

經營果園的基礎知識

葉片與土壤分析在果樹

施肥作業上應用

蔡致謨

果園施肥時果農們常會想：我們怎麼知道果樹需要那些肥分？需要多少份量？和什麼時候需要呢？

過去，我們靠土壤分析和肥料試驗來估測判定某作物的施肥量，是一種轉彎抹角的間接方法，常發生錯誤。肥料試驗施行於栽植密，生育期短的1、2年生作物，準確度較高，不失為指示施肥量的方法，但對於果樹，栽植距離很大，又是多年生作物，依肥料試驗所獲得的結果而定出的施肥量，準確性很低。

土壤分析雖有時確可獲得作物可利用的營養物量，但有時誤差很大，農民們都知道各種土壤釋出營養物的快慢不同，他們發現雖然土壤測定指出施肥是不需要的，但施肥後產量增加，這表示從土壤分析所獲得的營養物量並不恰確代表該營養物的可利用量。

土壤分析可以測知土壤中鎂、鈣、鉀、鈉等塩類的含量和不利的酸鹼度（PH值），而對施肥有幫助。但因葉片是植物養料製造中心，更接近於反映果樹的營養狀況，所以分析葉片將更精確地測知果樹對肥分的需要量。

葉片分析準確地說應該稱做「植物組織分析」。植物組織分析包括葉片分析，大部分果樹如蘋果、梨、桃、杏、李、柑桔、胡桃等都以葉片作對象來分析其營養，但有的作物分析葉柄（如葡萄），或葉鞘（如甘蔗）。因為像葡萄或甘蔗，分析葉柄或葉鞘所得的結論較分析葉片所得者更接近實際情況。

葉片分析與土壤分析必須配合實施，才能定出果園的肥料需要量和施肥時期，使果農們不浪費金錢而增進果樹的產量，葉片分析須每年實施，以決定下年的施肥量，土壤分析每隔4、5年實施1次。

這裏並不想告訴讀者們如何去分析葉片或土壤，這是專家們做的事，但是當你請求專家幫忙對你的果園作一葉片和土壤分析，以便決定施肥量和施肥期時，你將如何採取代表性的葉片和土壤樣本寄給專家去分析呢？

分析用葉片取樣方法

植物組織分析起源於1940年美國加州應用葉片分析控制施肥，在此以前施肥量的建議依據傳統和經驗。應用葉片分析來決定施肥量，欲獲成功必須注意下面四個因素：

1. 植物體那一部位是正確的取樣部位？葉片呢？葉鞘呢？托葉呢？葉柄呢？

2. 果園中那一部位必須取樣？

3. 何時採樣？採取多少樣本？

4. 怎樣才是每種營養分的缺乏、適當或有毒的程度？葉片經過化學分析，只得到各種肥料元素的含量，通常用乾物量的百分之幾（%）或百分之幾（ppm）表示。必須要有標準值來和它比較，才能知道果樹對肥分的需要程度。所以採用標準值不同，可能採樣方法也不一樣，請依從分析專家的指導採取樣本！下面是採取葉片樣本的方法。

一．畫圖記載採樣位置：先畫一果園佈置圖，取樣後在圖上註明取樣樹的位置或其編號。

二．果樹的條件：

1. 通常在已結果的園中採取葉片樣本供分析，作為施肥指導。

2. 有遠見的果園經營家在果苗種植前先作一次土壤分析，種植後第2年起開始作葉片分析，這時果樹尚未開始結果，這樣，果園有原始土壤分析和歷年葉片分析資料，調整施肥，非常方便。

3. 營養有問題的果樹，例如葉片黃化有微量元素缺乏症狀，應採樣分析，但必須分開處理，不能和上述所採樣本相混和。裝病葉樣本的塑膠袋上須特別註明，並在果園佈置圖上標明發病區塊和樹號。

