

芒果

合理化施肥技術



行政院
農業委員會

台南區農業改良場 編印

中華民國九十八年十一月

序

農業是國家的根本，隨著科技的進步與社會的富裕，增加肥料的施用量與病蟲害防治方法的提升，使得糧食產量有大幅的增長，但不當的農業操作，如過量的肥料、農藥施用等，對生態環境產生很嚴重的傷害，為確保農業的永續發展與安全的糧食生產，合理化施肥的執行實刻不容緩。

台灣地區自92年1月起肥料市場開放走向自由化，在92年3月美伊戰爭發生後，國際原油上漲，帶動製肥原物料價格及海運費持續上漲，國內各項化學肥料價格也隨之調整。由於國內主要化學肥料及製肥原料除硫酸銨成品自產外，其餘均仰賴進口，因此當國際肥料行情變動，國內價格亦受之波及。行政院農業委員會因此責成各區農業改良場組成「合理化施肥輔導小組」，進行作物合理化施肥宣導，免費提供農民土壤肥力檢測與作物需肥診斷服務，期提高化學肥料利用率，減少肥料施用量，降低生產成本。本場近年來積極配合政府永續農業的推動，其成效已陸續於作物產量或品質的提升得到驗證。

芒果是台灣生產面積最大的單一果樹，又多數集中在山坡地，施肥效率有待提昇，98年與合作農戶進行減肥20%，初步試驗結果顯示並不影響芒果產量與品質，因此，若能確實執行合理化肥培管理，將有助改善土壤環境並降低土壤劣化程度，節省栽培成本、提高農友經濟效益，可以減緩病蟲害危害，增進作物健康、改善品質，更能友善環境，符合環保節能的需求，達到永續經營的願景。

行政院農業委員會台南區農業改良場

場長 侯福分 謹識

中華民國九十八年十一月

目錄

Contents

- 1 前言
- 1 植株生育特性
- 4 果園合理化施肥
 - 4 一、施肥前作業－土壤及葉片營養診斷分析
 - 4 二、果園土壤及葉片營養診斷之採樣方法
 - 6 三、施肥建議使用量
 - 7 四、施肥時間與分配量
 - 10 五、肥料三要素量與肥料量之計算
 - 11 六、施肥方法
- 11 果園常見肥培及土壤管理問題
 - 11 一、表土流失
 - 13 二、土壤酸鹼值過高及過低
 - 14 三、土壤有機質含量偏低
 - 14 四、營養元素缺乏或過量
 - 14 五、施肥不當所造成的影響
- 14 芒果果園土壤肥力管理措施
 - 14 一、土壤酸鹼值改善
 - 15 二、土壤有機質含量改善
 - 15 三、土壤水管理
 - 15 四、芒果的時間管理
 - 16 五、強化植株樹勢管理
- 17 病蟲害整合性管理
- 19 結語



芒果

合理化施肥技術

文圖／張錦興、卓家榮、鄭安秀、林明瑩

審稿／中興大學 黃裕銘

前言

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。芒果果園多數位於山坡地，其產量、品質相差甚大，其中以果園栽培管理、土壤質地及其相關的管理措施，即合理化施肥措施最為關鍵。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。

植株生育特性

芒果原屬熱帶植物，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，這就是為何青灰岩或白堊土質地的山坡地種植的芒果，雖然初期植株生育較差，但其產量穩定而品質較佳。

如圖一所示，芒果的生長發育週期，在



▲台灣水果的代表－優質的芒果

台南地區每年7~8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，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月以前完成套袋對果實成長較為有利，同時亦可減少用藥量。所有的作業應配合芒果生長發育時期而定，如圖一下方所示。

圖一、優質椪柑栽培曆及管理作業流程

生長發育	抽 梢		抽 梢		花序分化		小花分化		開 花		著 果		果 實 生 長		果 實 成 熟		
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7					
栽培作業	修 剪【1】				修 剪【1】		修 剪【1】						採 收【9】		修 剪【1】		
	施 肥【6】				飼放授粉昆蟲【2】		施 肥【6】										
		病 蟲 害 管 理【7】				病 蟲 害 管 理【7】		病 蟲 害 管 理【7】									
		(灌溉)【5】						灌 溉【5】		灌 溉【5】							
								疏 果【3】									
										套袋【4】		果實誘引【8】					
												(炭疽病檢定)		(農藥殘毒檢驗)			

