

葡萄園土壤之管理

謝慶芳

台灣省台中區農業改良場

摘 要

台灣一期作葡萄結果期常遇連綿之雨季，日照不足，光合作用無法順利進行，而氮素却容易吸收累積影響果實之生長與成熟，到了成熟期却進入高溫多濕之季節，果實容易產生各種病害並引起脫粒、裂果、著色不良等現象。管理方法應着重於減少土壤水分、空氣濕度和溫度，防止養分之吸收過多，枝條徒長。一般可以採用之方法有改善田間灌排水，果穗上部戴防雨笠，選擇日夜溫差較大之坡地栽培，減施氮肥，多施磷肥，噴施硼酸、第一磷酸鈣、第一磷酸鉀、或一些生長抑制劑等。

二期作葡萄到中後期常遇寡照低溫無法充分行光合作用，葉片也容易脫落而影響果實之成熟，改善方法應於生長初期開始即減少氮肥用量以防枝葉過分茂盛和產量過高，另外配合使用磷鉀肥、噴施硼酸、第一磷酸鈣、第一磷酸鉀或一些生長抑制劑以培養結實之枝條，中後期之後酌施綜合性微量元素並注意防風和防寒。

殺草劑之濫用不但會破壞土壤之生物相和天然之結構，尤其開花期前後之使用往往造成嚴重之歉收，如能完全不用殺草劑而採用草生栽培法並多施有機質以培養蚯蚓等有益之土壤生物是最理想的果園管理方法。

台灣的葡萄主要栽培在中部地區，而各類土壤都有栽培。強酸性土壤之栽培區包括台中、南投、苗栗三縣之平地 and 山地，主要土類有砂頁岩沖積土、粘板岩沖積土、洪積土（紅土）和紅黃灰化土。這些土壤中之主要塩基鈣和鎂以及一些營養元素已經大量淋失，其中砂頁岩沖積土、粘板岩沖積土和紅黃灰化土之地力較好，稍微多施氮肥葡萄即易徒長，紅土則非常貧瘠，只靠一般化學肥料葡萄枝條之生長往往很差。改良方法首先應施用石灰將土壤之 pH 值逐漸調整至 6.0 以上同時提高土壤中之鈣鎂含量，另一方面充分供應磷鉀肥並酌予補充綜合性微量元素和有機質以防土壤營養元素發生不平衡現象。

中性以上之葡萄園主要在彰化縣平地粘板岩沖積土，本區除間雜少部分強酸性土壤之外多數是中性以上之土壤，土壤中之主要塩基鈣和鎂含量很高，果實糖度容易提高，但氮肥效果較差，有很多果園之排水性也不好，塩分容易累積危害根部，微量元素錳、鐵、銅等有時也會缺乏而影響枝條之生長。土壤管理方法應注意供應足夠之氮肥或高氮有機質並從灌排水和施肥方面注意防止果園濕度過高或土壤塩分之上升，微量元素以有機鉀合性者效果較好。

前 言

台灣的氣候高溫多濕，土壤經過雨水長期之淋洗，養分大量流失，1年要生產兩作產量穩定而品質良好的葡萄，有許多土壤與環境因素問題必須設法解決。一期作葡萄之中後期適逢高溫多雨，土壤之營養容易吸收，葡萄植株多數有徒長傾向，病菌叢生，而且病害嚴重，果粒著色不良，果園之設置與土壤管理似乎在如何降低溫度、減少濕度和防止吸收過多養分等方面有許多問題需要解決。二期作葡萄之後期常遇低溫而落葉，果實無法充分成熟，所以在施肥和管理設施方面似乎需要在抗寒和保溫之方向加強研究。

由於台灣栽培葡萄之土壤種類很多，平地、山地、強酸性至中性以上各類型土壤都有栽培，栽培管理方法必須按照土壤之種類和性質之不同，分別研究改善。

本文是作者根據過去之試驗以及歷年來協助一般農民調查分析葡萄園土壤所獲得之經驗，並參考國內外有關資料整理撰寫而成，希望對本省實際從事葡萄栽培管理工作之農民和一些指導工作人員有所幫助。

內 容

一、葡萄生長之環境因素

作物之生長發育以至於開花結果，除受品種本身遺傳特性支配之外，環境因素之好壞也扮演非常重要之角色。影響葡萄生長之環境因素約有下列九項：即①光線；②溫度；③水分；④空氣；⑤生物因素；⑥土壤質地；⑦土壤鹽分（EC）；⑧土壤酸鹼度（pH）和⑨營養元素。上述因素如能經常保持在最理想之狀態，即可使葡萄之產量和品質永遠達到最理想之目標。

(一)光線

日光為作物行光合作用以製造碳水化合物所不可缺少的因素之一。葡萄要獲得正常之生長、開花、結果、成熟，必須接受一定數量之一定強度日光，但日光太強或太弱都不適合。在本省的氣候條件之下，夏季日光往往太強，為防止硬核期較易發生之日燒病，可採取套袋之方式或於留葉時盡量加以覆蓋。冬季、雨季或溫室葡萄則容易發生日照不足之現象。日照不足而引起之問題約有下列幾點：

1. 生長期日照不足時結果枝易呈徒長現象，節間長而不結實，容易造成日後之流花或單性結果。
2. 開花期日照不足則花冠脫落不良，受精率降低，不稔率增加。
3. 在花芽分化期日照不足時，花器分化受到影響，而造成次期作之不稔。
4. 果實肥大期日照不足而又多雨時容易引起病害或成熟不良現象。
5. 成熟期日照不足時容易引起着色不良、糖度與食味降低現象。防治方法，可以採用各種方法以提高植物體之碳氮（C/N）比，如多施磷肥或高碳有機質並盡量減少氮肥，或噴施硼酸、第一磷酸鉀、第一磷酸鈣等。

(二)溫度

溫度直接影響作物之光合作用、呼吸作用、蒸散作用、細胞壁之滲透作用、水分和養分之吸收、酵素之活動及蛋白質之凝固作用等。溫度太低時作物或種子之發芽和生長都異常緩慢，甚至產生細胞質之凝固凍傷現象。溫度太高時作物之呼吸和蒸散作用加快，光合作用製造之碳水化合物不易累積貯藏，花部之生長素有時因高溫分解破壞而使花粉無法行正常之授精作用，有時候根部、植株和花器都受到熱害而受傷或枯死。

葡萄生長所需要之最低氣溫約12~15℃，最低地溫約10~13℃，開花期最適當之氣溫約20℃，果實肥大期在無雨而不致於引發病害之條件下最適當之氣溫約20~30℃，並以日夜溫

