

台東地區果樹營養狀況對果實品質之影響¹ 調查研究

張茂盛 林萬居 林利華²

摘要

本調查分別在台東縣晚崙西亞及番荔枝主要產區進行。調查結果顯示，51處果園有80%屬石礫質土壤，且分布在坡地上。果園由於長期耕耘及化學肥料之連年施用，引起土壤酸化pH值下降，土壤有效性鈣鎂含量降低，影響果樹生長。另有機肥料來源困難，供應不足，土壤有機質含量普遍偏低。晚崙西亞果園氮鉀肥施用似有過量情形，而番荔枝果園氮肥似嫌不足。由於果農均採表面施肥，磷鉀聚集土壤表土。土壤有效性 P_2O_5 含量與甜橙及番荔枝果樹葉片P含量間呈正相關。土壤有效性MgO含量與番荔枝結果枝與非結果枝葉片Mg含量間相關亦達1%極顯著平準。番荔枝果實糖度與葉片鎂含量呈正相關關係，而以葉片鉀含量呈負相關。葉片N、P、K、Ca、Mg等營養含量，因樹齡、環境、地力及肥培管理之不同差異極大。

關鍵字：果樹、營養調查、品質分析、土壤肥力。

前言

晚崙西亞甜橙為台東縣過去栽培面積最廣之重要果樹。番荔枝則為台東目前新興之果樹，面積增加迅速。兩種均為台東之特產。一消一長，相當引人深省。然而多年來果農全憑一己之經驗施肥，因此常有超施或偏重某一要素的情形，不僅浪費肥料，且影響果樹之生育與品質。又果園多位於坡地，長期的不當管理所引起土壤酸化，直接或間接影響果樹生長與壽命，終至廢耕，亦為重要原因之一。據黃氏(1983)(4)指出，本省桶柑果園土壤之酸化是由於長時間的清耕栽培管理與連年施用生理酸性肥料為主要原因。本省有關晚崙西亞與番荔枝葉片營養診斷及果園肥培管理之研究文獻極少。據邱氏(1976)(1)柑桔、蘋果、梨葉片營養診斷之研究指出，椪柑及桶柑之葉片營養濃度標準為N 2.9-3.5%，P 0.12-0.18%，K 0.9-1.7%，Ca 2.5-4.5%，Mg 0.25-0.50%。連氏等(1984)(3)椪柑施肥示範報告指出，氮鉀愈高，會使果實酸度愈高，使果重較小，果肉率與糖度降低，葉片含氮量在2.9%以下時產量有降低之傾向。張氏(1985)(5)指出，無論柳橙或椪柑在8月至9月間春梢葉片之氮含量都在3.2%以上，果樹抽稍旺盛，使果實糖度降低。葉片鉀含量與果實肥大及果實酸度呈顯著正相關。葉片鉀含量

1. 本計畫承行政院農委會之經費補助(75.農建-2.1-糧-113)
2. 本場助理研究員及約僱員。

愈高果實酸度亦會增高。

本計畫旨在探討果園土壤肥力與果樹葉片營養含量對晚崙西亞與番荔枝果實品質之影響，期能訂定經濟合理之肥培管理之依據。

材料及方法

本計畫于民國74年8月在本縣晚崙西亞甜橙及番荔枝主要產區，關山、成功、台東、卑南、東河、太麻里等鄉鎮選擇生育正常之晚崙西亞甜橙果園15處，番荔枝果園36處，進行調查果園立地條件，農家施肥情形，每處調查五株，並分別於9月採取晚崙西亞甜橙春梢無結果枝第3或4葉，11—12月採取番荔枝結果枝與非結果枝之第3或第4葉，進行葉片N、P、K、Ca、Mg濃度分析。於75年元月未施肥前進行果園土壤採樣，並依0—20，21—40，41—60公分深度進行分析土壤理化性。葉片及土壤分析採用農試所所訂之方法辦理。果實糖度用糖度計測定，酸度用0.1N NaOH測定。果樹依東南西北方向分別採樣，每一方向各採二個。

結果及討論

一果園立地條件：

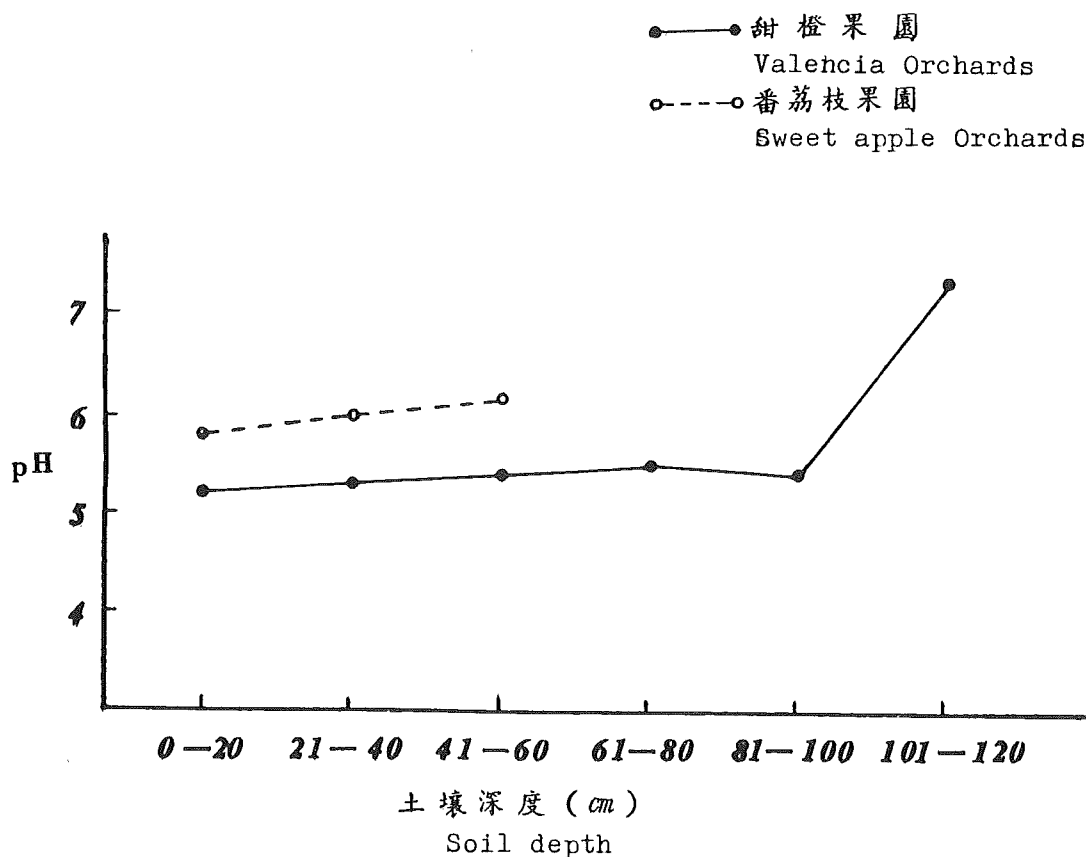
由附件一可知51處果園中除番荔枝園8處屬於轉作水田外，其餘均分布在坡地上。晚崙西亞甜橙果園15處中12處分布在關山鎮中央山脈東側，3處在成功鎮海岸山脈東側。標高100—300公尺。除8號果園外其他14處均有灌溉設施。樹齡6—25年。番荔枝果園36處中太麻里鄉12處、台東市12處，卑南鄉4處、關山1處、東河鄉7處，均有灌溉設施。樹齡4—12年。51處果園約80%屬石礫質土壤。

二土壤肥力：

1. 晚崙西亞果園15處中0—60公分深的土壤質地，絕大多數為石礫土壤（包括Sic、CL、SCL、L、SL）佔12處，粘質壤土2處，壤土1處。土壤反應屬強酸性（pH 5.5以下）者10處，微酸性（pH 5.6—6.5）者2處，中性者（pH 6.6—7.2）者3處。有機質含量亦普遍偏低，其中低含量（2.0%）以下者10處，中含量（2.1—3.0%）者5處。有效性磷酞含量100 Kg/ha以下者6處。101—166 Kg/ha者3處，326—740 Kg/ha者6處。有效性氧化鉀含量100 Kg/ha以下者2處，101—200 Kg/ha者9處，201—880 Kg/ha者4處。氧化鈣含量低於4,000 Kg/ha者10處，4,135—8,184 Kg/ha有5處。氧化鎂含量200 Kg/ha以下者8處，216—400 Kg/ha者3處，400 Kg/ha以上者4處。
2. 番荔枝果園36處中0—60公分深土壤，屬於石礫質土壤（包括SiCL、CL、L、SL、LS）者29處、C 1處，CL 3處，CL/C 1處，CL/SCL 1處，SL 1處。土壤反應屬強酸性者11處，微酸性者12處，中性者7處，pH 7.3以上者6處。有機質含量低於2.0%者25處，中含量2.1—3.5%者11處。有效性磷酞100 Kg/ha以下者15處

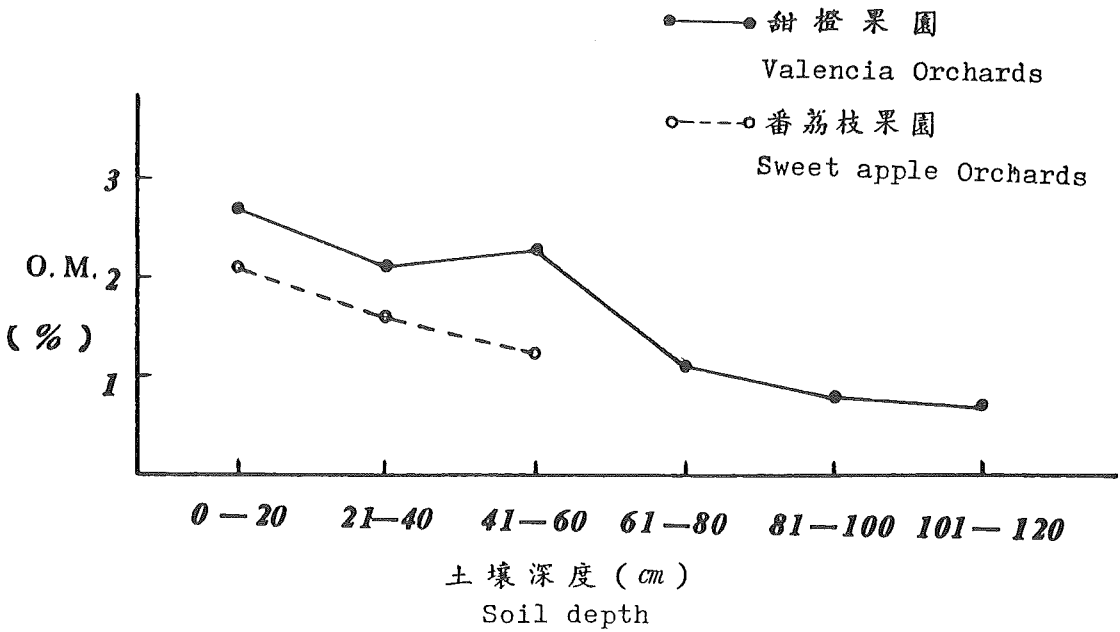
， 101-200 Kg/ha 者10處， 201-300 Kg/ha 者 6 處， 301-411 Kg/ha 者 5 處。有效性氧化鉀含量 100 Kg/ha 以下者17處， 101-200 Kg/ha 者12處， 201-586 Kg/ha 者 7 處。氧化鈣含量低於 4,000 Kg/ha 者23處， 401-11,705 Kg/ha 者13處。氧化鎂含量低於 200 Kg/ha 以下者18處， 201-400 kg/ha者10處， 401kg/ha以上者8處。