註：【】內所示請參照「椪柑優質整合生產及品管作業規範」之序號。

() 該項作業請斟酌果園實際情形而定。

果園合理化施肥

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幾個因素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、施肥前作業—土壤及葉片營養診斷分析

由於芒果多數栽培地區大都以坡地為主，土壤管理應以重視水土保持，並加強植被覆蓋避免土壤沖蝕及養分流失為主，栽植區域地下水位宜低，並注意排水。為確保施肥量是否符合營養需求，建議至少每1~2年進行1次土壤分析與每3年進行1次葉片分析營養診斷，以適時了解土壤及植株養分供應是否足夠。

分析結果請依據土壤分析（表一）與葉片分析（表二）標準來調整施肥種類與用量，並參考果園施肥推薦量為基準（表三）以作為施肥依據，但需注意當年氣候、土壤肥瘠、樹齡大小、樹勢強弱及產量、樹齡狀況而做即時的調整。

二、果園土壤及葉片營養診斷之採樣方法

果園施肥應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，影響果樹的肥培管理，因此正確的採樣是非常重要的。芒果果園土壤及葉片樣品採樣方法說明如下：

(一) 土壤採樣法

1. 土壤檢測則是果農施肥作業前一個月，即在芒果果實採收前後，約在7月下旬至8月下旬間。

表一、芒果土壤中各種元素之適宜濃度範圍

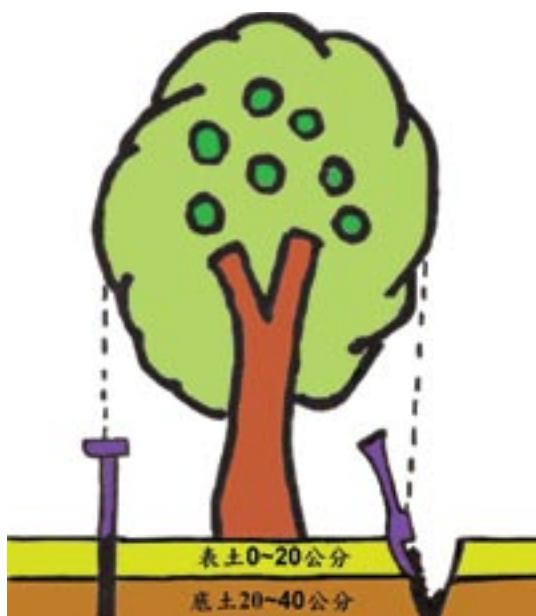
EC (dS/m) (1:5)	pH (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
< 0.6	5.5~7.5	> 3.0	20~100	80~180	570~1145	48~97

註：有效性鉀在砂質土壤必須>80mg/kg，而在粘性土壤則在100~180 mg/kg。

表二、芒果葉片各種元素之適宜及過量濃度範圍

元素別	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
範圍			%					ppm		
適宜	2.2 2.58	0.12 0.18	1.4 1.7	2.5 4.5	0.26 0.50	60 120	25 200	5 16	25 100	25 150
過量	3.5 以上	0.30 以上	2.3 以上	6.0 以上	1.0 以上	250 以上	300 以上	50 以上	200 以上	200 以上

2. 準備兩個容器，分別標明0~20公分及20~40公分，亦即表示採取表土0~20公分、底土20~40公分的部分。



▲ 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

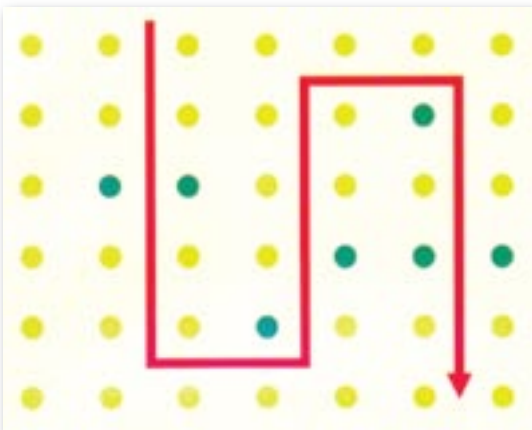
3. 在樹冠外圍直下方採土，先將土表雜草拔除後，然後以土鑽、鋤頭或圓鋤等工具依0~20公分及20~40公分深度分別採土，分盛於兩個容器內。
4. 果園若有土壤質地特性不同的情形將之分成區塊，並將各別區塊標示記號，以作為各別區塊施肥標準。
5. 依區塊面積大小分散採5~12處，按採樣0~20公分及20~40公分深度分別裝入標示好之兩個容器內，經充分混合後而成兩個樣品，注意採樣時應避免採集到施肥處。
6. 每一樣品混合均勻後約留取600公克，分別裝入標示有深度、姓名、地址、園址（包含地段與地號）及品種的塑膠袋內。
7. 請注意園內每個採樣點及土層上、下所採的土量應該相近。

