

高雄區農技報導

106



合理化施肥手冊



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國 99 年 12 月

鳳梨合理化施肥手冊

目

錄

一、前言	3
二、適合鳳梨栽培的環境條件	4
三、鳳梨品質與肥料關係	4
四、鳳梨園肥料選擇及施用要點	6
五、鳳梨園土壤的採樣及分析	8
(一)土壤的採樣與檢測	8
(二)鳳梨葉片的採樣與檢測	10
六、鳳梨合理化施肥實例	12
七、結語	15

鳳梨合理化施肥手冊

文・圖/林永鴻*

一、前言

民間流傳：「種田無師父，用肥來賭就有」，意味著農民期望施用大量的肥料，來達成豐產目的。然而，近年來，國際肥料與製肥原物料價格持續上漲，造成肥料生產成本上昇，而許多農民仍仰賴大量化學肥料的施用，不但提高生產成本，還造成環境的破壞，而且對作物品質與產量，亦無所助益。

因此，根本之道應從推動合理化施肥著手，教育並宣導農民依農業技術單位之需肥診斷服務，推薦合理之施肥量與施肥法，才能減少肥料的浪費，降低肥料價格調漲所增加之成本。

根據98年度台灣農業統計年報，全台鳳梨栽種面積11,236公頃，其中，高雄及屏東兩縣合計4,260公頃，約占全台38%，為高屏地區的重要經濟果樹。施肥是提昇鳳梨品質與產量的重要因子，然而，農民對於鳳梨肥培管理往往無所適從。根據調查，高屏地區鳳梨園之化學肥料，大約有超施20~30%的情形，大量及盲目施肥，不但無法提昇鳳梨的生產，且常破壞土壤性質，因此力行鳳梨的合理化施肥，勢在必行。

二、適合鳳梨栽培的環境條件

鳳梨為熱帶果樹，最適合生長於年平均溫度24-27℃地區，通氣性佳、排水良好、土層深厚、pH值介於4.5-6.0之砂質壤土為最佳。而排水不良、含石灰量過多、中至鹼性土壤、坡度在25度以上的地區，均不適合種植鳳梨。

在台灣，主要的鳳梨產地，分布在台中、彰化以南至高雄、屏東等地，目前，以屏東縣的栽植面積最大(約占25%)。以往為因應製罐外銷的需求，栽培品種幾乎都是開英鳳梨，如今外銷市場逐漸萎縮，消費大眾對於鮮果市場需求擴大，致鮮食品種栽培面積逐年增加。

三、鳳梨品質與肥料關係

在鳳梨田間的栽培管理方面，良好的營養管理以及土壤性質，對其收穫品質與產量的提昇，佔有重要的地位。鳳梨施肥過量或體內養分不平衡，常會促使果實品質低落，生理病害發生率提高。研究顯示，隨著氮肥



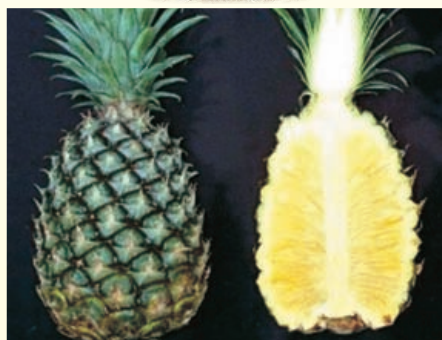
氮肥施用過量，易提高罹病率。

鳳梨合理化施肥手冊

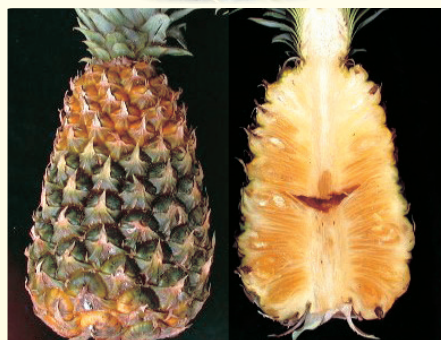
施用量的增加，肉聲果所佔百分比率會愈高，且會使糖度增高、酸度降低(蘇等，1957)。另外，在缺鉀之土壤中施用氯化鉀，有極為明顯之增產效果，惟在氮肥不足情形下，氯化鉀之大量增施，會引起肉聲果產率之降低。而氮肥充足時，雖然施用氯化鉀稍能增加肉聲果數，但大量增施時，仍未見肉聲果之繼續增加(蘇等，1962)。



