枇杷生產技術（1994）149-162

# 枇杷園之土壤管理

黃祥慶　蔡宜峰

臺灣省臺中區農業改良場

## 摘　要

台灣枇杷主要栽培於中北部的台中縣新社、東勢、太平，南投縣國姓、南投，台中市大坑，苗栗縣卓蘭、大湖，宜蘭縣蘇澳、羅東及東部的台東縣鹿野、關山等地區低坡丘陵地或台地，各類土壤均有種植。最主要土類有紅壤（洪積土）、黃壤（紅黃色灰化土）、砂頁岩非石灰性沖積土、片岩沖積土、片岩粘板岩混合沖積土。本省枇杷果園中土壤有少部份近於中性外，大部份均屬酸性至強酸性反應，肥力低，土壤中鈣、鎂、鉀等鹽基離子淋失，鋁鐵錳易生毒害，微量元素缺乏，有機質含量少，磷肥有效性低，土壤質地除含砂頁岩外大多粘重，有粘粒澱積層，透水性及透氣性較差，果園經多年耕種土壤有壓實現象且地面較少敷蓋，土壤易於沖蝕，這些土壤上障礙都是枇杷園土壤管理重要問題，欲使枇杷生產獲得更好產量及品質；在強酸性土壤應適時適量使用石灰、白雲石灰及腐植酸等土壤改良劑，提高土壤 pH 值及改善土壤物理性，促進土壤中養分有效性，減少鋁、鐵、錳毒害，增進枇杷產量及果實糖度。在質地粘重或有粘粒澱積層及壓實的土壤可使用溶解性較大的石膏或月桂硫酸銨鹽製劑，增進土壤鬆軟度，改良土壤物理性，益於根系伸展。多施有機質肥料或栽種綠肥作物，以增加土壤有機質含量，改善土壤理化性質，增加保水、保肥能力，並多施磷、鉀肥及補充鈣、鎂、鋅、硼等微量元素，可保持土壤中營養元素平衡。果園中可利用草生栽培敷蓋地面，以增進水土保持功效。在沒有灌溉系統山坡地果園應設置噴灌或滴灌以保持土壤適當濕度，促進枇杷生長。

## 前　言

枇杷爲多年生常綠果樹，有隔年結果現象，本省栽培面積約有1379[(7)]公頃。枇杷對土壤選擇不嚴，喜好生長在排水良好，土層深厚，有機質豐富之土壤均可

栽培。一般土壤特性常受氣候生物、地形、母質及時間等因子影響，依據各類土壤性質加以不斷改良及管理，才可獲得最佳收成[27]。枇杷爲維持適當的營養及生殖生長，在土壤管理上須特別重複，本省枇杷栽培主要分佈於中北部低丘陵地或台地，以台中縣及南投縣栽培最多[9,24]各類土壤均有栽培。但因本省枇杷果園土壤除少部份中性外，大部份都屬酸性至強酸性反應，而枇杷最適pH值宜爲5.6～6.8，一般土壤反應（pH）可影響植物生長及養分吸收，pH值在5.5以下植物養分中氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、等有效性減少，如pH值降至4.5以下則除上述養分外，錳、硼、銅、鋅有效性也減低，造成植物養分缺乏，土壤物理性不良，有益微生物活動受阻，酸性土壤由於土壤膠體吸著氫離子濃度太高，土壤中活性鋁、鐵、錳易被溶解於土壤溶液中，使土壤中鈣、鉀、鎂、鈉等鹽基離子流失[17,22,23]，對植物常發生毒害，因此常以施用較多磷肥及石灰以減少毒害，改良土壤。本文針對枇杷園土壤特性 氣候環境因子及果園實際問題等提供最適當土壤管理措施，使枇杷在農業生產上獲得更好產量及品質，以提高枇杷生產技術。

## 內　容

### 一、枇杷栽培區土壤特性及管理要點

本省枇杷生產區土壤分佈頗爲廣泛，主要土類有紅壤、黃壤、砂頁岩非石灰性沖積土、片岩沖積土、片岩粘板岩沖積土及少部份黑色土等土壤[1,2,3,4,5,6,24]，其中有近中性者外，大部份土壤爲酸性至強酸性反應，肥力低，微量元素易於缺乏，有機質含量少，磷易被土壤固定而降低有效性，質地較粘重，因此在枇杷果園土壤管理上應作適當措施，以改良土壤，使枇杷有最適宜土壤生長環境而達到很好產量及品質。茲將枇杷栽培區最主要土壤特性及管理要點分述如下：