(二) 葉片採樣方法

1. 葉片於每年開花時期，採當年生開花枝由上往下數第4或第5個成熟葉片。
2. 每樹自東、西、南、北方位之肩高處各採一葉，即每樹共採四葉，循U字形路徑，逢機選取正常的植株採葉。



▲葉片採樣為開花枝第4或第5葉



▲循U字形路徑逢機採取葉片

3. 全園視面積大小，共採取50~100葉混合為一樣品。選定採取葉片之果樹，必須可代表果園者，為避免邊際及罹病果樹之影響，邊際果樹及罹病果樹不予採樣。
4. 葉片立即裝入塑膠袋內，袋子上註明姓名、住址、園址（地段及地號）、品種及採集日期。當日立即就近送往農業試驗所或改良場分析。
5. 採葉時應以開花枝為主，若採取新梢、未結果枝或老枝的葉，容易導致診斷錯誤。

三、施肥建議使用量

芒果生產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，其化學肥料三要素氮素、磷酐、氧化鉀建議施用量如表三所示。1~3年生植株氮素、磷酐、氧化鉀施用量為75-75-75公克/株/年，3~5年生則為150-150-150公克/株/年，以上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；當種植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，結果量為30公斤其施肥量為250-

表三、芒果施肥建議分配表

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	1,563
	45公斤/株	300	150	225		1,875
	60公斤/株	350	175	263		2,188

註：(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%。

125-188公克/株/年，結果量為45公斤300-150-225公克/株/年，結果量為60公斤350-175-263公克/株/年，折合台肥5號分別為1563、1875、2188公克/株/年（如表三），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。

四、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（如表四），採收後施用基肥

表四、芒果施肥分配率（%）

肥料別	基肥	追肥果實姆指大
堆肥	100	—
氮肥	50	50
磷肥	50	50
鉀肥	50	50

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。基肥的施用則是在約8、9月進行，即當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，以提供隔年開花之用。

1. 利用條施或環施與有機質肥料混合施用，埋入土壤約20公分深，亦可採用穴施，即用鑽孔機在樹冠下四周鑽4~6穴，直徑15~20公



▲施肥應以掩埋入土為宜



▲適度補水有助肥分的吸收

- 分，深入40~50公分，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

約在每年的3~4月份，即開花後至生理落果前，目的為促進幼果的肥大，可依據東、西或南、北兩邊施肥，隔年再互換施肥位置，可誘使根系平均生長。若勞力許可則以「少量多餐」方式將追肥平均分配施用最佳，但最後一次則必須在果實肥大期前，即在4月前使用完畢，以免殘餘的肥效影響果實著色。若在平地果園或土壤分析後其氮肥過高的地區，除了流失嚴重外，追肥中的氮肥切記少施，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。

另外，施肥時必需注意以下事項：

1. 由於芒果多數栽培地區均以坡地為主，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，栽植區域地下水位宜低，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之間，如pH值高之土壤，建議施用pH<7之有機質肥料（雜項堆肥）或

硫酸銨做為氮肥，以逐年降低pH值；而pH值低於5.0以下之酸性土壤，則建議可施用禽畜糞堆肥（pH>7）、石灰或苦土石灰以逐年改善，直至土壤pH值提升至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，尤其於土壤缺硼地區果園，可於芒果開花至幼果期噴施水溶性硼素（約加水稀釋500倍），每隔10天1次，共2~3次。另在芒果採收前40~60天，宜於噴藥時混合高磷鉀肥（約500~



▲幼果缺硼



▲芒果末期氮肥過量易導致著色不均，俗稱「青頭」或「青尾」等現象

1000倍），一方面可抑制植株的營養生長，另一方面可促進著色，增加甜度、提高品質。

五、肥料三要素量與肥料量之計算

芒果的三要素推薦量，要如何計算真正的肥料用量？以每株產量45公斤之芒果植株為例，氮素、磷酐及氧化鉀推薦量分別為每年每株300公克、150公克及225公克（表三），假設一分地有50株芒果樹，則：

