

雲嘉南地區芒果合理化施肥技術示範推廣

張錦興 卓家榮

臺區農業改良場

芒果(*Mangifera indica* L.)為原產印度東北與緬甸交界的熱帶果樹，印度栽培至少有四千年，先後傳至東南亞、非洲、美洲與澳洲等熱帶與亞熱帶地區。芒果於西元 16 世紀引進台灣，自 1960 年代從美國引入愛文等品種，栽培面積急速增加，目前全台種植面積約 18,090 公頃(97 年農業統計年報)，年產量 176,716 公噸，主要栽培縣市集中在台南縣(7,766 公頃)、屏東縣(7,121 公頃)、高雄縣(2,118 公頃)等地。為提昇芒果產業之競爭力，農友應重視合理化施肥之觀念，過多過少、時機不對皆有損地力，尤其在水土保持不易的山坡地區應注重施肥的有效性，根據果園土壤特性來調節肥料的施用，以節省肥料用量、提高肥料之利用效率，如此才能避免施肥不當所造成土壤酸化、鹽化及水源環境污染等問題，而達到產業永續發展之經營目標。

芒果屬熱帶植物，必須有充分的陽光，其特性為耐旱、耐濕、可適應任何土壤條件，但以土層深厚、排水及通氣良好之粘質壤土最佳。台南地區多數的果園在青灰岩或白堊土質地的山坡地，該地積植的芒果因土壤質地的關係，初期植株生育即較差，在進入量產年齡後，為求其產量穩定且有較佳品質，更須適地、適時、適量並配合適當的施肥方式的補充肥分。

適地、適時—依據植株生育特性

依芒果的生長發育週期，在台南地區每年6~8月芒果果實採收完後，枝梢開始萌發發育，結果量少的植株則在5~6月即可能開始萌梢。11月中、下旬枝梢停止生長並進入花芽分化期。1月至3月進入花期，爾後約1個月確立進入結果期，至6月開始採收，如此循環。屏東地區因平均氣溫較高，其發育週期比台南地區提早約1.5個月。

在栽培管理方面，所有的作業應配合芒果生長發育時而定。要滿足一顆芒果果實基本生育需求，並維持植株永續生長，其葉果比必須為25葉。依枝梢的生長特性，一次梢約有15葉，因此芒果的結果母枝必須抽長二次梢以上。為了能及時在11月中下旬完成枝梢發育以利花芽分化，芒果果實採收完後至8月前完成修剪工作，同時配合肥培、灌水、病蟲害防治等三步驟。每年的1~3月進入開花期後，為了能夠順利著果必須飼養授粉昆蟲，並隨時注意炭疽病、薊馬等病蟲害的防治。著果後提早套袋，尤其在4月以前完成對果實成長較為有利，同時亦可減少用藥量。

合理的施肥方式

果園合理化的土壤及肥培管理，不但可以提昇作物的產量及品質，提供適合作物生長的健康環境，同時亦可避免土壤生產力的衰退及對環境所造成的衝擊。因此，果園進行肥培管理時應參考田間土壤及葉片營養診斷來調整肥料施用量或施肥方式，視實際需求做為果園土壤肥力改進之依據，以維護土壤之生產力，達到降低生產成本之目的。

一、施肥建議使用量

芒果生產首先取決於土壤提供植株適量之養分，其次決定於芒果施肥量之多寡，應考慮樹齡、當年結果量、樹體的營養、土壤肥力、品種等因素進行調整，因此芒果施肥量是依株齡而施用。1~5年生係屬幼樹而植株尚在成長，株形尚未完全固定，肥料應顧及全盤性與平均性的生長，故可以台肥43號施用；種植5年後進入量產階段，每個果園地形不同，植株行株距不同，加上植株矮化的因素，同樣樹齡的植株具有不同大小，因此果園的施用以當年結果量為依據應更為準確，基本上是產量每增加15公斤則每株增加300公克的施肥量。但仍必須參考土壤檢測或葉片分析的資料而加以修正。

表1. 芒果三要素肥料建議分配表(克/株/年)

樹齡或產量		氮肥	磷肥	鉀肥	換算成台肥複合肥料用量 (克/株/年)	
幼 樹	1~3 年生	75	75	75	43 號	500
	3~5 年生	150	150	150		1,000
成 樹	30 公斤/株	250	125	188	5 號	1,875
	45 公斤/株	300	150	225		2,500
	60 公斤/株	350	175	263		3,125