#### ㈠紅壤：

爲洪積層土壤[22]，分佈於全省山區紅土台地，呈紅棕色或黃紅色，土壤構造優良，呈團粒構造，排水良好[1,24]，但因土壤化育時間久遠，係屬古老土壤，曾受強烈淋洗現象，土壤中鈣、鎂、鉀等鹽基物質大多流失，土壤中鐵、錳、鋁活性高，對枇杷根部易於受害，磷等元素易被固定而降低有效性，致土壤肥力中下，磷常少，矽質低，鐵、鋁含量高，大部分土壤常呈酸性至強酸性反應，pH3.2～5.5之間，土壤大部份較粘重，滲透性慢，有粘聚層形成硬盤，枇杷根部較難吸收深層土壤養分。針對此類土壤管理應加強增進土壤肥力，打破粘粒澱積層，改善土壤酸性，多施有機質肥料及磷鉀肥，並補充微量元素[8,11,12,13]，

並設置灌溉系統，以利乾旱施肥及灌溉。該類土壤枇杷栽培分佈於台中縣新社、東勢、南投縣國姓、南投，苗栗縣卓蘭、大湖等地區。

**㈡黃壤：**

爲黃紅色灰化土，有砂岩、頁岩及粘板岩等母質所形成，呈黃棕色至黃紅色，發育時間不及紅壤久遠，土壤成屑粒及塊狀構造，排水良好，鈣、鎂、鉀等鹽基離子在中上程度，肥力中等，微量元素常缺乏，無石灰結核，有部份鐵、錳結核，一般分佈於較高坡地及台地，土壤養分比紅壤爲高，滲透性中等，但也有粘聚層，土壤呈酸性至強酸性反應，pH在5.0～6.0之間，土壤質地粘、粗均有，底土比表土粘重[1,24]。針對此類土壤管理除參照紅壤改良方法外，須注意加強水土保持措施，如構築梯田、平台階段及種植百喜草及綠肥等覆蓋作物，以防止表土流失及增進土壤肥力。該類土壤栽培枇杷分佈於台中縣太平、苗栗縣大湖及宜蘭縣羅東等地區。

**㈢砂頁岩非石灰性沖積土：**

爲砂頁岩母質所形成，呈淡黃棕色或灰棕色，強酸性反應，pH4.0～5.5，含砂量高，透水性良好，土壤鹽基物質大部份淋失，矽量低，鋅、銅、硼、鉬等微量元素缺乏，土壤質地粘、粗均有，肥沃度低。針對此類土壤管理可參照紅壤改良方法，以多施有機質肥料及石灰改良土壤酸性，並注意土壤肥培管理以增進土壤肥力。該類土壤枇杷栽培分佈於台中縣太平、苗栗縣大湖及宜蘭縣羅東等地區。

**㈣片岩沖積土：**

爲片岩母質所形成，土壤呈青灰色至黃棕色，無石灰結核，在酸性土壤有鐵、錳沉積層，構造不明顯，質地多坋質壤土，礫石土多，肥沃度低，微量元素也易於缺乏，土壤排水良好者較多，滲透性中上[1,24]，此類土壤管理須注意多施有機質肥料，適時補充微量元素及肥培管埋，以增進地力。該類土壤枇杷栽培分佈於宜蘭縣蘇澳、羅東及台東縣鹿野及關山等地區。

**㈤片岩粘板岩混合沖積土：**

爲片岩粘板岩母質混合所形成，土壤顏色與片岩沖積土相同，呈青灰色至黃棕色，也常有微量元素缺乏跡象，屬土壤酸者也有鐵、錳結核，土壤構造不明顯，呈酸性至微鹼性，pH5.0～7.0，土壤滲透性中上程度，質地以坋質壤土爲多，肥沃度中等，排水良好者爲多[1,24]。此類土壤管理與片岩沖積土相同，以加強土壤肥培管理，適時補充微量元素爲主，該類土壤枇杷栽培分佈於台東

縣鹿野、關山等地區。

㈥**黑色土：**

爲火成岩所形成，常分佈於坡度低之丘陵地，土壤深度淺，約在25～75公分，排水良好，呈黑色或暗黃棕色，呈強酸性至微酸性反應，pH4.5～6.0，土壤質地粘至壤質爲多，肥沃度高，有效矽量多，滲透性中至慢均有，但土壤中磷易固定失去有效性[1,24]。此類枇杷土壤管理以中和土壤酸性，多施磷肥爲主，該類土壤枇杷栽培分佈於台東縣鹿野、關山等地區。

