

葉片分析在合理化施肥之應用

前言



農作物從土壤中吸收的各種營養元素，短期作物可依土壤分析測定來推薦肥料用量，長期作物則尚須作植體（葉片）分析診斷才能推薦合理之施肥量。各種要素需用與否及使用量之多寡，須仰賴土壤分析及植體（葉片）營養診斷技術之綜合應用，各地區農業試驗改良場所及有關農業學術機構多年來已做了許多相關之試驗研究，建立各種作物不同要素含量濃度等級之資料，可供

作物需肥診斷服務推薦施肥量之依據。

植體採樣及營養診斷

近年來利用植體採樣分析供為多年生、深根性作物之營養診斷與施肥推薦已愈來愈受到重視，因葉片為植物之同化器官，是控制植物營養之主要機構，葉片中各要素之濃度變化當可反應植物之營養狀況是正常、缺乏或過量，並與作物之產量有所關連。作物之營養要素如果低於特定之標準值（臨界濃度之下限）時，作物之生長將受到阻礙，產量或品質則降低；反之，作物植體之要素濃度如果高於特定標準值（臨界濃度之上限）時，將會導致作物之生長過於旺盛，主要之原



果園多在距離兩株果樹之中間點，以土鑽採取土樣

因係由於施肥過量或分配不當，不但增加生產成本，也會造成產量或品質之降低。

近年來有關之試驗研究機構已陸續建立了可靠的葉片採樣技術、適宜濃度範圍，可供診斷作物營養狀況與施肥推薦之依據。葉片之養分濃度分析值，除受栽培環境、土壤肥力之影響外，葉片採樣技術是否適當、有無代表性，更是葉片分析與營養診斷之先決條件。不當之取樣方法會使葉片分析之結果毫無意義，甚至導致錯誤之結論而不得不慎，因此，進行葉片採樣分析時必須注意下列之事項：

一. 葉齡不同會顯著影響葉片中之要素濃度，葉齡雖相同，但採自結果枝與非結果枝上之葉片，其要素含量亦有顯著之差異。

二. 要素之含量會因在植株部位之不同而異，在同一片葉上，葉身與葉柄之要素含量亦不同，因此葉片採樣時，須註明是否包含葉柄（水稻為葉鞘），或者僅為葉身而已。

三. 果樹之葉片採樣通常是採取東、西、南、北各方位、高度大致相同之葉片組合成 1 個樣本。

四. 柑桔類常會生長出新梢，新梢生長則需消耗養分，因此同為春梢之枝條，未長新梢與長有新梢者，其葉片要素含量亦不同。

五. 在同一栽培條件下，不同之根砧及不同之作物品種其葉片之要素含量也不同。須採取相同品種、相同根砧、相同接穗之組合進行分析。

六. 若欲診斷作物之異常狀況，可分別採取異常園區之異常葉片以及正常園區相同部位、相同葉齡之葉片進行分析比較。

七. 一般果園之採樣以栽培總株數之 20% 為宜，每一個樣本約 50 - 100 枚葉片即已足夠各要素分析之用。在面積較大之田區，須就土壤特性之變異與田區內作物生長情況之不同，劃分成若干區，分別予以採樣分析。

八. 葉片之採樣適期以在生育過程中，要素濃度變化較小之時期為佳。一般而言，剛成熟之葉片，其要素之濃度較為穩定，受病蟲為害之機會亦較少，為適宜採樣之時期。在一天之中，植物葉片之濃度亦有變化，因此，當天採樣之時間最好能一致。

九. 一般多在未下雨時，選擇樹勢平均、生長正常之植株，在園區內循“U”字型之路徑進行葉片採樣，葉片採下後可裝於塑膠袋或紙袋內再置入冷藏箱中（無冷藏箱者，宜保持陰涼、避免日曬），並於當天送交有關單位洗清、乾燥、磨粉供分析之用。若無法在當天洗清、乾燥者須置於冰箱中冷藏，因葉片採下後至乾燥前，其呼吸作用仍繼續進行，若遲未處理，將導致葉片乾物量顯著損失而使分析值偏高，此外，不新鮮之葉片有些元素在清洗時容易流失而影響分析之結果。