三．取樣葉片的位置和葉齡：取樣葉片的位置是指應該從結果枝上還是從未結果枝採取葉片樣本？應

該從春梢上還是夏梢上採樣？葉齡是指葉片的年齡。一般溫帶果樹的仁果類和核果類概取當年春梢中部的葉片，在每年7月中旬至8月間（北半球）採取（圖1）。對於胡桃，取結果枝中部的一片小葉（胡桃的葉片是單數羽狀複葉）（圖2）。對於柑桔，勞埃德氏（Walter Reuther）主張採用未結果頂梢上5~7個月生葉片供分析，依此推算應在每年8~10月取樣；但南非、日本、羅德西亞和牙買加等地的柑桔專家皆採取結果枝上5個月生的葉片供分析。經分析後互相比較，若葉齡相同，結果枝上和未結枝上葉片的營養分並無差別，但專家們發現，從結果枝上採取葉樣，操作較快速。

四·樣本數目：在甘蔗方面從5個主莖（Primary stalk）上，每莖採取4個葉鞘，總共20個葉鞘，經分析結果，即可推算出16公頃蔗園（100萬個莖）所需肥料量，此事被專家們攻擊，認為樣本太少，無代表性，但是事實勝於雄辯，夏威夷的甘蔗園就是這樣實施，使蔗莖產量增加了300%以上。植物組織分析診斷成功之鑰在選擇採樣植株能代表整塊田地，所以經驗最重要。那末一個果園要採多少樣本呢？採取葉樣的果樹必須樹勢中庸而健康，果園土壤類型一致，採取一個樣本至少適合2公頃果園。至於組成一個樣本，若非葉片異常小的果樹種類，採50片葉片已足夠組成一個樣本。

五·採集樣本的方法：選採1人肩高處的葉片，要各個方位（東、南、西、北）的葉片都採。隨機選擇各方向枝條採取葉樣，1枝只採1葉，1樹採10葉。除了要診斷1個有營養問題的區塊外，採取的葉樣必須沒有病斑或損傷，採時用手將葉片拉下來，使每片葉片帶有完整的葉柄。

六·採樣時間：1天中以日出後3小時內採樣為最合適，此後葉片中氮與鉀的成份會有變動，影响分析結果的準確性。

七·迅速處置樣本：葉片樣本隨採隨裝入塑膠袋中，採滿1個樣本後隨即封袋，以防水分損失。若葉樣有土壤、農藥或其他污染，則會妨碍分析，特別對微量元素的分析有影响，所以必須用清潔劑（非離子性清潔劑皆可用）洗淨，再用軟水沖洗，動作要快，以免損失營養分。最後把樣本包裝好，寄到實驗室去分析。