1.建議配合每株施用有機堆肥20~30公斤下施用。

2.種植於坡地、砂質地或礫質地等肥分易流失的土壤，施肥量宜增加30~40%，保肥力較佳之粘質壤土，可酌量減施20~30%。

3.草生栽培的果園，在草生相尚未完全建立之初必須增施氮肥20~30%，以培養草相；當草相已完成者則可減少20~30%。

二、施肥時間與分配量

芒果施肥時期以成樹為基準，芒果植株大致分兩次施肥，採收後施用基肥與著果期施追肥，其三要素分配比率基肥、追肥各為 50%。

(一)基肥

基肥的施用是以 1 次使用為原則，若有需要再以葉面補充。基肥的施用則是在果實採收完進行整枝修剪後，主要目的為補充結果時所消耗的養分，並促進結果母枝的生長及養分蓄積，以供來年開花結果之用。施用方法如下：

- 1.利用條施、環施將有機質肥料混合施用，埋入土壤約 20 公分深，亦可利用鑽孔機或鋤頭在樹冠下四周挖取 4~6 個直徑 15~20 公分、深入 40~50 公分的穴，將調好之肥料施入。
- 2.坡地果園在穴口坡角面加高以截取雨水，施用時若遇乾旱則必須適時補充灌水。
- 3.基肥盡量使用氮含量低的腐熟有機質堆肥為宜，最好的氮含量不要超過 2%，如此才能提供較多腐植質轉化成土壤有機質，對土壤改良才具有明顯的效果。

(二)追肥

每年的 3~4 月份約在開花後至生理落果前，目的為促進幼果肥大，可依據東、西或南、北兩邊施肥，隔年再互換施肥位置，

以誘使根系平均生長。若勞力許可則以「少量多餐」方式將追肥平均分配施用最佳，但最後一次則在必須果實肥大期前，即在 4 月前使用完畢，以免殘餘的肥效影響果實著色。平地果園或土壤分析其氮肥過高的地區，追肥切記少施氮肥，應將全年的氮肥調整在基肥中一次施用，追肥僅施用磷鉀肥即可，或在幼果期僅補充少數液肥。

(三)其它注意事項

- 1.坡地果園的土壤管理應重視水土保持，加強植被覆蓋，避免土壤沖蝕及養分流失。平地果園地下水位宜低，並注意排水。
- 2.芒果栽植區域土壤適合之酸鹼度(pH 值)應介於 5.5~7.5，pH 值高之土壤建議施用 $\text{pH} < 7$ 之有機質肥料或硫酸銨做為氮肥，以逐年降低 pH 值；而 pH 值低於 5.0 以下，則建議施用禽畜糞堆肥、石灰或苦土石灰以逐年改善，待土壤 pH 值升至 6.5 後即停止施用。
- 3.為確保施肥量符合營養需求，建議至少每1~2年進行1次土壤與葉片分析營養診斷，以適時了解土壤及植株養分供應是否足夠。
- 4.著果期與果實生長期的肥培管理，在土壤缺硼地區果園應於芒果開花至幼果期噴施500倍水溶性硼素，10天1次，共2~3次。

表2. 芒果施肥分配率(%)

肥料別	基肥	追肥
堆 肥	100	—
氮 肥	50	50
磷 肥	50	50
鉀 肥	50	50

芒果合理化施肥成果

就 98 年在玉井試區進行合理化施肥試驗結果，依照減肥量 20%並配合合理化施肥。產量為 27,5000 公斤/公頃與農民慣行施肥法 27,500 公斤/公頃一樣。在品質方面該農戶屬外銷供果園農戶，外銷選果合格品為 90 元/公斤，

次級品為 30 元/公斤，今年慣行施肥法與合理化施肥法選果率皆為 40%，並未影響果實產量與合格率，表示仍有減肥的空間。

表3. 玉井試區芒果合理施肥產量及生產成本結構之比較(98年)

三要素肥料量 (公斤/公頃)	產 量 (公斤/公頃)	售 價 (元/公頃)	肥料施用成本 (元/公頃)	病蟲害防治成本 (元/公頃)
推薦用量 N:P ₂ O ₅ :K ₂ O= 600:300:450	27,500	27500 公斤 ×40 元 =1,100,000 元	肥料: 31508 人工: 9,600 合計: 48985	農藥: 110,000 人工: 10,00 合計: 14,700
慣行用量 N:P ₂ O ₅ :K ₂ O =750:375:563	27,500	27500 公斤 ×40 元 =1,100,000 元	肥料: 39,385 人工: 9,600 合計: 48985	農藥: 110,000 人工: 10,00 合計: 14,700
合理化—慣行法	0	0	-7877	0
合理化施肥每公頃增加收益 7877 元				

