

合理化施肥-民國 92 年 3 月 16 日

香蕉園應注意鈣、鎂的補充

台灣香蕉研究所/蔣世超

一般作物所需要的營養元素除氮、磷、鉀三要素外，還有鈣、鎂、硫等大量元素，及各種微量元素。香蕉植株所吸收的必要營養元素和其它作物完全相同，僅在需求量上各自表現其差異性。過去，香蕉園在合理化施肥時多著重於氮、磷、鉀的適當施用與調整，為使蕉農在施肥管理上求簡單、省工之便，特別推薦 4 號複合肥料(11-5.5-22)作為蕉園施肥的主要材料，同時強調追施鉀肥對蕉株產量與品質的重要性。

原則上，4 號複合肥料施用量為每年每株 1.5~2.0 公斤，在定植蕉苗後 1 個月開始，每個月 1 次，分 6 次在蕉株抽穗前後施用完畢，土壤缺鉀的蕉園，應及早的施氯化鉀或硫酸鉀，以降低病害發生，並提高蕉果產量與品質。實際的施用量與施用方法，則應依據蕉園土壤分析的結果、蕉株生育情形，及當期的天候條件作適時、彈性的調整。

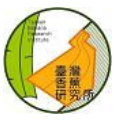
蕉農們似乎是習慣性地只關心肥料三要素應該施用多少，卻冷落了鈣、鎂等大量元素的角色與必要性，也忘記了德國化學家 Liebig (1803~1873) 的最少養分律(又稱木桶定律，指作物產量的提高決定於土壤中供應能力相對最低養分的增加)，導致蕉園中許多蕉株發生蕉農所不熟悉的營養缺乏症狀而不自知。雖然同屬熱帶果樹，柑橘的命運就比香蕉要好得多，柑橘農尤其是在中部山坡地區的農民，多能警覺地由葉片外觀徵狀辨識柑橘植株是否缺乏鈣、鎂，並能適時施用石灰、苦土石灰或其它材料，以補充不足的鈣、鎂，一方面調節土壤酸鹼度與微量元素的有效性，還能促進在土壤物理性及微生物性方面約有益作用，真是一舉數得。

鈣、鎂既是植株所需的大量元素，兩種要素在香蕉植株生理上的功能、生長上的作用，及它們的缺乏症狀，實有闡明的必要。

鈣：是細胞分裂與伸長所必需，可促進根系與葉片發展。果膠鈣為細胞中膠層的主要成份，與細胞間之接合及細胞膜的滲透功能有關，且能強化細胞壁組織，使植物體具有一定的機械強度。鈣能中和植物體內過剩有害的有機酸，可調整細胞液的酸度與水分，調節碳水化合物的轉移。鈣也是植物體內部份酵素的組成份與活化劑。適量的鈣可提高香蕉的貯運壽命，對蕉果品質影響極大。

鈣在植物體中有不易移動的特性，因此缺鈣的徵狀可在新葉上發現。典型的缺鈣徵狀為心葉葉片扭曲，或殘缺不全成尖細的穗狀，初期在葉緣的葉脈間有黃化帶狀，且向葉尖擴展，然後連結成鋸齒條狀。嚴重時新葉全面褐化枯萎(圖 1、2)。缺鈣的蕉株根系易於腐敗，果實品質不佳，成熟後果皮裂開，最近的研究顯示，香蕉果肉的硬心現象(Rubberiness)疑與缺鈣有關。

鎂：為葉綠素的組成元素，是形成葉綠素所必需，因此鎂直接與光合作用有關。鎂可幫助植物體內有機化合物如蛋白質、醣類、脂肪等的形成，參與碳水化合物的轉移與代謝，也是許多酵素的成份元素，可協助磷的吸收與其在植物體內的移動。由於鎂在植物體內的移動性較高，當植株缺鎂時，在老葉片先表現出淡黃色的帶狀，



中肋他呈黃化，葉片簇生，葉柄產生藍紫色斑點，葉片下折，葉鞘脫離假莖，嚴重時葉片黃化部份形成局部的褐化壞疽（圖3、4、5、6）。缺鎂蕉株的果指較小，產量降低，果肉顏色較黃。鎂是氮鉀之外最常見到的缺乏元素。



圖1 缺鈣的新葉為心葉葉片扭曲，或殘缺不全成尖細的穗狀



圖2 嚴重缺鈣時，葉片全面褐化枯萎



圖3 缺鎂初期，在老葉片先表現出淡黃色的帶狀，中肋亦呈黃化

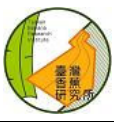


圖 4 缺鎂蕉株之葉片簇生

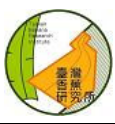


圖 5 缺鎂蕉株葉柄產生藍紫色斑點，葉片下折，葉鞘脫離假莖



圖 6 嚴重缺鎂時，葉片黃化部份形成局部的褐化壞疽

從以上鈣、鎂在植物體中的功能及其對香蕉產量、品質的影響，可以瞭解蕉園鈣、鎂營養的管理是不能偏廢的。土壤中鈣、鎂含量的高低雖是十分重要，除了影響蕉株從土壤中所吸收鈣、鎂的濃度外，還受其他元素的濃度影響，特別是鈣與鉀和鎂元素間的拮抗作用。鎂的吸收則受高鉀及錳的抑制，土壤中適當而平衡的鉀、鎂含量是確保鉀、鎂被蕉株均衡吸收的重要條件。同時，升高土壤酸鹼度，以降低土壤中錳的有效性，也是避免植株缺鎂的措施之一。