本文將台灣地區共 16 種長期作物葉片之採樣適期、方法與要素適宜

濃度範圍說明如下，供有關農友合理化施肥之參考。

1. **柑桔類**：於每年 8 月中旬至 9 月中旬採取當年生春梢非結果枝距末端第 3 或第四片之葉片，每一果園約採 30 - 50 枚進行各種營養元素含量之分析，適宜之要素濃度範圍，氮：文旦為 2.20 - 2.50%，柳橙為 2.90 - 3.10%，椪柑及桶柑為 3.00 - 3.20%，磷：0.12 - 0.18%，鉀：1.40 - 1.70%，鈣：2.50 - 4.50%，鎂：0.26 - 0.50%，鐵：60 - 120 ppm（百萬分之一），錳：25 - 200 ppm，銅：5 - 16 ppm，鋅：25 - 100 ppm，硼：25 - 150 ppm。

2. **梨**：平地高接梨於每年 5 月中旬至下旬，山區高冷地在每年 4 - 5 月採取短果枝距末端第 3 或第 4 片之新成熟葉，每一果園約採 50 - 100 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：2.00 - 2.60%，磷：0.12 - 0.20%，鉀：1.20 - 2.00%，鈣：1.25 - 2.00%，鎂：0.27 - 0.50%，鐵：35 - 200 ppm，錳：30 - 200 ppm，銅：10 - 20 ppm，鋅：20 - 90 ppm，硼：21 - 150 ppm。

3. **番石榴**：於每年 7 - 8 月採取當年生成熟枝葉齡 5 - 6 個月之第二

對葉，每一果園約採 40 - 60 枚進行分析。適宜之要素濃度範圍，氮：0.70 - 1.06%，磷：0.10 - 0.14%，鉀：0.58 - 1.12%，鈣：1.73 - 2.11%，鎂：小於 0.74%，鐵：191 - 309 ppm，錳：38 - 208 ppm，銅：14 - 90 ppm，鋅：15 - 67 ppm，硼：18 - 66 ppm。

4. **枇杷**：於每年 10 月盛花期採取花穗下第 3 或第 4 片之完全展開葉，每一果園約採 25 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：1.58 - 1.64%，



日本原裝 OREC 牌

乘坐式割草機



RM80JD+11HP
RM86+14HP(自排)
RM98+21HP(自排)
RMK160+23HP(自排)

RM86型

1. 重心低，不會翻車且效率高的割草機。
2. RMK160型割草寬度可伸縮，不會危害樹木，並可將周圍割除乾淨。
3. 多種機型最適合果樹園、學校、別墅、球場等地。

竹下農機股份有限公司

台北市武昌街二段118-1號2F TEL: 02-2331-3320
台中市東山路一段55-10號 TEL: 04-2436-0780



磷：1.20 - 1.60%，
 鉀：1.65 - 1.80%，
 鈣：2.50 - 4.50%，
 鎂：0.28 - 0.34%，鐵：50 - 100 ppm，
 錳：50 - 200 ppm，銅：8 - 10 ppm，
 鋅：20 - 100 ppm，硼：20 - 60 ppm。

5. **鳳梨**：於每年 2 月始花期採取花穗下第 1 片完全展開葉，每一果園約採 20 片進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：1.50 - 1.70%，磷：小於 0.10%，鉀：2.20 - 3.00%，鈣：0.80 - 1.20%，鎂：小於 0.30%，鐵：100 - 200 ppm，錳：50 - 200 ppm，銅：小於 10 ppm，鋅：大於 20 ppm。

6. **荔枝**：在每年 2 - 4 月 (開花期) 採取花穗下方之一對成熟葉，每一果園約採 100 - 150 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：黑葉種為 1.50 - 1.90%，玉荷包為 0.79 - 1.30%，磷：黑葉種為 0.12 - 0.27%，玉荷包為 0.09 - 0.18%，鉀：黑葉種為 0.70 - 1.00%，玉荷包為 0.35 - 0.73%，鈣：黑葉種為 0.60 - 1.00%，玉荷包為 0.57 - 1.13%，鎂：黑葉種為 0.30 - 0.50%，玉荷包為 0.28 - 0.40%，鐵：黑葉種為 50 - 100 ppm，玉荷包為 35 - 254 ppm，錳：黑葉種為 100

