

# 葡萄之合理化施肥技術

邱禮弘

行政院農業委員會臺中區農業改良場

## 摘要

台灣葡萄因產期調節技術成功，其所生產的葡萄果實之質、量均佳，但為追求產業的永續發展，以迎合消費者對品質要求的逐年提升，實須針對產期調節生產模式，採用階段性施肥之全程調控，依葡萄生育需求而適時提供肥料，以減少不當的追肥成本。同時配合果園之營養診斷及土壤肥力分析，可先期調整因應園相變化所造成的衝擊。所以瞭解產期調節的肥培問題，提出葡萄園之土壤管理方式及施肥管理方式，並佐以葡萄園營養診斷分析，才能完整建立葡萄之合理化施肥技術。

## 前言

台灣葡萄之栽培可追溯至清朝康熙年間(1864)，由先民從大陸移居來台時所引進。雖然早期也陸續引進許多優良品種，但其對台灣的氣候適應性不佳，無法達到經濟栽培的規模。迨至 1953 年台灣省菸酒公賣局為供應製造葡萄酒之需，特別推廣酒釀葡萄的栽培面積，並於 1960 年代後，逐步集中產地於台中縣、彰化縣及南投縣等地區。但此際之葡萄栽培技術尚未提升，其產量及收益並不高，也使得整個葡萄產業有下滑之趨勢；後因 1969 年之颱風侵襲，造成受損葡萄枝條再度萌發帶花穗之新梢，此偶發現象，帶動了許多農友大膽嘗試以人工修剪枝條方式，促使葡萄生產“倒頭果”，而為台灣葡萄之產期調節邁入新的里程碑。

依據行政院農業委員會 2004 年農業統計(電子)年報顯示，葡萄種植面積約 3,250 公頃，總產量為 97,900 公噸，其年產值高達 29 億 6 仟萬元，已為台灣的重要高經濟果樹之一。由於種植葡萄的收益良好，農友為求高產而大量施用化學肥料，導致在 1970 年代初期，台灣葡萄園施肥量遠高於日本或其他國家產地的一倍以上；因而引起土壤鹽類累積及硬化等障礙，使得葡萄樹勢衰弱、生產力逐漸降低。後經農政單位及

學術界的推動下，藉由葡萄葉片及土壤之營養診斷分析，適時輔導果農改善施肥技術，善用有機質肥料、土壤改良劑及有益微生物資材等，促使葡萄產業之質與量皆提升，也逐步建立起農友合理化的施肥觀念。

另一方面由於產期調節技術的開發成功，主要國產鮮食葡萄產地，大致以夏、冬二期果為生產目標；而目前作物施肥手冊所推薦之施肥方法及用量，是準用以一年一收為目標的早期釀酒葡萄為施肥方式，惟一年一收與一年二收的經營模式，其所需求之合理化施肥基礎並不相同。而現行施肥手冊之推薦管理，乃以 1~2 月冬季修剪後之施肥為主，其用於採收 6~7 月夏期果之生育所需。但接著於 7~8 月進行夏季修剪，將於 12~1 月採收冬期果之施肥管理，卻無相關之施肥推薦量。因此常呈現出夏期果產量多(一般為 18,000~22,000 kg/ha)而穩定，但冬期果的產量低(一般為 10,000~12,000 kg/ha)，且非常不穩定，也因此導致樹勢容易衰弱，而影響修剪後之結果枝萌芽率。

由於葡萄冬期果的品質往往比夏期果優良，且在冬季採收；於此際國產水果種類中，冬果葡萄是最耀眼且珍貴的高價水果。如不能穩定其產量及品質，實足令人扼腕不已。同時由於缺乏一年二收的施肥管理，但又為求高產量及高品質的鮮食葡萄，造成農友追求以多施葉面液肥來提高品質的迷思；如此一來不僅浪費管理成本，也對果園造成嚴重的環境負擔。因此如何藉由回歸土壤肥培管理，以達到經濟產量及品質，實為當務之急。故本文也述及國產鮮食葡萄一年二收的合理施肥量，以期在不依賴葉面液肥的管理下，仍能維持穩定產量及高品質果品的生產。

