

# 提高果實糖度

## 之理論與應用

◎郭嘉樹·林國榮



隨國民生活水準之提高，消費者對於高品質果實的要求愈來愈殷切，而糖度較高的果實較易達到高品質果實所需條件，但果實生長發育所需能量與物質大部份由葉片進行光合作用所製造的糖類所提供，因此，高糖果實的生產除須考慮果實自身因素外，尚須講究葉片製糖能力與果實跟根莖葉競爭糖類的能力。

### 葉片——糖類的製造工廠

成熟葉片能製造糖類供給其他器官生長發育之用，為一典型的供給器官，供給器官的大小指每片葉片的大小或植株上總葉片；供給器官活性指葉片光合作用或製糖能力。當需要器官愈大，則獲得能力愈高，當該器官代謝能力或呼吸能力速度愈高，其獲得能力也愈高。各需要器官對糖類或其他養分的獲得能力，除受到這些器官的大小與活性影響外，也受到供給器官與需要器官間的距離影響。例如生長中的果實為需要器官，這些果實的糖類以來自果實

附近的葉片為多。

葉片的光合作用能力是果實糖度高低的關鍵

光合作用是水與二氧化碳在光線與有葉綠素的情況下完成製糖的功用。在光合作用過程中，葉片中的葉綠素吸收了太陽光，將太陽光轉化成化學能並由水中放出氧氣，進而將二氧化碳固定合成可溶性糖類。最後送入韌皮部中運至其它器官使用。在光合作用進行中，二氧化碳自大氣經由開張的氣孔進入葉片中，葉片中的水也同時自氣孔泡到大氣中。

### 影響製糖（光合作用）效率的因子

#### 一、光照強度：

一般葉片在1/3~1/5全日照時，光合作用速率達到最高點。實際上，只有樹冠外圍的葉片在一天中某些時間方能達到光合作用最大潛能，而大部分均處於低光情況下而未發揮最大

潛能。

## 二、溫度：

一般果樹在15~30°C範圍內光合作用速率隨溫度提高而提高，溫度太高或太低，光合作用速率均較低。

## 三、礦物質營養：

葉綠素中含有氮與鎂，磷參與能量代謝與運輸；鐵、錳、銅、鋅調節酵素活性，因此，缺乏上述任何一種元素常造成壞疽或光合作用的速率降低。

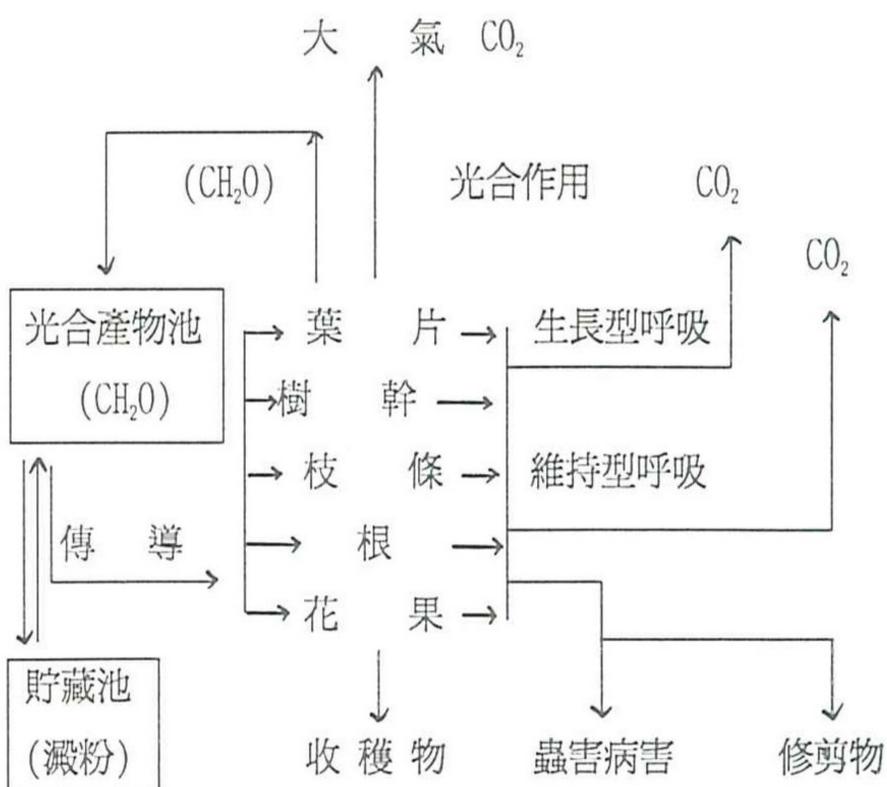
## 四、水分：

土壤水分降低時，可能會直接降低光化學反應效率或經由氣孔關閉降低二氧化碳化的進入速率，或因缺水葉片生長停止，總光合作用量因而降低。

## 五、葉片數目與曝光程度：

葉片為果樹進行光合作用最主要的器官，若能儘量讓所有葉片曝露在陽光下，通常均能得到大量的光合作用產物。光合成產物運送途徑與各器官間的競爭

葉片製造的光合成產物除一部份貯藏在葉片本身外，其餘大部份則由韌皮部運送到根、莖、花、果實或生長中的新葉片。



至於上述各種器官究竟能獲得多少光合產物，那就要靠各需要器官的獲得能力及這些器官與葉片（供給器官）的距離而定，因此，在果實生長發育過程中，鄰近之枝梢若因管理不當而生長旺盛，或地下之根群迅速生長，則容易和果實競爭光合成產物；若在果實生長後期糖分累積期間，上述各種營養器官尚維持生長，則果實獲得較少糖類。