代表性的土壤樣本，因此如土壤樣本來源不可靠，即使用如何精確的分析方法，仍無法獲得有參考價值的結果。



圖1 葉片取樣
供礦物質含量
分析，必須採自當年
枝梢上之中部葉片。

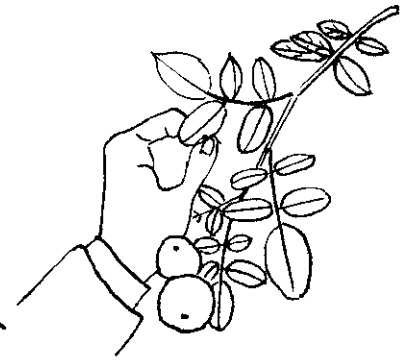


圖2 胡桃採結果枝中部
一片小葉供分析

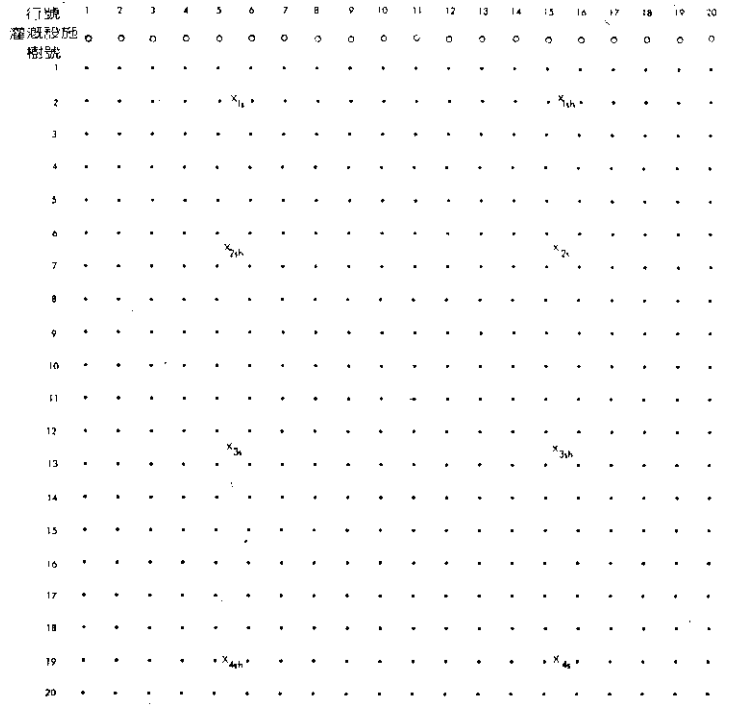


圖4 溝灌柑園栽植圖X示採取土樣處，共八處，每處有四個採樣點，分別在樹之向陽處，樹之陰蔽處，近柑株處和遠柑株處，溝頂和溝底取樣。

- X_{1S}：在樹幹線上，樹冠南方向陽處
 - X_{4S}：處各取樣四個
 - X_{2S}：在樹間中線上南方向陽處
 - X_{3S}：各取樣四個
 - X_{1SN}：在樹幹線上樹冠北方陰蔽處
 - X_{4SN}：各取樣四個
 - X_{2SN}：在樹間中線上北方陰蔽處各
 - X_{3SN}：取樣四個
- (自Homer D. Chapman)

分析用土壤取樣方法

作為施肥指標的土壤分析的成敗，基於是否獲得

茲以美國加州大學土壤及植物營養教授恰潑門氏 (Homer D. Chapman) 的溝灌柑園的土壤採樣法說明其方法如下：

一、先繪一果園種植圖，按照比例尺精密地繪成採樣單位方格 (圖4)，按照方格範圍採樣。每2公

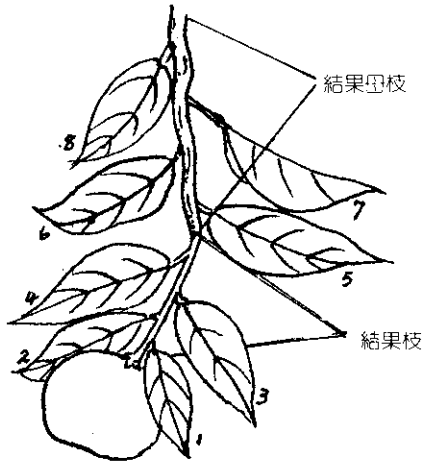


圖3 柑桔採結果枝上任何一片葉片供分析 (1、2、3、4)，養生於去年生結果母枝上的5、6、7、8四葉不可採摘。

頃平坦而生長平均的果園選定8個採樣處，每處採4個土樣，所以每層次採取32個土樣，混合成一樣本。圖4所示的溝灌柑園，面積約5英畝 (合2公頃)，共種植柑桔400株，X為採取土樣處，每處有4個採樣點，設定在樹的向陽處和樹的蔭蔽處，近柑株處和遠柑株處，溝頂和溝底取樣。(圖5)。

行號	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
樹號 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