- ◆氮素用量總共為300公克×50株等於15公斤
- ◆磷酐用量總共為150公克×50株等於7.5公斤
- ◆氧化鉀用量總共為225公克×50株等於11.25公斤

如果分別施用尿素、過磷酸鈣、氯化鉀

提供氮素、磷酐、氧化鉀；而尿素的氮素含量為46%，過磷酸鈣的磷酐含量為18%，氯化鉀的氧化鉀含量為60%，則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：

◆施肥用量（公斤）= 要素量（公斤）×
（100 / 肥料的要素含量（%））

如以上述例子計算，所需施用之尿素、過磷酸鈣、氯化鉀用量為：

◆尿素施肥用量 = $15 \times (100 / 46) = 33$ 公斤

◆過磷酸鈣施肥用量 = $7.5 \times (100 / 18) = 42$ 公斤

◆氯化鉀施肥用量 = $11.5 \times (100 / 60) = 19$ 公斤

因此，一分地有50株芒果樹的果園，所需施用之尿素、過磷酸鈣、氯化鉀用量分別為33公斤、42公斤及19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；硝酸銨鈣容易流失，其使用的時機是在土壤太酸、氮含量太低、雨水沖洗嚴重的季節作為補充之用。亦可施用複合肥料，但要注意施用量之換算，如以上述為例，所需要之三要素推薦量為氮素15公斤、磷酐7.5公斤、氧化鉀11.25公斤（假設一分地有50株芒果樹），如

施用台肥5號複肥，其含氮素16%、磷酐8%、氧化鉀12%（N-P-K為16-8-12），如所推薦之氮素用量為15公斤，則台肥5號複肥之用量為 $20 \times (100/16)$ 等於94公斤。

94公斤台肥5號複肥含有磷酐含量為 $94 \times 8\%$ 等於7.5公斤、氧化鉀含量為 $94 \times 12\%$ 等於12公斤，而磷酐、氧化鉀所推薦量分別為7.5公斤及11.25公斤，因台肥5號複肥所提供的磷酐及氧化鉀與所推薦量較之為多，不需再利用過磷酸鈣補充不足的磷酐，鉀肥也可以考慮不需用氯化鉀補充。

六、施肥方法

施肥方法大致有溝施、穴施、環施、放射狀及撒施五種。基肥應採深層施用，可有效將新生根群誘引至深處吸收更多土壤養分，可用前四種之一或交替使用，追肥則常採撒施方式進行。

(一) 溝施法

在相對於植株樹冠邊緣處，即根群有效吸收範圍，進行開溝，寬約30~40公分，深約20~30公分，可先將調配好之有機肥、土壤改良劑及部分化學肥，一併施入溝中再覆土即可。

(二) 穴施法

以鑽孔機在樹冠四周先鑽好5~8穴，直徑15~20公分，深約40~50公分，再把調好之

基肥全量施入並覆土。

(三) 環施法

此法較適宜幼樹（1~3年生），在樹冠周圍環狀開溝，寬約20~30公分，深15~20公分，將基肥施入溝，並覆土即可。

(四) 放射狀法

以樹幹為中心，向外開4~6條施肥溝，在樹幹附近有大根宜開淺溝，漸往外側溝越深且越寬。

(五) 撒施法

一般用於追肥的施用，為提高撒施之肥效以減少損失，施肥時期可細分多次施用，每次之間隔約為2~3週。因為磷肥較於移動性緩慢，撒施肥效較差，故不建議利用撒施。另外，撒施則需配合水分管理，土壤太乾肥料無法溶解運移，下大雨時則將會流失肥料，均不宜進行。

果園常見肥培及土壤管理問題

芒果為多年生作物又多數種植在山坡地，不同地域性有不同的問題，除了果園所在地的土壤質地不同，一些不良的田間操作則是土壤惡化的原因。

一、表土流失

由於坡地的關係，裸地栽培的果園，雨



- ▲坡地果園種植之初應做好水土保持措施
- ▶果園做好等高線的山邊溝以防沖刷
- ▼裸地栽培是芒果果園栽培管理上的致命傷



季時容易逕流而造成表土的流失，造成根系裸露、果園土壤肥力下降，致使根系生長不良，進而影響地上部的生長，造成產量及品質的降低。同時隨著土壤的沖刷，上坡段的果園土表裸露，下坡段雖能受累積上坡段沖刷後的土壤，但易累積過多的肥分或鹽分。

