

三、作物環境

(一)土壤肥料

1.葉片分析診斷用於番荔枝肥培管理研究

利用本場目前番荔枝葉片營養診斷分析之資料暫定葉片標準濃度值，作為推薦合理氮鉀肥用量並探討其對番荔枝果實產量及品質的關係，期建立完善的葉片診斷標準，作為番荔枝果園肥培管理之依據。分別在台東市 4 年生鳳梨番荔枝 (*Annona atemoya*) 果園及太麻里鄉粗鱗番荔枝 (*Annona squamosa*) 果園進行本試驗。田間設計採逢機完全區集設計，四重複，每處理 4 株，處理項目為 1. 氮鉀肥推薦區 (N_2K_2)，2. 氮肥增施 25% 區 (N_3K_2)，3. 氮肥減施 25% 區 (N_1K_2)，4. 鉀肥增施 25% 區 (N_2K_3) 及 5. 鉀肥減施 25% 區 (N_2K_1)。試驗果園土壤理化性分析如表一。85 年 6 月份番荔枝葉片營養濃度分析如表二。第二年試驗結果顯示番荔枝果園於 85 年 6 月份起按月採葉片至 86 年 3 月進行強剪為止。4 月起即萌芽 (包括花芽) 抽梢，另在 8 月份再行局部修剪，至 9 月起即停止抽梢。各處理間粗鱗及鳳梨番荔枝之葉片各營養濃度年間之每月變化趨勢大致一致。由於施肥期及氣候因素之影響，葉片各元素之週年變動均極不一致，其含量範圍因品種之不同而異。由圖 1-10 得知葉片各營養濃度中，氮素與磷之濃度不論鳳梨或粗

鱗種，均以 6 月及 10 月份為最高，然後漸漸下降，而於 3 月修剪以前最低。而鉀濃度，鳳梨種以 10 月份為最高，而粗鱗種則以 6 月份最高，而以 3 月份修剪前最低。鈣濃度則於 11 月份以後漸漸升高至 3 月修剪前。鎂濃度全年之變化不大。氮鉀肥施用量與葉片氮鉀含量之間的關係相當零亂，但葉片氮濃度低氮肥處理在每年 10 月份以前均比中高氮處理為低，但 11 月份以後則反之以低氮處理為高。而鉀肥處理對葉片鉀之濃度變化則不定，時高時低。不同氮鉀施用量對粗鱗及鳳梨番荔枝果實品質及產量調查結果如表三及表四，經變方分析結果處理間差異不顯著。果實外觀品質方面，因種屬之不同表現亦異，鳳梨種單果重以高氮鉀 (N_1 及 K_3) 之處理為最重，分別為 438 及 404g。各處理糖度在 24-27 度之間。而粗鱗種單果重則以中量 (N_2K_2) 之處理最重 279g，高氮鉀 (N_3 及 K_3) 反而最輕 253g 及 225g，果肉率亦以中量 (N_2K_2) 之處理最高 51%，而糖度則在 24-27 度之間。冬果果實產量，鳳梨種每株產量 11.3-16.6kg 之間，氮肥處理以 N_2 產量最高，每株產量 16.6kg 其次為 N_1 比 N_2 減產 3%

而 N₃ 則比 N₂ 減產 6%。鉀肥處理亦以 K₂ 之處理產量最高，而 K₃ 最低比 K₂ 減產 32%，K₁ 則比 K₂ 減產 9%。而粗鱗種之氮肥施用效果則與鳳梨種相似，以 N₂ 之產量最高，每株 17.6kg，其次為 N₃ 比 N₂ 減產 9%，而 N₁ 則比 N₂ 減產 11%。而鉀肥效果則以 K₃ 產量最高每株 19.3

公斤而其次為 K₁ 分別比 K₂ 增產 10% 及 5%。由表四及表五顯示氮肥之效果，鳳梨種與粗鱗種均以 N₂ 為適當用量。而鉀肥效果則兩品種表現不同，鳳梨種以中量為佳而粗鱗種仍以鉀肥之處理為佳。

表一、試驗前土壤理化性分析

地點	深度 (cm)	pH	Text.	O.M. %	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
					cg/ha			
香	0-20	6.0	L	2.2	1336.5	354.3	5882	492
蘭	21-40	5.8		1.8	528.1	260.9	3372	212
康	0-20	6.4	L	1.6	670.6	330.2	4961	773
樂	21-40	5.7		0.5	421.3	103.6	1020	457

表二、85 年 6 月份番荔枝葉片營養濃度分析

地點	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	%					ppm				
香 蘭	3.61	0.19	2.23	1.54	0.26	84.5	97.0	14.5	22.8	19.0
康 樂	3.20	0.14	2.17	1.28	0.24	89.1	131.5	13.4	24.0	30.9

