

鳳梨

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。

鳳梨是台灣重要之果樹產業，具有高產及能周年計畫生產特性，果園栽培管理及肥料的合理施用對品質影響甚鉅，本書就鳳梨生長時期、土壤質地及肥力狀況等，條理分析並建議適期、適量的肥培及土壤管理措施，配合栽培管理技術，將可有效提高果實品質、增加競爭力，期達到鳳梨產業永續發展之目標。

行政院農業委員會台南區農業改良場

場長 侯福兮 謹識

中華民國九十八年十一月



目錄

Contents

- 1 前言
- 2 植株生育特性與栽培要點
- 7 常見肥培問題與對策
 - 7 一、不適當的土壤酸鹼值
 - 8 二、土壤水份管理不良
 - 9 三、土壤有機質含量偏低
 - 10 四、營養元素缺乏及過量
 - 11 五、基肥施用不當
- 11 合理化施肥措施
 - 11 一、園地選擇及土壤改良
 - 12 二、整地作畦與施用基肥
 - 12 三、肥料施用時期與用量
- 17 結語
- 18 附錄一、鳳梨園土壤採樣方式
- 19 附錄二、常用化學肥料及堆肥要素含量表

鳳梨

合理化施肥技術

文圖／黃士晃·卓家榮

審稿／中興大學 黃裕銘

前言

鳳梨 (*Ananas comosus* (L. Merr.))，是鳳梨科 (Bromeliaceae) 鳳梨屬 (*Ananas*) 多年生草本植物，別名波羅、黃梨、王萊、王梨或旺來。原產於熱帶美洲，清朝末年傳入台灣，迄今已有300餘年歷史，成為台灣重要經濟果樹，早期因應加工製罐外銷的需求，栽培品種為開英種等加工品種，如今則因鮮果市場需求擴大，使鮮食品種栽培面積逐年增加。台灣目前栽培面積約11,510公頃（97年農業統計年報），年產量約452,060公噸，主要產區於屏東縣（3,206公頃）、台南縣（2,284公頃）、嘉義縣（1,550公頃）、高雄縣（1,393公頃）及南投縣（1,126公頃）等地區。由於鳳梨均採密植方式栽種，具有高產量之特點，



且每2~3年即重新翻種，對於土壤連續種植而無良好之肥培管理措施，反而不利於鳳梨生長，且影響果品品質。因此本文將介紹鳳梨合理化施肥，提供農民栽種鳳梨施肥參考，以減少肥料成本不當支出，及避免地力劣化，達到產業永續發展及合理施肥之目的。



▲鳳梨喜排水良好之酸性土壤

植株生育特性與栽培要點

鳳梨屬熱帶作物，性喜終年溫暖及日照充足的氣候，生育適溫為28~32℃，14℃以下及40℃以上均不利鳳梨生長。土壤則以通氣及排水良好，土層深厚的砂質壤土，土壤酸鹼度（pH值）在4.5~6.0之間較適合栽種，年雨量在1000~1500mm且全年分布均勻時為最佳。冬季降霜地區，排水不良的低窪地，土地含錳或石灰量過多，以及土質呈中性或鹼性反應，均不適合種植鳳梨。

台灣鳳梨主要鮮食品種為台農17號，約佔7成以上之栽培面積，其餘尚有開英種、台農4號（釋迦）、台農6號（蘋果）、台農11號（香水）、台農13號（冬蜜）、台農16號（甜蜜蜜）、台農17號（金鑽）、台農18號（金桂花）、台農19號（蜜寶）、台農20號（牛奶）及台農21號（黃金）等11個品種，各品種均有其特性及適合種植時期，可加以利用而達全年供果及產期調節之目的。