## 二、施用石灰類對強酸性枇杷園改良效果之影響

施用石灰是改良土壤酸性最有效的方法[13,29]，石灰種類很多，通常以白雲石灰、苦土石灰、炭酸石灰、消石灰爲主，前兩著在缺鎂時再予施用，不缺鎂時以施用炭酸石灰或消石灰較爲價廉經濟。由表1顯出施用白雲石灰或石灰可提高pH值0.6～0.9單位，有改善土壤酸性效果，施用石灰3公噸／公頃比1.5公噸／公頃高出0.4單位，但白雲石灰3公噸／公頃與1.5噸／公頃並無差異，對有機質、有效性磷及交換性鉀各處理間差異不顯著，但土壤交換性鈣含量，施用白雲石灰或石灰均比對照區增加約一倍以上含量，並以施用3噸／公頃石灰之土壤交換性鈣含量最高，土壤交換性鎂以施用白雲石灰或石灰均有增加，以白雲石灰對土壤交換性鎂含量的效果較佳，而施用石灰對土壤交換性鈣含量及土壤pH值之提高較佳。因爲施用白雲石灰或石灰直接提供土壤鈣及鎂元素，而鈣離子可中和土壤酸根，改良土壤性質及提高土壤pH值，未施用石灰類之對照區土壤交換性鈣及鎂明顯減少，所以施石灰類對於強酸性土壤改良有很好效果[14,15,20,29]，但切記注意石灰之施用，必須翻入土壤中，以減少石灰流失而使改良效應降低。

表1 果園連續三年施用石灰對強酸性土壤化學性質之影響

| 處理 | pH 1:1（水土比） | 有機質（%） | 有效性磷 | 交換性 鉀 | 交換性 鈣 | 交換性 鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ppm | | |
| 白雲石灰（1.5公噸／公頃） | 5.4ab | 1.92a | 71.8a | 208a | 1068b | 287c |
| 白雲石灰（3.0公噸／公頃） | 5.4ab | 1.78a | 79.8a | 218a | 1254b | 438a |
| 石灰（1.5公噸／公頃） | 5.3b | 1.81a | 93.8a | 216a | 1244b | 331bc |
| 石灰（3.0公噸／公頃） | 5.7a | 1.76a | 90.7a | 211a | 1632a | 395ab |
| 對照區 | 4.8c | 1.82a | 75.1a | 208a | 752c | 235c |

## 三、施用有機質改良資材對枇杷園土壤肥力及產量品質之影響

有機質種類繁多，諸如家畜禽糞尿、骨粉、豆餅、豆粉、花生餅、菜子餅、芝麻餅、棉子餅、蓖麻子餅等都是很好有機質的肥料，由於本省位居熱帶及亞熱帶，氣候高溫多雨，土壤中有機質分解消耗快速，常使土壤有機質含量偏低，爲增進枇杷果園土壤肥力，必須適時補充有機質肥料，施用有機質改良資材對增加土壤有機質含量最爲明顯，並能增進土壤中磷、鉀、鈣、鎂對含量及有效性（表2），一般枇杷果園土壤有機質含量應維持3%以上，因有機質對土壤物理性最大影響在於增加土壤團粒穩定性，並促進微生物活性作用[31]，尤以紅壤應著重於物理性改良[13]，一般土壤穩定度與土壤中腐植質（腐植酸或黃酸物質爲主），有密切關係，有機質肥料含有腐植質成分，可改善土壤穩定度[28]。

土壤有機質含量愈高，則土壤硬度愈低，增加土壤疏鬆，使土壤水分含量增高，不論酸鹼性土壤有機質含量與土壤水分及土壤硬度均有顯著直線相關性（圖1），顯出土壤施用有機質肥料（豬糞等）愈多即可增加土壤有機質含量，則對土壤硬度、保水力均有改善效果，對土壤物理性的改良效果頗大，土壤鬆軟度之改善也較多。

綠肥是增進地力的植物，更是增加土壤有機質最好材料，在枇杷果園可種植太陽麻、魯冰、田菁、虎瓜豆、苦勞豆、羽扇豆、鐵富豆、營多藤、白花三葉草等綠肥作物，在開花盛期組織柔軟時掩入土中，可增加土壤營養要素及有機質含