## 本 文

### 一、產期調節葡萄的肥培問題

#### (一)產期調節模式與肥培關係

台灣葡萄主要產期調節模式計有 1.一年一收生產模式：在一年栽培期間僅收一次果實，主要為生產夏果及生產秋果兩種模式；2.利用設施栽培生產春果模式：利用鋁管搭建骨架，覆以透明塑膠布之簡易溫室栽培的模式；3.一年二收生產模式：一年栽培期間可收穫二次果實，即為生產夏果及冬果二期果實。上述三種生產模式之

修剪處理時機、樹體生育狀況及環境氣候皆不同，因此對肥料之需求狀態也不同。

## (二)樹勢強弱與肥培關係

經修剪催芽處理後之新梢抽長，必須嚴格控制枝條的營養生長及生殖生長間的動態平衡，才能形成良好的結果枝。若施肥不當可能無法順利抑制新梢的營養生長，如此將影響花穗伸長的生殖生長狀態。若新梢於綠果發育期間過早停止伸長，則果實轉熟期間會因枝條葉片數較少，而影響光合成作用。而新梢枝條之伸長程度又受到施肥時機及施用量所影響。

## (三)生理障礙與肥培關係

葡萄原為一年二收之溫帶落葉果樹，但位處亞熱帶的台灣葡萄，卻以人工方式進行一年二收之栽培模式。第一收(夏果)由萌芽至果實成熟期間，其氣溫呈現由低而高的波動，且逢高溫多雨的環境；第二收則為由高而低的氣溫變化，此時濕度較低，但間有強風豪雨發生，但整個生育過程並無低溫障礙，因此兩收所需之施肥管理並不相同。以下列舉肥培管理不當所引起或伴隨發生的生理障礙。

1. 萎縮病：氮肥施用過多為其誘因，應少施氮素之禮肥，並補充磷、鈣、鉀及硼等肥料。
2. 細葉病：改善果園排水問題，並補充鉀、磷及鈣肥。
3. 葉燒病：植體含氮素高而突遇高溫乾燥之逆境將引發此癥狀，可改善果園排水，並於開花後施用鎂、錳及鐵等肥料。
4. 生理性蔓割病：氮肥施用過多，應改善排水並補充磷、鉀、鈣及硼等肥料。
5. 腫瘤病：改善排水、減少氮肥施用，並補充磷、鉀及硼等肥料。
6. 枝枯病：高氮、高鉀及低磷之肥沃土壤且排水不良易發生，應避免深耕、強剪或多肥之管理，可補充磷、鉀、鈣及硼等肥料，並改善排水。
7. 單偽結果：氮肥施用過多，應減少施用量。
8. 日燒病：土壤之氮素或水分過高會引起，可補充磷及鉀肥，以促

進枝條成熟。

9.縮果病：土壤氮素過高會引起，應減少氮肥之施用。

10.裂果：改善土壤排水並多施有機質，避免氮肥太晚施用。

11.生理性房枯病：鉀肥施用量不足，應多補充施用。

由上述可知葡萄園肥培管理的重要性，但因肥料施用於植株葉面，或以土壤灌溉方式供給葡萄營養需求，皆無法於短時間藉由目視方式察覺其營養貯運變化，因此極容易被農友所忽視；往往被動地受限於葡萄生育狀況，再以事後補強方式，進行新梢抑制或追施速效性液肥等管理作業。如此不僅事倍功半，也常導致成效不彰。故必須重新檢視葡萄園之土壤管理及肥培管理問題，並佐以葡萄園之營養診斷分析，方能順利生產高品質且產量穩定之葡萄。

## 二、葡萄園土壤管理技術

### (一)土壤之理化性質

優質葡萄園之pH值應為6.0~7.5之間；EC值(電導度)在2.0 dS m<sup>-1</sup>；OM值(有機質)含量在3%以上。且重金屬Cd在0.39ppm以下，Cr在10ppm以下，Cu在20ppm以下，Ni在10ppm以下，Pb在15ppm以下及Zn在25ppm以下。