鳳梨之繁殖體，有種子、冠芽、裔芽及吸芽等，種子僅供雜交育種之用，栽培上以裔



▲台農17號（金鑽鳳梨）是主要栽培品種



▲台農13號是最適秋冬季生產之品種

芽苗及吸芽苗較為普遍，裔芽苗發生於果梗上，數量較多，苗體大小整齊且葉片數僅次於冠芽苗，是最普遍採用的芽體。吸芽著生於葉腋，芽體大小較不整齊，可作為宿根作下代結實之用，稱為「後繼芽」，當超過2枚以上時則多餘芽體可供繁殖之用。

台灣鳳梨栽培以畦作為主，能避免積水導致根腐，種植方式為密植二列式三角形種植，此外利用黑色塑膠布覆蓋，除可防止野草長出及土壤沖刷，也能維持土壤溼度及增加地熱，對鳳梨的生長與產量的提升都有良好的助益。

鳳梨商業栽培多使用人工催花以調節產期，一般植株種植一年後，葉片數達30~35片以上時，即可利用電石水或益收等藥劑進行人工催花，因此能進行周年計畫生產，以分散產季，‘台農17號’鳳梨之產期調節一般於8~10月間進行催花，隔年3~5月採收，加上正期果產季約6~7月，因此國內鳳梨盛產期為3~7月。

台灣中南部4~9月間氣溫高，日照時數長，果實在豔陽照射下容易產生日燒，嚴重時導致腐爛。種植時可採南北向密植，且保留冠芽，另用葉片綁縛、覆蓋紙絲、稻草、報紙、不織布、果帽或遮光網等，均能有效預防日燒發生。



▲ 裔芽著生於果梗之上

◀ 吸芽發生於植株葉腋



▶ 鳳梨多採畦作及密植方式栽種





▲利用益收及電石等藥劑進行人工催花



▲台灣夏季日照強烈，容易導致果實日燒

▶不同防曬處理



果帽

一般農民習慣使用植物生長素類藥劑來促使鳳梨果實增大，然施用不當易造成鳳梨品質及貯藏性下降，外觀上冠芽變小及果皮不易轉色，果肉方面則纖維粗且果心硬，易容易產生水浸狀（肉聲果），缺乏鳳梨特有風味，因此建議由栽培管理及肥培等技術來提高產量及品質，避免使用此類植物生長素藥劑。