差較大者着色較好。本省夏作葡萄生長初期是在春季之低溫環境，萌芽後如果溫度上升快，則枝條生長快，節間長而不充實，不但到開花期容易流花或受精不良，如果突然遇到寒流來襲也容易受到寒害。此時防止寒害之方法：①多施磷肥和高碳有機質並盡量減少氮肥以提高植株之碳氮（C/N）比；②採取延後摘芽或二次摘芽方式；③採用玻璃溫室或塑膠布覆蓋栽培方法。本作葡萄到結果後期，正遇高溫多濕，容易遭受病菌危害，硬核期如無葉片遮蓋或套袋也容易發生日燒，另外由於溫度已經過高，在平地日夜溫差較小的地區葡萄着色不良，但在山區日夜溫差較大的地區，如果能適當控制產量着色仍然很好。

冬季葡萄生長初期在高溫狀態之下，如果氮鉀兩者同時使用較多時枝條容易徒長，節間長而不充實，開花受精率較差，所以最好多施磷肥和高碳有機質而減少氮肥，並酌加控制灌水量，即可減少徒長，使節間短而充實。到結果中後期之後則氣溫逐漸下降，使枝條之生長逐漸減緩，到成熟期往往遇到寒流危害而使葉片脫落無法行光合作用而嚴重影響果實之品質。此時防止寒害的方法：①用塑膠布覆蓋果園上部；②使用熱氣爐和空氣循環裝置以提高果園內部氣溫；③通常最冷的空氣是在接近地面處，而容易擋住空氣流通之房屋邊、牆角、樹枝、雜草等地才較易發生霜害，遇到晴朗靜風而有霜寒之虞時，應以人工方法促進空氣之流通，土壤表面保持堅實、赤裸，不要有垃圾、雜草、覆蓋作物、及鬆軟情形則結霜較少。

(三)水份

作物吸收之水分主要用以維持原生質之水化狀態、製造碳水化合物、輸送根部所吸收之營養元素和所製成之產物並供蒸散作用之需要。如果把土壤濕度從永久枯萎點提高至田間含水量時，營養元素之吸收量即逐漸增加。但如果土壤孔隙全部灌滿水分時，根部之呼吸作用即受到影響而營養元素之吸收也就大量減少。如果長期積水而土壤有機質含量很高時，土壤即變成高度還原狀態，常易產生大量之鐵、錳、鋁之活性離子和硫化氫、乙烯、甲烷等有毒氣體傷害作物根部。一般言之，作物生長初期或營養生長期，灌水量和次數可以較多，生長後期或結果期，根部較為衰弱，灌水量和次數應酌量減少，以免傷害根部或影響果實品質。

葡萄屬於嫌雨作物，雨量太多則日照不足，光合作用受到限制，水分和氮素之吸收增加而容易引起徒長。另一方面由於空氣濕度太高，極易引起各種難以控制之病害。土壤方面如果地下水位太高或底層有硬盤，土壤經常潮濕者葡萄之發育也不好，應即設法改良排水系統或打破硬盤。生長初期通常需要較多之水分以促進枝條之生長，但水分也不可灌施太多以致引起枝條之過度徒長，一般結果枝在開花期以保持40~70 cm最理想。容易裂果地區，結果期每次之灌水量應酌加節制，砂質土線蟲危害嚴重地區多灌水，可以減少線蟲密度。

本省一些紅土地之葡萄園到秋冬季有嚴重缺水之現象，可以敷蓋各種覆蓋物如稻草以保持水分，又可促進表土鬆軟，提高土壤肥力。覆蓋稻草可參照下列原則進行：①幼樹期土壤過分瘠瘦而希望促進營養生長之地區敷蓋稻草之效果很好；②容易遭遇旱害之成樹可於雨季將結束之前敷蓋稻草；③樹勢衰退之老樹於地面覆蓋稻草有時可以回復；④發育正常之成樹果園敷草容易造成枝條之徒長，以不蓋草為宜。

(四)空氣

土壤中氣體之多寡與土壤質地和排水情況有密切之關係。理想之土壤必須有適當之水分以溶解養分，以供作物吸收利用，又有適當之氧氣以供作物根部之呼吸作用和種子之發芽。然而氧氣與水分在土壤中是相互消長的，氧氣多則水分相對地減少，而水分多則氧氣相對地減少，所以如何使土壤中之氧氣與水分維持適當之比例是非常重要的。一般葡萄園之土壤以保持鬆軟之程度最理想，所謂鬆軟之土壤是用手掌握之可以結成團塊，手指鬆開之後再用手輕輕打之，團塊立刻鬆散。手指鬆開後用手打之，團塊仍不散開者表示濕度太高，空氣較少。土壤質地為決定土壤通氣

性好壞之重要因素，砂土之通氣性很好，但水分和養分容易流失而發生缺乏現象，如果土層厚而有機肥料又使用多，則主根特別發達而深入下層土壤，容易引起地上部發育過分茂盛，枝條徒長之現象。所以砂土如能酌予客些粘土並在施肥技術上酌加改善即可培養出理想之枝條。粘土之地力和保肥力都較好，枝條生長較慢而結實，但排水性和通氣性往往太差，葡萄之根部不易深入土中，乾燥時土壤異常堅硬不易耕動，多雨季節則土壤泥濘，排水不良或工作不便，如能酌予客砂把它調整至壤土之程度則其通氣性和排水性都會獲得明顯之改善。

(五)生物因子

雜草和病蟲害為影響作物生長之生物因素，如不妥善防治，種植之作物往往毫無收穫。雜草和作物競爭水分、養分與光線。病蟲害則侵害作物之地上部與地下部，影響作物之同化作用或根部之吸收功能，甚至發生枯萎現象。一般葡萄園之雜草和病蟲害防治方法如下：

1. 清耕法：

本省葡萄園多數採用清耕栽培法，運用人工除草或以殺草劑噴施將地面之雜草消除。清耕法之好處是沒有雜草與葡萄競爭水分和養分，氮肥之消耗較少，也沒有雜草做病蟲害之潛伏場所，其缺點為氮肥效果往往太好，容易引起枝條之徒長，除草之勞力和費用較高，傾斜而砂質土之果園表土容易沖刷流失，夏季地溫上升過高，因沒有雜草根可以促進土壤之團粒化，土壤結構較差。