二、土壤酸鹼值過高及過低

芒果適宜的土壤酸鹼度（pH值）在5.5~

7.5間。不少坡地果園為白堊土或青灰岩土，其含鈣量高，土質pH值偏高；相對在平地或平台與山谷地，卻易因長年使用酸性肥料或土壤有機質過少，易使土壤pH值變化過大，尤其是土壤酸化的問題。土壤酸鹼值過高及過低將造成土壤養分供應失調，導致土壤營養元素的有效性降低，並改變土壤微生物相，或引發土壤病變等問題，進而影響芒果根群的生長。



▲土壤酸度過高宜適度以石灰或蚵殼粉調整

三、土壤有機質含量偏低

台灣地區高溫多雨，有機質分解速率相當快，因此果園土壤有機質含量容易不足。利用草生栽培或多施用有機質肥料，可提高土壤有機質含量，有機質本身除了可以經由土壤微生物分解後而釋放肥分外，重要的是促進土壤團粒構造形成、改善土壤排水及通氣性，增加保水保肥能力，以提高根群對營養元素的吸收。

四、營養元素缺乏或過量

由於芒果是多年生木本植物，長久施用某些特定肥料後，樹體從土壤中吸收所需的營養元素，剩餘過多的元素則留下來，於是容易使土壤中某些元素缺乏，某些元素則過量，致使土壤養分不平衡，影響植株生長發育及果實品質。尤其是特殊土壤特性的坡地，加上施肥不當的果園最為嚴重。

五、施肥不當所造成的影響

1. 過與猶不及，施肥過多是一般果樹栽培最為常見的現象，過多的肥料將造成鹽分累積，影響植株生長，但亦有不少農民認為芒果不需施肥。
2. 施用時期不當，不僅浪費，亦造成不當的生長而干擾樹體的生長週期，影響樹體本身與將來果實發育的品質，同時引發病蟲害滋



▲ 不當的施肥方式

生，增加病蟲害防治的困難。

3. 果農基肥常淺層施用或直接整包置放土表，除將根群誘引至土壤表層生長，造成淺根盤外，降雨後易發生肥傷。
4. 使用未經充分發酵腐熟的禽畜糞，如：雞糞、豬糞等，於施用後經發酵產生高溫，傷害新生根群，造成植株落葉或黃化，嚴重時甚至植株枯死。

芒果果園土壤肥力管理措施

一、土壤酸鹼值改善

土壤酸鹼值（pH）低於5.0以下屬強酸性土壤，土壤酸性之原因，為土壤本身屬酸性土、土壤中石灰質受雨水淋洗而流失，或生理酸性肥料連續使用等。酸性土壤易造成植株缺鈣或鎂而影響品質，且酸性愈強則土壤中鐵、

鋁、錳溶解愈多，易形成毒害而不利植株生長，且磷易形成不溶性之磷酸鐵及磷酸鋁等化合物，以致植株無法吸收磷素。強酸性未缺鎂的果園土壤，可施用石灰石粉、蚵殼粉或矽酸爐渣等加以改良，而缺鎂的果園，宜施用白雲石粉（含氧化鎂10~16%），可同時補充鈣和鎂。

施用時期是每年採果後修剪之後配合基肥施用，施用標準為pH5.0以下之強酸性土壤每分地施用150公斤；pH 5.0~5.5每分地施100公斤，均勻撒施於地面，並翻耕混入15~30公分土中，施用後一個月才可施用硫酸銨或尿素等氮肥，與堆肥同時施用可防止土壤硬化。逐年適量施用但不可一次施用過多，且每年檢查pH值一次，當pH超過6.0時即應停止施用，以防止pH過高而引起微量元素缺乏。酸性土壤改善後，可直接增加土壤中鈣及鎂含量，及減少有害物質，增強微生物活動，促進有機物分解，並增進植株養分吸收而提高果實品質。

二、土壤有機質含量改善

施用有機肥應注意其內容物的含量，腐熟堆肥有機質（纖維）量應達60%。若其氮、磷、鉀含量約為1%左右，則成株每年可施用30公斤以上。若是含氮量較高的豆粕類有機物，如大豆粕含氮7.5%、花生粕6.5%，則每株僅能施用3~5公斤，以免因豆粕中過多有機