表三、不同氮鉀肥施用量對鳳梨番荔枝果實品質及產量的影響(冬期果)

處理 項目	果重 公克	單果寬 公分	果高 公分	果肉重 公克	果肉率 %	糖度 Brix°	產量 公斤/株	指數
N ₁ K ₂	438	9.0	9.2	319	73	24.8	16.1	97
N ₂ K ₂	362	8.5	9.9	259	72	26.8	16.6	100
N ₃ K ₂	372	8.0	8.4	270	73	24.4	15.6	94
N ₂ K ₁	397	8.1	10.1	284	72	26.7	15.1	91
N ₂ K ₃	404	8.4	10.6	282	70	25.8	11.3	68

表四、不同氮鉀肥施用量對粗鱗番荔枝果實品質及產量的影響

處理項目	果重 公克	單果寬 公分	果高 公分	果肉重 公克	果肉率 %	糖度 Brix°	產量 公斤/株	指數
N ₁ K ₂	250	8.0	7.8	119	48	25.0	15.7	89
N ₂ K ₂	279	8.0	8.2	142	51	25.9	17.6	100
N ₃ K ₂	253	7.9	7.9	126	50	23.9	16.1	91
N ₂ K ₁	247	7.9	7.8	98	40	26.5	18.4	105
N ₂ K ₃	225	7.7	7.9	100	44	23.7	19.3	110

2. 梅樹營養診斷技術與梅產量及品質關係之研究

梅為台東重要果樹之一，面積近1500公頃，僅次於番荔枝為台東縣第二大果樹產業，本區目前面積栽培僅次於南投縣。本省梅樹之栽培管理中甚少有肥培試驗資料，經本場三年之試驗結果，已知中果枝頂梢算起第3、4展開葉片於6月至7月間為全年行葉片氮、磷要素含量最佳之採樣部位與時機，葉片氮、磷含量隨氮、磷之施用量增加而增加。氮之施用量對梅樹之短果枝、中果枝及長果枝數量百分比影響極大。本研究擬藉上述基礎，繼續進行梅樹營養診斷技術與梅產量及品質關係之研究，決定梅樹葉片氮、磷、鉀、鈣、鎂等大量元素適中之範圍，以便梅樹肥培之推薦能藉營養診斷達到合理化施肥之目的。

於86年6月至7月間以中果枝頂梢算起第3、4展開葉片於台東縣鹿野、池上、東河等梅主要產區之農業產銷班以各農

戶之單株為單位，共進行472葉片採樣點並獲得其葉片氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅、硼等要素之分析值。各採樣點之各要素含量範圍如下：

主要元素（以%為單位計算）

氮 2.02 ± 0.32 、磷 0.15 ± 0.05 、鉀 3.92 ± 0.65 、鈣 4.14 ± 1.48 、鎂 0.30 ± 0.09

微量元素（以ppm為單位計算）

鐵 76 ± 23 、錳 48 ± 40 、銅 9 ± 4.4 、鋅 9.7 ± 2.2 、硼 17.8 ± 7.8

本年年尾冬季之氣溫偏高，屬明顯的暖冬聖嬰年，導致樹體休眠不正常，且開花期間焚風嚴重，預估結果量將極為低落，若無法達到原來計畫要比對產量與葉片分析值之意義。將再訪查農會與產銷班，篩選出已採點往年單位面積產量較高之50點，期能再縮小要素濃度之適中範圍。

3. 台肥二號有機質肥料及特一號有機複合肥料對梅樹之施用效果

梅樹(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.)爲台東縣重要的經濟果樹之一，本試驗即探討台肥二號有機質肥料及台肥特一號有機複合肥料對梅樹之施用效果並爲推廣農民採用之依據。試驗期間自八十六年一月一日起，至八十六年十二月三十一日止，於鹿野鄉景豐村張文瑞農友之十六年生梅園進行。試驗設計採完全逢機設計，四處理，四重複，每處理五株，共計八十株。處理項目分別爲二號有機肥料區、特一號有機複肥區、單質化肥區(對照區)及農民慣行區。梅樹三要素的推薦量爲400-400-400公

克/株/年，以此爲依據計算各試區之肥料用量，分成兩次施用。試區土壤深度約20公分，其pH在4.7~4.8之間爲強酸性的土壤，因全園採草生栽培有機質含量高，約在5.4~6.0%之間。在六月進行葉片的營養分析結果顯示N、P、K、Ca、Mg的含量在各個處理之間的差異不大。至於果實產量及品質如表一所示，各處理間單粒重及果徑大小，已取得本年的資料作參考用，至於試驗處理的效益，需待87年採收後才能評估。