2. 草生法：

草生栽培法之優劣點與清耕法剛好相反，所以在地方力較高，葡萄枝條較易徒長，人力缺乏，果園坡度較大，土壤較砂而表土容易沖刷流失之果園採用較為理想，但應選擇適當之草種並注意防治躲藏在草中之病蟲，同時注意於適當時期割草。

3. 中耕除草：

中耕在幼樹期可以適度進行以促進其營養生長，如果幼樹之生長已經相當旺盛者，則無論休眠期或生長期都應避免中耕。成樹期中耕切斷淺層根部之後有促進營養生長而不利結果之傾向，所以只限於營養生長較弱之成樹於休眠期進行輕度之中耕，而深耕則應極力避免。老樹之中耕主要是促使營養生長之恢復，但仍應於休眠期進行。除草主要目的是要防止雜草競爭養分水分而妨礙果園管理工作，同時防治病蟲害，所以在萌芽之後除非營養生長很差應該盡量避免，以免造成結果枝之徒長。開花結果期為了增強結果枝也盡量應避免除草，有時割除之雜草到後期才分解出營養分而造成後期氮肥過多現象，所以結果枝生長過長之果園，應於開花結果期之後除草並將割除之雜草拿開。除草之方法應盡量採用人工和機器方法除草，如用殺草劑以使用接觸性者較安全，有轉移性之藥劑使用時應特別小心不要接觸到葡萄植株以免發生殺草劑之傷害。開花期前後最為敏感，應避免使用殺草劑，才不會因開花授粉受到影響而發生嚴重歉收，尤其剛噴過殺草劑之後應注意不要灌水或遇到下雨，因為殺草劑容易隨水滲入土中傷害葡萄根部。至於殘留性較久之殺草劑絕對不可使用。

4. 土壤病蟲害之防治：

葡萄之地下病蟲害似乎沒有柑桔類之嚴重，但線蟲種類也相當多，並有一些其他地下害蟲和病菌也應隨時注意防治，使用農藥時應注意盡量提早使用，以免發生農藥殘毒之問題。盡量多施低氮有機質而少用殺草劑和農藥以培養蚯蚓，據說也有防治線蟲之效果。

(六)土壤質地

栽培葡萄之土壤範圍很廣，從砂質土至粘質壤土都有人栽培，但以壤土及細砂質壤土最好。砂質土之通氣性較好，但保水和保肥力都較差，一般言之樹形、果穗和果粒都較小，產量也較低，但如能多施有機肥料則其生長和產量都不會太差，其缺點是氮肥效果較快，初期發育好，在平

地較易罹病，但到後期容易缺氮，老葉容易黃化，所以氮肥應設法維持到果粒肥大末期。由於砂質土葡萄之根群較為擴展發達，植株碳氮比較大，早熟而糖分較高。

粘質土之通氣性較差，但保水和保肥力都較好，養分分解吸收較慢，初期較少徒長現象，流花與單性結果之情形也較少。但發育後期較易徒長，果穗果粒雖大，但糖度和肉質往往不太好，應多施高碳有機質或客砂加以改良，酸性土壤則可使用適量之石灰。

壤土是在砂質土與粘質土中間，其保肥保水力都相當好，土壤多數較為肥沃，葡萄之營養生長旺盛，較易流花和單性結果，在高溫多照時結實好，產量高，低溫寡照時則結實不好，產量低。平時應注意提高其碳氮比，如多施高碳有機質少施氮肥，多施磷肥，盡量採用矮性砧木，注意多排水，避免深耕，冬季輕度修剪，夏季修剪酌量增強，並酌噴硼酸、第一磷酸鉀、第一磷酸鈣等。

(七)土壤鹽份(EC)

土壤鹽分即指土壤中水溶性鹽類含量之多寡。土壤鹽類主要來自化學肥料、有機肥料、土壤改良劑、灌溉水和土壤本身風化之產物。土壤鹽分太低，多數表示肥料用量不夠，或土壤太砂，保肥力較差，應即加強使用化學肥料、有機肥料或土壤改良劑等。土壤之鹽分太高，往往是土壤過粘重、排水不良、施肥不當所引起，此時作物之吸水和養分吸收功能均明顯受到阻礙，根部和地上部生長顯著地減少或停止，嚴重者則發生脫水和枯死現象。容易發生鹽害之地方，肥料種類、施肥量和施肥方法均應注意，如氮肥盡量多用尿素而少用硫銨，並盡量採取少量多次使用方式，每次用量減少，但增加施肥次數，另外設法改良排水或洗鹽，並採取地面覆蓋之方法，以防表土乾燥而引起鹽分之上升。一般山坡地土壤排水較好，容易發生施肥不夠而鹽分過低之現象。平地一些較為粘重而排水較差之土壤則容易發生鹽分過高，使作物因缺水而發生枯死之現象。一般土壤鹽分達到 2.7 mmhos/cm 以上，葡萄植株即會遭受明顯之鹽害氯硫鈉等離子之毒害。

(八)土壤酸鹼度(pH)

葡萄為好塩基性作物，一般品種適宜之 pH 範圍約在 6.0 ~ 8.0 之間，巨峯葡萄以 6.5 ~ 8.0 為宜。在酸性土壤栽培葡萄，碳氮比(C/N 比)不易提高而容易發生徒長現象，枝條粗，節間長而不够結實，花芽小，果粒不易肥大，着色慢，果肉較軟，水分與有機酸都較多。主要原因是土壤中之鈣鎂鉀等塩基已大量流失，磷鉬被固定而鋅、銅、硼等則被淋失而可能發生缺乏。改良方法，可施苦土石灰或一般石灰並多施磷鉀肥。施石灰經相當時間之後枝條發育仍差者，如果檢查結果不是缺氮時，可能是缺鉬或鋅、銅、硼等微量元素。通常施石灰之後再使用磷肥，效果較好。施石灰之後，多數土壤之缺鉬現象都可消失，但有些強酸性砂質紅土，則要同時施鉬並配合鋅、銅、硼等一起使用才有效果。