### (二)果園之排水特性

葡萄園之地表要排水順暢，且地下水位不可過高而影響葡萄根系向下伸長，應有40~60公分之土層排水性良好者，才有利葡萄根系生長。因排水狀況良好將有助於土壤有機質的分解完全，且土壤的適度保濕，將有利於根群對營養元素的吸收。

### (三)果園之草生栽培

#### 1.地表之溫差緩和

葡萄園的植被草相對土壤溫度有絕佳的緩衝作用，特別是地表0~20公分之際的土層，是屬於易受氣溫左右的範圍；如所種植之畦面裸露日曬，不利葡萄細根群之發育伸長。而此20公分表土層卻是一般水田轉作葡萄園的主要根群分佈範圍所在。因此草生栽培對葡萄園之表土根系發育相當重要。

## 2. 有利土壤有益菌的繁殖

草生栽培之根系消長，可提供有益微生物的繁殖空間，使有益菌的族群呈現優勢棲息。

## 3. 選留適宜的草種

除了綠肥作物之種植需求，一般可依當地自然草相，選留柔性且不妨礙耕作之草相，並去除野性較強之雜草，例如牛筋草、土香及雞香藤等不利園相耕作之雜草種類。

## 4. 土壤結構鬆軟且保水性佳

草生根系之伸長作用及其所分泌的植物酸，可有效降低土壤之酸化、鹽化及硬化。且園地植被草相有利果園之保水性，可緩衝土壤水分的乾濕變化，減少葡萄的裂果發生。

### (四) 有機質堆肥之補充

增施有機質對果園的功效非常明確，但要避免裸露於地表的撒佈，應該翻犁入土，與土壤充分混合，才能減少有機質肥份的流失，及降低誘導葡萄浮根的弊端。在有機堆肥施用的同時，可拌以薰炭及微生物液肥，以增加有機質礦化之肥效。但也應特別注意資材來源之安全性，免除有機質挾帶重金屬 Zn、Cu 及 Cd 等的累積污染。

### (五) 微生物肥料之利用

若所種植之葡萄園有農用化學過量使用，土壤已受污染或缺乏輪作系統，可利用施入微生物肥料來增加有益菌的優勢。而要發揮微生物肥料在葡萄園的功效，則應注意下列事項：

1. 微生物肥料的品質需求：(1) 菌數要維持；(2) 活性要高；(3) 適應本土環境；(4) 要無雜菌。
2. 土壤不能太酸或太鹼：(1) 土壤太酸(小於 pH 5)或太鹼(pH 7.8)均影響其有效性；(2) 強酸性土壤，可先用石灰資材中和；(3) 強鹼性土壤，可用酸性資材(如硫磺粉或酸性泥炭)中和。
3. 配合微生物繁殖之場所或資材：(1) 需要繁殖生存；(2) 最佳生存之處是根圈(3) 腐植酸、糖蜜或營養液劑，有助微生的繁殖及生存。
4. 配合作物的需求：(1) 接種愈早愈好；(2) 生長期可使用氮及磷

的菌種；(3)生殖期可使用磷及鉀的菌種。

### 三、葡萄園肥培管理技術

#### (一)營養生長期之肥培管理

基肥種類的選擇，以礦化速率較穩定之牛糞堆肥為主，再依不同產期調節模式，配置不同百分比的三要素化學肥料。並視修剪萌芽後之植株生長勢，給予土壤灌注的追肥。但土壤灌注應儘量選擇堆肥及改良資材施用處，因此部位為葡萄根群較旺盛處，其吸收肥料的能力較佳。而液肥之灌注也可考量適度加入有益微生物，以增進肥效。

#### (二)生殖生長期之追肥方法

進行葉面液肥之管理時，應注意所施用液肥之 N、P 及 K 三要素的百分比含量。一般於幼果期、硬核前期及轉色期等三階段，其液肥施用原則為 N 含量逐次降低，但 P 及 K 則逐漸增高。而果園之土壤 pH 值偏鹼或強酸者，則應增加次(微)量營養元素的補充，例如 Ca、Mg、B 及 Mn 等營養元素。