表一、86年梅樹果實品質調查

分析項目 處理別	30粒果重 公克	最大果徑 公分	最小果徑 公分	最大單粒 公克	最小單粒 公克	採收量 公斤/株
有機肥料區	255.7	2.75	2.21	11.14	6.33	43.5
有機複肥區	254.6	2.61	2.21	10.57	6.70	48.4
即溶肥料區	300.7	2.73	2.33	12.41	8.12	46.8
複合肥料區	261.7	2.65	2.23	10.72	6.71	58.4

4.問題番荔枝果園之原因探討之一番荔枝黑點病的發生與土壤通氣的關係

番荔枝 (*Annona squamosa*, L.) 為台東縣最重要的經濟果樹，栽培面積 4,219 公頃占有全省之 78%。番荔枝的栽培，近幾年來果實發生黑點病嚴重，此一黑點病會嚴重影響果實外觀，降低商品價值。依據農民經驗，黑點病較易發生在雨水多的季節。通常發生在連續陰雨後，高溫多濕或梅雨季節。土壤之排水情形與黑點病的成因是否有關，值得探討。本研究擬從番荔枝黑點病的發生與土壤排水之關係，探討排水不良是否為番荔枝果實黑點病發生之成因，進而提出改良之對策。經各地區農會的協助，選擇太麻里鄉香蘭村及東河鄉興隆村之黑點病發生嚴重的番荔枝果園各一處。在植株樹冠的下方，分成東西南北四個方向，每一方位以穿刺阻力計等距測量至少六點，每三公分讀取一次阻

力的讀數。在香蘭村及興隆社區的番荔枝果園選擇黑點病株及對照株，測量其土壤之穿刺阻力。並取得剖面盒，對其土壤剖面的特性作初步的探討。結果詳如表一。

本試驗進行至此，發現兩地的試驗區土壤其土壤穿刺阻力均有偏高之虞，土層深度及硬磐出現的位置及厚度均是影響土壤通氣的重要關鍵，然而目前仍無法認定土壤通氣的障害是造成黑點病的主要成因，但改良土壤的通氣性能否減少黑點病的發生，尚待研究。綜合過去對番荔枝果實黑點病的研究，曾提出是缺鈣的原因造成，而今在病株果園發現土壤通氣的問題，品種的變異是否也是重要關鍵，擬在明年度計畫中對上述疑慮作進一步的釐清。

表一、番荔枝黑點病果園土壤物理性狀之描述

調查土樣	土壤剖面描述
興隆對照	0-20 公分為(10YR 3/2)質地為壤砂土，顏色為黑褐色。20-50 公分為(7.5YR 2/1)為砂壤土，顏色為黑色。在 26 個調查點中，土層深度均大於 20 公分，其中 20-30 公分佔 15.3%，30-50 公分佔 11.5%，50 公分以上佔 72.5%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 10-20 公分深者佔 76.9%，20-35 公分佔 23.1%，此可定為根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，15.3%為 5-15 公分，15 公分以上者佔 84.6%。
興隆黑點 1	0-30 公分為(7.5YR 2/1)質地為砂壤土，土壤顏色為黑色。30-40 公分為(5Y 5/2)為砂土，土壤顏色為灰橄欖色。在 26 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 19.2%，20-30 公分佔 30.7%，30-50 公分佔 30.7%，50 公分以上佔 19.2%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 19.2%，10-20 公分佔 65.4%，20 公分以上者佔 15.4%，此可定為根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，61.5%為 5-15 公分，15 公分以上者佔 37.5%。