- 250 ppm，玉荷包為 182 - 409 ppm，銅：10 - 25 ppm，鋅：15 - 30 ppm，硼：25 - 60 ppm。

7. **番荔枝**：粗鱗種二期果在每年 5 - 6 月中旬，粗鱗種一期果及鳳梨釋迦在每年 12 月中至下旬採取非結果枝距末端第 4 或第 5 片葉，每一果園約採 50 - 100 葉進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：粗鱗種二期果為 3.00 - 4.00%，一期果為 2.40 - 3.20%，鳳梨釋迦為 2.70 - 3.10%，磷：粗鱗種二期果為 0.18 - 0.22%，一期果為 0.10 - 0.14%，鳳梨釋迦為 0.12 - 0.15%，鉀：粗鱗種二期果為 1.40 - 2.00%，一期果為 0.50 - 1.00%，鳳梨釋迦為 1.30 - 1.60%，鈣：粗鱗種二期果為 0.20 - 0.70%，一期果為 0.70 - 1.00%，鳳梨釋迦為 1.50 - 1.80%，鎂：粗鱗種二期果為 0.34 - 0.86%，一期果為 0.35 - 0.55%，鳳梨釋迦為 0.25 - 0.45%，鐵：粗鱗種為 40 - 70 ppm，鳳梨釋迦為 60 - 100 ppm，錳：粗鱗種為 200 - 3500 ppm，鳳梨釋迦為 60 - 140 ppm，銅：粗鱗種為 5 - 25 ppm，鳳梨釋迦為 8 - 16 ppm，鋅：粗鱗種為 15 - 25 ppm，鳳梨釋迦為 15 - 30 ppm，硼：粗鱗種為 30 - 80 ppm，鳳梨釋迦為 25 - 80 ppm。

8. **甜柿**：於每年 8 - 9 月取非結果枝距末端第 5 片葉，每一果園約採 50 - 100 枚進行分析，適宜之要素濃

度範圍，氮：2.19 - 2.67%，磷：0.12 - 0.16%，鉀：2.50 - 3.76%，鈣：1.08 - 1.58%，鎂：0.42 - 0.56%，鐵：54 - 100 ppm，錳：1,586 - 3,672 ppm，銅：6 - 10 ppm，鋅：49 - 89 ppm。

9. 葡萄：夏果在每年 3 - 4 月 (萌芽後 30 - 40 天，約有 50% 以上

開花時)，冬果在每年 8 - 9

月 (萌芽後 22 - 28

天，約有 50%

以上開花

時) 選取

結果枝上

葉片數為

10 - 14 片



者，採取在留果穗後之第 2 片葉，每一果園約採 50 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：夏果為 2.10 - 2.60%，冬果為 2.40 - 2.80%，磷：0.16 - 0.22%，鉀：夏果為 0.70 - 1.20%，冬果為 0.90 - 1.60%，鈣：夏果為 1.00 - 2.00%，冬果為 2.00 - 2.70%，鎂：0.26 - 0.50%，鐵：70 - 100 ppm，錳：25 - 200 ppm，銅：5 - 20 ppm，鋅：20 - 140 ppm，硼：30 - 100 ppm。

10. 桃：於每年 1 - 2 月 (選取果實將在 3 - 4 月間可採收者) 採取當季生長之枝條基部之成熟葉，每一果園約採 100 枚進行分析，適宜之要素濃

請用



苦土要素

最老牌 保證品質



保證成份

苦土(鎂)	石灰(鈣)	鹼度	硼素及其他 微量元素
20%	30%	60%	

包裝：每袋30公斤紙袋裝。

※提高果實品質及產量，增加甜度及色澤，並耐儲藏，防止隔年結果。

台灣鑛資工業股份有限公司 榮譽出品

總公司工廠：花蓮縣壽豐鄉溪口村新站8號 TEL：(03) 8652233
台北連絡處：台北市南京東路2段6號12樓

◎本省獨一無二，以純白雲石煉製之工廠，歡迎參觀比較

苦土要素能中和土壤酸性，改良土壤理化性，創造良好生長環境，促進根群發達。

◎肥料登記證：肥製微字第0017001號
肥製微字第0017002號

姊妹品

苦土石灰

◎說明書歡迎來信索取或向各地經銷處索取

度範圍，氮：2.00 - 2.60%，磷：0.12 - 0.20%，鉀：1.20 - 2.00%，鈣：1.25 - 2.00%，鎂：0.27 - 0.50%，鐵：35 - 200 ppm，錳：30 - 200 ppm，銅：10 - 20 ppm，鋅：20 - 90 ppm，硼：20 - 150 ppm。

