

臺東區農業改良場技術專刊《特7輯》

番荔枝果園肥培與土壤管理

發行人 陳文雄



行政院農業委員會臺東區農業改良場 編印

中華民國九十七年六月



番荔枝果園肥培與土壤管理

作者：張繼中

發行人：陳文雄

總編輯：江瑞拱

出版機關：行政院農業委員會臺東區農業改良場

地址：臺東市中華路一段675號

網址：<http://www.ttdares.gov.tw>

電話：089-325110

印刷廠商：法宜斯企業行

出版年月：97年6月

編印本數：1,000本

定價：新台幣90元

展售書局：國家書局臺視總店/臺北市八德路三段10號B1 (02)25781515轉643
五南書局/臺中市中山路2號 (04)22260330

GPN: 1009701641

ISBN: 978-986-01-4702-5



番荔枝果園肥培與土壤管理

文/圖 張繼中
審 稿 國立屏東科技大學 王鐘和

壹、前言

良好的果園肥培及土壤管理，需依早期的土壤及葉片營養診斷分析結果，提供土壤肥力及植體營養狀況，做為果園土壤改良及施肥推薦之依據，以維護土壤之生產力及改進不合理的肥培管理方法，而達到降低生產成本之目的。果樹如果發生營養障礙，應利用正確的方法改善，減少生產成本及提高果實品質，以防嚴重時導致果樹死亡。如果不了解果樹營養狀況及果園土壤肥力，可逕洽農業改良場所提供之土壤及葉片營養診斷分析服務，依據分析結果進行果園肥培及土壤管理，才可以真正做到合理化施肥，下面就介紹番荔枝果園肥培及土壤管理觀念，供農友參考。

貳、果樹營養肥培及果園土壤管理

果樹的營養係影響植體生長、果實產量及品質的關鍵，適量的施肥是非常重要的，尤其是氮肥，氮肥過量會造成

營養生長而降低果實產量及品質。肥料的施用方法及施用量，除依據果園的土壤狀況、生產力、樹齡及產期之不同而施用，並需依據土壤及植體營養診斷分析結果加以修正。

土壤酸鹼值及土壤有機質含量低於中等級下限時(表1)，建議果農可施用苦土石灰等石灰資材及腐熟之有機質肥料(圖1)，以提升土壤酸鹼值及增加土壤有機質含量。如土壤鈣、鎂含量低，可施用苦土石灰以增進果園地力，以改善果樹根系的生長環境，促進果樹生長。酸性土壤改良之石灰資材施用量應依土壤質地之不同而異，每分地用量砂質壤土100公斤，壤土或坩質壤土150公斤，粘壤土200公斤，每年一次直到土壤酸鹼值達到6.0-6.5為止。有機質含量低之土壤，有機質肥料之施用量至少每公頃8噸以上，如此可改進土壤地力。

表1、土壤性質各等級範圍

| 土壤性質 | 極低 | 低 | 中 | 高 |
|---------|-----|---------|---------|------|
| 酸鹼度(pH) | <=4 | 4.1-5.5 | 5.6-6.5 | >6.5 |
| 有機質(%) | <=1 | 1.1-2.0 | 2.1-3.0 | >3.0 |



番荔枝肥培管理可施用不同肥料種類，例如有機和無機的肥料，而這些肥料所提供的養分均以無機型態為果樹所利用。化學肥料分為單質及複合肥料，單質肥料有硫酸銨、尿素、過磷酸鈣、氯化鉀及硫酸鉀…等，而複合肥料有臺肥1號、臺肥5號及臺肥43號…等。選擇肥料需依據果園的土壤狀況、生產力、

樹齡及產期之不同而異。各個果園的肥料施用量，除依據番荔枝施肥推薦量外，應按照土壤與葉片營養診斷分析結果來決定合理的施肥用量。果園應施用多少肥料，可參考表2的推薦量，再以土壤及植體營養診斷分析的結果加以修正。施用時期及施肥量分配率如表2。



