

漫談.....

柑橘園之土壤改良

(一)酸性問題

一、本省柑橘園之種植情況

在本省種植的各種果樹裡，柑橘的種植面積相當廣大，以民國74年農林廳之統計來看，主要有椪柑、桶柑、柳橙三種，其種植面積31,828公頃，計可收穫達31萬3千公噸左右之果實供內外銷之需。這些柑橘園土壤之pH在3.9至7.7之間，大部分是在pH6以下之酸性土壤。

根據日本對柑橘園之調查，柑橘可種植在pH 3.9至pH 7.6的土壤中，柑橘大部分種植在pH 4.5至pH 7.6之間。非特別強的酸性或鹼性得到豐產比例亦多，由水耕試驗結果而論，柑橘生長最良好者為pH 6.5，在pH 5以下或在pH 8以上，柑橘生長急劇變差。另據枳殼枯木之溫州蜜柑的石灰施用試驗中，結果以pH 5.7左右果實產量極多。pH 7.2以上則產量反低。

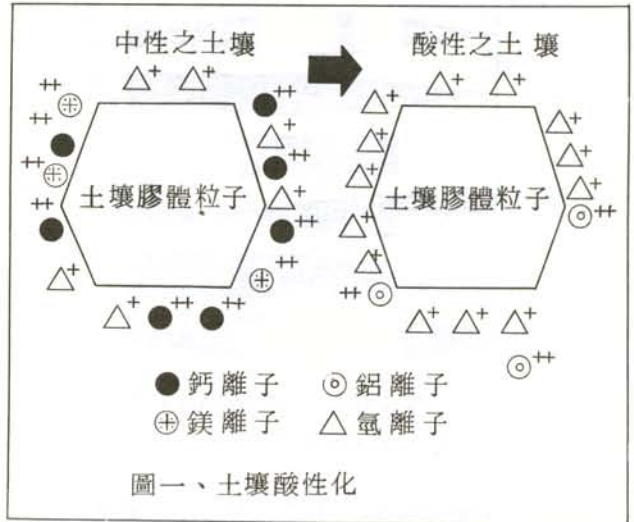
二、土壤酸性為什麼不好

土壤酸性的意思，係指粘土周圍吸著的鉀、鈣與鎂等陽離子流失。由氫離子所代替，如圖一。換句話說粘土周圍的鹽基量減少，亦即土壤膠體的鹽基飽和度下降。

表一、溫州蜜柑石灰施用試驗

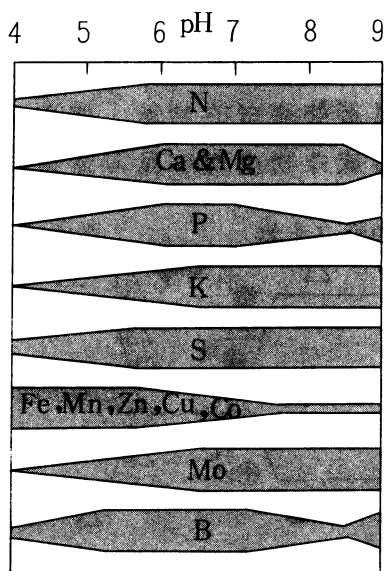
石灰施用量 (kg)／一分地	收穫量 (kg)／株	土壤 pH (表土)	pH (底土)
無	60.56	5.5	4.0
37.5	103.21	5.7	5.6
75	90.83	7.2	6.8
112.5	72.05	7.3	7.2
150	79.84	7.3	6.8
187.5	77.88	7.3	7.3

一般土壤酸鹼度在4.0以下之強酸性時，由於土壤成為酸性，氫離子的量增加直接妨害根的功能，使養分吸收減少，造成作物生育不良。這種氫離子本



身直接影響作物，使柑橘受害。其他情形則成爲下述別的二次作用使柑橘受害。

鋁離子由於土壤成爲酸性而增加，土壤中之含鋁量一般爲 3~15%，而鋁會溶解成爲鋁離子進入土壤溶液中。土壤溶液中若有 1 ppm 之鋁離子濃度存在時，普通的作物均會受害，除了耐鋁較高的茶葉外，致使養分吸收力下降；另外受土壤酸性影響者爲土壤養分之溶解度，土壤成爲酸性後，有的養分成爲可溶性，有的成爲不溶性。這種種變化隨酸性之程度而趨複雜，變化如圖二。土壤變爲酸性或鹼性，各種養分之有效性就會發生變化，圖二條形圖中，長、寬、狹代表養分有效性的多少。氮、磷、鉀、鈣、鎂、鋁自 pH6 以下，其有效性隨酸性之增加而減少，硼則 pH5 以下其有效性始隨酸性增加而減少。相反地，鐵、錳、鋅、銅、鈷則隨酸性之增強而有效