由附件二可知51處果園，有80%土壤屬石礫質土壤，由於長年累月的耕耘，造成鹽基流失，而相對的交換性鋁的增加及長期施用生理酸性肥料之結果導致土壤酸化，鈣鎂含量也相對下降，又果農一般施肥均以表施為多，有效性磷鉀太多聚集在表土20公分內。另有機肥料供應因受價格及來源的限制，導致果園有機物料的補充受到影響。由圖一~六，顯示 pH 值由表土向下層遞漸減少。有效性鈣鎂則由表土向下降低至80公分再往上急升。至於番荔枝果園鎂含量變化則與 pH 變化類似。



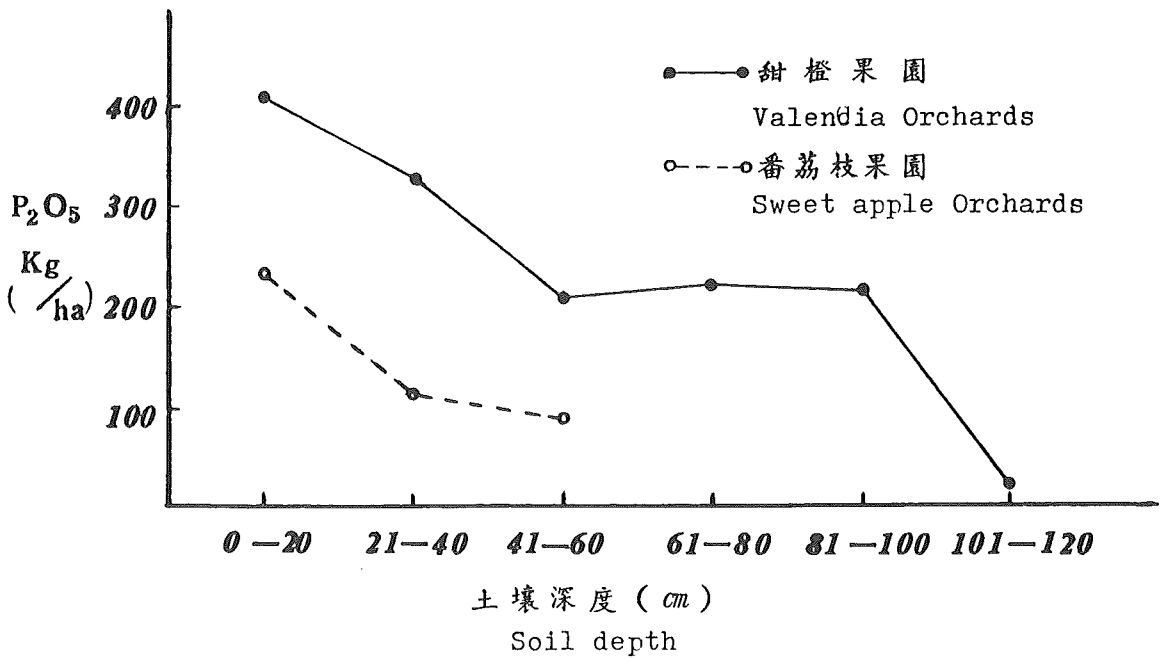
圖一 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度 pH 含量變化情形

Fig 1. Changing of pH in various soil depth on Valencia and Sweet apple orchards.



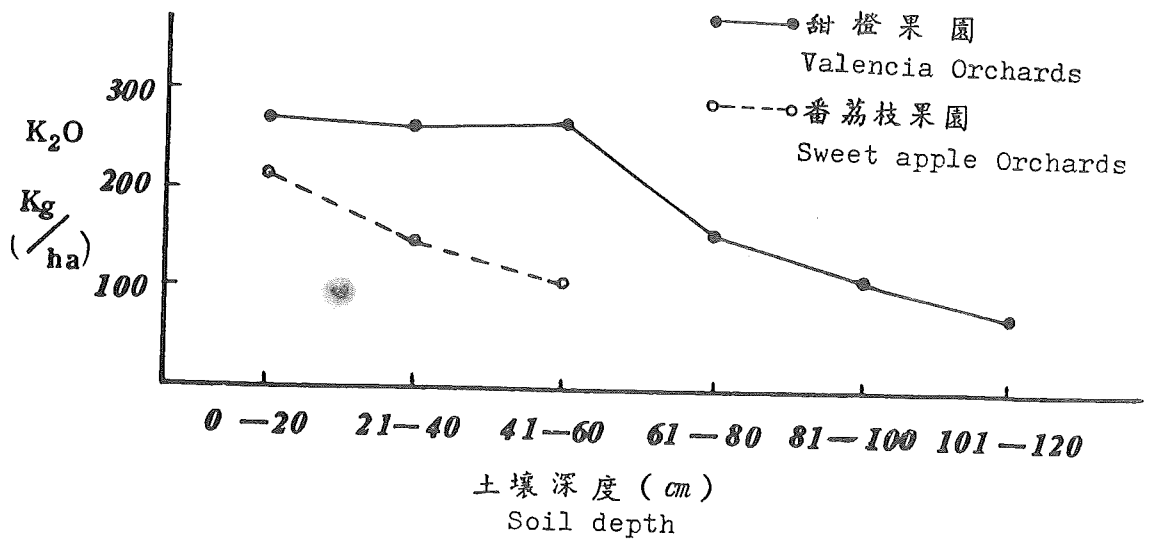
圖二 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度有機質含量變化情形

Fig 2. Changing of O.M. content in various soil depth on Valencia and Sweet apple Orchards.



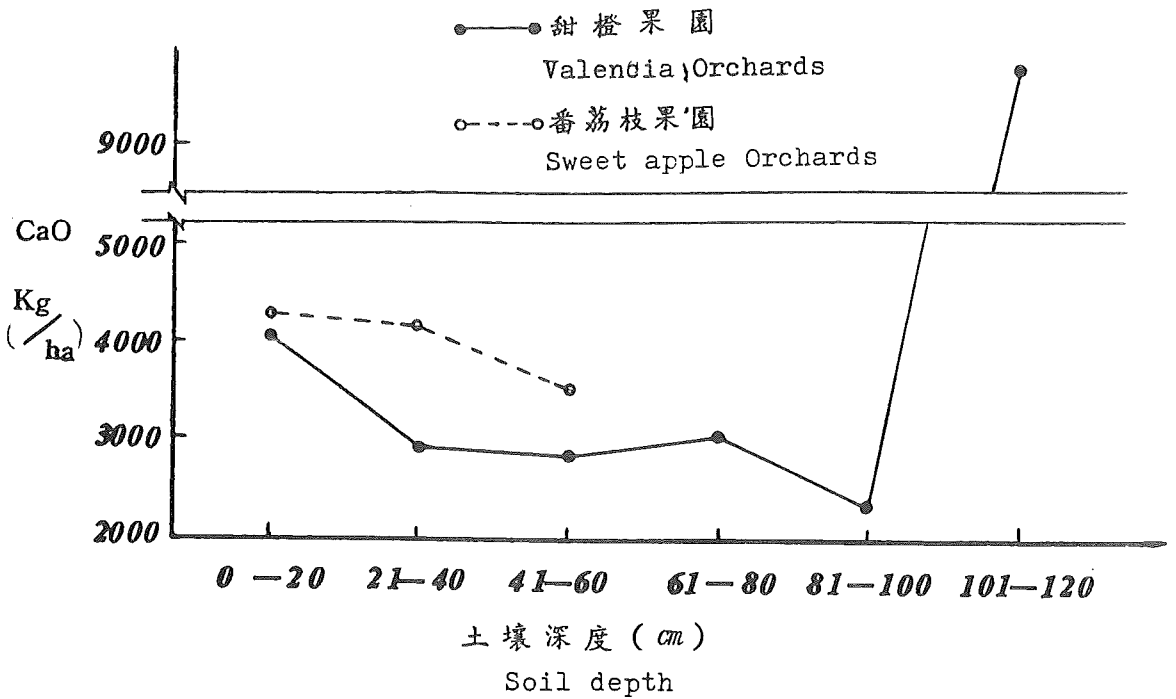
圖三 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度有效磷含量變化情形

Fig 3. Changing of available P_2O_5 content in various soil depth on Valencia and Sweet apple Orchards.