(九)營養元素

和其他作物一樣，葡萄生長所需要之營養元素約有 17 種，即碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵、錳、鋅、銅、硼、鉬、氯、鈷。其中碳和氧是於光合作用時得自空氣中之二氧化碳，氫則得自土壤中之水分，其餘各元素除了氮一部分間接由豆科根部從土壤氣體中固定而來之外，多數由根部從土壤中吸收。這並不是說植物體之大部分是由土壤中之營養分組合而成，相反地，植物體新鮮組織的 94 ~ 99.5% 是由空氣和水之碳氫氧組合而成，而只約有 0.5 ~ 6% 是得自土壤中之營養元素。可是在一般情況下，真正限制作物生長之元素主要是得自土壤中之元素，因為除了旱災、冷害、排水不良及病害之外，作物並不會因為缺乏碳、氫、氧等元素而生長受到嚴重之阻礙。上述元素當中氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫等六元素因為作物需要量較多，因而稱之為巨量元素；鐵、錳、鋅、銅、硼、鉬、氯以及鈷等八元素，因為作物需要量較少，一般稱之為微量元素，但這並不表示其重要性次於巨量元素，事實上，微量元素對作物之重要性與巨量元

素相等，缺乏微量元素的時候，作物之生長和產量仍會嚴重地減少。這些養分除一部分來自土壤之風化物之外，主要之補充來源為化學肥料、有機肥料和土壤改良劑。

化學肥料主要供應氮、磷、鉀三要素，但有些化學肥料中也含有大量之鈣、鎂、硫。化學肥料之營養元素含量高，效果明顯，但如果使用過量容易引起肥害，尤其鉀肥用量應特別小心。有機肥料之營養元素含量低，但可大量使用，對土壤物理、化學、生物性質均有改良效果，如與化學肥料與土壤改良劑配合，更可提高該二者之效果。土壤改良劑主要包括石灰類和鐵、錳、鋅、銅、硼、鉬、鈷等微量元素，這些材料必須視土壤之性質，決定是否使用。一般言之，強酸性土壤較易缺乏磷、鉀、鈣、鎂、矽、鉬、鋅、銅、硼等元素；鹼性或石灰質土壤則較易缺氮、磷、鐵、錳、鋅、銅、硼等元素。

葡萄營養之補充，多數採取基肥、追肥和葉面施肥等三種方式。基肥都於冬季休眠期或於前作採收後整枝前使用。首先將距離植株基部約 50 公分以外之部位淺耕，施下全量之磷肥和有機肥，以及約 50% 之氮肥和 30% 之鉀肥後，將畦溝之土壤翻耕覆蓋於肥料上面；pH 6.0 以下之土壤應於此時酌施白雲石粉或苦土石灰，微量元素最好於此時與磷肥充分混合後一起施下。追肥可於開花後利用雨後或灌水之後撒施氮鉀化學肥料各約 20%，硬核期再撒施 20% 氮肥和 25% 鉀肥；著色期多數只施約 25% 鉀肥即可。採收後如不做第二收葡萄，可施下約 10% 氮肥以培養枝條，如要做第二收葡萄應儘速重新施下基肥，並注意施基肥時期不可太接近催花期。

二、不同土壤葡萄園之管理方法

(一)紅土

1. 紅土之特性：

紅土又稱洪積土，為冰河時期經過強度淋洗而形成之老年沖積土，主要分佈於與平原鄰接之低山地區，由於遭受雨水過度淋洗之結果，此類土壤之主要塩基如鈣、鎂或一些微量元素如鋅、銅、硼以及矽酸之含量都很低，pH 多數在 3.2 ~ 5.0 之間，屬於極強酸性至強酸性，因而土壤中之鐵、錳、鋁等離子之活性增加，容易對作物根部發生毒害作用，或固定土壤中之磷與鉬，使其效果降低或發生缺乏現象。台中區之紅土主要分佈在靠近西部沖積平原之低山地區，如新社、東勢、后里、外埔、台中市、芬園、南投、和名間等地均有。本類土壤之地力很差，在未開墾施肥之前多數營養元素如鈣、鎂、鉀、磷、鉬、鋅、銅、硼、矽酸等都容易發生缺乏現象。由於土壤之有機質含量普遍都很低，有些土壤則相當粘重，通氣性和透水性都不好，作物根部不易深入，加以地勢較高，很多地區都有嚴重缺水現象。

2. 紅土之改良：

改良紅土的方法，首先應施用石灰類將土壤的 pH 和鈣鎂等塩基性離子含量提高，同時充分使用磷鉀化學肥料、微量元素和有機肥料等以提高土壤中各種營養元素的含量，此外並應設法裝置灌水設施，以利施肥並防乾旱，茲將其肥培管理要點列舉如下：

(1)石灰：

最常用的石灰有白雲石粉、苦土石灰、碳酸石灰、消石灰、矽酸爐渣等。葡萄因較易缺鎂，以使用白雲石粉和苦土石灰最理想，其中苦土石灰和消石灰因為溶解性和鹼性較強，使用量和使用時期應特別小心，以防傷害作物或使土壤的 pH 提高太多。矽酸爐渣調整土壤 pH 的效果較差，但它除了鈣之外，另含有鎂、矽酸和一些微量元素，對作物之生長也有幫助。

石灰的使用量視土壤 pH 的高低而定，一般中等質地的土壤，每公頃使用消石灰或苦土石灰 2000 公斤約可提高 pH 1 度，如果是砂質土壤可能超過 1 度，粘重土壤可能達不到 1 度；如果使用白雲石粉或碳酸石灰則用量應稍微增加。石灰之使用時期最好是在施基肥時連同化學肥料和

有機肥料一起翻入土中，並且採取漸進之方式，每公頃每次使用 500 ~ 1000 公斤，逐年使用逐漸調整土壤 pH 較為理想。適合葡萄之土壤 pH 約為 6.0 ~ 8.0，巨峰葡萄則有人建議以 6.5 ~ 8.0 最好，通常 pH 調至 6.0 以上就應暫時停止使用石灰，此時如果仍有缺鎂現象可改用硫酸鎂。一般果園土壤之交換性鈣以保持在 1000 ~ 3000 ppm 最理想。

(2) 鎂：

主要的鎂肥有白雲石粉、苦土石灰、矽酸爐渣、氧化鎂和硫酸鎂等。pH 低於 6.0 之土壤可用白雲石粉、苦土石灰、矽酸爐渣和氧化鎂，pH 超過 6.0 而仍有缺鎂傾向的土壤，可改用硫酸鎂。白雲石粉和苦土石灰採取逐漸調整之方式，視土壤 pH 的高低於施基肥時每公頃使用 500 ~ 1000 公斤，矽酸爐渣每公頃使用 1000 ~ 3000 公斤，氧化鎂和硫酸鎂每公頃用量 200 ~ 400 公斤，分為數次當基肥和追肥使用。一般果園土壤之交換性鎂以保持在 100 ~ 300 ppm 最理想。