土壤酸度過高時，易導致鈣、鎂、鉀及硼等養分離子的流失，而土壤鹼度過高時，鐵及硼的吸收會受影響，易導致萎黃現象。強酸性



合理化施肥，生育良好。



氮肥施用過量，造成生理病害。

土壤之鈣、鎂及硼含量極低，故當土壤pH值低於4.0時，宜適量施用含鈣、鎂及硼之肥料資材，一方面可提昇果實糖酸比，另一方面則可降低部分的生理病害。

四、鳳梨園肥料選擇及施用要點

鳳梨種植時，若土壤屬貧瘠地，於整地時，每分地宜施入有機質肥料500~600公斤。當腐熟堆肥耕犁入土壤中，除了可供給養分外，尚可促進土壤團粒化，以增加土壤的排水及通氣性，並防止土壤遭受沖刷，另外，還可產生大量有機酸，提升化學肥料肥效。

有機質肥料之選擇，除應注意其腐熟度外，一般碳氮比(C/N)以小於20以下者最適宜。此外，應注意其養分含量及重金屬含量，是否符合國產有機質肥料標準，請參考農糧署網站(<http://www.afa.gov.tw/>)，向被推薦之國產有機質肥料商購買。



鳳梨園整地後，施用基肥，再覆蓋塑膠布。

氮肥之選擇，氮肥分銨態氮肥及硝酸態氮肥，於酸性之鳳梨園土壤中，硝酸態氮流失較快，且肥效較銨態氮差，因此一般鳳梨園之氮肥選擇，以含銨態氮(如硫酸銨或尿素等)之肥料為佳。而若有必要進行葉面噴施，補充氮肥時，亦以尿素為佳，其配製之濃度，應在3%以下，以免造成肥傷。

磷肥之選擇，以過磷酸鈣為佳。因為過磷酸鈣除可供應磷肥外，亦可同時補充強酸性土壤中易缺乏的鈣。

鉀肥之選擇，曾有研究指出，施用硫酸鉀可提高肉聲果比率，而施用氯化鉀，則會延遲鳳梨的開花與果實成熟時間，因此鳳梨園以施用硫酸鉀之效果較氯化鉀佳。

作物絕大多數的養分獲取，來自土壤中，因此除了上述之鳳梨較適宜的施肥種類外，在鳳梨園整地前，宜採取0~15公分深之表土，進行速測，以作為施肥推薦量之參考依據，並配合鳳梨施肥最佳時期，進行施用。而土壤酸鹼度過低、過高或有機質含量過低時，亦可在種植前進行改良或補充，以使鳳梨生長過程中，不致產生營養失衡問題。

另外，假使鳳梨生長過程中，有疑似養分缺乏症狀，亦



鳳梨裔芽待下田種植

可採取成熟葉片10-15葉混合後，進行分析，再參照中興大學作物養分需求及植體分析之分級標準，適當運用。如果葉片某些養分過低時，可配製含這些養分之液體肥料，進行葉面噴施，改善鳳梨植株進入生育期後之體內缺乏養分情形。

五、鳳梨園土壤的採樣及分析

(一) 土壤的採樣與檢測

最重要的第一步：正確取得確實具有代表性之土壤樣本。每一土壤樣本只取500~1000公克送驗，因此取樣時務必特別小心，以免因採樣誤差，導致錯誤結論。鳳梨園土壤的採樣，僅需採取0~15公分部分的土壤。採樣地點勿靠近路邊、周界邊緣、畜舍邊、田埂邊以及新施肥地區。



鳳梨園土壤採樣

鳳梨園採樣點，在0.5公頃以下，可視為1採樣單位，採取前、中、後5個點之土壤予以混合；若0.5~1.0公頃，可自行分兩區採樣；假使農地不大，但每塊田區並非緊臨，則可分多區進行土壤採樣。



鳳梨合理化施肥手冊

將田區5個點採得之小樣本，放入塑膠盆或桶中，予以充分混合、揉細、組成一混合樣本，再自其中取出約500~1000公克，裝於樣本袋中。寫明樣本編號(或地段及地號)、農戶姓名、住址、電話等基本資料，綁妥後送改良場檢驗。

鳳梨園土壤分析最常測定的項目，有土壤酸鹼度(pH值)、電導度(EC值)、有機質含量、質地、有效性磷、鉀、鈣、鎂以及微量元素。

土壤酸鹼度可以預測多種元素被利用的可能性，例如土壤酸性太強時，磷的有效性會降低；土壤鹼性太強時，許多微量元素，如鐵、鋅、硼等，將無法供應植物利用。一般鳳梨園土壤酸鹼度，以落在4.5-6.0之間較好。

電導度大小，表示土壤溶液中可溶性鹽類的多寡。電導度越高，越不利於鳳梨吸收水分及養分，並可能產生鹽害。鳳梨是不喜歡高鹽分環境的作物，因此土壤電導度（1：5）測值，需在0.6 mmhos/cm以下，才不致有鹽害之虞。