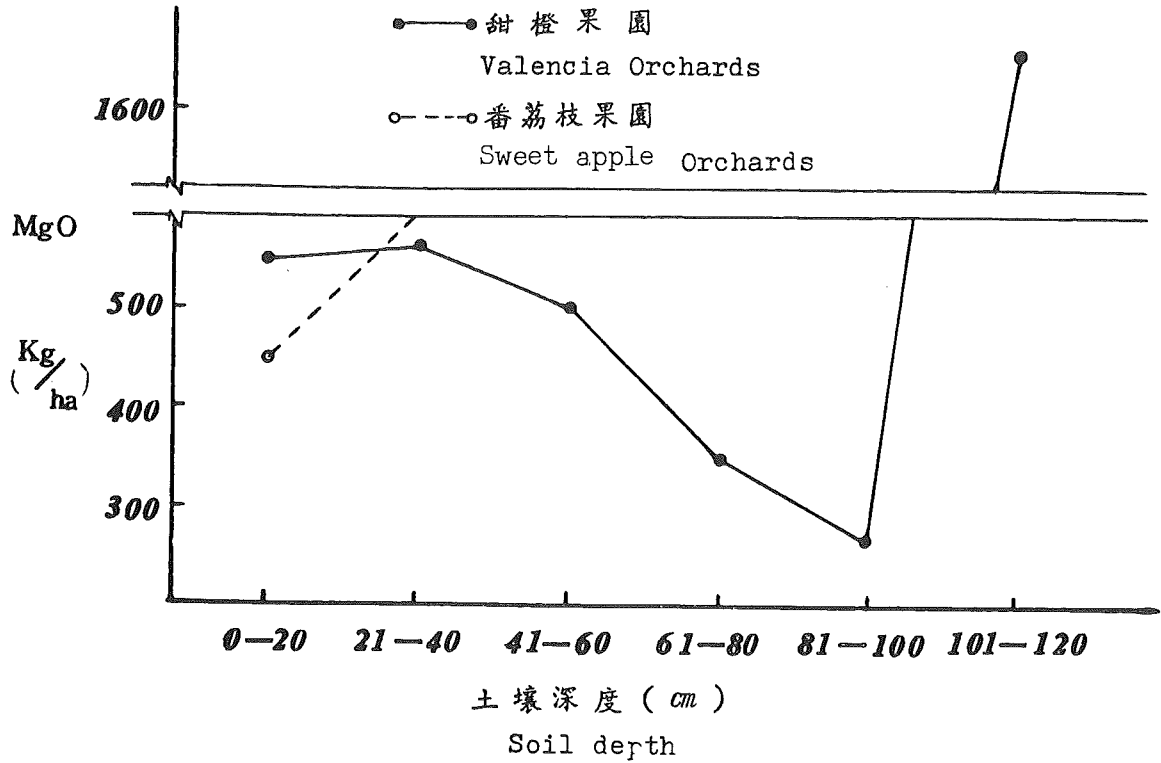
圖四 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度有效性鉀含量變化情形

Fig 4. Changing of available K₂O content in various soil depth on Valencia and Sweet apple Orchards.



圖五 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度有效性鈣含量變化情形

Fig 5. Changing of available CaO in various soil depth on Valencia and Sweet apple Orchards.



圖六 甜橙與番荔枝果園不同土壤深度有效性鎂含量變化情形

Fig 6. Changing of available MgO in various soil depth on Valencia and Sweet apple Orchards.

三農家施肥調查：51處果農施肥情形如附件三

(一)晚崙西亞果樹施肥一般以施用台肥 5 號複合肥料 (16- 8- 12) 為多，15.處中僅 1 處施用單質肥料和台肥 5 號，每株果樹每年三要素用量如表一，于每年 4、6、8 及 10 月環施表土上。主要三用量因農戶而異。據邱再發氏 (1976) ¹ 指出，椪柑及桶

表一 晚崙西亞甜橙三要素施用量 (Kg/ plant/year)

Table 1. N.P.K. fertilizer application for Valencia(kg/plant/year)

要素別 Fertilizer	範圍 Range	平均 Average
N	0.84-3.20	1.68
P ₂ O ₅	0.42-1.60	0.85
K ₂ O	0.63-2.40	1.26

n=15

柑每年生產50.公斤的果實，其氮肥施用量應以N 500 公克為宜，又藍調氏(1974)
 在晚崙西亞甜橙有機肥料試驗報告指出，年產64.公斤之甜橙，N - P₂O₅ -K₂O為
 800-400-600 g /plant。由表一可知一般果農之施肥，似有超施浪費情形。

(-)番荔枝施肥以單質肥料為多，36.處中有一處施台肥 5 號，2 處施用豬糞尿。每年三
 要素施用量亦因農戶而異如表二，于 3、6 及 9 月環施為多。根據本場胡南輝氏(

表二 番荔枝三要素施用量(公克/株/年)

Table 2. N.P.K. fertilizer application for Sweet apple (g/plant/year)

要素別 Fertilizer	範圍 Range	平均 Average
N	0.27-0.80	0.48
P ₂ O ₅	0.21-2.40	0.52
K ₂ O	0.81-0.48	0.33

※ n=35

1982-1985)²，番荔枝氮肥試驗報告指出，4 年生果樹N 用量每株每年為 600 公克
 ，P₂O₅ 及 K₂O 為 225 及 270 公克，6 年生N 為 800 公克，P₂O₅ 及K₂O 為 250
 及 300 公克，7 年生N 為 1,000 公克，由表 2 顯示氮素略低而磷鉀則相當。

四葉片營養含量與土壤肥力及施肥量之關係：

晚崙西亞甜橙及番荔枝葉片N、P、K、Ca、Mg 濃度，因地區、樹齡、氣候之
 不同而異，其分析資料如附件四。

(-)晚崙西亞甜橙 15.處，當年春稍非結果枝葉片營養濃度如表三，葉片N、P、K、Ca

表三 晚崙西亞甜橙葉片營養濃度分析(%)

Table 3. Analysis of Nutrition content in leaf of Valencia(%)

項目 Item	範圍 Range	平均 Average
N	3.50-4.11	3.75
P	0.10-0.15	0.13
K	0.91-5.64	1.90
Ca	1.52-2.15	1.80
Mg	0.15-0.38	0.21

※ n=15

、Mg 等含量與邱氏(1976)¹，椪柑及桶柑標準為N，2.9-3.5%，P，0.12-0.19%，K，1.00-1.70%，Ca，2.5-5.5%，Mg 0.25-0.50%，美國 Embleton 等氏(1973)¹⁰，之甜橙標準為N，2.4-2.6%，P，0.12-0.19%，K，0.70-1.09%，Ca，3.0-5.5%，Mg，0.25-0.50%，及藍氏(1973)⁸，甜橙葉片分析資料，N 2.31-3.10%，P 0.12-0.13%，K 1.30-1.40%，Ca 3.54-4.45%，Mg 0.14-0.19% 比較，很明顯的N、K含量高出很多，此與氮鉀施用過量有關，而台肥5號(16-8-12)過量施用為其主要原因。至於Ca、Mg含量則相當低，此與果園長期耕耘，鹽基流失及化學肥料長期施用導致土壤酸化，土壤中鈣鎂含量降低。

(二)番荔枝36處，結果枝與非結果枝葉片營養濃度分析結果如表四，與胡氏(1982-1985)²，番荔枝氮肥施用法試驗報告，12月初葉片營養濃度含量，N 3.18-3.50

表四 番荔枝結果枝與非結果枝營養濃度分析(%)

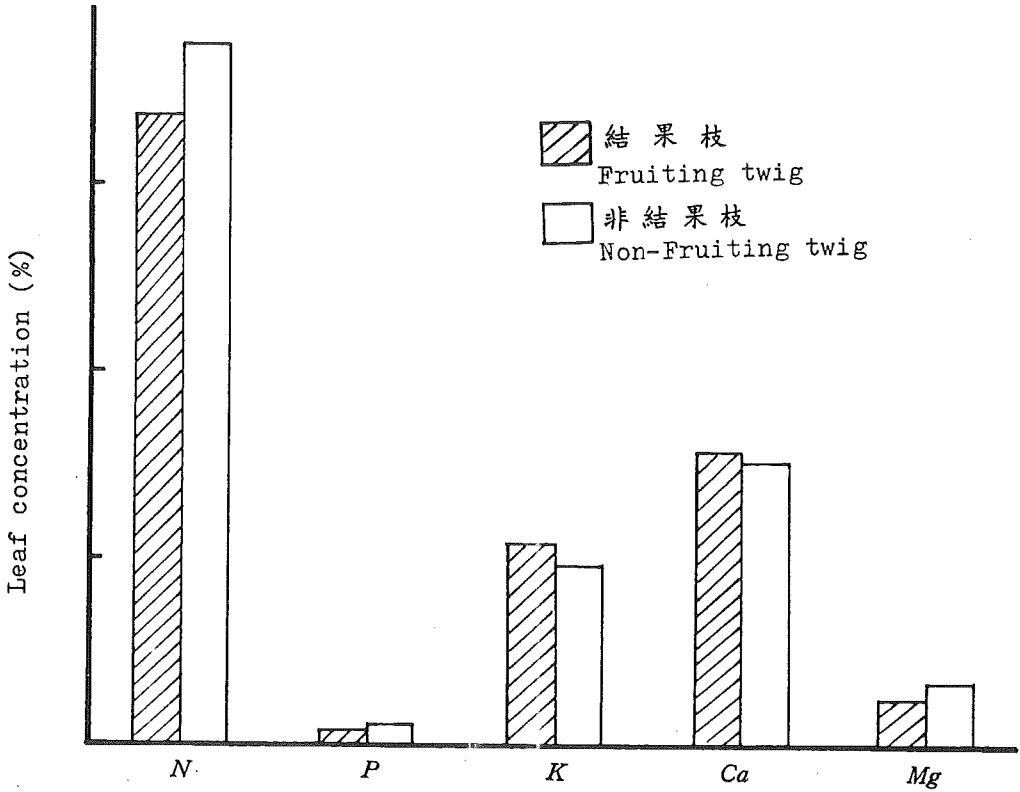
Table 4. Analysis of nutrition content in fruiting twig and non-fruiting twig leaf of sweet apple (%)

項目 Item	結果枝 Fruiting twig		非結果枝 Non-fruiting twig	
	範圍 Range	平均 Average	範圍 Range	平均 Average
	N	2.56-3.67	3.35	3.18-4.41
P	0.06-0.12	0.09	0.08-0.14	0.10
K	0.50-1.83	1.09	0.52-1.67	0.93
Ca	0.85-2.71	1.58	0.67-2.80	1.52
Mg	0.10-0.41	0.25	0.11-0.70	0.33