表2 施用有機質改良資材對土壤肥力之影響

| 土類 | 有機質種類 | 用量(公噸/公頃) | 有機質(%) | 有效性磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ppm | | | |
| 紅壤（平鎮系） | 堆肥區 | 10 | 2.70 | 96 | 123 | 1289 | 85 |
| | 對照區 | 0 | 1.53 | 95 | 116 | 1029 | 80 |
| 紅壤(大埔美系) | 堆肥區 | 10 | 1.14 | 53 | 234 | 1403 | 163 |
| | 對照區 | 0 | 0.59 | 49 | 237 | 1378 | 166 |
| 紅壤(陳厝寮系) | 乾豬糞 | 20 | 1.97 | 41 | 172 | 1114 | 194 |
| | 乾豬糞 | 10 | 1.92 | 37 | 163 | 1009 | 182 |
| | 石灰豬糞 | 20 | 1.95 | 38 | 168 | 1210 | 198 |
| | 石灰豬糞 | 10 | 1.84 | 35 | 162 | 1139 | 195 |

量，更可保持土壤肥力，緩和土壤pH變化，促進枇杷生長，因其C／N比小，易被土壤中微生物作用分解，有改良土壤物理性作用[18]，因此可見施用有機質資材及綠肥均可提高土壤有機質含量，改善土壤理化性質。

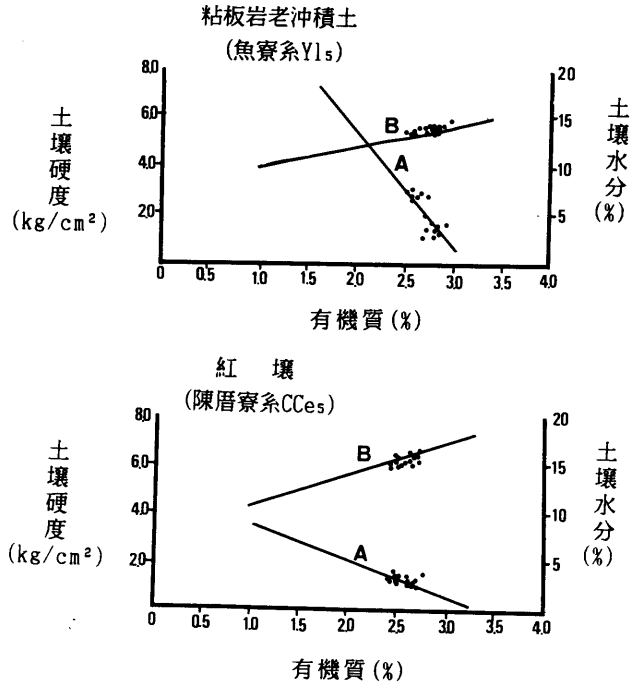



圖1 土壤有機質與水分含量及土壤硬度之關係。A:土壤硬度；B:土壤水分

## 四、施用腐植酸對枇杷園土壤肥力及果實產量品質之影響

我們都知道，施用有機質資材除了可增加土壤肥力外更可改善土壤物理性。腐植酸是液態有機性土壤改良劑，易滲入土層下，對土壤肥力及土壤硬度、水分含量等土壤物理性均有改善效果，可深入土層40cm處[21]，很適於枇杷深根性果樹吸收土壤中養分。

枇杷果園施用腐植酸對土壤肥力之效果可從表3明顯地看出土壤施用腐植酸對0～40cm土壤肥力有改善效果，磷由54ppm增至68ppm，硝酸態氮10ppm增至20ppm，鉀、鈣、鎂均有增加，但土壤40cm以下則無差異，腐植酸是紅壤地區良好土壤改良劑 在紅壤中外覆腐植酸可減少土壤石灰需要量而改良土壤酸性，並可增加磷酸有效性及硝酸態氮吸附性，增加土壤團粒穩定性[18]，就總體密度而言，構造良好爲1.2g/cm，到1.4g/cm根系即受限，到1.8g/cm則極嚴重[19]，表4中枇杷園土壤總體密度在1.4～1.6間，根系發展已受限，施用腐植酸後土壤硬度及總體密度均有改善效果，且以改善土壤硬度最大，可使土壤疏鬆，增加保肥力、

保水力。

施用腐植酸處理對枇杷產量、果實糖度、酸度、糖酸比均比對照區爲優（表5），產量增加2.6%，糖度增加0.06%，酸度0.01%，糖酸比增加0.6%，顯見腐植酸對枇杷產量及糖酸度也有較好效果[21]，值得在枇杷果園應用。