以桃子為例，由各季節之生長曲線可見各類器官的生長可能會互相競爭，因為生長巔峰並不同時發生，而且果實數目多時，枝梢生長受到抑制。但我們知道為能連年平穩結果，須在果實生長發育期間養成健全根系與枝梢好做為翌年生長的準備。但同時，卻又不能因為根、莖的大量生長而影響了今年果實生長發育，因此，如何適當控制根、莖、葉與果實的生長量實在是果樹栽培成功與否的關鍵。

## 光合產物運至果實後之命運

光合成產物韌皮部的篩管運到果實後卸載下來，運到種子、果肉與果皮各種組織中供給各種組織生長發育之用，光合成產物在果實各組織中的分配似仍需受到各組織大小與活性的影響。又依果實生長發育習性，在初期光合成產物運至果實後，大部份用於構造的增長與維持，如果皮、果肉與種子各組織細胞的分裂與擴展；直到收穫後期，才有較多的光合成產物用於貯藏物質的累積，如澱粉的合成或糖類的合成與累積。

影響果實糖度的物質有兩類，一類為澱粉，另一類為可溶性糖類。澱粉本身不具甜味，必需等到果實後熟，硬度降低、香味漸增時，澱粉才能分解成構造簡單的葡萄糖而顯出甜味，這種現象在香蕉、番荔枝等果實中發生。另外，如柑桔類果實，在生長發育後期，可溶性

糖類開始累積在果肉細胞中；這些糖類並不均勻分布在細胞各角落，而是經由能量的供給，將糖類運至佔成熟果肉細胞最大部份的液胞中貯存起來而愈來愈甜。

### 果實糖度提高之原則

一、提高葉片（供給器官）光合成能力，製造較多糖類，提供樹體各器官生長發育之需要

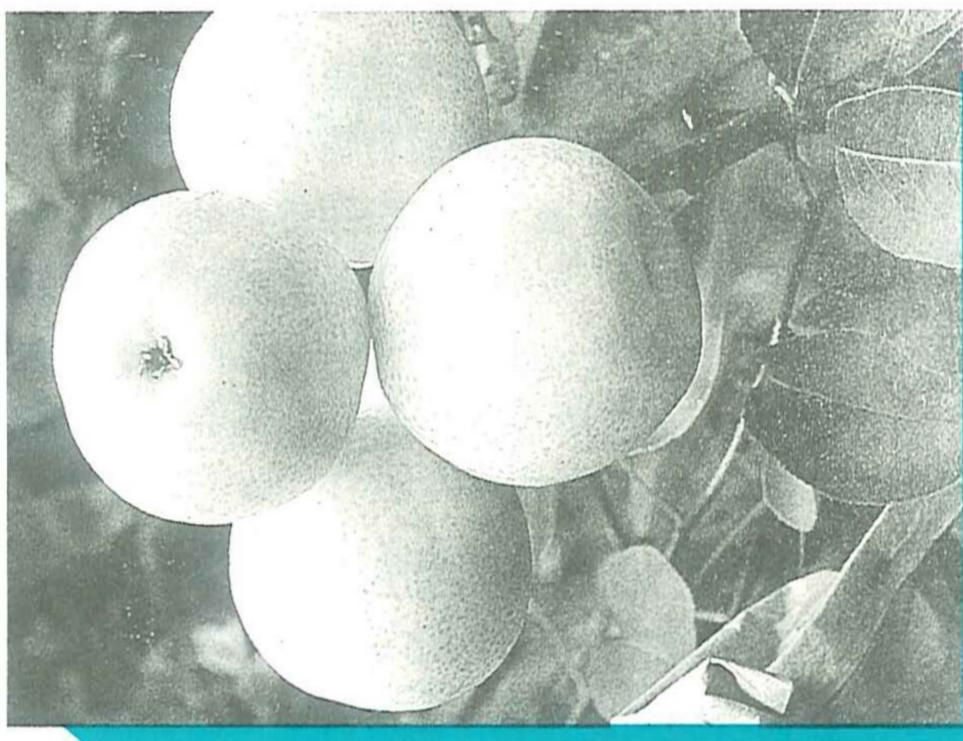
二、果實生長發育期間（尤其是後期）適當減少果實以外各種器官的生長，以減少與果實養分的競爭，好讓更多的糖類輸進果實中。

三、適當減少果實數目並控制果實各組織的生長與發育，好讓剩下的果實得到較高量的澱粉與可溶性糖類等貯藏物質。

### 高糖果實的生產技術

一、果園立地條件的選擇：

考慮日照、氣溫、降雨量、風等氣象條件，選擇平地、山坡地、方位、標高等地形因素及土壤質地與構造等條件。



合理疏果·改善品質

二、高糖品系或品種的選擇。

三、土壤管理作好水土保持、草生栽培、排水、深耕、除草及有機肥的施用，力求合理以得到良好的有效土壤深度與良好的土壤物理性、化學性與生物性。

四、合理的水分管理：果實生長發育初期灌水，後期少水。

五、合理的整枝與修剪：太陽光線的充分利用；枝梢配置，結果枝與預備枝之配置；地上部與地下部之平衡。

六、合理疏果：疏果要早、要合理。

七、合理施肥：依需要施肥；可利用土壤與葉片分析結果對之作爲施肥推薦。

八、合理而有效的病蟲害防治，保持健全的根、莖、葉與果實。

九、適當收穫時期與方法之選擇。

十、善用植物生長調節物質，調節各器官間之養分競爭。

十一、善用其他生產技術如摘心、撚梢、斷根、環狀剝皮等。