※ n=36

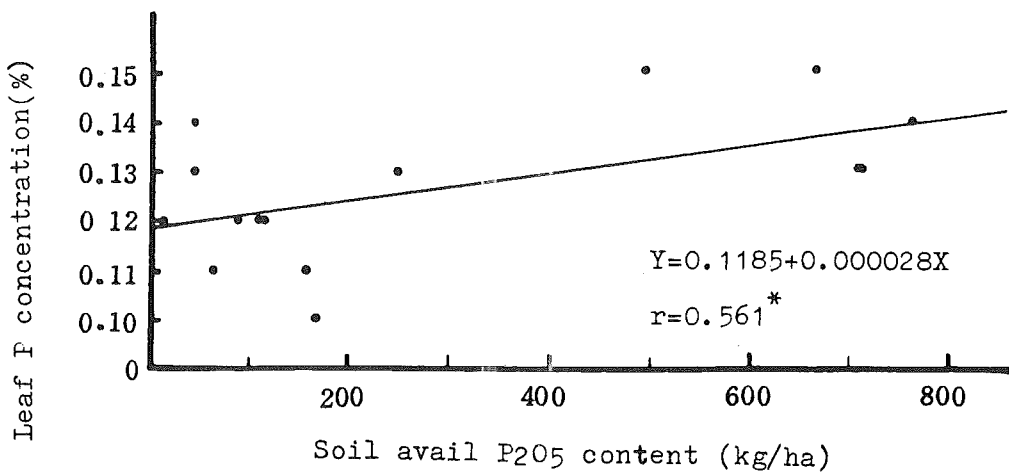
，P 0.07-0.09%，K 0.87-1.06%，Ca 1.36-1.66%，Mg 0.17-0.20% 之情形比較，不盡相似。氮素含量高者相當高，低者相當低，而磷鉀含量則很接近，鈣鎂含量與氮素含量情形相似。至於結果枝與非結枝之葉片各要素含量亦與邱氏(1976)¹，桶柑葉片分析結果不盡相同。N，P，Mg，含量非結果枝高，而K，Ca，則相反如圖七，然而本省之番荔枝葉片營養診斷尚無資料可供參考，究竟以何時採樣及採樣那些部位，葉片營養濃度範圍如何，有待進一步研究探討之必要。

由土壤肥力狀況及果園施肥情形與葉片營養濃度間關係來分析，15處甜橙果園除葉片P含量與土壤有效性P₂O₅含量及36處番荔枝果園除結果枝葉片Mg與土壤MgO含量之間相關達 $\gamma = 0.561$ ※， $\gamma = 0.403$ ※， $\gamma = 0.7885$ ※※及 $\gamma = 0.7283$ ※※之外，其他均無相關存在(如圖八~十一)。至於施肥量與葉片營養含量間之關係



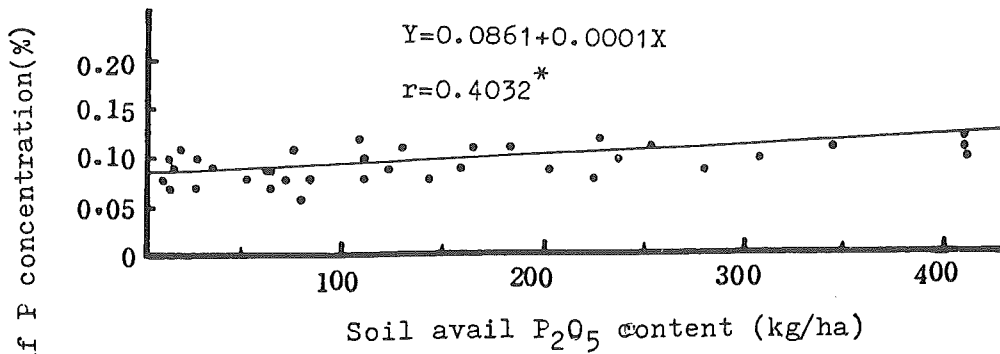
圖七 番荔枝結果與非結果枝葉片營養濃度之比較

Fig 7. Comparison of leaf nutrition concentration on fruiting and non-fruiting twig of Sweet apple.



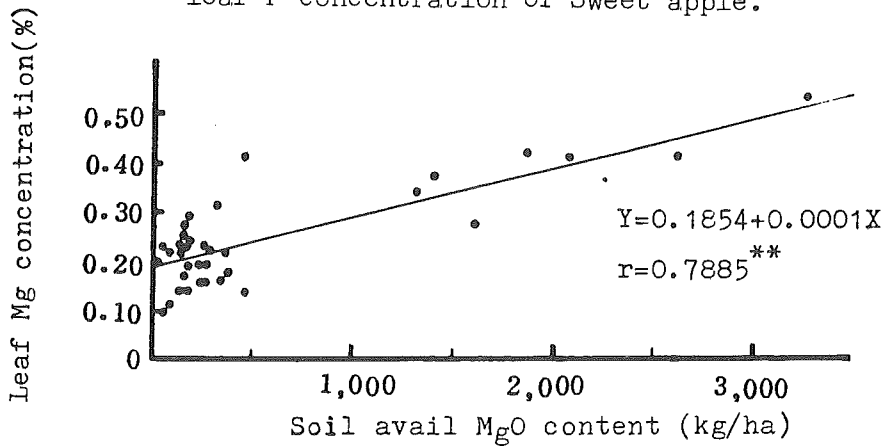
圖八 土壤有效性磷酐與甜橙葉片磷含量之關係

Fig 8. Relationship between soil P₂O₅ content and leaf P concentration of Valencia.



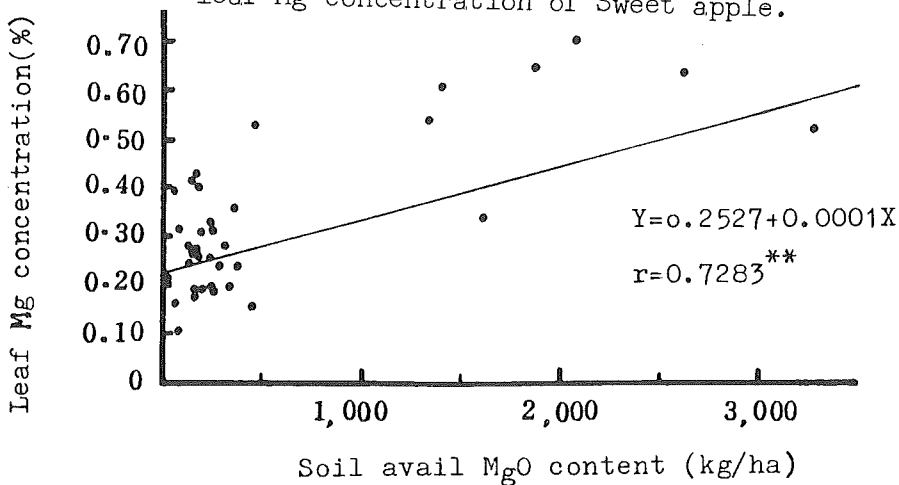
圖九 土壤有效性磷酐與番荔枝結果枝葉片磷含量之關係

Fig 9. Relationship between soil P_2O_5 content and Fruiting twig leaf P concentration of Sweet apple.



圖十 土壤有效性氧化鎂與番荔枝結果枝葉片鎂含量之關係

Fig 10. Relationship between soil MgO content and Fruiting twig leaf Mg concentration of Sweet apple.



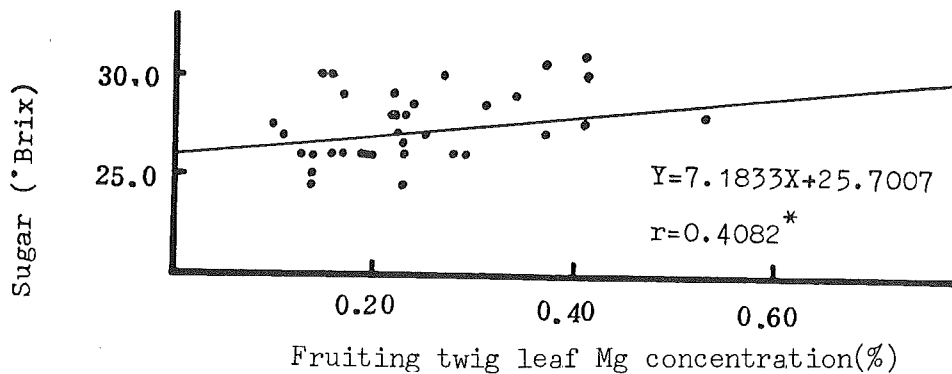
圖十一 土壤有效性氧化鎂與番荔枝非結果枝葉片鎂含量之關係

Fig 11. Relationship between soil MgO content and Non-Fruiting twig leaf Mg concentration of Sweet apple.

，因農家施肥有超施情形導致葉片氮鉀含量亦高，關係也較散亂。晚崙西亞果園土壤有效性鈣鎂含量普遍偏低，其葉片鈣鎂之間無相關存在，而番荔枝果園土壤有效性鎂含量較高而變化由表土向下漸增（如圖六），對番荔枝鎂之吸收，由圖十一及十二可知其影響亦大，且相關達極顯著關係。

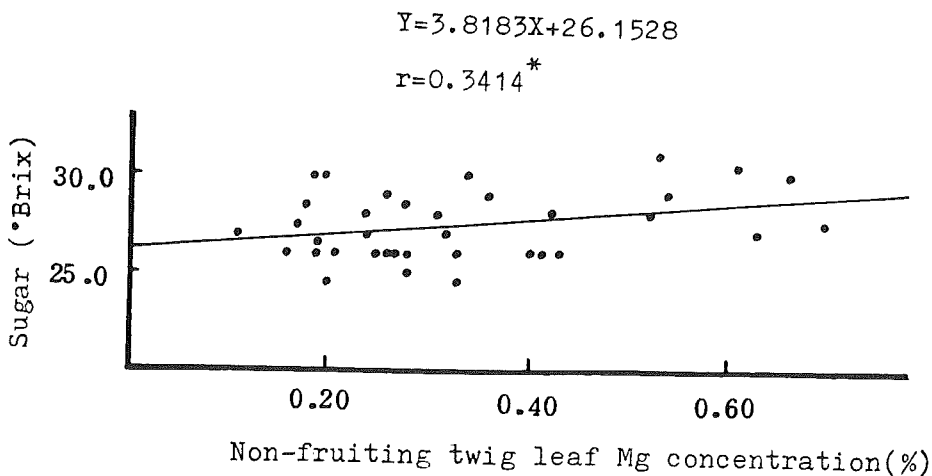
五果實品質與施肥量及葉片營養含量之關係：

甜橙與番荔枝果實品質分析結果如附件五，而其施肥量之間均無相關存在。而與葉片營養含量間3關係，除番荔枝結果枝，非結果枝葉片鎂含量呈正相關， $\gamma = 0.408$ ※， $\gamma = 0.341$ ※及非結果枝葉片鉀含量呈負相關， $\gamma = -0.360$ ※（如圖十二~十四）外，其餘均無相關存在。而番荔枝糖度因葉片鎂含量之提高而增加，而與鉀含量之提高而下降。