(3) 有機肥料：

幼樹或樹勢較差之成樹，可多用含氮量較高之有機肥料，如純雞糞、鴨糞、骨粉、豆餅、豆粉、花生餅、菜子餅、芝麻餅、棉子餅、蓖麻子餅等，任選一種或數種混合使用。每公頃用量，純雞糞和鴨糞約 3000 ~ 6000 公斤，骨粉約 500 ~ 1000 公斤，豆餅、豆粉、花生餅、菜子餅、芝麻餅、棉子餅、蓖麻子餅等約 1500 ~ 3000 公斤，視樹齡和樹勢而定，數種混合使用者其用量應照比例減少，到結果期之成樹以保持中等樹勢較為理想，可用含氮量較低之有機肥料如粗糠、雞糞、米糠、茶子餅等任選一種或數種混合，使用量粗糠雞糞 6000 ~ 12000 公斤，米糠和茶子餅 1500 ~ 3000 公斤，數種混合使用者其用量也應照比例減少。有機肥料應事先堆積醱酵後使用，使作物在生長初期即能充分吸收利用，用量也不宜過多，以免到後期果實成熟期間土壤中之氮素含量仍然太多，下雨或灌水之後大量吸收利用以致引起裂果現象。土壤有機質以保持在 3% 以上較理想。

(4) 化學肥料：

氮肥主要幫助作物枝葉生長，最常用之氮肥有硫酸銨和尿素，通常氮肥都分為基肥和追肥使用，使用量視樹齡和樹勢而定。基肥每公頃使用硫酸銨 200 ~ 400 公斤，通常都與有機肥料、過磷酸鈣、石灰等一起翻入土中；追肥從生長初期每約 20 天撒施 40 ~ 120 公斤硫酸銨及少量的鉀肥做追肥。如發現樹勢太弱，生長初期除用氮肥之外可配合噴射一次或二次之鉬酸銨或鉬酸鈉 5000 倍液，樹勢太強者容易徒長，不可噴鉬，到中後期氮肥用量應逐漸減少或完全停止使用。上述氮肥如用尿素，用量要減少一半，有機肥料使用較多者，氮肥用量也宜酌量減少。

磷肥除了有益於作物根部之生長和開花結果及抑制徒長之外，更有增強作物抗病力之效果。主要磷肥有過磷酸鈣。剛轉作或新墾之果園磷的含量都很低，每公頃用量 2400 公斤，以後逐漸減少至 1200 公斤左右。磷肥應全部當基肥翻入土中才有效果，施在表面者當期作甚難吸收利用。一般果園最大的缺點是 0 ~ 15 cm 層磷很高，15 ~ 30 cm 層却很低。土壤有效磷以保持 200 ~ 300 ppm 最理想。

鉀肥可用氯化鉀或硫酸鉀。硫酸鉀雖然對果實品質改善較有幫助，但價錢較貴，也較難購到，一些有機物如菸草莖、茄子莖、甘薯藤，含鉀量相當高，可以製成堆肥後使用。氯化鉀通常於生長初期開始每約 20 天與硫酸銨或尿素混合後撒施一次，每公頃每次用量約 40 ~ 100 公斤，直到採收前為止，全期用量每公頃約 400 ~ 800 公斤，視樹勢而定，樹勢弱者用量宜少，強者用量宜多，初期較少，結果期酌量增加。果園土壤的交換性鉀以保持 100 ~ 200 ppm 最理想。

使用複合肥料者可按複合肥料之氮鉀含量換算使用量，但磷肥較缺無法以複合肥料全部供應之地區可另外使用過磷酸鈣加以補充。

(5) 微量元素：

比較容易缺乏的微量元素有鋅、銅、硼、鉬等，每公頃可使用硫酸鋅 8 公斤、硫酸銅和硼酸各 5 公斤，鉬酸鉍或鉬酸鈉 1 公斤與過磷酸鈣充分混合後當基肥翻入土中，如用綜合性微量元素則每公頃用量約 10～20 公斤，與上述同樣之方法翻入土中，枝葉已經過分旺盛者可以不用鉬酸鉍或鉬酸鈉。經常使用波爾多液之果園不必使用硫酸銅，但應留意土壤中之銅是否過高，一般土壤之可萃取性銅以保持 5～20 ppm 最理想，可萃取性鋅則保持 20～30 ppm 最理想。

結果時期枝葉仍過分旺盛徒長者可輪流噴施第一磷酸鉀或第一磷酸鈣 1000 倍與硼酸 2000 倍混合液，一星期一次，連續數次以抑制其徒長。另外噴施硫酸鋅 10000 倍液可能對果實之品質有幫助，但仍以控制產量對品質之幫助較大。

(6) 深耕：

用小型挖土機挖至深約 50 公分，然後分為三層將石灰、有機肥料、過磷酸鈣和微量元素等埋入土中，即可誘導果樹根部深入土中，既可擴大養分的吸收範圍，又可減少旱害。幼樹可以一次全面完成，成樹可以分二次，第一年先深耕一邊，第二年再深耕另一邊。

(7) 裝設灌溉設施：

紅土地區由於夏作葡萄之初中期和冬作葡萄之中後期常遇嚴重缺水現象，作物根部無法正常吸收養分和水分。夏作葡萄到後期遇到雨季突然吸收大量養分即快速生長，極易引起裂果，冬作葡萄到中後期則缺水而無法正常生長，所以這些地區最好裝設水管定期灌水使土壤經常保持適當之濕度。另一方面，秋冬季容易遭受旱害之土壤，可於雨季將結束前於果園覆蓋稻草，也有保持水分之效果。至於一般果園地面覆蓋稻草容易引起枝葉發育過盛而徒長，以致影響結果，但幼樹或老樹之果園覆蓋稻草則有利於促進營養生長。

(8) 殺草劑：

近年來由於殺草劑使用不當而使作物生長或開花結果不良的情形相當多，所以選用殺草劑種類和使用方法均應特別小心。原則上果園以使用接觸性殺草劑較為安全；轉移性殺草劑使用時應特別小心，注意不要接觸到枝葉，以免將果樹殺死；殘毒性較久之殺草劑則以不使用為宜。平時使用殺草劑後數天內應注意不要灌水或遇到下雨，殺草劑才不會滲入土中危害作物之根部。土壤中多施有機質或腐植酸可以減少殺草劑之危害。果樹開花期前後為最敏感時期，以不使用任何殺草劑為宜。如能不用殺草劑而全部用人工或機械除草最理想。