1. 合理化施肥、慣行法施肥芒果平均售價為 90 元(合格品)×40%+30 元(次級品)×60%=40 元/公斤。
2. 合理化施肥每公頃用量：硫酸銨 600 公斤、過磷酸鈣 300 公斤、氯化鉀 450 公斤。加上 2000 公斤/公頃的有機堆肥。
3. 慣行法施肥每公頃用量：硫酸銨 750 公斤、過磷酸鈣 375 公斤、氯化鉀 563 公斤。加上 2000 公斤/公頃的有機堆肥。
4. 肥料價格：氮素 25 元/公斤、磷酐 25 元/公斤、氯化鉀 20 元/公斤。

結語

因台南地區多數果園在山坡地，其施肥不易，加上從事人員年齡老化，部分地區仍在不施肥或僅靠液肥噴施的階段，近年來政府對芒果產銷著力不少，在經濟許可之下，果農開始著重果園施肥，但多數果農進行肥培管理仍是依據經驗、或口耳相傳、或僅聽肥料商的建言，造成施肥不當而形成浪費，如此容易導致樹體營養障礙，影響果樹生產及品質。果農施肥時應考量果園株齡、結果量、土壤質地、肥力狀況等條件，並適時、適地及適量的進行肥培及土壤管理措施，達到芒果合理化施肥之目的，同時必須配合栽培及病蟲害管理等整合性管理技術，才能穩定產量、提高品質，達成建立芒果優質、安全、永續的發展目標。



台灣水果的代表－優質的芒果



結實壘壘的優質芒果果園



修剪促進並培養優良的新梢是穩產、優質芒果生產的開始



坡地果園種植之初應作好水土保持措施



適度的草生栽培



裸地栽培是芒果果園栽培管理上的致命傷



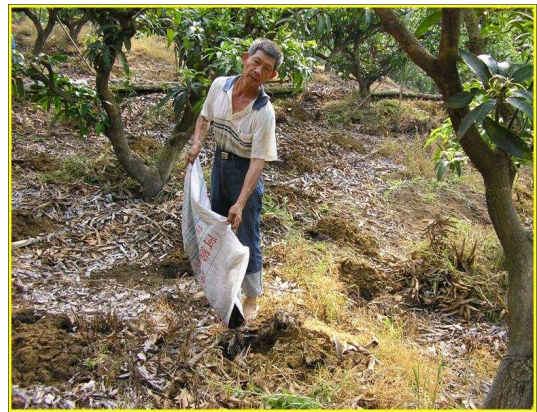
果園做好等高線的山邊溝以防沖刷



土壤酸度過高宜適度以石灰或蚵殼粉調整



不當的施肥方式



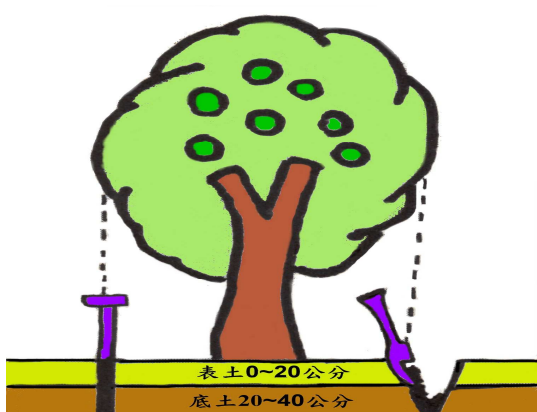
施肥應以掩埋入土為宜



幼果缺硼



著果末期氮肥過量易導致著色不均，俗稱「青頭」或「青尾」等現象

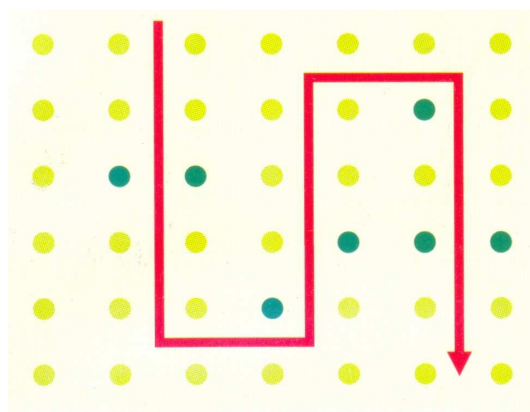


適度補水有助肥分的吸收



葉片採樣為開花枝第3或第4葉

土壤採樣部位與深度，與樹冠直下部位，依0~20公分與20~40公分二個位置分層採土(張汶肇先生提供)



循U字形路徑逢機採取葉片(張汶肇先生提供)



芒果合理化施肥示範觀摩會室內說明



芒果合理化施肥示範觀摩會田間說明