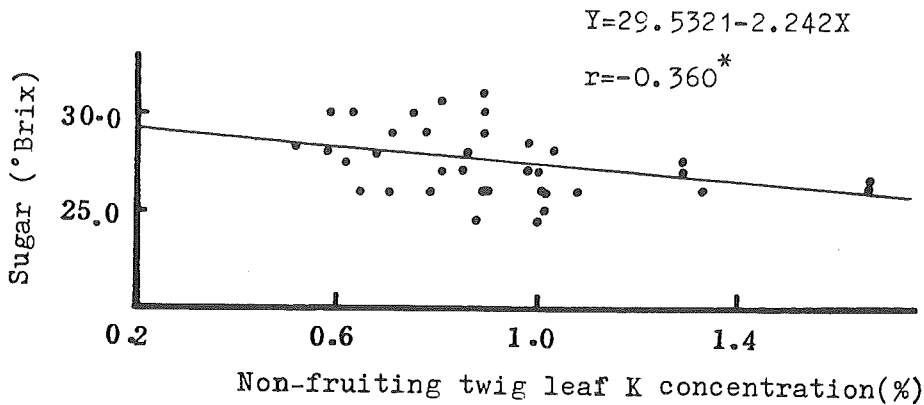
圖十二 番荔枝果實糖度與結果枝葉片鎂含量之關係

Fig 12. Relationship between fruiting twig leaf Mg concentration and fruit sugar in Sweet apple.



圖十三 番荔枝果實糖度與非結果枝葉片鎂含量之關係

Fig 13. Relationship between Non-fruiting twig leaf Mg concentration and fruit sugar in Sweet apple.



圖十四 番荔枝果實糖度與非結果枝葉片鉀含量之關係

Fig 14. Relationship between Non-fruiting twig leaf K concentration and fruit sugar in Sweet apple.

六果實產量：晚崙西亞甜橙于75年3月底至4月上旬分別在15處果園採收，產量調查結果如附件五，每年每株產量由29~103公斤，平均69公斤。由於樹齡、地區、土壤肥力及施肥管理之不同，每處果園之間差異極大。其中以8號關山果園產量最高，每株平均103公斤，樹齡18年生，土壤pH 7.0左右，有效性磷鉀低，而鈣鎂含量較高，施肥量每年每株N - P₂O₅ - K₂O為1.40 - 0.84 - 1.08公斤，每年3、5、8月施肥，台肥5號施於3及8月，單質肥料施於5月，全園散施。次高者為13號成功果園，每株平均95公斤，23年生，土壤pH 5.9，有效性磷鉀鈣鎂均高，施肥量每株3.20 - 1.60 - 2.40公斤、以台肥5號環施於4、6、8及10月。果實產量最低者為11號果園，每株年產29公斤，其次為6號果園，33公斤，均位於關山地區，樹齡分別為6及8年生，土壤pH在5.0以下，有效性磷鉀含量較高而鈣鎂含量低，施肥量分別為2.08 - 1.04 - 1.56及1.28 - 0.64 - 0.96，施肥法同13號果園。果樹產量似與樹齡及土壤pH及鈣鎂含量有關，但由產量、土壤肥力及施肥量等資料顯示，並無相關存在。番荔枝因採果期長，從6月下旬至翌年元月底由於人力不足，未作產量調查。

晚崙西亞甜橙及番荔枝為多年生深根植物，果園土壤養分經長期吸收利用，下層土壤肥力又補充不易，一般果農均以化學肥料施行表面施肥，導致磷鉀聚集在上層，肥料深施供應極為重要，為今後重要課題，然而改善深層之土壤肥力，所費甚高昂，如何以最經濟合理的方法配合葉片營養診斷加以改良，實有研究探討之必要。又果園多數分布於坡地石礫質土壤，由於長年累月的耕耘，沖刷及化學肥料之施用，導致土壤酸化，土壤有效性鈣鎂下降及有機質供應不足，導致土壤肥力降低，影響果樹生長，果實品質及果實產量至鉅。有機材料及白雲石粉或石灰石粉之供應有待積極推廣果農採用，以改善果園土壤生產力。

參 考 文 獻

1. 邱再發，1976 柑桔，梨及蘋果樹葉片營養診斷之研究 中華農業研究 25(3): 214-226。
2. 胡南輝，1982 ~ 1985，番荔枝氮肥施用技術改進試驗，台東區農業改良場試驗報告，未發表。
3. 連深等，1984 果菜園肥培管理改進示範及研究，(一)柑桔經濟高品質肥培管理示範試驗及葉片營養診斷標準濃度校準研究，農試所試驗報告，未發表。
4. 黃文良 1983 本省柑桔園土壤之酸性化與酸性來源。中華農業研究 32(1): 83—91。
5. 張淑賢等 1984 坡地主要果樹適栽區域分布及其自然條件調查—本省主要椪柑產區之氣候因子與果園營養狀況對果實品質之影響。農試所報告，未發表。
6. 張淑賢等 1985 柑桔經濟高品質肥培管理示範及葉片營養診斷標準之研究 農試所試驗報告，未發表。
7. 張淑賢等 1985 果園施肥合理化與影響果作品質之土壤及營養因子研究—(甲)葉片分析診斷用於柑桔園肥培管理之研究。農試所試驗報告，未發表。
8. 藍調 1981 甜橙有機肥料試驗。台東場試驗報告第六輯：424—428。
9. 藍調 1981 晚崙西亞橙鎂肥效果試驗。台東場試驗報告第六輯：428—432。
10. Embleton, T.W., W.W. Jones, C.K. Labanauskas & W. Reuther 1973, leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization in "The citrus Industry" III P.P. 184-205.

Appendix 1. The situation of Orchards.

附表一 果園立地條件狀況：

編號	果樹	姓名	地點	面積	樹齡	行株距	階	段	坡度	標高	灌溉	備註
1.	甜橙	呂通地	關山	1.2	25	5 × 5	無		25度	150	有	
2.	甜橙	黃秀玉	關山	3.0	8	5 × 5	無		10度	300	有	
3.	甜橙	廖大乾	關山	3.2	6	5 × 5	無		平坦	100	有	
4.	甜橙	黃常	關山	1.0	13	5 × 5	單株平台		35度	250	有	
5.	甜橙	呂文玉	關山	1.6	8	5 × 5	單株平台		35度	300	有	
6.	甜橙	張昂立	關山	0.5	8	5 × 5	平台		35度	300	有	
7.	甜橙	黃進	關山	1.3	8	5 × 5	單株平台		30度	300	有	
8.	甜橙	陳來興	關山	1.6	18	5 × 5	梯田		無	100	無	
9.	甜橙	李齊安	關山	1.5	8	5 × 5	梯田		無	300	有	
10.	甜橙	徐春祥	關山	6.0	14	5 × 5	無		10度	200	有	
11.	甜橙	廖榮	關山	2.0	6	5 × 5	無		10度	200	有	
12.	甜橙	白錫坤	關山	1.2	12	5 × 5	無		10度	200	有	
13.	甜橙	林紹清	成功	1.5	23	5 × 4	平台		10度	250	有	
14.	甜橙	邱紹球	成功	3.2	13	5 × 4	單株平台		30度	300	有	
15.	甜橙	曾敬仁	成功	3.0	13	5 × 4	平台		10度	250	有	
1.	番荔枝	呂國郎	太麻里	0.3	4	4 × 3					有	稻田轉作
2.	番荔枝	張雲昌	太麻里	0.2	4	4 × 3					有	稻田轉作
3.	番荔枝	呂永亮	太麻里	0.2	4	4 × 3					有	稻田轉作
4.	番荔枝	李火在1.	太麻里	0.4	8	4 × 3					有	稻田轉作
5.	番荔枝	李定國1.	太麻里	4.0	7	3.5 × 3					有	稻田轉作
6.	番荔枝	廖有明	太麻里	0.8	8	3.5 × 3					有	稻田轉作
7.	番荔枝	李定國2.	太麻里	1.0	5	3 × 3					有	稻田轉作
8.	番荔枝	廖文瑞	太麻里	1.6	6	3 × 3					有	稻田轉作
9.	番荔枝	陳隆誠	太麻里	0.2	6	4 × 3					有	稻田轉作
10.	番荔枝	李火在2.	太麻里	0.3	10	3 × 3					有	山坡地·旱地
11.	番荔枝	廖國雄	太麻里	0.4	5	3 × 3					有	"
12.	番荔枝	楊貴堂	台東市	0.5	6	4 × 3					有	"
13.	番荔枝	張琨源	台東市	1.1	6	3.5 × 3					有	"
14.	番荔枝	林瓊洲	台東市	0.3	10	2 × 2.5					有	"
15.	番荔枝	林逸裕	台東市	1.2	7	2.2 × 2.5					有	"
16.	番荔枝	潘村雲	卑南	0.4	4	3 × 3					有	"

編號	果樹	姓名	地點	面積	樹齡	行株距	階段	坡度	標高 m	灌溉 設施	備註
17.	番荔枝	郭朝發	台東市	0.3	6	3 × 2				有	山坡地·旱地
18.	番荔枝	林永傑	太麻里	1.2	12	4 × 4				有	"
19.	番荔枝	王 茯	台東市	0.3	6	3 × 3				有	"
20.	番荔枝	劉永川 1.	台東市	0.2	4	3 × 3				有	"
21.	番荔枝	劉永川 2.	台東市	0.3	6	2 × 2				有	"
22.	番荔枝	楊漢堯	台東市	0.2	5	3 × 2				有	"
23.	番荔枝	曾日春	台東市	0.2	5	3 × 2				有	"
24.	番荔枝	劉信宏	關 山	0.6	7	3 × 2				有	"
25.	番荔枝	許文清	卑 南	1.2	4	4 × 4				有	"
26.	番荔枝	翁豐榮	卑 南	1.7	8	3 × 3				有	"
27.	番荔枝	王 戊 1.	東 河	0.3	4	3 × 2				有	"
28.	番荔枝	王 戊 2.	東 河	0.6	6	2 × 2				有	"
29.	番荔枝	許清爲	東 河	0.5	6	3 × 2				有	"
30.	番荔枝	侯注福	東 河	0.4	5	3 × 2				有	"
31.	番荔枝	黃海吉	東 河	0.4	6	3 × 2				有	"
32.	番荔枝	姜恆祥	東 河	0.5	4	3 × 2				有	"
33.	番荔枝	杜燕寬	東 河	1.2	8	3 × 3				有	"
34.	番荔枝	周素娥	台東市	0.2	7	3 × 3				有	"
35.	番荔枝	郭朝旺	台東市	0.7	4	3 × 3				有	"
36.	番荔枝	江進然	卑 南	0.4	8	2.5 × 2				有	"

Appendix 2. The status of soil fertility in Orchards.