(9) 土壤病蟲害：

果樹因為是長期的連作作物，土壤中極易產生一些特殊的連作病蟲害而使作物無法正常生長，柑桔類的線蟲和黃龍病就是明顯的例子。通常在正常的施肥管理情況下，作物如果無法正常生長，就應注意檢查是否有土壤病蟲害危害之現象。如果發現線蟲危害時，應立即使用防除線蟲的藥物，如果病菌危害到相當程度時，應將病株拔掉燒燬，然後用土壤消毒劑如氰化鈣、必速滅、福馬林等加以消毒處理，經過相當時間之後將土壤弄鬆，讓藥氣散掉之後再重新種植。地面噴射「土壤穿透劑」並施大量之低氮有機肥料，少施殺草劑和殺蟲劑以培養蚯蚓，或於果園間作萬壽菊，都有防治線蟲之效果。

(二) 紅黃灰化土

1. 紅黃灰化土的特性：

中部山區之土壤多數屬於紅黃灰化土，這類土壤主要由砂岩、頁岩或粘板岩等風化而成。由於雨水強烈之淋洗作用，主要之塩基鈣和鎂已經大量淋失，但沒有紅土之嚴重，pH 約在 4.0～5.5 之間，土壤中之有效性鋅、銅、硼、鉬都較易缺乏，但土壤之物理性和肥力多數較紅土為好，只是有些坡度較大，有些則屬於石質土，必須注意水土保持和施肥技術。

2. 紅黃灰化土之改良：

本類土壤之管理和施肥技術可參照紅土之方法實行，但應特別注意水土保持工作。爲了防止肥沃之表土流失，可視實際地形之需要，酌量構築平台階段並適度種植黑麥草、百喜草等覆蓋作物，但應定期剪割，以防覆蓋作物和果樹競爭水分、養分和陽光。剪割後之覆蓋物也可保護土壤之水分和溫度，腐敗分解之後也可做爲作物之養分。剪割期以葡萄採收完最好，這樣可以避免覆蓋作物腐敗分解出來之氮肥影響果實品質。石質土因爲固體肥料不易深施到土壤中，肥料效果較差，可盡量採用液體肥料如液體磷肥或者液體複合肥料灌施，可以用施肥槍灌施，或以鐵鏟等開孔施下也可以。由於磷肥施在土壤表面無法移到地下供作物根部吸收，在石質土應特別注意設法施到土壤中。至於氮鉀可以利用雨後或灌水之後撒施於地面上。

(三)砂頁岩沖積土

1. 砂頁岩沖積土之特性：

分佈於台中縣、南投縣及台中市之平地，主要由山區之砂岩和頁岩風化物隨河水沖流到下游低地沈積風化而成。土壤之含砂量較高，透水性較好，但由於土壤母質本身之特性和強度淋洗之結果，土壤中之主要塩基如鈣和鎂都已經大量淋失，矽酸含量也很低，pH 均在4.5 ~ 5.5之間，微量元素如鋅、銅、硼、鉬等均易缺乏。

2. 砂頁岩沖積土之改良：

本類土壤之改良和施肥方法可參照紅土之方法實行。通常必先施用石灰及矽酸肥料，將土壤中之塩基和有效性矽酸含量提高，施用微量元素才能發生效果，尤其施用穀殼將土壤之矽酸含量提高，可以增強作物之抗倒伏及抗病性。但在低窪而容易積水地區，施用有機肥料之後，容易引起鐵、硫化氫以及甲烷等之毒害，使作物根部嚴重受害，所以平時應注意排水。如果是長期積水之地區，應先改良排水之後所施用之化學肥料、有機肥料、石灰和微量元素才能產生效果，如能埋設塑膠排水暗管，葡萄之產量和品質必可大幅提高。

(四)粘板岩沖積土

1. 粘板岩沖積土之特性：

粘板岩沖積土是由濁水溪上游山區之粘板岩和石灰岩等風化物隨水沖流到下游低地沈積風化而成，主要分佈於彰化縣。一般土壤的質地都較爲粘重，透水性很差，施肥管理不當時塩分容易累積在土壤表層傷害作物根部，以蔬菜、花卉和果樹問題較爲嚴重，水田因有大量的灌溉水可以淋洗，甚少發生塩害問題。本類土壤的主要塩基鈣和鎂的含量很高，因而多數呈中性至微鹼性。由於土壤中的矽酸含量也很高，作物都較爲強健而不易倒伏，但氮肥使用量要多，才能正常生長，否則容易發生缺氮現象。由於土壤之石灰含量較高，除了鉬之外，其他微量元素均易被固定而失效，較易缺乏的微量元素有鐵、錳、鋅等。然而這些微鹼性土壤之間常常混雜一些鈣鎂含量很低的強酸性土壤，必須按照酸性土壤的方法使用石灰加以改良，作物才能正常生長。至今發現的酸性土壤主要分佈在和美、二林等鄉鎮以及二水、田中、社頭、員林、花壇等靠近山邊的平原。

2. 粘板岩沖積土之改良：

粘板岩沖積土的改良應著重在改良排水及防止塩分上升。另外注意充分供應氮肥和含氮較高的有機肥料並補充有機鉀性的鐵、錳、鋅或綜合性微量元素。還有一些強酸性土壤應使用石灰、氧化鎂或硫酸鎂等加以改良，作物生長才能達到理想的目標。其施肥管理法如下：

(1)防止塩分上升：

- ①採取客砂方法，將粘重不透水之土壤改爲鬆軟容易透水之土壤。
- ②在田間四週開掘明溝並於田區內埋設排水暗管，於作物採收後引水灌溉洗塩。
- ③幼樹或生長較差之成樹於地面覆蓋稻草，可以防止地面乾燥和塩分之上升，又可避免地溫之劇烈變化，有利於促進營養生長，但應注意不要覆蓋太厚，以免作物根部上升

到地面。

- ④ 氮肥盡量用尿素或高氮的有機肥料，如豆餅、豆餅、花生餅、棉子餅、魚粉、純雞糞等，而減少硫酸銨之用量，並採取少量而分多次使用的方法。
- ⑤ 鉀肥如氯化鉀及硫酸鉀之每次用量盡量減少，但可多施垃圾堆肥等含氮較低之有機肥料，也可用含鉀較高之有機物，如菸草莖、茄子莖、甘藷蔓等製成堆肥使用。本類果園土壤鹽分以保持在 2.7 mmhos/cm 以下為宜。