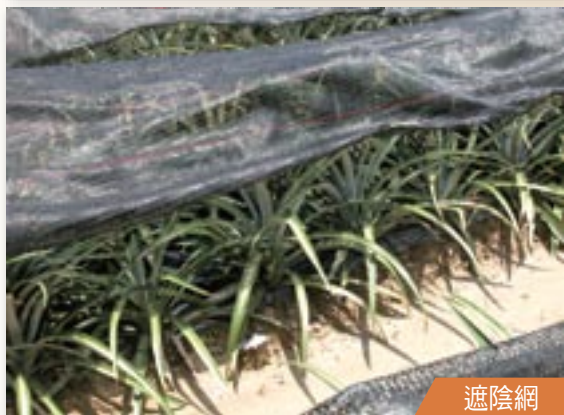
▲使用生長素藥劑易導致果皮不易轉色，果心粗硬，品質及貯運性降低



尼龍布



報紙



遮陰網



不織布

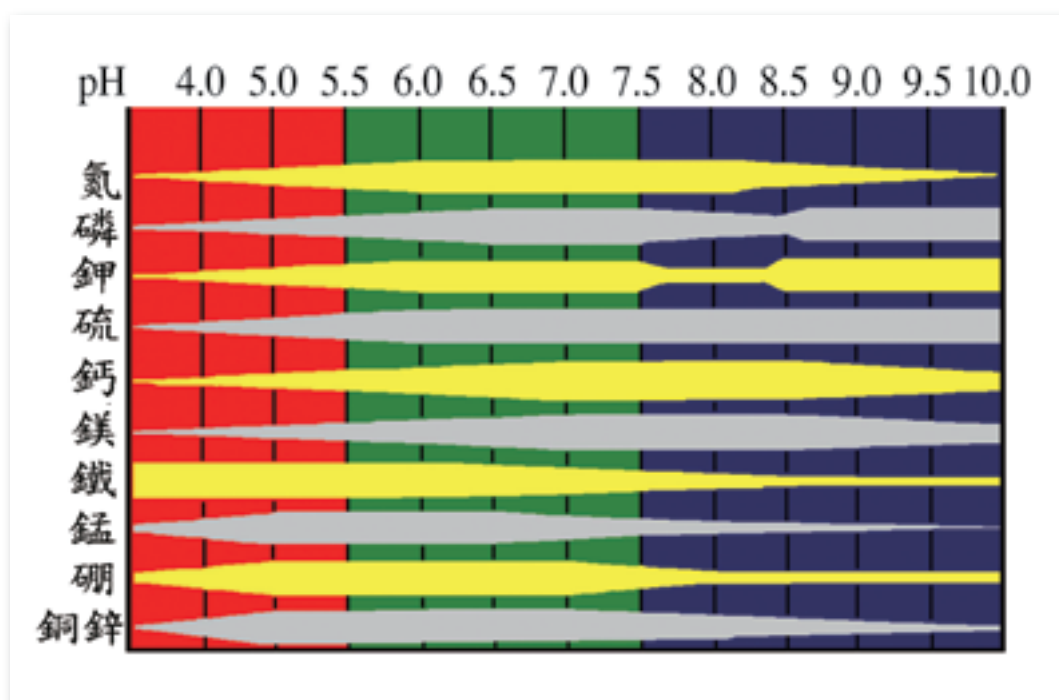
常見肥培問題與對策

鳳梨一般種植達到一定大小即可催花，並由營養生長期轉變成生殖生長期，栽培上採密植且單位面積產量高，因此如何提供因應不同時期的適合肥分，是確保鳳梨產量及品質的重要課題，若土壤管理不善或肥份供應失衡，均容易導致減產及品質下降，常見果園問題如下：

一、不適當的土壤酸鹼值

土壤酸鹼值（pH值）之高低會影響土壤

營養元素之有效性，間接影響植株吸收元素之效率，鳳梨對土壤酸鹼度要求與一般作物不同，性喜酸性土壤，適宜酸鹼值在4.5~6.0之間，過高之酸鹼值，會致使鳳梨生育不良，雖然如此，在部份紅壤產區，其pH值介於3~4，仍會對鳳梨產生不良影響，一般pH值過低，鐵鋁活性較強，磷素易被固定，亦造成鈣及鎂等元素缺乏，過高則會造成微量元素缺乏，導致養份供應失調。針對上述問題，若土壤過酸，應以石灰資材調整之，並於整地時施用腐熟之有機肥為基肥，減少施用過多化肥，



▲土壤反應與植物養分要素有效性關係模式圖

若土壤過鹼，則應避免種植或適當利用偏中酸性資材及肥料來予以調整。

二、土壤水份管理不良

鳳梨為鬚根，因此對水分較為敏感，積水或乾旱均會影響植株生育，由於台灣中南部雨量分布極不平均，夏季颱風豪雨帶來充沛雨量，若無良好排水管理，造成園地淹水及積水未退，容易導致根部腐爛或發育受阻，嚴重會造成植株發育遲滯甚至死亡。冬季則因乾旱



▲鳳梨根系為鬚根，對水分敏感



▲淹水導致根部受損腐爛及植株發育遲滯



▲旱季須適時給予灌溉，以利植株生育

無雨，若正值鳳梨植株快速生長發育期或開花結果期，將因缺水而嚴重影響植株正常發育及果實品質。因此為避免上述水分管理問題，種植時應採取畦作，並加強園地排水系統，並於雨季隨時疏通，避免積水發生，且應於秋冬旱季給予適當灌溉，避免過於乾旱影響生長，此外利用塑膠布覆蓋亦可防止雨水滲透及適度保持土壤水份。