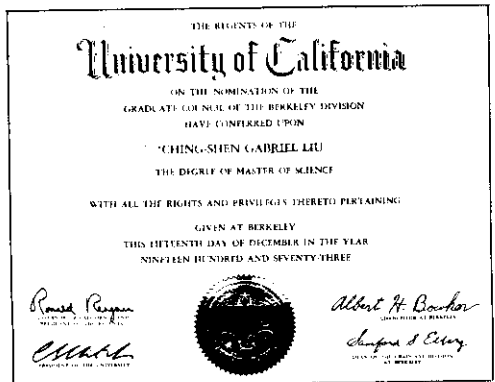
圖5 為圖4之一部分，示取樣位置，每個黑點「•」示一個採樣點

“果農福音” 提早果樹產期，賺大錢！

買 春雷 送 技術

春雷的效用：

- 梨：不死花苞，開花提早，開花整齊，花梗粗果粒大，提早收成。
- 釋迦：增加產量，倒頭果數增多，提高品質，大果增多，老樹更新。
- 葡萄：提早萌芽，萌芽整齊，發育快速，樹勢強化，提早收成，增加產量，甜度增高。
- 柿子：提早開花，提早產期，提早收成，增加產量。
- 桃、李、梅、蘋果：提早開花，開花整齊，提早採收，採收一致。
- 其他雌雄異株的落葉果樹：開花整齊，增加產量。



特聘美國加州 (柏克萊) 大學研究所畢業及有20年台灣農業經驗人員主持。
 ...歡迎果農團體或技術研習班連絡免費技術講解...

昕禾實業股份有限公司 台北市忠孝東路四段512號10樓之5
 工廠：西德SKW TROSTBERG AG. 電話：(02) 7049091, 7073525

二、因果樹是深根作物，所以深層土壤也宜採樣分析，如圖 6 所示有 5 個層次，自土壤表面至 15 公分深處為第 1 層，15~30 公分深處為第 2 層，30~60 公分深處為第 3 層，60~90 公分處為第 4 層，90~120 公分深處為第 5 層。圖 5 所示的 4 個採樣點似在同一平面上，但從圖 6 看出，實際上 2 個點在溝底，2 個點在溝頂。

三、每層土壤取 32 個土樣，混合成一個樣本，5 個層次，全園總計採 160 個土樣，混合成 5 個樣本。不同層次的土樣，不可相混。

四、準備一批帆布袋，袋上標明土壤層次，以備盛裝土壤樣本。

五、同一層次的 32 個土樣，可放在一大張橡皮布上，捏碎土塊，充分混分均勻，然後取出約 2 公斤量，裝入上述帆布袋中，（認清層次），標明採土日期，本例共有 5 個層次土樣，共 5 袋樣本，立即送實驗室分析。

六、特別樣本：如果園中有微量元素缺乏區或塩分積聚區，也應分 5 個層次採取土樣，每層次採 4~8 個土樣，混合成一個樣本，共 5 袋樣本，標明病名

，在果園中的採土位置及採樣日期，其餘同前述。

七、採土樣時期：一般果園在秋季罕行施肥，採取土樣以此時最佳，可免肥料污染土壤。

八、採土樣器械：採取土樣的器械，常見者有下述幾種：

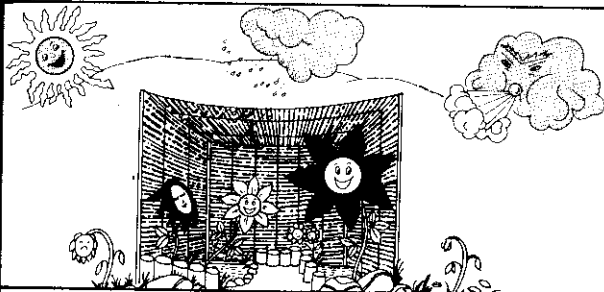
1. 穿土杖：其主要部為長 1 公尺餘的鋼製圓杆，其構造如圖 7。以穿土杖採取土樣時，先將杖插入地中一定深處，向右迴轉一兩回，然後抽出，此時該一定深處的土壤，已被押入於其紡錐部的縱溝中。

2. 取土螺旋鑽：如圖 8 所示，與穿土杖的構造相似，但取土部分是一螺旋鑽。將此器旋轉穿入土中一定深處採取土樣。採取深處的心土時，須先用直鑽將土面穿一穴，然後再用取土螺旋鑽採土。

3. 掘洞型採土樣器 (Posthole type soil sampling augers)：如圖 9 有 a、b 兩型，a 為閉塞圓筒型採土樣器，b 為傳統之掘洞型採土樣器，兩者可採取深層土壤樣本，特別適合於乾燥土壤取樣，保持完整的土壤構造，供物理分析之用。但在潮濕黏土採土樣時，無法保持土壤構造，此時採得的土樣，可供化學分析。