圖1. 施用有機質肥料及石灰資材應採取開溝方式施用，避免直接撒施於土壤表面

參、三要素量與肥料量之計算

番荔枝的三要素推薦量，要如何計算真正的肥料用量呢？不是推薦每株650克氮素就代表施用氮肥650克，因為氮肥並不是全部都是氮素，例如硝酸銨鈣的氮素含量為20%，如表2計算，6年以上番荔枝氮素、磷酐及氧化鉀推薦量分別為每株650公克、300公克及500公克，假設一分地有60株番荔枝，則氮素用量總共為650公克×60株等於39公

斤，磷酐用量總共為300公克×60株等於18公斤，氧化鉀用量總共為500公克×60株等於30公斤；如果分別施用硫酸銨、過磷酸鈣、氯化鉀提供氮素、磷酐、氧化鉀；而硫酸銨的氮素含量為21%，過磷酸鈣的磷酐含量為18%，氯化鉀的氧化鉀含量為60%，則可利用換算公式計算所需施用之硫酸銨、過磷酸鈣、氯化鉀用量如下：



表2、番荔枝三要素推薦及施肥時期、分配率

| 番荔枝三要素推薦量(公克/株/年) ¹ | | | |
|--------------------------------|----------|---------|----------|
| 樹齡(年) | 氮素 | 磷酐 | 氯化鉀 |
| 2 | 100-150 | 100 | 100-150 |
| 4 | 350-500 | 200 | 250-500 |
| 6 | 450-650 | 300 | 450-500 |
| 8 | 700-1000 | 400-500 | 700-1000 |

| 番荔枝果園施肥時期及分配率 ^{2,3} | | | |
|------------------------------|--------|-----|----|
| 施肥時期 | 分配率(%) | | |
| | 氮肥 | 磷肥 | 鉀肥 |
| 春肥 2月下旬-3月底 | 20 | 100 | 20 |
| 夏肥 6月-9月 | 70 | 0 | 40 |
| 秋肥 10月底 | 10 | 0 | 40 |

附註：

1. 砂質或石礫質壤土果園氮肥量增加20-30%。
2. 夏肥可分為2-4次施用，依土壤質地而定。
3. 砂質土或石礫質壤土果園，氮肥及鉀肥應少量多次施肥。

$$\text{施肥用量(公斤)} = \text{要素量(公斤)} \times (100 / \text{肥料的要素含量}(\%))$$

如以上述例子計算，所需施用之硫酸銨、過磷酸鈣、氯化鉀用量為：

$$\text{硫酸銨施肥用量} = 39 \times (100/21) = 186 \text{ 公斤}$$

$$\text{過磷酸鈣施肥用量} = 18 \times (100/18) = 100 \text{ 公斤}$$

$$\text{氯化鉀施肥用量} = 30 \times (100/60) = 50 \text{ 公斤}$$

如果一分地有60株番荔枝，則於翌年初春強剪之後，所施用之硫酸銨、過磷酸鈣用量分別為186公斤、100公斤及50公斤(1公斤以下四捨五入)。施用的氮肥有硫酸銨、尿素、硝酸銨鈣，依土壤酸鹼度之狀況施用，如果土壤為酸性，則應避免施用硫酸銨，較常施用的

磷肥為過磷酸鈣，而較常施用的鉀肥為氯化鉀及硫酸鉀。亦可施用複合肥料，但要注意施用量之換算，如以上述為例，於強剪之後，所需要之三要素推薦量為氮素39公斤、磷酐18公斤、氧化鉀30公斤(假設一分地有60株番荔枝)，如施用臺肥5號複肥，其含氮素16%、磷



酞8%、氧化鉀12%，簡稱N-P-K為16-8-12配方，如所推薦之氮素用量為39公斤，則臺肥5號複肥之用量為： $39 \times (100/16)$ 等於244公斤，此244公斤含有磷酞、氧化鉀含量分別為19.5公斤 ($244 \times 8\%$)、29.3公斤 ($244 \times 12\%$)，而磷酞、氧化鉀所推薦量分別為18公斤及30公斤因臺肥5號複肥所提供的磷酞及氧化鉀與所推薦量之差異不大，不需再利用過磷酸鈣補充不足的磷酞，鉀肥也可以考慮不需用氯化鉀補充。