三、土壤有機質含量偏低

台灣氣候高溫多雨容易加速土壤有機質分解，造成土壤有機質含量普遍不足，土壤有機質對作物的生長有特別的貢獻，其擔任多種土壤中重要的角色，如（1）具植物養分吸持力。（2）具鉗制與供應植物養分，特別是微量元素之“鉗狀”型態。（3）具有緩衝力，能調整土壤溶液之酸鹼性。土壤有機物



▲低溫造成磷吸收不良，導致葉色偏紅



▲氮肥施用過量、遭遇溫差過大及缺硼則易導致果柄斷裂


對水分與養分之吸附能力大，於乾旱地區及砂質土壤表現最為明顯。(4) 分解後可供給植物養分，或經由微生物合生成長調節劑、抗生劑。(5) 供微生物生活物質。(6) 改善土壤結構及耕犁性。大量施用有機質肥料能增加土壤有機質，因此對於促進鳳梨根系發育及養分吸收具有舉足輕重的地位。針對有機質缺乏之果園，使用含氮量不超過2%之腐熟堆肥，可收改良土壤之效。

四、營養元素缺乏及過量

鳳梨植株若生長期氮施用過量及植株生長期遇低溫，易造成根對磷吸收不足，導致葉色偏紅。在花序發育階段，氮肥施用過量、遭



▲氮肥施用過量、遭遇低溫及因缺水導致鈣肥吸收障礙，容易造成果實裂果



遇溫差過大及缺硼則易導致果柄斷裂，影響果實後續正常發育。在果實發育時期氮肥施用過量、遭遇低溫及因缺水導致鈣肥吸收障礙，容易造成果實裂果。因此針對鳳梨不同發育時期，需注意不同營養元素之補充及避免過量使用，於植株營養生長期可著重氮肥之施用，催花前至果實發育期則應避免過量使用，開花後應多施磷肥，對於因氣候及土壤條件而影響之營養元素吸收障礙，則可多利用葉面施肥方式來予以補充。在開花前及開花期間，利用葉面施肥方式適當補充鈣肥及微量元素如硼等，均有利於果實發育及增進果實品質，減少果肉水浸狀及果實裂果等生理障礙發生，並提高果實儲運性。

五、基肥施用不當

一般果農若使用未經充分發酵腐熟之雞糞做為基肥，施用後會產生發酵及高溫，容易造成幼苗新根系傷害，並導致病原菌侵入，造成根部腐爛，因此不建議使用，若要使用，應至少於移植前一個月施用，且與土壤充分混合，並須考量土壤的pH值、EC值及養分的情況是否合適。有機質肥料常見成分不穩定和品質不均的問題，目前政府在有機質肥料品質的管理，除不定期抽驗市售樣品加以管制外，並鼓勵堆肥製造業者向農糧署申請品牌推薦，選擇農糧署公告推薦之國產有機質肥

料品牌 (http://www.afa.gov.tw/peasant_index.asp?CatID=1157)，不但安全可靠，更能確保品質。

合理化施肥措施

果園合理化的施肥管理，需根據實際土壤性質及肥力來做妥善調整及改進，因鳳梨一般約2~3年即需重新翻種，因此利用翻耕整地前先進進行土壤地力之改良，便能有效確保土壤有良好物理性並維持肥分，進而促進鳳梨生育及提升果實品質，以下介紹鳳梨之合理化施肥措施，提供農友作為依循之參考。

一、園地選擇及土壤改良

栽種鳳梨，土壤條件須選擇通氣及排水良好，土層深厚的砂質壤土，土壤酸鹼度（pH值）在4.5~6.0之間，避免排水不良的低窪地及呈中性或鹼性反應的土地。果園整地前應採取園區土壤送交各區改良場進行土壤營養診斷分析（採樣方式如附錄一），因鳳梨為淺根性作物，採樣土壤以表土層為主。pH值4以下須以石灰資材加以改善，可施用農用石灰或苦土石灰每公頃1~2公噸以上。pH值大於7之土壤，不建議種植鳳梨，至於微酸性土壤（pH=6~7）若種植鳳梨則建議短期內不要再使用高pH值之有機質肥料或生理鹼性之化學肥料（例如硝酸態氮肥、氰氮化鈣等）。此