附表二 果園土壤肥力狀況：

編號	果 樹	土壤深度 cm	含石率 %	質地	pH	有機質 %	P ₂ O ₅	K ₂ O Kg/ha	CaO	MgO
1.	甜 橙	0-20	30	CL	4.0	3.7	108	240	4757	116
		20-40	40	CL	4.4	3.6	985	270	3358	149
		40-60	40	CL	4.5	2.7	905	172	406	66
		60-80	40	SCL	4.3	1.5	962	145	294	28
		80-100	40	SL	4.3	0.3	965	96	405	22
2.	甜 橙	0-20	30	CL	5.7	2.9	143	289	6995	746
		20-40	30	CL	6.0	2.3	109	221	4757	696
		40-60	30	L	5.1	2.2	100	177	3358	381
		60-80	20	SiCL	6.2	2.4	34	99	8394	83
		80-100	15	SiCL	6.6	2.3	23	106	6156	83
3.	甜 橙	0-20	40	L	5.0	3.3	97	136	965	182
		20-40	50	L	5.3	3.5	74	111	741	151
		40-60	70	L	5.3	2.9	86	99	364	56
		60-80	80	L	5.4	2.1	103	78	294	27
		80-100	80	CL	4.2	1.0	166	207	825	166
4.	甜 橙	0-20	50	CL	4.8	1.6	218	241	3637	249
		20-40	50	CL	4.8	1.0	120	277	3637	265
		40-60	60	SCL	4.8	0.9	166	386	3637	83
		60-80	60	CL	4.7	0.7	160	301	3078	50
		80-100	60	CL	4.5	0.6	143	215	1959	50
5.	甜 橙	0-20	50	CL	4.7	3.0	218	205	252	88
		20-40	50	SCL	4.8	1.8	155	121	126	27
		40-60	50	L	4.8	1.6	103	136	406	70
		60-80	60	SCL	4.8	1.0	103	93	112	25
		80-100	60	SCL	4.8	0.7	115	87	297	40
6.	甜 橙	0-20	30	SiCL	4.9	2.9	223	235	1119	33
		20-40	40	CL	4.7	2.1	286	99	839	663
		40-60	40	SCL	4.8	1.2	244	66	35	33
		60-80	40	SCL	4.7	0.7	550	111	28	痕跡
		80-100	40	SCL	4.8	0.6	681	107	91	33

編號	果 樹	土壤深度 cm	含石率 %	質地	p H	有機質 %	P ₂ O ₅	K ₂ O Kg / ha	CaO	MgO
7.	甜 橙	0-20	5	SiC	5.8	2.8	22.9	172	4197	5
		20-40	10	SiC	6.1	2.5	5.7	116	4197	232
		40-60	10	SiC	6.2	1.6	5.7	57	3637	248
		60-80	50	SiC	3.9	1.9	22.9	289	84	13.3
		80-100	50	SiC	4.0	1.7	5.7	241	112	13.3
8.	甜 橙	0-20	20	SL	6.9	2.3	74	65	9793	249
		20-40	60	SL	7.2	0.3	40	40	2798	182
		40-60	60	SL	7.2	0.4	69	66	3078	199
		60-80	50	SL	7.4	0.4	80	75	3637	232
		80-100	20	L	7.2	1.0	80	76	2798	215
9.	甜 橙	0-20	30	SL	6.0	1.0	46	127	2798	199
		20-40	90	SL	6.6	0.4	17	87	2518	182
		40-60	60	SL	7.0	0.1	6	77	1105	149
		60-80	30	SL	7.0	0.1	6	60	1679	182
		80-100	100	SL	6.7	0.3	6	63	3917	265
10.	甜 橙	0-20	10	L	4.5	3.5	97	301	997	83
		20-40	10	SiCL	4.5	2.9	155	183	517	25
		40-60	10	CL	4.6	2.5	97	163	70	5
		60-80	70	L	4.8	1.6	223	124	70	5
		80-100	70	SCL	5.2	1.2	269	58	70	3
11.	甜 橙	0-20	40	SCL	5.2	1.9	824	205	6156	215
		20-40	50	SCL	4.8	1.8	813	121	769	113
		40-60	70	SCL	4.7	1.1	504	72	392	45
		60-80	70	SL	4.6	0.5	332	66	308	27
		80-100	90	SL	4.5	0.4	155	63	196	22
12.	甜 橙	0-20	5	L	5.0	2.8	916	46	3078	182
		20-40	30	L	4.4	2.1	784	223	140	18
		40-60	50	SCL	4.7	1.4	441	124	126	10
		60-80	60	SCL	4.7	1.2	326	116	252	13
		80-100	70	SCL	4.8	1.1	332	99	112	8

編號	果 樹	土壤深度 cm	含石率 %	質地	p H	有機質 %	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
							kg/ ha			
13.	甜 橙	0-20	0	CL	4.9	2.9	990	771	6715	530
		20-40	0	L	5.2	2.7	435	747	7275	729
		40-60	0	SL	6.9	1.1	69	747	10353	1160
		60-80	0	SL	6.6	0.9	372	337	8394	1426
		80-100	0	SL	7.0	0.5	80	111	8114	1558
		100-120	0	SL	7.2	0.4	23	84	8674	2056
14.	甜 橙	0-20	0	CL	6.1	3.3	34	239	8594	1028
		20-40	0	L	6.7	2.5	17	89	10632	1028
		40-60	0	L	7.2	1.4	17	77	12591	1227
		60-80	0	L	7.4	0.9	6	60	9793	1194
		80-100	0	CL	7.4	0.7	17	55	9513	1160
		100-120	0	CL	7.4	0.9		72	10912	1260
15.	甜 橙	0-20	0	CL	4.1	2.9	968	844	1959	132
		20-40	0	CL	3.8	2.1	985	940	1959	33
		40-60	0	CL	3.9	1.6	332	1301	3358	398
		60-80	0	CL	5.3	1.2	69	434	10073	1492
1.	番荔枝	0-20	0	SiCL	4.9	2.1	206	65	2098	121
		20-40	0	CL	5.7	1.1	11	48	3665	157
		40-60	50	SL	6.4	0.4	23	29	2266	128
2.	番荔枝	0-20	0	SiCL	6.7	1.5	74	101	5316	219
		20-40	0	CL	7.1	1.1	63	72	3945	157
		40-60	砂	SL	7.1	0.3	60	46	1986	116
3.	番荔枝	0-20	0	SiC	7.5	2.1	103	149	10772	414
		20-40	0	SiC	7.8	1.9	31	75	13570	307
		40-60	50	C	7.0	1.6	63	92	7275	293
4.	番荔枝	0-20	0	SiCL	7.5	1.5	83	231	14130	224
		20-40	50	SiCL	7.3	3.1	123	188	11332	580
		40-60	50	CL	7.1	3.7	223	108	9653	597
5.	番荔枝	0-20	0	L	5.4	1.6	612	386	3371	191
		20-40	30	SCL	5.5	1.3	40	178	2658	186
		40-60	30	SL	6.2	0.7	23	96	2658	124

編號	果樹	土壤深度 cm	含石率 %	質地	pH	有機質 %	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
								Kg/ha		
6.	番荔枝	0-20	0	L	7.4	0.7	17	72	4756	267
		20-40	0	L	7.6	0.6	14	31	10352	199
		40-60	40	SCL	7.4	0.7	6	31	3371	237
7.	番荔枝	0-20	40	SL	7.5	0.9	40	87	10772	219
		20-40	30	SL	7.6	0.5	31	36	7135	171
		40-60	0	SCL	7.5	0.6	6	43	5596	182
8.	番荔枝	0-20	0	CL	6.8	2.0	86	51	3665	278
		20-40	0	CL	6.9	1.6	28	63	3371	298
		40-60	0	CL	6.9	1.2	40	46	1721	176
9.	番荔枝	0-20	0	SL	7.3	1.1	17	60	3245	240
		20-40	0	SL	7.8	0.4	6	34	6057	141
		40-60	0	SL	8.0	0.4	6	27	7904	137
10.	番荔枝	0-20	80	CL	4.2	2.9	601	164	1273	215
		20-40	90	SCL	4.3	0.9	366	116	951	174
		40-60	90	SCL	4.5	0.6	269	113	489	99
11.	番荔枝	0-20	20	L	7.6	0.7	143	48	3497	237
		20-40	海砂	LS	7.5	0.2	46	31	8953	137
		40-60	海砂	LS	7.9	0.1	28	29	12871	166
12.	番荔枝	0-20	40	SCL	5.5	2.8	435	108	3106	497
		20-40	40	SCL	5.1	1.2	275	92	951	171
		40-60	50	SCL	5.1	1.3	326	80	839	128
13.	番荔枝	0-20	50	SCL	5.9	0.6	80	101	2546	282
		20-40	40	SCL	6.0	0.5	51	131	1399	257
		40-60	40	SCL	5.5	1.1	97	108	1189	202
14.	番荔枝	0-20	30	L	6.3	1.7	320	87	4337	597
		20-40	30	SL	6.9	0.3	114	41	3525	267
		40-60	30	SL	7.0	0.4	114	39	3245	282
15.	番荔枝	0-20	30	L	5.2	3.5	589	133	1399	215
		20-40	40	SL	4.7	2.5	326	67	364	25
		40-60	40	SL	4.7	1.9	315	46	489	16
16.	番荔枝	0-20	40	L	5.0	2.4	332	96	1986	216
		20-40	40	L	4.8	2.3	263	65	1273	124
		40-60	40	L	4.8	2.5	246	55	1189	91