精緻農業 三樣法寶！

三冠牌遮光網 • 三冠牌固定帶 • 三冠牌清潔蔬菜用網



三冠牌遮光網

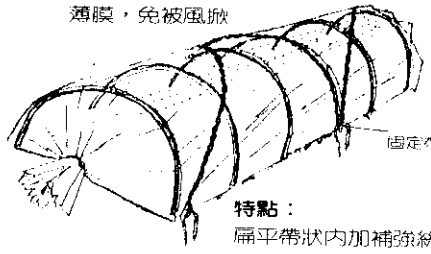
功用：遮光、防風、防霜、防暴雨

遮光率：40%~95%

規格：
 織法：平織、羅紋織、針織皆有
 寬度：12公尺~7.4公尺
 長度：50公尺
 顏色：黑色、綠色、銀色

三冠牌固定帶

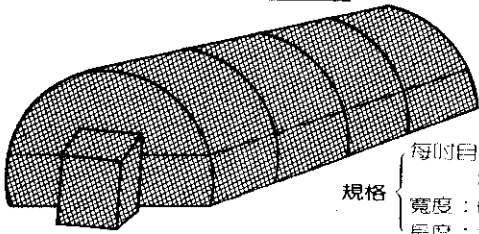
用途：固定溫室、隧道棚薄膜，免被風掀




特點：
 扁平帶狀內加補強絲
 質輕強韌，不傷薄膜
 施工簡單，打結容易

三冠牌清潔蔬菜用網

特點：具防蟲效果，減少殺蟲劑及農藥之使用。
透光、保涼、保濕，減少噴水次數。



規格：
 每吋目數：16×16、24×24、32×32
 寬度：6尺、12尺
 長度：100尺 顏色透明



煥坤企業股份有限公司
 彰化縣福興鄉西勢村員鹿路2段155號(福興國中斜對面)
 電話：(047) 772178, 773878, 774778.