有機質含量，可反應土壤中養分，長期的供應能力及保肥力，鳳梨園含量最好維持在2%以上。

另外，鳳梨園土壤有效性磷，若能在25 mg/kg以上，有效性鉀在30 mg/kg以上，交換性鈣在300 mg/kg以上，交換性鎂30 mg/kg以上，較為合宜。

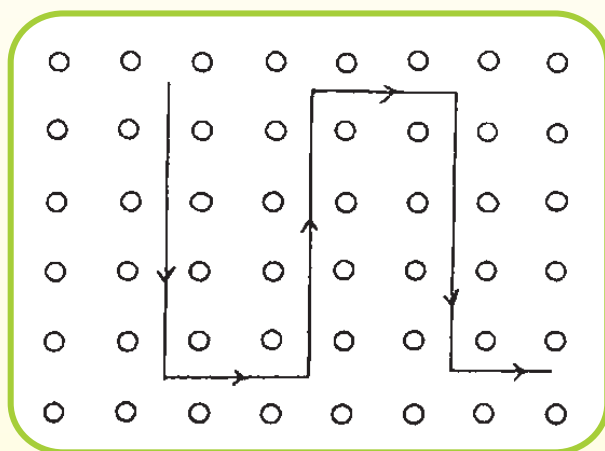
鳳梨合理化施肥手冊

雖然土壤分析可做為施肥的參考，但完全由土壤分析結果，來判斷鳳梨的營養狀況仍有其缺點。一般而言，土壤肥力適宜時，植株生育應良好，但有時土壤養分要素含量充足，植株生育卻不良，有可能是土壤性質、根系吸收、拮抗作用、水分管理、病蟲害及氣候等環節出問題，而影響植株養分吸收。因此，除了土壤分析外，若能同時配合葉片分析診斷，則更能瞭解樹體真正的營養狀況，並尋求最佳營養補充方式。

(二) 鳳梨葉片的採樣與檢測

葉片營養診斷也是合理施肥的重要依據，但採樣葉片需具相當的代表性，因此需特別注意植株之選擇、採樣時期、採樣部位等。

通常，鳳梨最佳葉片採樣時期，可於催花前2-3週進行，全園採U字型逢機採樣方式，採取鳳梨D葉(雙手環抱植株最高的葉片)約10葉，於去除基部之白色組織後，以不鏽鋼剪刀剪成3-5公分之葉片片段，並裝於乾淨採樣袋中送驗。本場將就送驗葉片養分的分析值，與診斷適宜值



鳳梨催花前2-3週，可循著果園U字型切取D葉10片，混合樣品送驗。

(表1) 比對後，即可了解植物營養狀況，提供農友肥培管理參考。

葉片養分狀況是施肥、土壤性質、氣候、水分等影響之綜合表現，生長良好之鳳梨，其葉片應有適當之養分濃度。今經葉片診斷結果，再探究土壤、氣候、水分等限制因子，若僅是土壤的問題，則需進行施肥的調整或改善土壤環境，以利植株恢復生機。



鳳梨葉片採樣

表1.鳳梨葉片各種營養元素含量適宜值(催花前成熟葉片)

元素	低	充足	高
		%	
氮(N)	<1.5	1.50-1.70	>1.7
磷(P)	-	<0.10	>0.1
鉀(K)	<2.2	2.20-3.00	>3.0
鈣(Ca)	<0.8	0.80-1.20	>1.2
鎂(Mg)	-	<0.3	>0.3
		ppm	
硼(B)	<30	>30	-
銅(Cu)	-	<10	>10
鐵(Fe)	<100	100-200	>200
錳(Mn)	<50	50-200	>200
鋅(Zn)	<20	>20	-

六、鳳梨合理化施肥實例

土壤速測及營養診斷是合理化施肥的參考依據，本場於屏東縣高樹鄉鳳梨園進行試驗。在民國98年鳳梨栽植試驗前，先行檢測土壤性質，其土壤速測之理化性質與說明，如表2：

表2. 高樹合理化施肥區鳳梨園土壤性質之分析與說明表

項 目	酸鹼 度 (1:1)	有機 質 (%)	有效性 磷 ppm	有效性 鉀 ppm	有效性 鈣 ppm	有效性 鎂 ppm	鐵 ppm	錳 ppm	銅 ppm	鋅 ppm	電導度 (1:5) (mS/cm)
表 土	4.1	3.5	45	98	305	30	73	25	3.3	2.6	0.38
參考值	4.5~6.0	2~4	11~50	30~100	300~800	30~60	50~300	20~140	12~20	11~25	0.26~0.60
說 明	稍酸	充足	充足	充足	充足	充足	充足	充足	不足	不足	正常