(2)石灰：

由於本類土壤多數都在微酸性至微鹼性之間，不必使用石灰，但其中有些土壤鎂較少，應補充硫酸鎂。另外一些 pH 較低之土壤應按照酸性土壤之方法施用石灰，以提高其 pH 並供應鈣鎂，葡萄之產量和品質才能達到正常之水準。石灰用量視土壤 pH 的高低而定，中等質地的土壤每公頃使用 2000 公斤之苦土石灰或消石灰可以提高 pH 1 度，砂質土壤可能高於 1 度，粘土則達不到 1 度，如用白雲石粉或碳酸石灰則用量應稍微增加；矽酸爐渣調整 pH 之效果達不到苦土石灰的一半；單獨使用調整 pH 的效果較差，所以可與其他石灰混合使用效果較好。調整方式仍以逐年調整的方式較為理想，一年使用一般石灰一次，每公頃用量 500 ~ 1000 公斤，pH 達到 6.0 以上就應停止使用，如用矽酸爐渣每公頃可用 1000 ~ 3000 公斤。適合葡萄之土壤 pH 範圍約為 6.0 ~ 8.0。一般果園土壤中之交換性鈣，以保持 1000 ~ 3000 ppm 最理想。

(3)鎂：

本類土壤有一些 pH 雖然已經超過 6.0 以上，但鎂的含量仍然很低，此時可以使用硫酸鎂加以補充，硫酸鎂的一般用量每公頃約 200 ~ 400 公斤。pH 低者如果鈣鎂含量都低，可以選用苦土石灰、白雲石粉和矽酸爐渣；如果只有鈣的含量較低，可以使用消石灰和碳酸石灰；如果只有鎂的含量較低，可以使用氧化鎂，使用量每公頃約 200 ~ 400 公斤。果園土壤中之交換性鎂以保持 100 ~ 200 ppm 最理想。

(4)有機肥料：

由於本類多數土壤的 pH 都高，氮素需要量較多，所以有機肥料以選用氮素含量較高者效果較好。一般較適宜的有機肥料有純雞糞、鴨糞、骨粉、豆餅、豆粉、花生餅、菜子餅、芝麻餅、棉子餅、蓖麻子餅等，任選一種或數種混合使用，數種混合者使用量應按照比例減少。使用量視樹齡和樹勢而定，成樹應酌量增減以保持中等樹勢較為理想，每公頃一般用量純雞糞和鴨糞約 3000 ~ 6000 公斤，骨粉 500 ~ 1000 公斤，豆餅、豆粉、花生餅、菜子餅、芝麻餅、棉子餅、蓖麻子餅等約 1500 ~ 3000 公斤。上述有機肥料應先經過堆積醱酵後使用，作物生長初期才能充分吸收利用，未經過醱酵者往往到結果後期營養大量分解出來，如逢下雨或灌水，作物大量吸收利用之後即會引起裂果現象。果園土壤有機質以保持 3.0% 以上較理想。

(5)化學肥料：

氮肥主要幫助枝葉之生長，最常用的氮肥有硫酸銨和尿素，通常都分為基肥和追肥使用。使用量視樹齡和樹勢而定，幼樹宜少，然後隨樹齡之增加而逐漸增加，樹勢弱者宜多，樹勢強者宜少，到結果期以保持中等樹勢較為理想。本類土壤因 pH 較高，氮肥需要量較多，另有許多土壤非常粘重，鹽分容易累積，所以除了使用一部分硫酸銨之外，最好配合尿素使用，鹽分比較不會累積危害。通常基肥每公頃硫酸銨 400 ~ 600 公斤，與有機肥料、過磷酸鈣等一起翻入土中；如為酸性土壤則另加石灰一起翻入土中。追肥從生長初期每約 20 天撒施一次，可用尿素與硫酸銨輪流使用，每公頃每次用量約 40 ~ 120 公斤，生長初期用量宜多，結果以後逐漸減少或完全停止，開花前 1 個月內不要使用。

磷肥除了可幫助作物根部生長、開花結果、抑制徒長之外，對作物抗病力之增強也很有幫助

。彰化縣地區有一些葡萄園都是從稻田轉作而來，以致土壤中磷之含量很低，葡萄枝條較易罹患腫瘤病或發生果蒂變黑枯死等，似與土壤中磷之含量較低有關，所以轉作初期每公頃可以使用 2400 公斤過磷酸鈣，以後逐漸減少至 1200 公斤左右。磷肥應當基肥翻入土中才有效果，施在表面者當期作甚難吸收利用，一般果園之最大缺點是 0 ~ 15 cm 層很高，但 15 cm 以下都很低。果園土壤中之有效磷以保持在 100 ~ 300 ppm 最理想，太高者將會影響一些微量元素之吸收。

鉀肥主要幫助碳水化合物之轉移和貯藏，促進植物組織之纖維化，使作物較為堅實而不易倒伏，抗病蟲害的力量增加。一般最常用的鉀肥有氯化鉀和硫酸鉀，氯化鉀的價格較硫酸鉀便宜並且較易購得，但硫酸鉀對果實品質的幫助作用較大。鉀肥用量視樹勢與生長時期而定，樹勢較弱者酌量減少，樹勢較強者酌量增加，生長初期用量宜少，到結果期宜酌量增加，但使用量仍不宜太多，以免累積過多而引起塩害。一般用量每公頃每次 20 ~ 80 公斤，當追肥撒施，從生長初期開始每約 20 天使用一次，一般都與氮肥混合後一起施用較為方便。果園土壤中之交換性鉀以保持在 100 ~ 200 ppm 最理想。

如用複合肥料時可以按照其氮、磷、鉀含量比例換算其使用量，磷的比例不夠時另以過磷酸鈣補充。

(6) 微量元素：

本類土壤因為鈣的含量相當高，土壤的反應多數在中性至微鹼性之間，鐵、錳、鋅、銅、硼等微量元素容易被固定而發生缺乏現象，但鉬的有效性却反而隨著 pH 之提高而增加，因而較少缺鉬現象。一般排水好的中性以上土壤較易缺乏的微量元素有鐵、錳、鋅等三種，尤以秋冬旱季較為嚴重。防止微量元素缺乏的方法，鐵和錳應使用有機鉍合性者才有效果，其他元素可用一般無機塩類較為便宜，每公頃一般用量鐵-EDTA 及錳-EDTA 各 10 公斤，硫酸鋅 10 ~ 20 公斤，硫酸銅與硼酸各 5 公斤，與過磷酸鈣或其他適當化學肥料充分混合後當基肥翻入土中。如用綜合性微量元素，每公頃用量 20 ~ 30 公斤與上述同樣的方法翻入土中。如果是綜合性液體微量元素可與尿素或液體複合肥料混合後於生長初期至中期灌施 2 ~ 3 次，效果相當好，但使用倍數應注意配合好。經常使用波爾多液之果園不必使用硫酸銅，但應留意土壤中之銅是否過高。一般土壤之可萃取性銅以保持 5 ~ 20 ppm 最理想，可萃取性鋅則以保持 20 ~ 30 ppm 最理想。