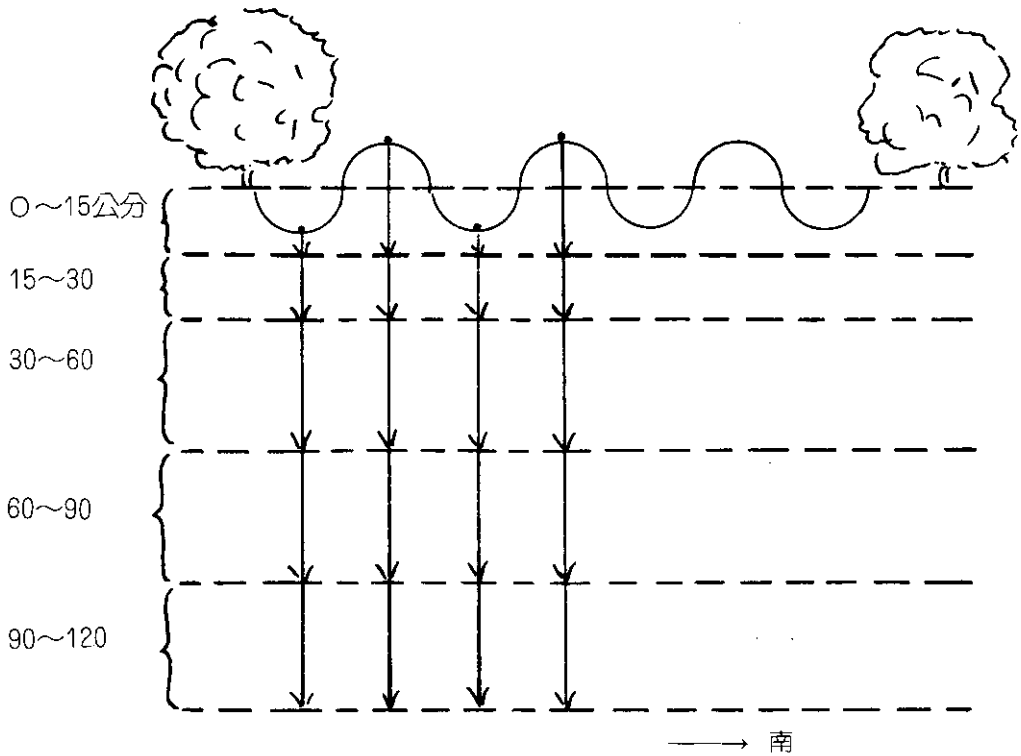


圖6 溝灌柑園需要採取土樣之土層剖面圖，每個黑點「•」示一個採樣點，圖中二個採樣點在溝頂，二個採樣點在溝底。

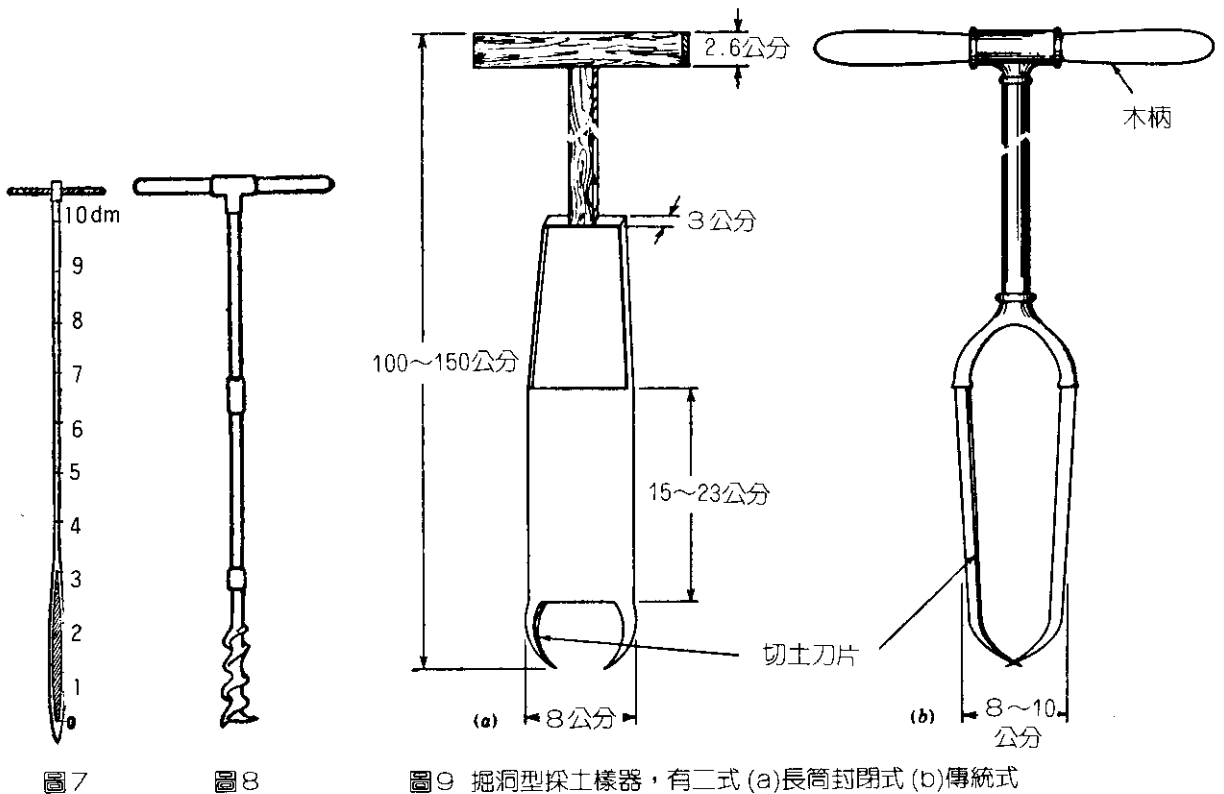


圖9 掘洞型採土樣器，有二式 (a)長筒封閉式 (b)傳統式
自 M. L. Jackson Soil Chemical Analysis

(待續)