表3 枇杷園施用腐植酸對土壤肥力之影響

| 處理 | 土壤深度 | 有機質（%） | 有效性磷（ppm） | 交換性 鉀 | 交換性 鈣 | 交換性 鎂 | 硝態氮（ppm） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ppm | | | |
| 腐植酸 | 0～20cm | 3.7 | 214 | 217 | 613 | 33 | 9 |
| | 20～40cm | 1.8 | 68 | 193 | 415 | 22 | 20 |
| | 40～60cm | 2.2 | 22 | 207 | 299 | 20 | 16 |
| 對照區 | 0～20cm | 3.5 | 206 | 221 | 604 | 31 | 10 |
| | 20～40cm | 1.9 | 54 | 167 | 354 | 15 | 10 |
| | 40～60cm | 2.0 | 26 | 172 | 290 | 17 | 11 |

表4 枇杷園施用腐植酸對土壤物理性狀之影響

| 處理 | 土壤深度 | 總體密度(g/cm) | 土壤硬度(kg/cm) | 水分含量(%) |
|---|---|---|---|---|
| 腐植酸 | 0～20cm | 1.40 | 1.54 | 15.4 |
| | 20～40cm | 1.52 | 7.24 | 19.9 |
| | 40～60cm | 1.50 | 5.21 | 25.2 |
| 對照區 | 0～20cm | 1.42 | 3.37 | 15.3 |
| | 20～40cm | 1.55 | 9.93 | 18.1 |
| | 40～60cm | 1.51 | 5.39 | 26.4 |

表5 施用腐植酸對枇杷產量及果品分析之影響

| 處　理 | 產量(kg/株) | 指數(%) | 糖度(Brix%) | 酸度(%) | 糖酸比(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 腐植酸 | 50.9 | 102.6 | 7.51 | 0.21 | 38.3 |
| 對　照 | 49.6 | 100.0 | 7.45 | 0.20 | 37.7 |

## 五、對土壤粘重、壓實及粘粒澱積層土壤之改良策略

### ㈠施用月桂硫酸銨鹽製劑對土壤物理性及果實產量及品質之效果

本省各種果樹土壤表土酸鹼度、有機質、有效性磷、鉀、鈣、鎂均高於底土，隨土壤深度之增加而降低，可見一般果園表土土壤肥力高[10,14,15,16]，但枇杷係深根性作物，從表土中所攝取養分實在太少，大部份必須從表土以下深層土壤吸取所需養分，因此枇杷土壤管理務須注意表土下層營養要素能夠充分供給養分， 使枇杷生長更好。 施用月桂硫酸銨鹽製劑（ Ammonium laureth sulfate ）可改善土壤總體密度、 土壤硬度、 提高土壤疏鬆度增加土壤水分含量，可改良粘粒澱積層及土壤壓實粘重等問題，增進土壤滲透率（表6）減少土壤沖蝕。同時枇杷園施用月桂硫酸銨鹽製劑對枇杷產量及果實品質有很大效果（表7），枇杷產量可增產3.2%，糖度及糖酸比有較佳表現。所以在月桂硫酸銨鹽製劑值得在土壤質地粘重或壓實或有粘粒澱積層（硬盤）的枇杷果園應用，以促進枇杷根部深入底層土壤吸收養分，使枇杷生長更爲良好。

表6 果園施用月桂硫酸銨鹽製劑對土壤物理性之影響

| 處　理 | 土壤深度 (cm) | 總體密度 (g/cm) | 土壤硬度 (kg/cm) | 土壤水分含量 (%) | 滲透率 (mm/hr) |
|---|---|---|---|---|---|
| 對照區 | 0～15 | 1.45 | 1.55 | 18.1 | |
| | 15～30 | 1.46 | 4.42 | 19.6 | 9.67 |
| | 30～45 | 1.48 | 5.82 | 20.4 | |
| 施用區 | 0～15 | 1.40 | 1.54 | 18.2 | |
| (3ml/株/年) | 15～30 | 1.50 | 1.50 | 19.7 | 9.87 |
| | 30～45 | 1.50 | 1.50 | 20.7 | |

表7 枇杷園施用月桂硫酸銨鹽製劑對枇杷產量及果實品質之影響

| 處　理 | 產量(kg/3株) | 指數(%) | 糖度(Brix%) | 酸度(%) | 糖酸比(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 對照區 | 37.8 | 100.0 | 9.27 | 0.41 | 22.6 |
| 施用區(3ml/株/年) | 39.0 | 103.2 | 9.35 | 0.40 | 23.6 |