編號	果樹	土壤深度	含石率	質地	pH	有機質	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
		cmc	%							
17.	番荔枝	0-20	90	SL	5.5	1.1	69	130	2266	423
		20-40	90	SL	5.5	0.7	54	116	1539	323
		40-60	90	SL	5.5	0.6	63	130	1273	312
18.	番荔枝	0-20	10	CL	4.1	2.6	106	121	252	25
		20-40	30	SCL	4.3	2.4	63	108	364	18
		40-60	40	SCL	4.5	1.5	83	101	364	18
19.	番荔枝	0-20	50	L	7.0	1.2	166	77	5036	282
		20-40	80	SL	7.1	1.4	131	58	3945	267
		40-60	90	SL	7.2	1.3	69	51	3106	224
20.	番荔枝	0-20	50	SL	5.2	2.1	492	80	2546	182
		20-40	60	SL	5.6	0.9	275	72	1539	171
		40-60	60	SL	6.1	0.5	160	55	1399	166
21.	番荔枝	0-20	80	SL	6.3	2.4	252	176	6393	766
		20-40	80	SL	6.9	0.9	160	84	2546	331
		40-60	80	SL	6.9	0.4	83	72	2266	307
22.	番荔枝	0-20	60	SL	6.7	3.5	206	121	4756	514
		20-40	70	SL	6.8	1.1	160	82	2546	232
		40-60	70	SL	7.0	0.6	109	55	2098	176
23.	番荔枝	0-20	5	SL	7.1	1.6	435	72	5036	481
		20-40	5	SL	7.1	0.6	240	53	3497	257
		40-60	5	SL	7.2	0.2	83	34	1399	157
24.	番荔枝	0-20	0	CL	4.1	3.1	240	362	480	70
		20-40	0	CL	4.1	2.8	269	349	431	46
		40-60	0	CL	4.0	2.2	172	257	407	310
25.	番荔枝	0-20	5	SCL	4.1	1.8	218	361	839	99
		20-40	25	SCL	4.2	1.0	80	49	1511	33
		40-60	60	SCL	4.1	1.9	92	51	1063	33
26.	番荔枝	0-20	5	SL	5.6	1.2	46	147	2378	199
		20-40	80	SL	5.7	0.9	23	111	2182	199
		40-60	80	SL	5.9	0.6	12	108	2182	199
27.	番荔枝	0-20	0	CL	5.0	3.6	286	446	5764	829
		20-40	0	SCL	5.2	2.3	34	578	5512	2089
		40-60	0	SL	5.8	1.4	12	397	7457	2653

編號	果樹	土壤深度 cm	含石率 %	質地	pH	有機質 %	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
								kg / ha		
28.	番荔枝	0-20	0	CL	5.4	4.1	401	602	7415	1194
		20-40	0	C	5.8	3.9	166	337	8814	1625
		40-60	0	C	6.1	2.5	143	494	7415	1989
29.	番荔枝	0-20	0	CL	5.5	2.1	29	241	3917	1260
		20-40	0	CL	5.7	2.1	12	99	4477	1426
		40-60	0	SCL	5.7	1.5	5.7	162	5764	1525
30.	番荔枝	0-20	0	CL	5.2	1.6	29	265	2798	597
		20-40	0	CL	5.8	1.6	5.7	169	4477	1393
		40-60	0	CL	6.3	0.9	5.7	99	4477	2039
31.	番荔枝	0-20	0	CL	5.4	2.3	92	470	3637	1459
		20-40	0	CL	6.0	2.0	5.7	361	6296	2238
		40-60	0	CL	6.2	0.9	5.7	212	5512	2570
32.	番荔枝	0-20	0	C	5.4	3.0	372	783	6855	2338
		20-40	0	C	5.7	2.8	218	337	7695	3379
		40-60	0	C	6.4	1.4	12	42	7095	4145
33.	番荔枝	0-20	10	C	5.8	4.3	166	916	8534	323
		20-40	10	C	5.9	3.7	74	578	6855	3813
		40-60	10	C	6.1	3.7	92	265	6855	3731
34.	番荔枝	0-20	50	CL	5.2	2.0	46	118	2798	265
		20-40	60	SL	5.5	0.9	5.7	69	1959	133
		40-60	80	L	4.9	0.9	5.7	27	2182	50
35.	番荔枝	0-20	30	SL	5.1	0.2	212	88	2574	99
		20-40	60	L	6.1	0.1	52	47	1483	93
		40-60	60	SL	6.3	0.3	63	78	2182	73
36.	番荔枝	0-20	10	C	5.1	3.0	842	289	3078	332
		20-40	20	CL	5.0	2.8	218	169	1259	126
		40-60	50	C	4.8	2.8	172	188	1063	73

Appendix 3. Fertilizati

附表三 果園施肥情形：

編號	果 樹	施 肥 期												施肥量(公斤/棵)	肥 料	別 施	肥 法
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.				
1.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.92-0.96-1.44	台肥 5 號	環 狀 施 肥	
2.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.60-0.80-1.20	"	"	
3.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.28-0.64-0.96	"	"	
4.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									0.84-0.42-0.63	"	"	
5.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									2.30-1.15-1.73	"	"	
6.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.28-0.64-0.96	"	"	
7.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.36-0.68-1.02	"	"	
8.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.40-0.84-1.08	"	散 施	
															單 質 肥 料		
9.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									0.84-0.42-0.63	台肥 5 號	環 狀 施 肥	
10.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.92-0.96-1.44	"	"	
11.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									2.08-1.04-1.56	"	"	
12.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.92-0.96-1.44	"	"	
13.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									3.20-1.60-2.40	"	"	
14.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.92-0.96-1.44	"	"	
15.	甜 橙	✓	✓	✓	✓									1.28-0.64-0.96	"	"	
1.	番荔枝	✓	✓	✓	✓		✓							0.60-0.28-0.32	單 質 肥 料	"	
2.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.45-0.24-0.30	"	"	
3.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.45-0.24-0.24	"	"	
4.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.45-0.30-0.30	"	撒施·環狀施肥	
5.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.45-2.40-0.30	"	環 狀 施 肥	
6.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.60-0.30-0.30	"	"	
7.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.27-0.24-0.24	"	"	
8.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.45-0.21-0.30	"	"	
9.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.64-0.32-0.48	台肥 5 號	"	
10.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.60-0.30-0.45	單 質 肥 料	撒施·環狀施肥	
11.	番荔枝	✓	✓	✓	✓		✓							0.80-0.40-0.40	"	環 狀 施 肥	
12.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.70-0.30-0.30	"	"	
13.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.60-0.30-0.30	"	"	
14.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.60-0.45-0.60	"	撒施·環狀施肥	
15.	番荔枝	✓	✓	✓	✓									0.48-0.24-0.36	"	環 狀 施 肥	

編號	果樹	施肥期												施肥量(公斤/棵)	肥料別	施肥法
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
16.	番荔枝	✓												0.45-0.24-0.30	單質肥料	環狀施肥
17.	番荔枝	✓												0.48-0.30-0.36	"	"
18.	番荔枝	✓												0.75-0.45-0.48	"	"
19.	番荔枝	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		豬糞尿灌溉	"
20.	番荔枝	✓													豬糞約30公斤/棵	"
21.	番荔枝	✓												0.36-0.24-0.30	單質肥料(另加施豬糞5公斤/棵)	"
22.	番荔枝	✓												0.45-0.30-0.30	單質肥料	"
23.	番荔枝	✓												0.48-0.30-0.30	"	"
24.	番荔枝	✓												0.45-0.30-0.36	"	"
25.	番荔枝	✓												0.45-0.24-0.30	"	"
26.	番荔枝	✓												0.60-0.30-0.36	"	"
27.	番荔枝		✓											0.39-0.30-0.24	"	"
28.	番荔枝		✓											0.45-0.45-0.30	"	"
29.	番荔枝	✓												0.54-0.48-0.36	"	"
30.	番荔枝		✓											0.45-0.42-0.33	"	"
31.	番荔枝	✓												0.54-0.36-0.36	"	"
32.	番荔枝	✓												0.36-0.24-0.24	"	"
33.	番荔枝	✓												0.63-0.54-0.36	"	"
34.	番荔枝	✓												0.63-0.30-0.36	"	"
35.	番荔枝	✓												0.33-0.24-0.18	"	"
36.	番荔枝	✓												0.63-0.54-0.36	"	"

Appendix 4. Analysis of leaf nutrition concentration.