物所產生的發酵熱（溫度達50°C以上），否則其對土壤有機質改良不佳，甚至因有機酸過高而傷害根系。每年施用有機肥應以穴施、溝施或環施於樹冠下周圍土壤中，同時施用有機肥時，化學肥料施用量應酌以減量，尤其是氮素量，否則氮肥含量過高，植株易大量抽梢或徒長，以致影響芒果產量與品質。

三、土壤水分管理

肥料需有水分存在時才能發揮效力，故施肥時必須配合水分灌溉。然則芒果生育期間土壤水分供應的多寡，對植株生育、產量及品質的影響很大。雖然芒果植株甚為耐旱，但重要生育時期如枝梢萌發時期、花期與幼果期等均需水分補給，因此果園應設置灌溉系統以予適時、適期供水。

四、芒果的時間管理

由於芒果每年的生長週期為抽梢、停梢、花芽分化、開花、著果、果實發育、果實成熟等次序輪迴，所需的營養元素量與質不同，因此施肥方針必須本著植株週期的生長需求而定。主要生長期為“抽梢”與“開花至著果”這二段時期，是生長性最強且需肥性最大的時期，但這二個時期的需肥性不同，抽梢期為營養生長期，需注意氮、磷肥；而開花著果期為生殖生長期應注重磷、鉀肥。



▲修剪以促進並培養優良的新梢，是穩產、優質芒果生產的開始

五、強化植株樹勢管理

優良的芒果樹勢是每年枝梢、果實、根系生長週期穩定而且平衡。成年的愛文芒果生長勢較緩，山坡地果園應在修剪後配合適時適量的施肥，以促進枝梢生長而回復樹勢，但金煌、玉文或是在緩坡地及平地愛文果園則需嚴格控制肥量，以免樹勢過度生長而影響結果，配合定期與適度的修剪，則是控制芒果生長發育的不二法門。



▲適度的草生栽培

為了使肥效充分發揮，果園土壤必須具備良好的物理性、化學性及生物性，以提供根群良好的生長環境，是培育健全根系的基本要件。避免清耕及殺草劑之過度使用，適度的維持草生栽培，防止土壤沖蝕流失，腐爛草體可逐年增加土壤有機質含量，使土壤鬆軟及提高土壤肥力，提供根群良好的生育條件，並可減緩土壤溫度急遽變化，減少因根部活力降低，影響礦物元素吸收與細胞分裂素的合成與運移，同時具有防止病原菌由雨水濺播，減少病害發生之機會。

病蟲害整合性管理

基於消費者對芒果品質要求嚴格，減少表皮的病斑、污斑、傷斑是果實完整性的基本要求，因此病蟲害防治成為首要工作。為此，農民常過度用藥，目前普遍驗證制度必須經過農藥殘留檢測，於是安全用藥成為問題。既要安全又要優質，如何取得平衡點成為首要工作。

有效防治措施並非得用藥劑不可，病蟲害管理可透過合宜的田間管理措施完成。整合性的病蟲害防治如下：

1. 田間合理規劃，可種植防風林、設置隔離帶，降低黑斑病等病蟲害傳播與藥劑污染。
2. 管理一致性，品種單一化。避免因不同品種造成施藥時期差異而引起藥劑污染。

3. 栽培首重強健的樹勢管理，確實修剪、矮化，以利透光通風，並落實清除落葉落果等田間衛生管理，降低病原菌及害蟲密度。

4. 配合防治曆進行病蟲害防治。

(1) 新梢萌發、花穗抽出之時需加強病蟲害防治，特別是炭疽病、黑斑病的潛伏。

(2) 長期懸掛或放置甲基丁香油誘殺器誘殺東方果實蠅。

(3) 抽生花穗前至謝花著果後加強葉蟬、小黃薊馬、炭疽病、黑斑病的防治。

(4) 開花期後至套袋前每隔10~14天施藥一次，小果期治炭疽病、白粉病、黑斑病、蒂腐病及蟲害，藥劑需輪流施用。

(5) 儘早完成疏果、套袋，套袋後不必再施用殺菌劑，必要時斟酌施用殺蟲劑。套袋需確實封緊，避免病原菌及介殼蟲順著果梗往下侵染果實。

5. 應注意果園施肥，少施氮肥多施鈣肥。

6. 避免下雨時採果及搬運，採收除套應於集貨場進行，除袋後到裝箱前應需隔離，以防止東方果實蠅危害。

近來農民反應薊馬嚴重、無法以藥劑防治造成果實嚴重損傷等問題。其實就小黃薊馬生態，平常即會發生，尤以花穗抽出時最容易疏忽。通常農民都在小花開放至幼果期發生嚴重時才防治，此時蟲口密度已高防治效果最差。其它如炭疽病、黑斑病、果蠅等的危害情