### ㈡施用硫酸鈣對土壤理化性及枇杷產量之效果

硫酸鈣（石膏）本係改良強鹼性土壤的改良劑之一，因其溶解性較大，對底土層酸根如鋁離子等之改良頗有效果，特別對粘粒澱積層及壓實土壤效果更佳，在美國、南美洲、巴西等國家曾進行以石膏改良酸性土壤底土，對增進作物產量及品質與根系生長及養分供應能力均有很好表現，雖然施用石灰及硫酸鈣都可增加土壤中交換性鈣、鎂含量，但以硫酸鈣對底層交換性鈣含量增加最多[26]（圖2），對深層土壤強酸性改良較大。本場也曾於新社及太平進行研究結果（表8）顯出，施用硫酸鈣5.0公斤／株效果最高，對土壤總體密度、土壤硬度滲透率均有改善效果，並可增加土壤水分含量，亦即施用5.0公斤／株硫

表8 枇杷園施用硫酸鈣對土壤物理性之影響

| 處　理 | 土壤深度(cm) | 總體密度(g/cm) | 土壤硬度(kg/cm) | 土壤水分含量(%) | 滲透率(mm/hr) |
|---|---|---|---|---|---|
| 對照區 | 0～15 | 1.45 | 1.55 | 18.1 | |
| | 15～30 | 1.46 | 4.42 | 19.6 | 9.67 |
| | 30～45 | 1.48 | 5.82 | 20.4 | |
| 硫酸鈣(2.5公斤/株) | 0～15 | 1.24 | 1.52 | 18.3 | |
| | 15～30 | 1.28 | 3.21 | 21.2 | 10.99 |
| | 30～45 | 1.34 | 4.76 | 23.3 | |
| 硫酸鈣(5.0公斤/株) | 0～15 | 1.22 | 1.50 | 18.4 | |
| | 15～30 | 1.28 | 3.30 | 22.6 | 10.93 |
| | 30～45 | 1.35 | 4.71 | 23.5 | |
| 石灰石粉(5.0公斤/株) | 0～15 | 1.26 | 1.53 | 18.3 | |
| | 15～30 | 1.42 | 4.40 | 19.5 | 10.52 |
| | 30～45 | 1.48 | 5.26 | 20.8 | |

酸鈣對強酸性枇杷園土壤物理性改良效果最佳，較對照區或石灰石粉處理對土壤深層改良效果更好。

施用石灰一般農民因勞力不足無法深施，由於石灰溶解度低，對底層酸性土壤改良不彰，過量及長期施用於表土上容易累積結塊失去效果，因鈣濃度過高造成養分不平衡或降低養分有效性，因此可利用硫酸鈣溶解度大，尤對底層酸根離子之改良有極佳效果[25,26,30]，因硫酸鈣含有15.9～20.2%CaO，pH 4.7～6.8可增加葉片中鈣、鎂含量，增進土壤中氮、磷有效性，利於根系底層生長。且施用硫酸鈣對枇杷產量及品質均有較好效果，表9中顯見新社及太平兩試區枇杷產量以施用硫酸鈣5.0公斤／株最佳，分別較對照區增產4.0及5.6%，糖度等均優於對照區及石灰石粉處理。因此硫酸鈣不僅可以改善土壤深層土壤物理性質，更可增加枇杷產量及品質[16]。