外，針對土壤中不同營養元素含量給予施肥調整。不同土壤質地保肥能力會有所差異，一般而言，土壤質地越粗者（砂質土或砂質壤土）保肥能力越差，因此，施用化學肥料於粗質地土壤，最好採少量多施的方式，以提高肥效。

二、整地作畦與施用基肥

由於鳳梨不耐淹水，因此整地時宜作畦，以利果園排水，種植時亦避免於雨季進行，以免土壤過於潮濕，造成種苗腐爛。有機質肥料能提升土壤中之有機質含量，促進土壤團粒生成及增加土壤緩衝能力，並持續供應養分，使根群迅速生長，培育健壯植株，不但提升果實品質與口感，並能延長果實儲藏壽命。



▲種苗種植時遇雨容易導致腐爛死亡

一般施用時機宜於整地作畦時當基肥使用，進行全園撒施，基肥推薦施用量每公頃約需10公噸（使用肥分低之有機肥）。由於有機肥中往往含有大量氮磷鉀，施用有機質肥料時，需預估其可釋出之要素養分量，此部分的肥分在施用化學肥料時予以扣減，才不致過量的施肥。良好的有機肥亦可提供微量要素，對作物而言，有機肥是相當重要的微量要素的來源及儲存處，但同時有機肥中不必要的重金屬濃度不可過高。為避免重金屬在土壤中過量累積，選擇前述農糧署推薦之有機肥品牌，可以查到該有機肥近年的微量要素含量資料。

三、肥料施用時期與用量

鳳梨自定植至果實採收，經歷植株發育期、開花期、果實發育期至採收期，因此依據不同時期及樹齡也要不斷補充肥料。鳳梨合理化施肥三要素推薦量見表一，換算單質肥料用量見表二及三。基本上，鳳梨的氮磷鉀比為4:1:4，每株從種植到採收的肥料需要量，氮肥為8公克，磷肥為2公克，鉀肥為8公克，按照肥料的要素成分氮肥換算成硫酸銨為38公克，磷肥換算成過磷酸鈣為11公克，鉀肥換算成氯化鉀為13公克，再以每公頃栽植株數計算，即為每公頃的施用量，實際的施用量必需斟酌土壤肥力略加增減。

化學肥料之用量依品種、株齡、氣候及

表一、三要素推薦量（公斤/公頃，以每公頃38,000株計，施用堆肥10公噸情況）

要素別 \ 期作	主作	宿根作
氮素	450~500	225~250
磷 酐	110~120	55~60
氧化鉀	450~500	225~250

表二、換算單質肥料用量如下（公斤/公頃，以每公頃38,000株計）

肥料 \ 期作	主作	宿根作
尿素 (硫酸銨)	978~1087 (2142~2380)	489~543 (1071~1190)
過磷酸鈣	611~666	305~333
氯化鉀 (硫酸鉀)	750~833 (900~1000)	375~416 (450~500)

表三、換算單質肥料用量如下（包/公頃/年—每公頃38,000株計）

肥料 \ 期作	主作	宿根作
硫酸銨（包）	53.6~59.5	26.8~29.8
過磷酸鈣（包）	15.3~16.7	7.6~8.3
氯化鉀（包）	18.75~20.8	9.4~10.4

註：每包單質肥料以40公斤計



▲生育初期著重氮肥施用，以促進植株生育

土壤不同應行調整，生育初期著重氮肥的施用，以促進發育，植株發育中期以後宜減少氮肥增加鉀肥施用量，使催花前植株成熟葉片轉呈淺黃綠色，以提高催花成功率，也可避免發生果心斷裂等生理障害。開花結果後注重磷鉀肥多施。若土壤過酸時，氮肥選擇上可少用硫酸銨，只需注意硫養分之補充，其餘可以尿素取代。種植過程中，若遇大雨及風災過後土壤水分過濕，導致根系受損，無法吸收足量養分時，建議使用葉面施肥（綜合性要素）補充，或施少量硝酸鈣及硼肥以降低病害。