肆、番荔枝營養失調問題

根據歷年來臺東場進行臺東地區土壤與植體營養診斷分析及相關研究結果，番荔枝果園營養失調問題分述如下：

1. 土壤酸性問題：當土壤中的氫離子多於氫氧離子時為酸性土壤；其形成除因酸雨、雨水大量淋洗及土壤母質原本為酸性或植物本身吸收土壤中大部分正離子營養元素外，不合理的施用酸性肥料及過量有機酸也會導致土壤偏酸問題，土壤酸鹼值低於5.5，即屬強酸性土壤。
2. 有機質含量偏低：在高溫及多濕的環境下，土壤有機質分解較快，容易發生有機質含量偏低的情形，土壤有機質含量低於2%，即屬偏低。
3. 缺鎂：當番荔枝老葉葉脈間部分有黃化現象，且與葉脈周圍之綠色有明顯對比者為缺鎂(圖2)；在酸性土壤，特別是粗質地的土壤，鎂較易流失，如果鉀含量多時，也會影響作物對鎂的吸收而發生缺鎂的情形。

4. 缺硼：番荔枝植株缺硼時，葉片節間縮短呈現密生狀態(圖3)，葉色較正常葉淡綠，葉柄具有橫向木栓化的龜裂，偶而葉柄與葉身接合處附近亦會發生橫向龜裂後再往葉身縱裂(圖4)。土壤酸化時，硼變成可溶性，易隨降雨或灌溉水流失，特別是粗質地酸性土壤易缺硼，或土壤酸鹼值高而富含石灰質時，硼易被固定形成難溶性的石灰化合物($\text{CaO} \cdot 8\text{B}_2\text{O}_5$)，易導致硼的缺乏。

5. 硼毒害：番荔枝如果吸收過量硼，輕者會導致葉緣褐色、焦枯(圖5)，嚴重者會使葉片大面積焦枯、捲曲，呈現植株落葉嚴重(圖6)，生長勢衰弱。硼毒害的現象一般不會發生，使用無肥料登記證的硼肥或不合理的超量施用，就會發生硼毒害。

如果發生上述之營養失調問題，可依據表3之方法進行改善，其他問題可進一步向臺東區農業改良場(電話：089-325110#720)查詢。

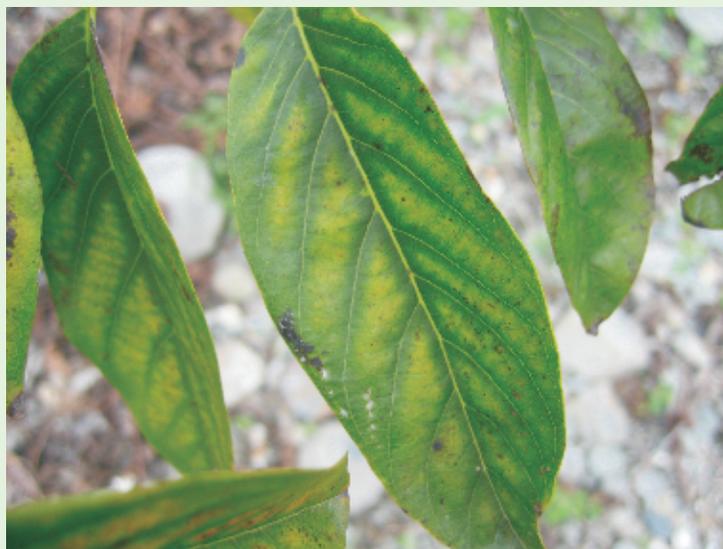


圖2. 番荔枝葉片缺鎂，老葉葉脈間部分有黃化現象

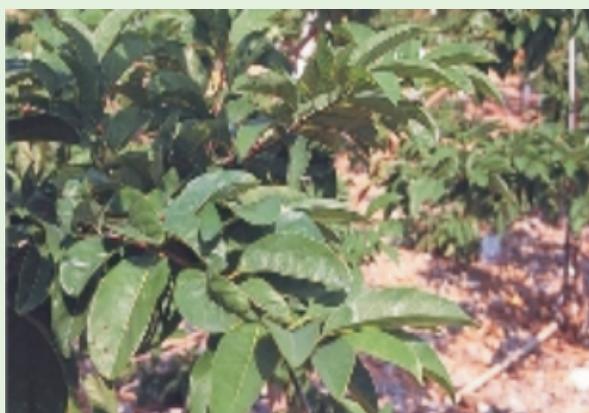


圖3. 葉片節間縮短呈現密生狀態
(圖片來源：林慶喜)