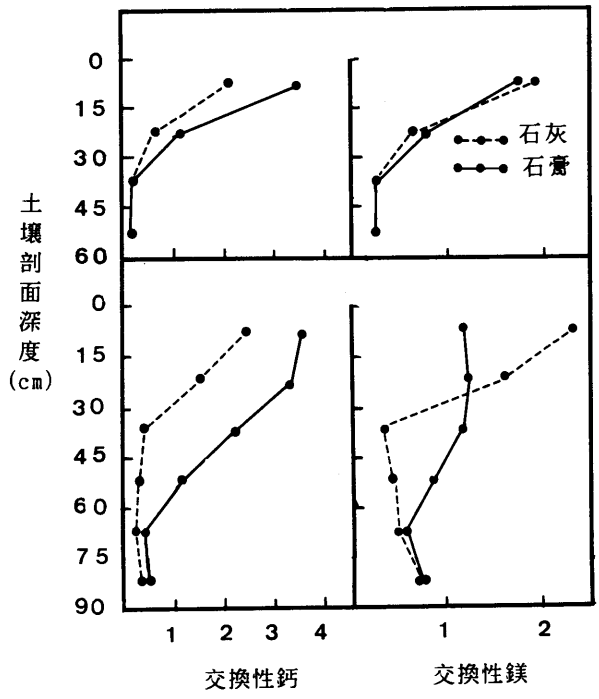



圖2 施用石灰及硫酸鈣對土壤剖面中交換性鈣、鎂含量之影響

## 六、多利用草生栽培法敷蓋枇杷果園及設置灌溉系統

枇杷果園敷蓋可增加地溫，保持土壤水分，減少土壤沖蝕，促進根系生長益於吸收土壤中養分，所以利用草生栽培法敷蓋枇杷果園也值得採用，草生敷蓋可以增加土壤有機質含量，減少表土流失量，對坡地枇杷果園水土保持工作更特別重要。敷草對枇杷產量、果粒數均有較好表現，據日本長崎果樹試驗所研究（表10）枇杷果園敷草較裸地產量每株可增產3.5公斤，果粒數增加11 7粒，且敷草對枇杷園可保持表土土壤水分含量，土深10公分，敷草者較裸地處理增加9%水分含量，顯出敷蓋可以減少土壤中水分蒸發，保持適當土壤水分，尤可防止表土

表9 施用硫酸鈣對枇杷產量及果實品質之影響

| 地點 | 處　　理 | 產量(kg/3株) | 指數(%) | 糖度(Brix%) | 酸度(%) | 糖酸比(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 新社 | 對　照　區 | 37.8 | 100.0 | 9.27 | 0.41 | 22.6 |
| | 硫酸鈣2.5kg/株 | 39.0 | 103.2 | 9.54 | 0.39 | 24.8 |
| | 硫酸鈣5.0kg/株 | 39.3 | 104.0 | 9.59 | 0.39 | 25.0 |
| | 石灰石粉5.0kg/株 | 38.2 | 101.1 | 9.48 | 0.39 | 24.7 |
| 太平 | 對　照　區 | 23.2 | 100.0 | 9.82 | 0.37 | 28.6 |
| | 硫酸鈣2.5kg/株 | 23.9 | 103.2 | 10.48 | 0.35 | 32.5 |
| | 硫酸鈣5.0kg/株 | 24.5 | 105.6 | 10.49 | 0.35 | 31.2 |
| | 石灰石粉5.0kg/株 | 24.0 | 103.4 | 10.46 | 0.36 | 30.8 |

表10 土壤管理對枇杷產量及土壤水分含量關係

| 處　理 | 產量(公斤/株) | 果粒數 | 土壤水分含量(%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10cm | 30cm | 60cm |
| 敷　草 | 18.5 | 606 | 34.7 | 28.5 | 32.7 |
| 裸　地 | 15.0 | 489 | 25.7 | 28.9 | 32.3 |

土壤沖蝕，維持土壤肥力。在地勢較高或缺乏地區必須設置灌溉系統以滴灌及噴灌方式保持適當土壤濕度，以利枇杷生長。

## 結　語

枇杷是本省果樹特產，其栽培區各有不同氣候環境及土壤特性，枇杷生長也互異，土壤管理必須針對各類土壤性質加以管理改良始能有更好的成效，本文係就目前本省枇杷栽培區各類土壤特性及現階段所遇到土壤管理上問題，作一綜合管理措施，希能在枇杷土壤管理技術上有所助益，使枇杷生產更爲良好。

## 引用文獻

1.土壤管理手冊　1991　國立中興大學土壤調查試驗中心編印。
2.彰化縣土壤調查報告　1969　國立中興大學土壤系編印。
3.台中縣、南投縣土壤調查報告　1976　國立中興大學土壤系編印。
4.南投縣山坡地土壤調查報告　1984　省農林廳山地農牧局編印。
5.彰化縣山坡地土壤調查報告　1984　省農林廳山地農牧局編印。
6.台中縣、市山坡地土壤調查報告　1984　省農林廳山地農牧局編印。
7.台灣農業年報　1992　台灣省政府農林廳編印。
8.李子純　1971　酸性紅壤土壤肥力增進之研究　農業研究　20(2):47-55。
9.范念慈　1984　枇杷栽培農委會及農林廳編印　農民淺說手冊。
10.林家棻　1967　台灣省農田肥力測定　省農試所試驗報告第29號。
11.紀秋來　1986　酸性土壤之特性及管理　啓農雜誌　25:14～15。
12.陳振鐸　1979　台灣磚紅壤之利用與管理　台灣省紅棕壤生成之綜合研究。
13.陳振鐸　1957　若干紅土需要磷酸情形　中華農學會報　新20:1-26。
14.郭魁士　1977　土壤學　中國書局　台北　p.231-237。
15.黃祥慶、蔡宜峰　1988　椪柑園施用石灰之研究　台中區農業改良場研究彙報　20:23-31。
16.黃祥慶、蔡宜峰　1992　強酸性枇杷果園施用土壤改良劑效果之研究　土壤肥料試驗報告　省農林廳編印。
17.黃文良　1983　本省柑桔土壤之酸化及其酸性來源　中華農業研究　32(1):83-91。
18.楊秋忠　1988　坡地紅壤有機腐植質之增進　土壤肥料試驗報告　省農林廳編印。