最近採集屏東主要植蕉地區的蕉園土壤，經分析後顯示，土壤中交換性鈣低於臨界濃度（1,200 ppm）者達 76%，其中低於 800 ppm 者高達 42%。交換性鎂低於臨界濃度（140 ppm）者更達 90%，低於 100 ppm 者達 66%。分析結果又顯示，土壤酸鹼度（1:1,w/w），達強酸程度者（ $\text{pH} < 5.5$ ）佔 38%，其中甚至 pH 值有低如 3.8 者，連中、微酸程度者（ $\text{pH} 5.6 \sim 6.5$ ）佔 48%。由以上的結果可以大致瞭解，一般蕉園土壤的鈣、鎂含量有不足的現象，且可能與土壤酸鹼度（pH 值）偏低不無關聯，設計完善的蕉園合理化肥培管理，則應當同時以加強鈣、鎂的供應與降低土壤酸度為重點。但是，也有部份土壤的鈣、鎂含量未必與土壤 pH 值有符合如上述的趨勢，鈣、鎂缺乏與否應以土壤化驗結果為準。

如想知道蕉園土壤中是否有鈣、鎂不足的情形，可由檢查蕉株葉片的外觀有無以上徵狀來研判，不過這樣的過程需時較長，且要有相當的經驗才能勝任，也可能被其它因素引起的類似不正常外觀所誤導。因此，正確又快速的作法就是採集土壤及葉片樣本，送請各地區農業改良場，透過化學分析的步驟，測定土壤中可被作物利用的鈣、鎂含量，佐以植物體鈣、鎂含量資料，由研究人員研判，並向蕉農提供肥培管理的推薦作法。

土壤或植物體分析結果顯示鈣、鎂不足時，最直接的反應就是要儘速設法補充鈣、鎂的來源。選擇施用材料應以有效性高、使用容易及成本低廉作為考量原則。

土壤酸度不高時；石膏，過磷酸鈣、天然的白雲石粉及磷礦石等均為可利用的資材。氯代鈣、硝酸鈣、硫酸鎂及氯化鎂的溶解度相對而言都很高，除施用於土壤外，為求速效還可作葉面施肥之用，濃度在 0.25~2.0% 之間。

由於缺乏鈣、鎂的土壤二般多屬酸性土壤，如能配合一個良好的石灰施用計畫，將不僅有效地提供鈣、鎂元素，還可改善土壤的酸鹼度與部份微量元素的有效性。

使用於酸性土壤的鈣來源有好幾種，碳酸石灰包括石灰石粉、白雲石粉及蚵殼粉等都是極好的材料，另外如工業副產品的各種濾泥、含鈣爐渣、煤灰、磷肥廠磷石膏等也是很好的鈣源。不過，在使用由石灰石粉、白雲石粉、蚵殼粉等煅燒而成的生石灰與消石灰時，應留意其強烈的反應與刺激性，避免接觸皮膚或眼睛而遭灼傷。

選擇工業副產品時應瞭解是否有造成土壤重金屬污染的可能性。施鈣於缺鉀或缺鎂及施用鎂於缺鉀或缺鈣的土壤，則須注意可能衍生的營養失衡問題。

選擇以上材料如果是要作土壤酸鹼度的調整，其施用量則應由分析人員進行石灰需要量的測定來決定，施用時機是在種植前 3~6 個月，至於施用頻率（多久施用 1 次）也應由土壤分析結果判斷。

不論是為提供鈣、鎂元素或是校正土壤酸鹼度，材料的施用均以撒施後犁入土層中並與土壤充份混合效果最佳。施用量的估計應考慮各別土壤的物理及化學條件，如：質地、黏土礦物種類、酸鹼值、交換性鈣、鎂含量、交換性鈣、鎂飽和度、陽離子交換能量，及交換性鋁含量等等，以達到最佳的施用效益。

因此，我們要再次強調，土壤是一切作物生長的基礎，進行土壤分析與瞭解土壤特性對土壤管理有極大的重要性，是蕉園合理化施肥管理的第一步驟，蕉農應該十分重視。很幸運地，這項土壤分析及施肥推薦服務在台灣是完全免費的，農友們實應妥善利用。農友如有任何疑問，可洽台灣香蕉研究所。諮詢電話：(08)739-2111。