形亦同，抽梢期未有果實存在，農民即不在意。但芒果的病蟲害具有潛伏性、長年性，防治的工作應由萌（花）芽抽梢時期進行，防治曆的用意即在提醒農民提早防治、防患未然。

另外，試驗證實提早套袋對炭疽病、黑斑病、蒂腐病及東方果實蠅等皆有相當的防治效果。果農認為提早套袋則果色不紅，但只要套袋果實充足日照，配合疏枝、誘引或反光布的鋪設以增加光線透射與反射，增加鉀磷肥與

減少氮肥的施用，即可充分著色與增進果實甜度。另外，果實越紅並不代表果實越甜，因此需讓承銷商及消費者瞭解什麼是愛文芒果正常色澤，才能建立優質安全的生產體系。



▲結實纍纍的優質芒果果園

結語

過去果農進行肥培管理多依經驗或口耳相傳，或僅聽從肥料商的建言，造成施肥過多或不足、施用時機不對、或內部成分不明，不僅造成浪費，亦導致樹體營養障礙，影響果樹生長及果實品質。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、適期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。

附表一、常用化學肥料及堆肥要素含量表

肥料名	要素含量(%)							有機質 %
	氮素	磷酐	氧化鉀	氧化鎂	氧化鈣	氧化矽	氧化錳	
硫酸銨	21							
硝酸銨鈣	20以上							
尿素	46							
過磷酸鈣		18						
硫酸鉀			50					
氯化鉀			60					
台肥 1 號複合肥料	20	5	10					
台肥 2 號複合肥料	11	9	18					
台肥 5 號複合肥料	16	8	12					
台肥39號複合肥料	12	18	12					
台肥43號複合肥料	15	15	15	4				
台肥有機複合肥 寶效 1 號	11	11	11					30
台肥有機複合肥 寶效 2 號	14	7	7	4				45

肥料名	要素含量(%)							有機質 %
	氮素	磷酐	氧化鉀	氧化鎂	氧化鈣	氧化矽	氧化錳	
台肥生技 1 號 有機質肥料	5	2.5	2.5					65
台肥生技 2 號 有機質肥料	1.5	3	2					60
台肥生技 3 號 有機質肥料	4	4	4					60
台肥 1 號 即溶複合肥料	26	13	13					
台肥 5 號 即溶複合肥料	10	20	20					
台肥 6 號 即溶複合肥料	5	18	18	4				
矽酸爐渣				6以上	35以上	30以上		
石灰爐渣				6以上	45以上	15-19	5以上	
一般堆肥	0.35 0.90	0.07 0.45	0.31 0.90					
禽畜糞堆肥	2.7	3.6	1.9					
雜項堆肥	3.3	2.5	2.1					
乾雞糞(純)	3	3.1	1.3					
花生粕	6.55	1.33	1					
大豆粕	7.52	1.77	2.27					
米糠	1.95	4.38	1.49					

資料來源:農委會編印作物施肥手冊



書名 | 芒果合理化施肥技術
作者 | 張錦興、卓家榮、鄭安秀、林明瑩
發行人 | 侯福分
總編輯 | 李月寶
主編 | 黃惠琳
出版機關 | 行政院農業委員會台南區農業改良場
地址 | 台南縣新化鎮牧場70號
網址 | <http://www.tndais.gov.tw>
電話 | (06)5912901
印刷 | 農世股份有限公司
出版日期 | 98年11月
編印本數 | 3000本
定價 | 45元
展售書局 | 國家書店松江門市
 台北市松江路209號1樓
 TEL: (02)25180207
 五南文化廣場
 台中市中山路6號
 TEL: (04)22260330轉36
 國家網路書店 <http://www.govbooks.com.tw>
G P N | 1009802960
I S B N | 978-986-02-0586-2 (平裝)

ISBN 978-986020586-2



9 789860 205862

GPN: 1009802960