19.楊策群 1986 排水不良土壤之特性與管理 土壤調查資料[illegible]研習講義 國立中興大學土壤調查試驗中心編印 p.1-6。

20.蔡宜峰、黃祥慶、黃山內 1990 中部地區紅壤改良之綜合研究 台中區農業改良場研究彙報 29:49-60。

21.蔡宜峰、黃祥慶、賴文龍 1989 腐植酸及磷、鉀肥對枇杷品質及產量之影響 台中區農業改良場研究彙報 24:45-52。

22.劉黔蘭、莊作權 台灣紅壤之理化性與粘土礦物特性 中國農業化學會誌 24(4):430-442。

23.曉容譯 1986土壤酸化的[illegible]農215:41～43。

24.謝兆申、王明果 1889 "台灣土壤" 國立中興大學土壤調查試驗中心編印。

25. Alva, A.K., and M.E. Sumner. 1990. Amelioration of acid soil infertility by phosphogypsum. Plant Soil 128:127-134.

26. Farina, M.P.W., and P. Channon. 1988. Acid-subsoil amelioraion: II. Gypsum effects on growth and subsoil chemical properties. J. Soil Sci. Soc. Am. 53:175-180.

27. Gregan, P.D., J.R. Hirth, and M.K. Conyers. 1989. Amelioration of soil acidity by liming and other amendment In "Soil Acidity and Plant Growth", Robson. A.D. (eds) p.205-264. Academic Press. Australia.

28. Piccolo, A., and J.S.C. Mbagwu. 1990. Effect of different organic waste amendments on soil microaggergates stability and molecular sizes of humic substances. Plant and Soil 123:27-37.

29. Su, N.R. 1972. The fertility status of Taiwan soils. ASPAC/FFAC Technical Bulletin No.8:16-95.

30. Sumner, M.S., H. Shahandeh, J. Bouton, and J. Hammel. 1986. Ammelioration of an acid soil profile through deep liming and surface application of gypsum. J. Soil Sci. Soc. Am. 50:1254-1258.

31. Wang, K.O. 1979. Effect of incorproation of organic materials on paddy soil. In "Nitrogen and Rice". p.435-450. Intern. Rice. Res. Inst. Manila. The Philiippines.

Technology of Loquat Production (1994) 149-162
枇杷園之土壤管理

# Soil Management of Loquat Orchard

Hsiang-Cing Huang and Yi-Fong Tsai

Taichung District Agricultural Improvement Station

**ABSTRACT**

The major production sites of loquat is located at the lowland or terrace areas of varied soil types in Taichang, Nantou, Miaoli, Yilang and Taitung counties. The major soil type is red soil, yellow soil, sandstone-shale noncalcareous alluvial soil, schist alluvial soil, schist-shale-slate calcareous alluvial soil. The soil reaction of loquat orchard in Taiwan, except few is near neutral, most of the place is ranged from acid to strong acid type. The characteristics of those soil are low fertility; leaching of salt ion such as calcium, magnesium, potassium; deficiency of microelement such as copper and zinc; low organic matter content; low phosphorous fertilizer availability; occurrence of toxicity of aluminum, iron and manganese. The soil texture of those land are mostly heavy clay, having argillic horizon, and possess poor water penetration and aeration properties, compact soil with few surface mulching resulted in soil erosion. Those are the limiting factors of soil management in loquat orchard. The application of soil amendments such as lime, dolmite and humid acid could increase the soil pH value; improve soil physical property; increase availability of soil mutrient; reduce toxicity of aluminum, iron and manganese under strong acid soil condition, and eventually increase the yield and quality of loquat production. In heavy clay soil or having argillic horizon compact soil, application of high solubility of gypsum or ammonium laureth sulfate could increase soil softhess and improve soil physical property, as well as enhance the root extension. The application of organic fertilizer and planting of green manure is recommended, as well asuse of phosphorous and potassium fertilizers, supply of the following microelement such as Ca, Mg, Zn and B to improve soil conditions and maintain the balance of nutritnt element. The surface mulching of loquat orchard by sod cultivation could increase the soil function of water conservation. In the slopeland orchard without furrow irrigation, establishment of sprinkler or