圖4. 葉柄與葉身接合處附近亦會發生橫向龜裂後再往葉身縱裂
(圖片來源：林慶喜)



圖5. 硼過量，輕者會導致葉緣呈現褐色、焦枯



圖6. 硼施用過量，嚴重落葉



表3、營養失調改善方法

| 營養障礙名稱 | 改善方法及注意事項 |
|---------|---|
| 酸性土壤 | 1. 施用苦土石灰、蚵殼粉等石灰資材來調整酸性。 2. 施用時，需與土壤充分混合。 |
| 有機質含量偏低 | 1. 根據作物需求及土壤分析結果決定堆肥用量；堆肥應了解其三要素含量及其基本理化性質。 2. 使用堆肥請使用優良國產堆肥，可於農糧署網站首頁/農糧業務資訊/土壤肥料專區/肥料業者名冊項下查詢。 3. 施用時，需與土壤充分混合。 |
| 缺鎂障礙 | 1. 如為酸性土壤，可施用含鎂之苦土石灰等石灰資材來調整酸性。 2. 以2-3%硫酸鎂液進行葉面噴施。 |
| 缺硼障礙 | 1. 每公頃可施用5公斤硼砂來改善。 2. 以0.4%硼砂水溶液或硼酸400倍液，進行葉面噴施，每隔7-10天一次，至改善後停止。 |
| 硼毒害 | 1. 可施用苦土石灰等石灰資材，提高果園土壤酸鹼值，降低土壤有效硼含量。 2. 可適當施用氮肥，促使番荔枝植株恢復生長。 |

伍、利用土壤與葉片營養診斷分析推薦合理施肥用量

一般果樹的根系在土壤中分布廣且深，所以土壤測定較葉片分析變異大，不易反應果樹營養狀況，果園之營養診斷是以葉片分析為主，土壤測定（酸鹼值，有機質含量、有效營養元素含量測定等）為輔，依據土壤測定及葉片分析結果，推薦較合理之肥培管理，土壤及葉片採樣必須正確而具有代表性，如果採樣錯誤會影響土壤及葉片營養診斷分析結果，導致施肥推薦誤判，將影響果樹的肥培管理，因此正確的採樣是非常重要的。番荔枝果園土壤及葉片樣品採樣方法說明如下：

(1) 葉片採樣：

每年12月是採集葉片樣品的最佳時期。非結果枝之頂端算起第3或第4葉片為採樣部位(圖7)。每株東、南、西、北方各採取一片，依據果園的大小，採集50-100片葉片混合為一樣品，全園採樣行進路線如(圖8)。應在果園施肥前及施用農藥或營養液之前採樣，且避免採取生長異常植株之葉片，如此可避免採樣所造成的誤差。樣品立刻裝入塑膠袋內，袋上用油性簽字筆寫明產銷班別、姓名、地段地號、品種及採樣期，當日立即送到改良場調理。若因故無法送達亦應置於冰箱冷藏，次日再送改良場。