附表四 果樹葉片營養狀況：

編號	果 樹	採樣 時期	N%		P%		K%		Ca%		Mg%	
			結果枝	非結果枝	結果枝	非結果枝	結果枝	非結果枝	結果枝	非結果枝	結果枝	非結果枝
1.	甜 橙	9/10.	3.65	3.65	0.15	0.15	1.25	1.25	1.87	1.87	0.17	0.17
2.	甜 橙	9/10.	3.54	3.54	0.12	0.12	1.54	1.54	1.86	1.86	0.25	0.25
3.	甜 橙	9/10.	3.50	3.50	0.12	0.12	1.91	1.91	2.15	2.15	0.17	0.17
4.	甜 橙	9/10.	3.78	3.78	0.10	0.10	1.73	1.73	1.56	1.56	0.38	0.38
5.	甜 橙	9/10.	4.04	4.04	0.11	0.11	3.64	3.64	1.52	1.52	0.17	0.17
6.	甜 橙	9/10.	3.99	3.99	0.13	0.13	2.64	2.64	1.57	1.57	0.28	0.28
7.	甜 橙	9/10.	3.79	3.79	0.12	0.12	5.64	5.64	1.53	1.53	0.23	0.23
8.	甜 橙	9/11.	3.56	3.56	0.11	0.11	0.91	0.91	2.04	2.04	0.15	0.15
9.	甜 橙	9/11.	4.11	4.11	0.13	0.13	1.29	1.29	1.93	1.93	0.23	0.23
10.	甜 橙	9/11.	3.78	3.78	0.12	0.12	2.89	2.89	1.64	1.64	0.15	0.15
11.	甜 橙	9/11.	3.65	3.65	0.13	0.13	1.21	1.21	1.90	1.90	0.24	0.24
12.	甜 橙	9/11.	3.69	3.69	0.13	0.13	0.85	0.85	1.84	1.84	0.22	0.22
13.	甜 橙	9/13.	3.55	3.55	0.15	0.15	1.14	1.14	1.88	1.88	0.21	0.21
14.	甜 橙	9/13.	3.79	3.79	0.14	0.14	0.94	0.94	1.85	1.85	0.18	0.18
15.	甜 橙	9/13.	3.79	3.79	0.14	0.14	0.94	0.94	1.85	1.85	0.18	0.18
1.	番荔枝	11/15.	3.09	3.71	0.06	0.09	1.04	1.12	2.65	1.32	0.14	0.28
2.	番荔枝	11/15.	3.25	3.93	0.09	0.10	1.00	1.04	2.71	2.08	0.14	0.27
3.	番荔枝	11/15.	2.56	3.26	0.07	0.08	0.92	1.00	2.32	2.06	0.16	0.20
4.	番荔枝	11/15.	3.30	3.78	0.08	0.09	1.04	1.08	2.11	2.26	0.13	0.16
5.	番荔枝	11/16.	3.65	3.81	0.08	0.08	1.45	1.67	2.53	1.53	0.23	0.19
6.	番荔枝	11/16.	3.01	3.67	0.07	0.09	1.58	1.66	1.75	1.57	0.19	0.25
7.	番荔枝	11/29.	3.45	3.60	0.07	0.09	1.33	0.71	2.20	2.80	0.19	0.19
8.	番荔枝	11/29.	3.61	3.66	0.08	0.09	0.67	0.63	2.11	2.77	0.15	0.20
9.	番荔枝	11/29.	3.12	3.40	0.08	0.08	0.50	0.52	2.34	1.92	0.24	0.18
10.	番荔枝	11/15.	3.25	3.78	0.10	0.11	1.83	1.33	1.66	1.82	0.28	0.43
11.	番荔枝	11/29.	3.31	3.54	0.08	0.09	0.55	0.65	2.27	2.16	0.29	0.26
12.	番荔枝	11/30.	3.83	4.41	0.11	0.12	0.99	0.88	1.26	0.95	0.23	0.33
13.	番荔枝	11/30.	3.67	4.36	0.11	0.14	1.00	0.90	1.56	1.42	0.16	0.33
14.	番荔枝	12/3.	3.21	3.28	0.11	0.11	1.00	0.78	1.54	1.95	0.17	0.26
15.	番荔枝	12/3.	3.70	3.75	0.09	0.09	0.94	0.81	0.98	1.42	0.11	0.11
16.	番荔枝	12/3.	3.39	3.80	0.09	0.10	1.17	0.86	1.07	0.90	0.22	0.24
17.	番荔枝	12/3.	3.45	3.96	0.09	0.12	0.89	0.71	1.01	1.62	0.22	0.36
18.	番荔枝	12/3.	3.64	4.12	0.08	0.10	0.95	0.89	0.95	1.03	0.20	0.21
19.	番荔枝	12/4.	3.24	3.31	0.09	0.09	0.80	0.59	1.44	1.66	0.16	0.19
20.	番荔枝	12/4.	3.22	3.91	0.10	0.10	0.79	0.79	1.47	1.25	0.17	0.28
21.	番荔枝	12/4.	3.56	4.55	0.11	0.11	0.98	0.89	1.34	1.22	0.41	0.53
22.	番荔枝	12/4.	3.99	3.55	0.09	0.09	0.98	0.98	1.40	1.84	0.31	0.28
23.	番荔枝	12/4.	3.56	4.25	0.11	0.12	1.00	1.00	1.39	1.25	0.22	0.24
75.												
24.	番荔枝	1/8.	3.29	3.65	0.12	0.11	1.48	1.29	1.50	1.50	0.10	0.17
25.	番荔枝	1/8.	3.64	4.01	0.11	0.10	1.19	1.08	1.26	0.67	0.23	0.40
26.	番荔枝	1/8.	3.08	3.51	0.10	0.12	1.54	1.31	1.18	1.35	0.22	0.31
27.	番荔枝	1/8.	3.02	3.62	0.08	0.09	1.18	0.75	1.17	1.08	0.41	0.65
28.	番荔枝	1/8.	3.53	3.44	0.10	0.10	1.02	0.89	1.49	1.65	0.27	0.34
29.	番荔枝	1/9.	3.30	3.45	0.09	0.11	1.12	0.81	1.27	1.51	0.37	0.61
30.	番荔枝	1/9.	3.49	3.70	0.10	0.09	1.23	0.89	1.17	1.23	0.34	0.54
31.	番荔枝	1/9.	2.95	3.18	0.09	0.09	0.83	0.62	1.40	1.18	0.41	0.70
32.	番荔枝	1/9.	3.19	3.74	0.09	0.11	0.85	0.58	1.58	0.81	0.53	0.52
33.	番荔枝	1/9.	3.18	3.66	0.10	0.12	1.52	0.83	0.85	0.88	0.37	0.63
34.	番荔枝	1/10.	3.24	3.66	0.11	0.12	1.11	0.68	1.18	1.33	0.23	0.42
35.	番荔枝	1/10.	3.38	3.71	0.12	0.12	1.16	1.29	1.61	1.48	0.22	0.32
36.	番荔枝	1/10.	3.35	3.88	0.12	0.13	1.52	0.92	1.13	1.19	0.25	0.41

Appendix 5. Analysis of fruit Quality.

附表五 果實品質分析

編號	果實	果高 cm	果寬 cm	果重 g	果皮厚 cm	果皮重 g	果肉重 g	果汁率 %	糖度 brix	酸度(克檸檬酸 /100克果汁)	糖酸比	產量 (公斤/棵)
1.	甜 橙	5.6	5.8	149.1	0.25	28.3	37.4	56	13.8	1.225	11.3	48
2.	甜 橙	5.7	6.5	151.8	0.30	34.7	38.2	52	11.5	1.181	9.7	76
3.	甜 橙	6.1	6.3	158.2	0.29	32.5	39.6	54	12.2	0.980	12.6	35
4.	甜 橙	6.0	6.0	174.1	0.36	39.6	31.6	55	12.5	1.155	11.0	36
5.	甜 橙	6.1	6.6	168.3	0.34	38.0	38.8	55	11.5	1.386	10.1	52
6.	甜 橙	6.0	6.1	154.6	0.27	31.3	38.6	55	12.1	0.933	13.2	33
7.	甜 橙	6.2	6.5	155.9	0.28	33.5	36.0	56	11.6	1.014	11.4	39
8.	甜 橙	6.3	6.6	165.9	0.30	36.3	39.0	55	12.4	1.155	10.8	103
9.	甜 橙	6.4	7.0	193.2	0.33	45.5	47.7	52	11.8	1.138	10.4	63
10.	甜 橙	5.4	5.8	135.7	0.23	25.4	37.6	55	12.5	1.208	10.3	71
11.	甜 橙	5.9	6.1	157.6	0.29	35.1	38.7	53	11.4	1.052	11.1	29
12.	甜 橙	6.4	6.7	168.3	0.33	39.0	41.3	53	11.4	1.200	9.5	79
13.	甜 橙	5.5	6.2	172.2	0.23	30.1	43.4	57	12.1	1.220	10.0	95
14.	甜 橙	5.9	6.2	148.0	0.29	34.2	35.4	53	11.9	1.056	11.8	39
15.	甜 橙	5.8	6.1	155.5	0.32	33.3	39.0	53	11.5	1.020	11.6	50
1.	番荔枝	7.0	8.1	248.8					25.0			
2.	番荔枝	7.7	9.1	282.5					26.0			
3.	番荔枝	7.5	7.9	189.8					24.5			
4.	番荔枝	6.6	7.3	159.3					26.0			
5.	番荔枝	6.2	7.6	158.3					26.5			
6.	番荔枝	6.7	7.4	166.2					26.0			
7.	番荔枝	7.1	7.6	226.3					26.0			
8.	番荔枝	7.1	7.3	208.8					30.0			
9.	番荔枝	7.3	5.8	221.2					28.5			
10.	番荔枝	6.7	6.6	176.5					26.0			
11.	番荔枝	6.9	7.4	240.8					26.0			
12.	番荔枝	7.4	8.7	252.8					24.5			
13.	番荔枝	7.8	9.3	328.2					26.0			
14.	番荔枝	7.7	8.8	283.8					29.0			
15.	番荔枝	6.7	7.7	191.0					27.0			
16.	番荔枝	6.4	7.0	168.5					28.0			
17.	番荔枝	7.0	8.8	248.1					29.0			
18.	番荔枝	7.0	7.8	204.3					26.0			
19.	番荔枝	6.4	6.4	134.6					30.0			
20.	番荔枝	6.8	7.8	229.7					26.0			
21.	番荔枝	6.7	6.5	173.5					31.0			
22.	番荔枝	6.6	7.4	175.1					28.5			
23.	番荔枝	7.1	7.8	206.6					27.0			
24.	番荔枝	8.0	8.1	271.4					27.5			
25.	番荔枝	7.8	7.8	328.2					26.0			
26.	番荔枝	6.0	8.1	164.8					28.0			
27.	番荔枝	7.5	8.0	236.1					30.0			
28.	番荔枝	7.9	8.3	274.6					30.0			
29.	番荔枝	6.4	6.7	149.5					30.5			
30.	番荔枝	6.9	6.9	166.5					29.0			
31.	番荔枝	8.0	8.1	271.4					27.5			
32.	番荔枝	6.5	6.9	166.2					28.0			
33.	番荔枝	8.2	8.9	315.7					27.0			
34.	番荔枝	7.6	8.8	248.6					28.0			
35.	番荔枝	7.1	8.4	198.4					27.0			
36.	番荔枝	6.1	8.2	183.9					27.0			

Effects of Orchard Nutrition Status on the Fruit Qualities at Taitung Area ¹

Chang, M. S. , Lin, W.C. , and Lin, L.H. ²

SUMMARY

This study was Carried out in valencia and Sweet apple Orchards at Taitung. There were 80 % of 51 orchards located on slope stonyland . By long term tillage and chemical fertilizer applications, the soils were acidified and the pH values of these orchards declined years by years. Also, the available calcium, magnesium content declined and then affected the growth of fruit trees. For lack of the source of organic matters, its content in the soil generally low as usual in these orchards, it seemed that the nitrogen and potassium fertilizers were over applied on valencia orchards, while the nitrogen applied on sweet apple orchards were too low. The phosphate and Potassium contents in soil were highly accumulated in surface, where the farmer always applied the fertilizer on. The soil avaiable P_2O_5 content was positively correlated with leaf phosphate content in valencia and sweet apple orchards. Soil available MgO was also positively correlated with magnesium content in leaves attached on fruiting and nonfruiting twig at 1% significant level. Fruit Sweetness was positively correlated with leaf potassium contents. Leaf nitrogen, phosphate, potassium, calcium and magnesium content were different from orchard by orchard for various tree age, environment, soil fertility and fertilization-management.

1. The finance of this Project was supported by COA.

2. Assistant soil chemist, & Project employer.