#### (三)階段性施肥之全程調控

一年二收之夏果施肥量為每公頃施用 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 分別為 140—125—140 公斤，而堆肥用量為每公頃 10,000~15,000 公斤，並應開溝埋入畦中與園土充分混合。冬果施肥量為每公頃施用 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 分別為 100~140—100—70~100 公斤，而堆肥用量為每公頃 10,000 公斤，並僅進行畦面淺耕，使之與園土混合即可，不可傷及葡萄根系。上述二種施肥分配量如下：1. 修剪時期之基肥：100%堆肥+100%磷肥+40%氮肥+30%鉀肥；2. 開花時期：20%氮肥+20%鉀肥；3. 硬核前期：20%氮肥+25%鉀肥；4. 轉色前期：10%氮肥+25%鉀肥；5. 採收期後：10%氮肥(此時已嚴重落葉者，請勿施用)。

### 四、葡萄園營養診斷分析

#### (一)果園常見營養失衡之現象

(1).氮(N)：氮素營養狀況受氮肥施用量、土壤肥力、土壤水分狀況

及結果量等因子所影響，一般農民多有施氮過多之現象，缺氮情形較少發生。過多的氮會引起徒長，節間拉長，葉片轉成深綠色且厚，有時葉片變大而形成杯狀。當其它微量和大量元素的供給充足及葉片充分暴露在陽光下時，則可增加植株對氮過多的忍受性。

- 2.磷(P)：一般施磷過多為較普遍之現象，磷過多會誘導鋅、鐵的缺乏。而磷缺乏可能是土壤的低 pH 值所引起的營養元素之不平衡所致。
- 3.鉀(K)：鉀為葡萄最容易缺乏之元素，酸性土壤及乾燥之氣候較易發生，此地區包括大部分的山坡地及大肚溪以北之平地，其缺鉀情形較為嚴重。缺乏時，其葉片生長初期，葉色變淺，葉面積變小，沿著幼葉葉緣出現少量的壞疽斑點。在乾燥的氣候期間，壞疽部份在葉脈間的組織零星分散，而葉緣乾枯且向上或向下捲曲，葉片扭曲變形。植株在夏末期間，缺鉀之枝條，其基部較老的葉片在陽光直射下，會表現紫褐色至暗褐色，特別是接近果穗處。褐化組織由脈間開始出現，並蔓延至整個葉片表面，此種症狀在產量較高的枝梢上表現更明顯。
- 4.鈣(Ca)：缺乏初期其新梢之新葉葉緣出現壞疽，慢慢地朝葉柄連接點蔓延，在新梢的節間部位會出現約 1mm 的黑褐色的小突起。生長中的果穗，會由末端開始乾枯，並出現嚴重的壞疽現象。
- 5.鎂(Mg)：缺鎂會出現兩種形式之症狀；在生長初期，主要是葉片壞疽；而在生長末期，主要的症狀是脈間黃化。初期病徵通常出現在開花前，而且在幼嫩組織、生長中的葉片邊緣及脈間出現綠褐色的小斑點。在葉緣內數 mm 處會出現一連串的橢圓形和卵形的壞疽。從生長初期至末期期間因黃化日趨嚴重，在新梢會出現組織變透明化情形，症狀從葉緣蔓延至葉柄連接處。缺鎂與其它營養缺乏症狀如錳、鉀、鋅及硼的主要差異在於缺鎂葉片黃化乃由

基部葉片先表現症狀。

6. 錳(Mn)：缺錳時，由莖基部的葉片開始褪色，並且在葉脈間出現黃色的小斑點。斑點呈類似嵌紋狀排列，並且由葉片之支脈間蔓延。新葉脈間黃化，葉脈周圍葉肉組織維持綠色。葉片暴露於陽光下比遮陰時症狀更趨嚴重。葉片並類似鋅缺乏時之出現畸形。嚴重缺錳會影響莖、葉及果實的生長，並延緩果實的成熟。
7. 硼(B)：硼缺乏其初期症狀出現在開花之前，表現於近莖頂的捲鬚，出現具有節狀凸出物形成，並形成壞疽組織。枝梢頂端焦枯並造成花穗死亡。在莖快速生長的期間，較年輕的枝條節間輕微地膨大，且髓部組織壞疽。葉柄變厚而短，有時呈現縱裂或是壞疽的空洞。葉片畸形且呈葉脈間的黃化或是壞疽。在第二生長季時，缺硼的枝梢上可能形成短而密的芽體、枝條分枝多呈叢生狀，此類之莖蔓不易開花結果。缺硼也影響果粒和果穗的發育，果實變小，種子數減少。