圖7. 採樣部位為非結果枝，頂端算起第3或第4葉片



圖8. 葉片採樣進行路線圖，圓圈代表番荔枝之植株

(2) 土壤採樣：

進行葉片採樣時，可同時進行土壤樣品之採取。土壤採樣位置在樹冠外圍下方，先將土表上雜草清除，然後使用

土鑽、鋤頭或圓鍬等工具，於表土0-20公分及20-40公分兩個不同深度分別採土(圖9)，分裝於兩個水桶內。

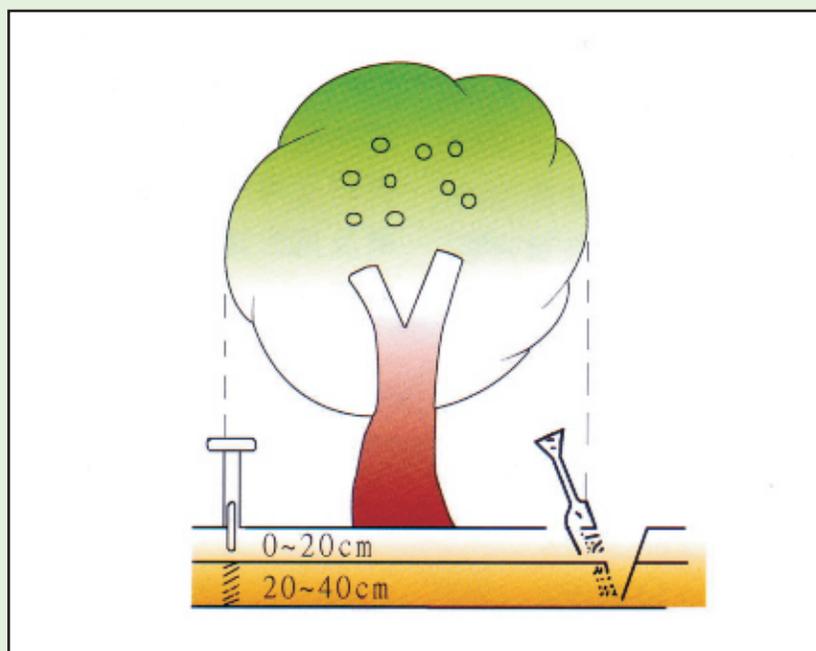


圖9. 土壤採樣位置在樹冠邊緣下，每一個採樣點以距地面0-20、20-40公分的深度為取樣標準

果園依據面積大小，在中前左右後各處(如面積太大可分成若干區塊，每個區塊大小約0.1-0.2公頃，分別在各區塊之中前左右後各處採土)，分別採8-12點(圖10)，依採樣深度分別裝入兩個水桶內(0-20公分裝一桶混合、20-40公分裝一桶混合)。水桶內之土壤要均勻混合，每一個不同深度之樣品於混合均勻後，取600克(約1臺斤，或兩個

拳頭大)分別裝入標有深度、產銷班別、姓名、地段地號及採樣期的塑膠袋內與葉片樣品一同送改良場檢測分析。土壤樣品依農友的方便性，可於採樣當天送達或寄送改良場(臺東市中華路一段675號，土壤肥料研究室)，但最重要的是不要在施肥後立即進行土壤採樣，以免造成樣品檢測的誤差。

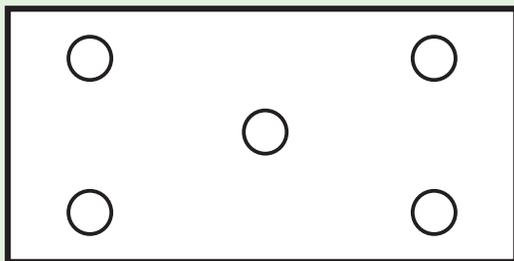


圖10. 果園視面積大小，在中前左右後各處(如面積太大可分成若干區塊，每個區塊大小約0.1-0.2公頃，分別在各區塊之中前左右後各處採土)，分別採8-12點的表(0-20公分)、底(20-40公分)土各自充分混合

陸、結語

由於每一個果園土壤肥力狀況、樹齡、結果量及樹體營養狀況不同，進行果園肥培及土壤管理自然有所不同，例如所需要施用的肥料種類與施肥量及其他土壤管理措施等。許多農友的果園肥培管理多依經驗行之，但只靠經驗來施肥可能過多或不足，造成樹體營養障礙，因不同營養元素缺乏或過多而表現不同之特定症狀，或多種不同營養元素的複合症狀，會嚴重影響果樹生長及造成果實品質的低劣，除注意果園肥培及土壤管理外，應利用改良場所提供之土壤及葉片營養診斷分析，作為施肥依據。以期達番荔枝合理化施肥之目的。

柒、參考文獻

1. 林慶喜，2001，番荔枝缺硼原因及防治對策，臺東區農業專訊36：7-9。
2. 林慶喜，2000，常見營養障害症，番荔枝栽培手冊p49-58。
3. 張茂盛，2000，果園土壤及肥培管理，番荔枝栽培手冊p33-48。