鳳梨合理化施肥之施用時期及分配率見表四、五，一般於整地時有機肥配合全量磷肥與部分氮、鉀肥可均勻混合施用於土壤，種植後每隔一個月，配合粉介殼虫與心腐病的防治，可在藥劑中加1%的尿素，連續灌注三次，可促進新根發生。追肥分三次施用，秋植園分別在翌年6月中旬、催花後10天及謝花後一個月，春植園分別在6月中春季降雨後、8月下旬及10月催花後一個月施用。第一次追肥可在行邊開溝施肥後培土作畦，或在畦邊植株間掘穴施肥，第二次追肥時，植株根部已伸長至

表四、秋植（8~10月種植）之鳳梨園施肥時期及分配率（%）

期作別	施肥時期	分配率（%）			施肥方法
		氮肥	磷肥	鉀肥	
主 作	種植前	30	100	50	撒施拌入土中。
	種植後1個月	3	-	-	防治粉介殼蟲灌藥時，加1%尿素，灌注芯部，每株20cc。
	種植後3個月	3	-	-	同上。
	翌年6月中旬	20	-	30	於畦畔植株之間掘穴施入土中。
	催花處理後10天	30	-	20	施於基部葉腋。
	謝花後1個月	14	-	-	施於基部葉腋或噴施葉面。
宿根作	主作果實採收後	50	-	60	施於母株葉腋。
	9-10月催花處理後10天	50	-	40	施於葉腋。

註：若因種植時期過晚，植株發育較慢，無法在翌年8~10月催花處理者，宜將上表中催花處理後10天施用的肥料分為9月及翌年2月兩次施用。

表五、春植（3~5月種植）之鳳梨園施肥時期及分配率（%）

期作別	施肥時期	分配率（%）			施肥方法
		氮肥	磷肥	鉀肥	
主 作	種植前	30	100	40	撒施拌入土中。
	種植後1個月	3	-	-	防治粉介殼蟲灌藥時，加1%尿素，灌注芯部，每株20cc。
	種植後2個月	3	-	-	同上。
	6月中旬	20	-	30	於畦畔植株之間掘穴施入土中。
	8月下旬	30	-	20	施於基部葉腋。
	10月催花處理後1個月	14	-	10	施於基部葉腋或噴施葉面。
宿根作	主作果實採收後	50	-	60	施於母株葉腋。
	9-10月催花處理後10天	50	-	40	施於葉腋。



▲種植後以尿素配合防治藥劑灌注心部，可促進新根發生及防治病蟲害

畦旁，開溝或挖掘容易傷根，可翻開塑膠布施在植株基部土中，以減少肥料流失，第三次追肥時，植株成熟葉片基部已長出不定根，可將肥料施在基部葉腋或噴施葉面。利用葉面施肥方式，能提高肥料利用率及減少肥分流失，建議多多使用。

結語

鳳梨為短期且高產之果樹，利用合理施肥之技術，適時、適期及適量對土壤進行肥培管理，均勻穩定地提供鳳梨不同時期生長所需之養分，不但能降低生產成本，避免過量施肥之浪費，更可提升鳳梨品質及提高產量，對於