興隆黑點 2	0-20 公分爲(10YR 3/2)質地爲壤砂土，顏色爲黑褐色。20-50 公分爲(7.5YR 2/1)爲砂壤土，顏色爲黑色。在 28 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 14.3%，20-30 公分佔 42.9%，30-50 公分佔 35.7%，50 公分以上佔 7.1%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 28.6%，10-20 公分佔 50.0%，20 公分以上者佔 21.5%，此可定爲根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，64.3%爲 5-15 公分，15 公分以上者佔 35.7%。
香蘭對照 1	在 33 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 21.2%，20-30 公分佔 0%，30-50 公分佔 48.5%，50 公分以上佔 30.3%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 9.1%，10-20 公分佔 36.4%，20 公分以上者佔 55.5%，此可定爲根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，63.7%爲 5-15 公分，15 公分以上者佔 36.3%。
香蘭對照 2	0-20 公分爲(7.5Y 4/2)質地爲砂壤土，顏色爲灰橄欖色雜有 60%的斑紋(10YR 4/6)。在 28 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 10.7%，20-30 公分佔 0%，30-50 公分佔 49.9%，50 公分以上佔 39.2%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 14.3%，10-20 公分佔 17.8%，20 公分以上者佔 67.9%，此可定爲根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，64.3%爲 5-15 公分，15 公分以上者佔 35.7%。
香蘭黑點 1	0-30 公分爲(2.5Y 4/2)質地爲砂壤土，30-50 公分爲(10Y 5/1)質地爲粘壤土，50-80 公分爲(2.5Y 4/3)質地爲坩壤土，80 公分以上爲粗砂，各層土壤均雜有 60%的斑紋(10YR 4/6)。在 24 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 4.2%，20-30 公分佔 4.2%，30-50 公分佔 8.3%，50 公分以上佔 83.3%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 20.8%，10-20 公分佔 16.7%，20 公分以上者佔 62.5%，此可定爲根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，16.7%爲 5-15 公分，15 公分以上者佔 83.3%。
香蘭黑點 2	0-20 公分爲(7.5Y 4/2)質地爲砂壤土，顏色爲灰橄欖色雜有 60%的斑紋(10YR 4/6)。在 32 個調查點中，土層深度 0-20 公分佔 50%，20-30 公分佔 12.5%，30-50 公分佔 34.3%，50 公分以上佔 3.1%。以穿刺阻力測定，30Kg/cm ² 阻力出現在 0-10 公分深者佔 37.5%，10-20 公分佔 43.8%，20 公分以上者佔 18.8%，此可定爲根系生長的深度。而高阻力的土層厚度(阻力>30Kg/cm ²)，71.9%爲 5-15 公分，15 公分以上者佔 28.1%。

5. 金花石蒜 (*Lycoris, L. aurea*) 種球採種之肥培管理技術研究

金花石蒜 (*Lycoris, L. aurea*) 為台灣原生種球根花卉，台東縣亦為其主要產地。然而其繁殖速率緩慢，目前栽培相當粗放，種球供不應求。本研究即以不同氮、磷、鉀肥等級及去花穗處理，探討其對金花石蒜種球數目及種球生產量的影響，期能以肥培管理的技術，克服目前種球生產的困境。

經過兩年的試驗結果顯示，無論是否將花穗切除，金花石蒜的種球數，每平方公尺約為 12.7 個，處理之間沒有差異；但對種球重而言，將花穗切除的處理，其球重為每平方公尺 1.44 公斤，顯著大於未處理者每平方公尺 1.36 公斤，達 5% 的顯著水準。不同氮肥的等級下，以每公頃 150 公斤的氮素處理，每平方公尺有 13.2 種球數為最多，以每公頃 50 公斤的氮素處理，其種球重每平方公尺達 1.41 公斤為最重；而磷鉀則以每公頃 80 公斤的處理有較多的種

球數為每平方公尺有 13.2 個，而每公頃 40 公斤的磷鉀處理，則有較大的種球產量為每平方公尺 1.51 公斤；氧化鉀則以每公頃 150 公斤的處理有較大的種球數，為每平方公尺 13.4 個，而種球的生產量隨氧化鉀的施用量增加而增加，可達每平方公尺 1.39 公斤。在切除花穗之處理下，菌根菌的使用對種球數目並無增加之效果；但在未切除花之處理，接種菌根菌，似可增加種球數目。而無論是否切除花穗，接種菌根菌對種球重均無影響。

綜合而言，不同肥料等級對種球數目有顯著影響，以 N-P₂O₅-K₂O 為 150-80-150 kg/ha 的處理為佳；而去花穗與 150-80-150 kg/ha 兩處理的交感作用對種球數更可達 1% 的極顯著差異；切除花穗其球重則顯著大於未切除花穗者，然不同肥料等級之處理則未達顯著差異 5% 之水準，無論是否切除花穗，對金花石蒜的種球數並無影響。

表一：不同肥料等級及去花穗處理對金花石蒜種球重及種球數目的影響

肥料處理 kg/ha	種球重(kg/m ²)			種球數目(個/m ²)		
	去花穗	對照	平均	去花穗	對照	平均
50-80-150	1.47	1.35	1.41	12.85	12.18	12.52
150-80-150	1.41	1.36	1.39	13.10	13.33	13.22
250-80-150	1.38	1.40	1.39	12.78	12.33	12.56
150-80-50	1.30	1.38	1.34	12.68	13.13	12.91
150-80-250	1.53	1.25	1.39	12.38	12.35	12.37
150-40-150	1.58	1.43	1.51	12.68	12.90	12.79
150-120-150	1.47	1.29	1.38	13.00	12.13	12.57
150-40-150M	1.36	1.44	1.40	12.13	13.23	12.68
平均	1.44	1.36		12.69	12.69	

註：M 表示接種菌根菌