項目”表土”所列數值，表示合理化施肥區土壤性質之數值，再與下一列”參考值”比較，結論如”說明”列所示。除了酸鹼度(pH值)4.1稍酸、微量元素銅與鋅均不足外，其餘各數值均表示充足或正常。其推薦肥料施用量如下：

應施用腐熟堆肥750公斤/分地。因為土壤中大量元素均充足，因此合理化施肥區之各施肥期的化學肥料，較農民慣行區減施20~30%。兩

種處理鳳梨園之施肥期化學肥料施用量如下：

合理化施肥區：根據土壤速測結果，推薦合理施肥量：於98年10月每分地施用腐熟有機質肥料30包，99年2月施用硫酸銨3包、過磷酸鈣2包、氯化鉀0.5包、尿素0.4包，99年3月施用台肥43號4包/分，99年4月施用台肥寶效1號5包(1,415元)，99年5月施用台肥43號2包/分。催花後，葉面噴施含三要素之液體肥料500-700倍及微量元素1,500倍。

農民慣行施肥區：於98年10月每分地施用腐熟有機質肥料30包，99年2月施用硫酸銨4包、過磷酸鈣2.6包、氯化鉀0.6包及尿素0.6包，99年3月施用台肥43號5包/分，99年4月施用台肥寶效1號6包，99年5月施用台肥43號3包/分。催花後，葉面噴施三要素之液體肥料500-700倍及微量元素1,500倍。

經果實品質調查(表3)，合理化施肥區鳳梨的糖度為16.8 °Brix, 農民慣行施肥區則只有16.1 °Brix; 合理化施肥區之平均果寬、果長及果重也較農民慣行施肥區還高。計算合理化施肥區之肥料總成



合理化施肥示範區鳳梨生長較農民慣行施肥區健壯

鳳梨合理化施肥手冊

本為9,486元，而農民慣行施肥區則為10,949元，因此每分地，合理化施肥區約可減少1,493元的肥料成本(表4)。

表3. 合理化施肥區與農民慣行區鳳梨果實品質比較表

果實性質	糖度 (°Brix)	果長 (公分)	果寬 (公分)	果重 (公斤)
合理化施肥區	16.8	19.3	16.1	1.83
農民慣行區	16.1	19.2	15.8	1.79

表4. 合理化施肥區與農民慣行區施肥成本比較表

肥料種類	合理化施肥區 (公斤/分地)	農民慣行區 (公斤/分地)	降低肥料 (元/分地)*
1.有機質肥料*(25kg/包)	750	750	-
2.硫酸銨(40kg/包)	120	160	-240
3.過磷酸鈣(40kg/包)	80	104	-111
4.氯化鉀(40kg/包)	20	24	-41
5.尿素(40kg/包)	20	24	-78
6.台肥43號(40kg/包)	240	320	-740
7.台肥寶效1號(25kg/包)	125	150	-283
8.液體肥料+微量元素	-	-	-
合 計	9,486元	10,979元	-1,493

*有機質肥料110元/包、硫酸銨240元/包、過磷酸鈣185元/包、氯化鉀410元/包、尿素390元/包、台肥複合43號肥料370元/包、台肥寶效1號283元/包。

七、結語

土壤速測之結果可做為鳳梨施肥之參考，然而，田間正確的土壤採樣，是獲得準確土壤分析數據之第一步。經由土壤速測的結果，配合作物各生長時期，選擇適當的肥料種類、肥料量及施用方法，進行合理化施肥，才能讓作物獲得充分及均衡的養分，並節省施肥成本。另外，除了土壤速測外，若能同時配合葉片分析及診斷，更能確切瞭解鳳梨的營養狀況。經由營養診斷來推薦施肥種類及施肥量，才能獲得高產量及優良品質的農產品，提高農民的收益。



刊 名：高雄區農技報導

出版年月：99年12月

期 數：106期

篇 名：鳳梨合理化施肥手冊

作 者：林永鴻

發行人：黃德昌

總編輯：李賢德

執行編輯：黃瑞常

出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場

地 址：屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號

網 址：<http://www.kdais.gov.tw>

電 話：08-7389158

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作

印刷廠：利吉印刷有限公司

地 址：屏東市民福路78號

電 話：08-7232993

傳 真：08-7212064

發行人：3000本

定 價：40元

展售書局：

國家書店松江門市 02-25180207

五南文化廣場 04-22260330

GPN:2008200192

ISSN:1812-3023

ISSN 1812-3023



GPN:2008200192

定價：40元