▲第一次追肥可在植株間挖穴施肥



▲適時、適地及適期進行肥培，能提升鳳梨品質及產量

提高農家收益及促進鳳梨產業之永續發展均有所裨益，因此，面臨肥料市場價格高漲及農業永續發展的重要課題，合理化施肥是必須且刻不容緩的解決之道。

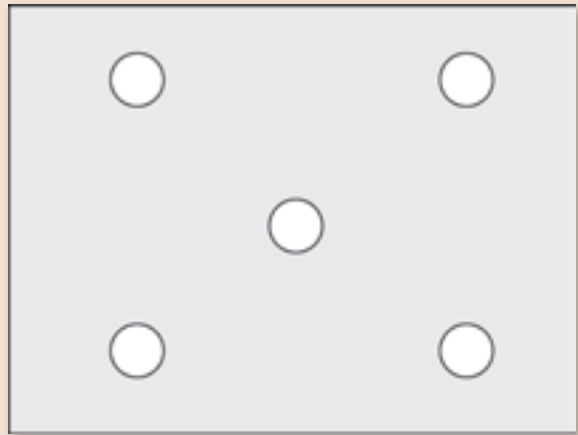
附錄一、鳳梨園土壤採樣方式

一、採樣工具：土鏟或移植鏟，塑膠盆或桶，塑膠袋。

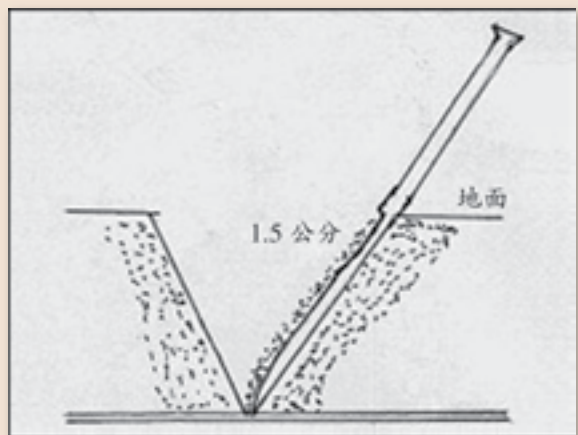
二、採樣深度：採取表土層0~20公分。

三、採樣方法：

1. 採樣位置：勿在田埂邊緣，堆廄肥或草堆放置所，或菇舍、農舍、畜舍附近等特殊位置採取，全園採樣點之選取如附圖1。
2. 採取方法：採樣點選好後，除去土表作物殘株或雜草，用土鏟或移植鏟將表土掘成V形空穴，深約20公分，取出約1.5公分厚，上下齊寬的土片如附圖2。
3. 混合樣本：由前述每點所採土樣，稱為小樣本，將此等小樣本，置於塑膠盆或桶中，充分混合均勻後稱為混合樣本，約1公斤，裝於塑膠袋中。每個混合樣本依農田面積大小建議採取樣本的個數如附表一。



▲附圖1. 採取位置



▲附圖2. 採取方法

附表一、依農田面積大小採取小樣本的最少個數

農田面積 (分)	1	2	3	5	6	7	8	10
小樣本個數	5	8	11	15	16	17	18	20

4. 土壤標示：每一混合樣本，裝入塑膠袋後，袋上必須註明 (奇異筆書寫) 農戶姓名，住址電話號碼，作物種類及地段地號，採樣日期及標明表土或底土。

※其他注意事項：若同一塊農地，區塊差異性大，建議應分區塊採土送驗，而不宜用混合樣本。

附錄二、常用化學肥料及堆肥要素含量表

肥料名	要素含量 (%)						
	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				
1 號複合肥料	20	5	10				



肥料名	要素含量(%)						
	氮素	磷酐	氧化鉀	氧化鎂	氧化鈣	氧化矽	氧化錳
2號複合肥料	11	9	18				
5號複合肥料	16	8	12				
39號複合肥料	12	18	12				
43號複合肥料	15	15	15	4			
1號即溶複合肥料	26	13	13				
5號即溶複合肥料	10	20	20				
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				
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：作物施肥手冊（農委會編印）



書名 | 鳳梨合理化施肥技術
作者 | 黃士晃、卓家榮
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 | 1009803534
I S B N | 978-986-02-1038-5 (平裝)

ISBN 978-986021038-5



9 789860 210385

GPN:1009803534