11. **楊桃**：於每年 7 - 8 月採取樹冠中層當年生未結果枝距末端第 5 葉，每一果園約採 50 - 100 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：1.65 - 2.60%，磷：0.10 - 0.18%，鉀：1.20 - 1.90%，鈣：1.50 - 2.00%，鎂：0.60 - 1.00%，鐵：60 - 180 ppm，錳：20 - 500 ppm (暫定)，銅：5 - 15 ppm，鋅：70 - 150 ppm，硼：50 - 90 ppm。

12. **印度棗**：在每年 8 - 9 月採取距末梢第 4 或第 5 片葉，每一果園約採 100 - 150 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：2.24 - 3.30%，磷：0.21 - 0.27%，鉀：1.47 - 1.97%，鈣：1.08 - 2.18%，鎂：0.27 - 0.35%，鐵：192 - 380 ppm，錳：51 - 163 ppm，銅：11 - 35 ppm，鋅：29 - 329 ppm，硼：23 - 41 ppm。

13. **香蕉**：在花芽分化期或抽穗期採取第 3 片新葉中段約 10 公分長為樣本，每一果園約採 30 - 50 片進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：

花芽分化期為 3.30 - 3.50%，抽穗期為 2.50 - 3.00%，磷：花芽分化期為 0.18 - 0.21%，抽穗期為 0.16 - 0.20%，鉀：花芽分化期為 3.00 - 4.50%，抽穗期為 3.00 - 4.00%，鈣：花芽分化期為 0.85 - 1.25%，抽穗期為 1.20 - 1.70%，鎂：花芽分化期為 0.30 - 0.75%，抽穗期為 0.30 - 1.00%。

14. **芒果**：在每年 2 月上旬 - 3 月上旬之盛花期 (如有 2 次開花期者，宜在第 1 次花期採樣)，採取不開花且無新梢者之頂梢中段剛成熟之葉片，每一果園約採 30 - 50 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：1.40 - 1.70%，磷：0.10 - 0.15%，鉀：0.90 - 1.20%，鈣：1.00 - 1.80%，鎂：0.20 - 0.35%，鐵：60 - 120 ppm，錳：30 - 200 ppm (暫定)，銅：5 - 20 ppm，鋅：20 - 100 ppm。

15. **蓮霧**：於每年 8 - 9 月上旬 (幼果期) 採取結果枝上第 2 或第 3 片之剛成熟葉，每一果園約採 30 - 50 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：1.26 - 1.50%，磷：0.10 - 0.12%，鉀：1.15 - 1.45%，鈣：1.60 - 2.00%，鎂：0.16 - 0.20%，鐵：100 - 150 ppm，錳：40 - 120 ppm，銅：5 - 25





柑桔類果樹宜在每年 8 - 9 月間，採取當年生春梢非結果枝距末端第 3 或第 4 片葉進行分析

ppm，鋅：30 - 50 ppm，硼：30 - 80 ppm，鈉：180 - 250 ppm。

16. 茶：於每年 11 月至翌年 1 月冬茶期間採取末梢之一心三葉，每一茶園約採 30 枚進行分析，適宜之要素濃度範圍，氮：4.00 - 6.00%，磷：0.25 - 0.40%，鉀：1.50 - 2.10%，鈣：0.25 - 0.55%，鎂：0.15 - 0.30%，鐵：90 - 150 ppm，錳：300 - 800 pm，銅：8 - 15 ppm，鋅：20 - 40 ppm，鋁：400 - 900 ppm。

結語

栽培短期作物之農友，一般只要採取土壤樣本送請分析並根據分析之結果來施肥即可，而栽培長期作物者，除採土分析外，尚須要採取葉片樣本進行分析，並依據土壤與葉片之分析結果來綜合診斷與應用，才能推薦合理之施肥量。目前全國各區農業改良場均免費為農民分析服務，各位農友如有需要或有疑問時，可就近與各區農業改良場土壤肥料研究室洽詢。