結果期枝葉仍過分旺盛而有徒長現象者，可輪流噴施第一磷酸鉀或第一磷酸鈣 1000 倍與硼酸 2000 倍混合液，一星期一次，連續數次，以抑制其徒長。另外噴施硫酸鈷 10000 倍液可能對果實品質有益，但仍以控制產量對品質之幫助較大。

(7) 殺草劑：

彰化縣地區有許多果農都喜歡使用達有龍或防治馬齒莧殺草劑，因而常常發生葡萄新葉黃化或老葉皺縮，開花結實不良，血本無歸之情形，所以使用殺草劑時應特別小心。一般果園以使用接觸性殺草劑較為安全；至於有轉移性之殺草劑使用時應注意不要接觸到枝葉才不會把果樹殺死；殘毒性較久之殺草劑則以不使用為宜。果樹開花期前後為最敏感時期，以不使用殺草劑為宜。平時使用殺草劑以後數天內注意不要灌水或遇到下雨，殺草劑才不會滲入土中傷害作物根部。土壤中多施有機質或腐植酸可以減少殺草劑之危害。

(8) 土壤病蟲害：

果園由於長期連作的原因，土壤極易產生連作性障礙或病蟲害。如果施肥與噴藥管理正常，而果樹仍然發育不良時，首先應檢查是否因土壤過分粘重、施肥不當與排水不良等而引起塩分之累積或於土壤中產生病蟲危害之現象。一般較常發現的有各種線蟲或根瘤病等，這些地下害蟲類通常都可使用防治線蟲之藥物一起防治，如果是病菌危害，則應將病株拔除燒燬，然後使用土壤消毒劑如氰化鈣、必速滅、福馬林等加以消毒處理，經過相當時間後，將土壤弄鬆，讓藥氣散掉

之後再重新種植。

(五)石灰質土

1. 石灰質土之特性：

石灰質土主要分佈於花蓮和台東兩縣之平地，多數呈中性至微碱性，土壤中之鈣、鎂等塩基含量特別高，鐵、錳、鋅、銅、硼等微量元素容易被固定而發生缺乏現象，但鉬則因土壤之 pH 較高而有效性提高，缺乏現象較少。本類土壤因為鈣之含量特別高，pH 也高，氮素特別容易缺乏，微量元素缺乏症狀也較一般粘板岩沖積土地區嚴重。

2. 石灰質土之改良：

土壤管理方面應特別注意氮素化學肥料和高氮有機肥料之大量供應，微量元素也應加強使用。氮肥可以硫酸銨和尿素輪流使用，使用方法大致與粘板岩沖積土之方法相同。鐵和錳應採用鉬合性強者，如 Fe - DTPA, Fe - EDDHA, Mn - EDTA 等較好。其他可參照粘板岩沖積土之方法使用。多施有機肥料或綠肥也可以防止鐵、錳之缺乏。採用翻耕方法將犁底層翻到表面，也可以減少錳和一些微量元素之缺乏現象。

結 語

台灣夏季的氣候高溫多雨，一期作葡萄容易徒長，病害叢生，著色不良，品質甚難提高，果園設計與管理重點應在設法降低溫度、防雨防濕、抑制枝條之徒長。二期作後期因在秋冬季，果實之生長和成熟常因寒害而受到阻礙，果園管理方法應着重於防止初期之過度生長和產量過高以培育結實之枝條同時做好後期之防寒保溫工作，即可達到改善品質之效果。

土壤管理方面，酸性土壤地區首先應施用石灰，再配合使用其他巨量與微量元素和低氮有機肥料，同時適當控制氮肥用量以防徒長。碱性土壤之果園多數在平地，其中有許多土壤都較為粘重，排水性較差，管理重點應在改善排水防止塩分之上升，以降低土壤之濕度和溫度同時防止塩害之發生。

參 考 文 獻

1. 林嘉興 1986 葡萄栽培及產期調節技術 行政院農業委員會暨台灣省政府農林廳農民淺說 362 A - 園藝 78。
2. 謝慶芳、林嘉興、蔡宗仁、林堂輝 1982 熟石灰對酸性葡萄園土壤之改良效果 台灣省政府農林廳 71 年土壤肥料試驗報告。
3. 中田隆人 1960 ブドウ巨峰のつくり方 農山漁村文化協會。
4. 吉原千代司 1959 ブドウ栽培 12 カ月 農山漁村文化協會。
5. 沢登晴雄、岩野貞雄 1957 ブドウの新品種 新技術。
6. 恒屋棟介 1967 ブドウ巨峰の發育診斷 博友社。
7. 恒屋棟介 1970 巨峰ブドウ栽培の新技術 博友社。
8. 前田正男 1975 原色作物の要素欠乏、過剩症 農山漁村文化協會。
9. 浦實 1950 ブドウ 農山漁村文化協會。

10. Chapman, H. D. 1965. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. Department of Soil and Plant Nutrition, Univ. of California, Citrus Research Center and Agri. Experiment Station, Riverside, California.
11. Okajima, H., I. Uritani and K. H. Houg. 1975. The Significance of Minor Elements of Plant Physiology. ASPAC Food & Fertilizer Technology Center.
12. Shoemaker, J. S. 1978. Small Fruit Culture. p.1-102 (Grape) The AVI Publ. Co. Inc. Westport, Connecticut.
13. Weaver, R. J. 1976. Grape Growing. John Wiley & Sons, Inc.

THE MANAGEMENT OF VINEYARD SOIL

Ching-Fang Hsieh
Taichung District Agricultural Improvement Station

ABSTRACT

The growth of grapevine is affected by many environmental factors, such as light, temperature, water, air, biological factors, soil texture, soil EC, soil pH and nutrients. An ideal combination of the above factors may help produce good quality grape. The author described the functions of the above factors and made some suggestions for the proper management.

Central Taiwan is the main area suitable for growing grapevine. In this article, the author also described the characteristics and improvement methods for the five major groups of soil, including lateritic soil, red yellow podzolic soil, sand shale alluvial soil, slate alluvial soil, and calcareous soil, mainly distributed in this main grapevine growing area.