

施用苦土石灰及硼砂 對台農十三號鳳梨品質與產量的影響

文 / 圖 林永鴻*

一、前言

鳳梨在各種節慶中，是最受歡迎的果品，因取其台語“旺來”之故。早期台灣鳳梨之栽培以加工製罐為主，隨著工商業繁榮，工資及各項成本提高，產銷方面不得不予以調整，因此近年來改以發展符合市場需求之鮮食鳳梨為主，且栽培面積有逐年增加的趨勢。於高屏地區台農十三號及十七號等鮮食鳳梨種植面積相當廣泛，然而近來農民栽植時頻頻會有果心斷裂、花樟病、裂果等生理障害發生，造成品質與產量的降低，此固與農民不當田間管理方式有關，但與植體內營養的失調亦不無關聯。植物所吸收的養分絕大部分由固其根本的土壤而來，因此本研究乃針對強酸性鳳梨園的土壤進行改善，以期改良生理障害進而提高品質與產量。

二、強酸性土壤的缺點

土壤若過於酸化可能會導致磷肥的固定，鈣、鎂等鹽基離子缺乏，微量元素硼及鋁有效性的降低，而且黏粒組成份中的鋁會溶解進入土壤溶液中而對植物造成毒害。



▲台農 13 號鳳梨花樟病



▲台農 13 號鳳梨果心斷裂

三、台農十三號鳳梨園土壤環境改良

鳳梨多栽植於酸性土壤，其較適合生長的土壤酸鹼度值在 4.5~6.0 之間，筆者曾於大樹（13 區）及高樹（10 區）進行鳳梨園土壤各項理化性質調查，發現大樹鄉 13 個果園土壤酸鹼度低於 pH4.0 者佔 80%，鈣及鎂的含量分別小於 500 mg kg⁻¹（毫克/公斤）及 80 mg kg⁻¹，高樹鄉 10 個果園土壤酸鹼度全數在 pH3.5 以下，土壤鈣及鎂含量則分別小於 200 mg kg⁻¹ 及 50 mg kg⁻¹，雖然鳳梨對於鈣及鎂的需求量並非很高，但若土壤鈣、鎂含量過低時，對鳳梨之生育是否有所影響時，值得探討。

表一是鳳梨營養元素濃度的標準，以氮素為例，當鳳梨花序開始時成熟葉中的氮素濃度在 1.5% 以下，有缺氮之虞，以 1.5~1.7% 為充足，當大於 1.7% 表示偏高。將 23 個果園鳳梨花序開始時的葉片元素濃度檢測結果與鳳梨營養元素之標準比較，發現大多數果園之葉片鈣、鎂及硼濃

表 1. 鳳梨花序開始時完全成熟葉片各種營養元素濃度適宜值（陳仁炫等，1996）

元素 (Element)	低 (Low)	充足 (Sufficient)	高 (High)
	%		
氮 (N)	< 1.5	1.50-1.70	> 1.7
磷 (P)	-	< 0.10	> 0.1
鉀 (K)	< 2.2	2.20-3.00	> 3.0
鈣 (Ca)	< 0.8	0.80-1.20	> 1.2
鎂 (Mg)	-	< 0.3	> 0.3
	(mg kg ⁻¹)		
硼 (B)	< 30	> 30	-
銅 (Cu)	-	< 10	> 10
鐵 (Fe)	< 100	100-200	> 200
錳 (Mn)	< 50	50-200	> 200
鋅 (Zn)	< 20	> 20	-

度低於充足基準甚多，爰此乃進行強酸性鳳梨園之鳳梨對鈣、鎂及硼之試驗。

本試驗地點位於高雄縣大樹鄉竹寮村，取苦土石灰用量0,1,2 Mg ha⁻¹（公噸／公頃）三等級於種植基肥時施用，以及硼砂用量0,10,20 kg ha⁻¹（公斤／公頃）三等級，其中20 kg ha⁻¹者分兩次施用（基肥期施10 kg ha⁻¹，第二次追肥時施10 kg ha⁻¹於植株旁與土壤混合），苦土石灰與硼砂於種植前均勻撒施於土表後犁入0～20公分表土層中。於花序開始時採取不同試區土壤及成熟葉片進行分析，結果如表二及表三所示，土壤pH值有隨苦土用量而提昇的趨勢；土壤有機質含量因pH提昇而加速分解，因此有降低情形；土壤磷、鉀、鈣、鎂等元素含量有提昇情形；鐵、錳含量則隨著pH上昇而降低。植體營養元素濃度則普遍隨著苦土石灰用量增加而有提昇之趨勢，然而鈣濃度雖有提昇，但仍遠低於表一的鈣濃度充足基準（0.8～1.2%），至於硼濃度隨著苦土石灰用量增加不但提昇且接近充足基準（>30 mg kg⁻¹），顯示土壤pH值提昇後不但對土壤中養分元素有效性大大提昇，且可使植體內營養元素濃度昇高。

