無營養缺症現象。

表2. 110-111年不同農法處理番荔枝果園土壤分析

處理	年度	酸鹼度	有機質 (%)	mg/kg							
				磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅
有機區	110	7.52	1.95	186.13	83.47	6,178.0	254.56	629.84	129.74	8.91	30.26
	111	7.53	2.40	207.86	56.86	5,995.0	280.66	677.76	130.88	8.88	43.23
	平均	7.53	2.18	197.00	70.17	6,086.5	267.61	653.80	130.31	8.90	36.75
慣行區	110	7.71	1.97	165.13	45.58	10,795.0	224.88	548.88	165.50	6.37	26.36
	111	7.79	2.09	168.78	31.57	9,907.0	207.38	537.71	164.15	6.04	30.15
	平均	7.75	2.03	166.96	38.58	10,351.0	216.13	543.30	164.83	6.21	28.26

參考值： 5.5-6.8 >2.0 50-200 150-400 1,000-3,000 50-200 --- --- <20 <50
(表中數值為1.表土0-20公分合併底土20-40公分之平均值。2.該年度各月之平均值。)

表3. 110-111年不同農法處理番荔枝植體(葉片)營養元素分析

處理	年度	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅
		%					mg/kg			
有機區	110	2.98	0.13	1.11	2.46	0.31	65.78	10.58	5.09	11.74
	111	2.94	0.12	1.01	1.92	0.29	48.65	3.48	4.43	7.35
	平均	2.96	0.13	1.06	2.19	0.30	57.22	7.03	4.76	9.55
慣行區	110	2.85	0.11	1.12	2.64	0.28	54.40	13.22	5.33	12.68
	111	2.99	0.11	1.10	1.97	0.23	39.47	19.85	4.46	10.62
	平均	2.92	0.11	1.11	2.31	0.26	46.94	16.54	4.90	11.65

參考值： 2.8-3.1 0.13-0.16 0.8-1.1 0.35-4.00 0.3-0.5 50-90 80-160 7-13 15-30
 (表中數值為該年度各月之平均值)

肥培管理與土壤及植體營養元素含量之關係

肥培管理與土壤及植體營養元素含量之間的關係極其複雜，影響因子繁多。簡單舉例來說，並非土壤中某元素含量足夠，植體中該元素就不缺；亦非植體缺少某元素，直接補充施用含該元素的肥料即可。因這其中牽涉到如圖1所示之土壤各項性質中的各種因素，再加上氣象與環境條件、資材投入與果園地被等各項管理方式，及植株不同生育階段與生理表現等等，絕非單一或單向因素所左右。圖2及圖3為110-111年土壤之酸鹼度與有機質及土壤(表土合併底土)、植體主要(磷、鉀)、次要(鈣、鎂)與微量(鐵、錳、銅、鋅)營養元素之月變化分析結果，圖中顯示無論有機或慣行者、土壤或植體之間，酸鹼度、有機質及各營養元素含量並未出現一致性或相應性之變化趨勢，亦不一定出現與肥培管理有相應的反應現象，原因即如前述。本文無法逐項探討上述各測定項

目變化之原因，但圖2及圖3可佐證肥培管理與土壤及植體營養元素含量之間繁複的關係。

結語

部分長年從事慣行農法的農友無意轉型有機栽培的原因之一，為其認為有機農法所採行的肥培管理方式會導致土壤肥力不足而影響植株生育；本場試驗結果顯示，有機與慣行者植體各營養元素含量與植株生育表現，差異不大；此與果園進行有機農法管理後，土壤環境優化而增進地力表現有密切關係，希望藉此能改變農友原本的想法。另，亦提醒農友，進行果園地力管理時，要考慮的因素不僅僅只是土壤營養元素含量多寡或施肥的種類與時間而已，亦須將前述之各樣因素納入綜合評估考慮，才能達到最理想的地力表現。

圖3. 110-111年度土壤及植體之磷、鉀、鈣、鎂、鋅、銅、錳、鐵、鋁含量之月變化 (表該月慣行區進行肥培管理、表該月有機區進行肥培管理，各圖中兩虛線之間表參考值)