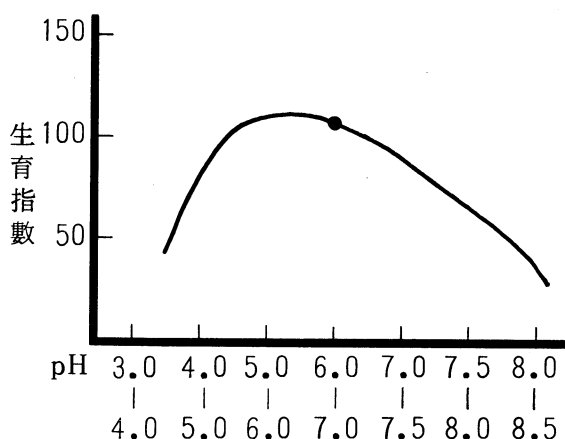
條幅爲各養分之有效性的多少，寬則大、狹則小。

圖二、植物養分之有效性與 pH 之關係

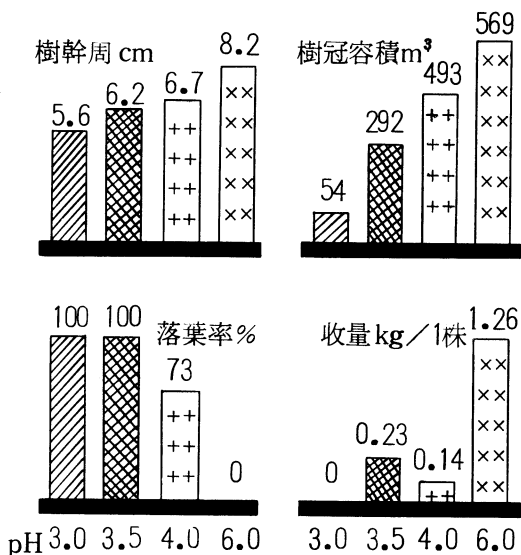
性增加。因此養分不溶時，有效性的減少會引起缺乏，大量溶出有效性增加則引起毒害症狀。

三、如何矯正酸性

對柑橘之生育而言，綜合過去之研究，以微酸性 pH6 左右爲最佳，如圖三、圖四係幼木樹幹、樹冠面積、落葉率、收穫量與 pH 值之關係，均以 pH6 爲佳。



圖三、土壤之 pH 與柑橘生育



圖四：土壤之 pH 與柑橘幼木之生育

爲了使柑橘能夠長在比較適當的pH，土壤必需用石灰矯正至 pH6左右。如何去算矯正所需的石灰量呢？最好的方法測定土壤石灰需要量，這樣最安全、最可靠。但農民無法每次施用石灰就要找大學或農業試驗場幫忙，所以必定要有簡便的方法以供參考，這樣農民作起來較方便。這裡介紹以石蕊試紙，自行決定石灰施用的方法如表二：

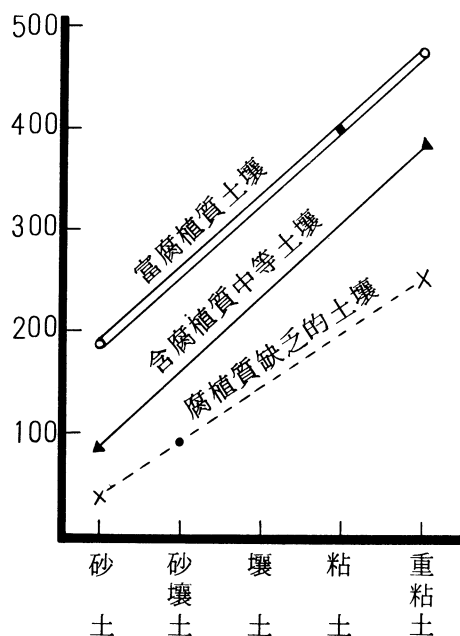
表二、石蕊試紙決定石灰量的方法：

變色程度	酸性程度	推測 pH 範圍	一分地需石灰量 (kg)
不變色	中性	6.6 - 7.0	0
淡桃色	微酸性	5.6 - 6.5	30
明顯桃色	酸性	4.6 - 5.5	100
紅色	強酸性	4.6 以下	200

以 1 公克土壤放入試管中加 25 公克（或 25 ml）水，搖動 1 分鐘。然後把石蕊試紙放入土壤溶液中視其變色情形，由變色程度參考表二決定石灰用量。有的果農比較進步，自己買有簡易土壤酸度檢定器（美國、日本均有，台灣前亦有試製，品牌沒有關係）。可用這種簡易土壤酸度檢定器測定土壤酸鹼度（pH）後，依土壤質地與土壤腐植質含量多寡，由圖五找出調整一單位所需之石灰量。土壤越粘重與腐植質含量越多就需石灰越多。

圖五的看法爲先由本身柑橘土壤質地，由橫軸決定位置，再由土壤含腐植質量決定用三條線的一條，由橫軸土壤質地垂直與含腐植質線相交之點，向左劃與地線平行直線，以與直軸石灰使用量相交之點爲何的柑橘園，調整 pH 一單位所需的石灰量。如 pH5 砂壤土缺腐

kg/一分地



圖五、中和 pH 一單位所需石灰量

表三、酸性土壤使用石灰使土壤抽出液化學性質之改變

測定項目	單位	不施石灰	施用石灰
pH		4.0	5.0
鈣	毫克當量 / 2 升	1.0	6.0
鎂	毫克當量 / 2 升	1.4	0.7
鉀	毫克當量 / 2 升	0.4	0.1
鐵	ppM	0.1	0.1
鋁	ppM	6.4	0.2
錳	ppM	16.0	7.8

植質土壤（如有機質含 1 % 左右）需調整 pH 至 6，則需一百公斤一分地。

若施用石灰於酸性土壤之果園，可提高酸鹼度（pH 值），並可使土壤抽出液之化學性質改變。以石灰提高 pH 一單位，除可使鈣含量大幅提高外，其他各種陽離子含量均減少（如表三所示），所以要特別注意。