## (二) 葡萄園土壤之肥力分析

種植於山坡地的葡萄園，其土層深厚且利用砧木之根系發育較扦插苗為縱深，故取 0~20 公分為表土層，20~40 公分為底土層。而水田轉作之葡萄園，因地下水位普遍較高，根系不易向下紮根，故取 0~15 公分為表土層，15~30 為底土層。其採樣方法乃於株間或行間，依不同深度分層採土。土壤分析項目計有 pH 值、EC 值、OM 值、磷的有效性、交換性 K、Ca、Mg 及 Cu、Zn、B、Mn 及 Fe 等。

## (三) 葡萄園葉片之營養分析

於開花後 70 天進行採樣，以結果枝果穗後有 10~14 片葉者為採樣對象，採樣部位為果穗後第 4 或第 5 片葉，每園共計採樣 50 片葉，以供植體分析用。其營養診斷暫定標準如表一。



表一、一年二收葡萄葉片要素含量暫定適宜值

要素別		葡萄夏果	葡萄冬果
氮	N	2.1~2.6	2.4~2.8
磷	P	0.16~0.22	0.16~0.22
鉀	K	0.7~1.2	0.9~1.6
鈣	Ca	1.0~2.0	2.0~2.7
鎂	Mg	0.26~0.50	0.26~0.50
鐵	Fe	70~120	70~120
錳	Mn	25~200	25~200
鋅	Zn	26~140	26~140
銅	Cu	5~20	5~20
硼	B	30~100	30~100

### 參考文獻

- 王錦堂。1988。葡萄園施肥技術。葡萄生產技術特刊第 14 號。臺中區農業改良場編印，p.85-98。
- 李國權、林慧玲、林恆亮。1990。果樹之營養缺乏及症狀。果樹營養與果園管理研討會專集。台中區農業改良場特刊第 20 號，p.29-33。
- 林嘉興。1986。葡萄栽培及產期調節技術。行政院農業委員會。臺灣省政府農林廳編印。
- 林嘉興。2004。葡萄產業沿革與栽培技術之發展。葡萄栽培技術研討會專集。臺中區農業改良場編印，p.9-22。
- 張致盛、張林仁、林嘉興。2004。台灣葡萄生產產期調節技術。葡萄栽培技術研討會專集。臺中區農業改良場編印，p.37-53。
- 楊秋忠。2004。微生物肥料在葡萄果園之應用。葡萄栽培技術研討會專集。臺中區農業改良場編印，p.55-67。
- 楊耀祥。1995。葡萄 臺灣農家要覽。農作篇(二)，pp.183-190。豐年社。
- 謝慶芳。1988。葡萄園土壤之管理。葡萄生產技術特刊第 14 號。臺中區農業改良場編印，p.71-83。

- 謝慶芳。1988。葡萄之營養缺乏與過多症狀及常見之生理障礙。葡萄生產技術特刊第 14 號。臺中區農業改良場編印，p.99-111。
- Conradie, W. J. 1981. Nutrient consumption by 'Chenin Blanc' grown in sand culture and seasonal changes in the chemical composition of leaf blades and petioles. S. Afr. J. Enol. Vitic. 2:15-18.
- Terry, B. 2001. Soil pH and nutrient availability potassium. Micronutrient metals: zinc, iron, manganese copper, boron. Chart for suggested recommendations for soil tests, petiole values, and common fertilizer in NY & PA vineyards.  
<http://lenewa.Ndtsync.net/public/Bates/Nutrient Rec. htm>.
- Martin-Prevel, P., J. Gagnard, and P. Gautier. 1987. Plant Analysis: As a guide of the nutrient requirements of temperate and tropical crops. pp.175-206.