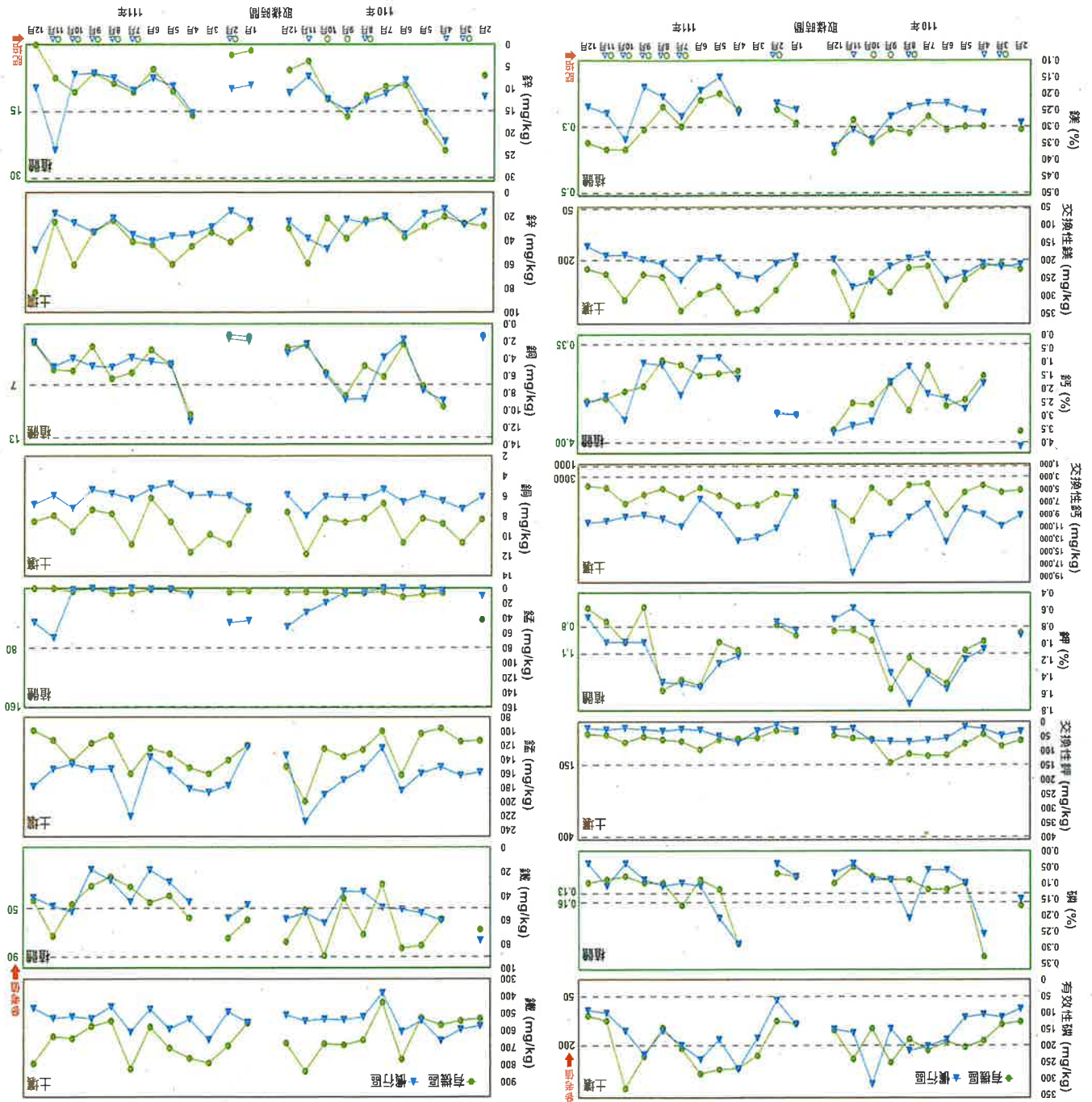


圖2. 110-111年度土壤之酸鹼度及有機質含量之月變化