表四為品質與產量調查結果，平均單果重隨著苦土石灰及硼砂的施用量增加而

表2. 施用不同量苦土石灰對鳳梨土壤性質的影響

處理	酸鹼度 (pH)	有機質 (%)	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳
			----- mg kg ⁻¹ -----					
L ₀	3.95 ^a	1.80 ^a	44.5 ^b	107 ^a	236 ^b	48.7 ^a	82.1 ^a	80.5 ^a
L ₁	4.00 ^a	1.76 ^a	59.3 ^a	139 ^b	297 ^{ab}	44.7 ^a	69.3 ^b	36.3 ^b
L ₂	4.03 ^a	1.73 ^a	62.8 ^a	159 ^b	379 ^a	50.6 ^a	62.8 ^b	37.0 ^b

L₀: 苦土石灰 0公噸/公頃, L₁: 1公噸/公頃, L₂: 2公噸/公頃

表3. 施用不同量苦土石灰對花序開始時葉片元素濃度的影響

處理	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	----- (%)-----			----- (mg kg ⁻¹)-----						
L ₀	1.51 ^a	0.11 ^a	2.94 ^a	0.43 ^b	0.14 ^a	322 ^a	423 ^a	14.5 ^b	66.9 ^{ab}	26.1 ^b
L ₁	1.53 ^a	0.12 ^a	3.20 ^a	0.47 ^{ab}	0.17 ^a	350 ^a	412 ^a	13.2 ^b	61.1 ^b	30.0 ^a
L ₂	1.48 ^a	0.11 ^a	3.28 ^a	0.56 ^a	0.17 ^a	347 ^a	422 ^a	17.6 ^a	67.7 ^a	28.8 ^a

L₀: 苦土石灰 0公噸/公頃, L₁: 1公噸/公頃, L₂: 2公噸/公頃

表4. 不同苦土石灰及硼砂用量對台農十三號鳳梨品質與產量的影響

處理	平均單果重 (kg)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)	糖酸比	花樟病 (%)	果心斷裂 (%)
L ₀	1.26 ^a	16.9 ^b	0.74 ^a	22.8 ^b	1.1 ^c	23.4 ^a
L ₁	1.14 ^a	17.9 ^{ab}	0.62 ^a	28.8 ^a	2.2 ^b	16.7 ^{ab}
L ₂	1.20 ^a	18.2 ^a	0.64 ^a	28.4 ^a	4.4 ^a	12.2 ^b
B ₀	1.21 ^a	17.5 ^a	0.70 ^a	25.1 ^b	4.4 ^a	17.8 ^{ab}
B ₁	1.27 ^a	17.6 ^a	0.70 ^a	25.0 ^b	2.2 ^b	24.5 ^a
B ₂	1.11 ^a	17.7 ^a	0.59 ^a	29.8 ^a	1.1 ^c	10.0 ^b

L₀: 苦土石灰 0公噸/公頃, L₁: 1公噸/公頃, L₂: 2公噸/公頃
B₀: 硼砂 0公斤/公頃, B₁: 10公斤/公頃, B₂: 20公斤/公頃

稍微降低；然而糖度及糖酸比皆隨著苦土石灰及硼砂的用量增加而提昇，苦土石灰用量2 Mg ha⁻¹時，其糖度較完全不施者提昇了1.3° Brix，而硼砂施用20 kg ha⁻¹僅較不施者多了0.2° Brix，顯示苦土石灰用量2 Mgha⁻¹對於糖度的提昇效益大於硼砂20 Kgha⁻¹的施用。花樟病的發生率不論施用不同用量之苦土石灰或硼砂處理雖有顯著差異，然而發生率普遍相當的低，此可能與本區果實酸度較高抑制了花樟病的形成有關。果心斷裂則隨著苦土石灰施用量有降低的情形，而硼砂施用量達20 kg ha⁻¹時則降至最低（10%），顯示了鈣及硼的提供降低了台農十三號鳳梨果心斷裂之比例。

四、結語

鳳梨雖然適合種植於酸性土壤，然而是否在土壤極強酸性的情況下其生長仍然沒有任何問題實有待評估，因為在如此強酸的環境下很多元素的有效性將降低，甚至可能有鋁的毒害現象。營養與所有果樹生長息息相關，尤其一些生理障害往往與元素缺乏有關，本研究顯示提高強酸性土壤之酸鹼度（可同時補充鈣及鎂）及硼之補充對台農十三號鳳梨品質方面有所改善，故其最適之土壤pH及養分需求值得進一步確認，以此推之台農六號鳳梨之果梗斷裂、台農十七號鳳梨之生長點停滯、及各品種之裂果現象等問題是否均可經由土壤環境的改良而獲得改善，仍有待後續的研究。