

# 2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 大專/社會組 科學文章表單

文章題目：水果很甜，保證好吃？

文章內容：

從小生長在農村的我，發現長輩們評價水果的方式從「酸甜酸甜的，很好吃耶！」，慢慢變成教我們如何挑選較甜的水果。「甜」味在市場上越來越受到歡迎，大家也開始無所不用其極地摘種又香又甜的作物。就讓我不禁好奇「酸」到底在水果中扮演什麼角色，是增加水果的層次，還是破壞水果誘人的香氣呢？然而取代酸味的甜味真的越多越好吃嗎？

### ● 水果由酸變甜的過程

在還未成熟時，果實細胞中的液泡累積大量的有機酸，例如：蘋果酸、檸檬酸、酒石酸等等。這些有機酸會根據水果的不同而有所差異，而通常會有一種主要的有機酸，其他含量較少。

而果實生長時，也會利用光合作用產生的葡萄糖進行各式處理，最後變成水果主要甜味的來源。而以下就根據果實種類的不同，大致分為兩種處理方式：

一、更年性果實。將葡萄糖儲存為澱粉，在後熟時再經由呼吸驟變，進行比以往更大量的呼吸作用，將澱粉轉為可溶性糖。例如：香蕉、芒果、木瓜等。

二、非更年性果實。將葡萄糖直接以可溶性糖的方式儲存於液泡。例如：草莓、櫻桃、葡萄等。

因此若在植物開花前施入氮肥，就可以提升葉片的數量及大小，讓更多葉片可以一起行光合作用，進而促使果實變得更甜。

等到果實漸漸成熟時，前面提到的有機酸就會漸漸經由呼吸作用被氧化成二氧化碳、水；被轉換為「糖」；又或是與  $K^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$  等陽離子結合生成鹽，因此在此時期施入  $K^{2+}$  肥，就能幫助降低水果的酸性。

### ● 測定方式

#### 一、酸味

有機酸是水果酸味的主要來源，因此通常使用酸減滴定法測定酸的含量。然而前面提到每種水果有機酸的種類和比例都不盡相同，於是再根據該水果主要的有機酸進行換算，就可以得出其酸度。並以%表示每 100 毫升水溶液所含的可滴定酸克數。

#### 二、甜味

然而其實我們主觀感覺水果有多甜，和市面上定義水果糖度有幾度不太一樣。以下分別談談兩者間的差異：

(一) 糖度：通常使用糖度計，並利用「光在濃度較高的糖水中，折射的角度較大」的原理進行測量。

但容易受到其他大分子物質的影響折射率，因此較適合用於同種水果間比較的依據。而單位是

Brix ( °Bx ) · 代表 20°C 下 · 每 100g 水溶液溶解的蔗糖克數。

(二) 甜度：不同的糖即使糖度相同，也可能會有不同的甜度；相同的糖，也會因個人感受的不同而有所差異。但大致上水果中主要的甜度為：果糖>蔗糖>葡萄糖，而這三種糖的比例即是決定了各種水果間甜度的差異。

### ● 甜味及酸味的比例

身為水果王國的臺灣，如今慢慢已習慣使用施肥、雜交選育等人工方式，以滿足市場對於「甜」的偏好。但其實過量的甜除了吃起來膩口外，也容易增加高血糖、糖尿病等風險。然而適度的「酸」，就能讓水果從死甜中復活，增加水果口味的豐富度。除此之外，由於我們的味覺是由唾液觸發而來，而酸味便可使唾液分泌，進而增強對食物的味覺體驗。有趣的是，有些水果吃起來甜但糖度並不高；吃起來酸也不代表糖度低。農糧署果樹產業科長范國慶就舉例，像是水果的糖度是十、酸度是一的水果，糖酸比是十，吃起來很甜；如果糖度二十、酸度五，糖酸比是四，吃起來反而覺得酸。所以甜酸與糖度之間，味覺很難判定，通常要實測數據才知道。然而，農委會也使用此「糖酸比」的概念（糖酸比=糖度/酸度），以及相關建議（如圖一），希望能透過數據指示，藉此改善水果過甜的趨勢，並再次提升臺灣水果優良的品質。

各果品品質基準參考表

品項 ( 品種 )	品質基準項目
芒果 ( 愛文 )	糖度12度以上
梨	糖度11度以上
鳳梨(金鑽)	糖度14度以上
番石榴	糖度11度以上，果重350公克
椪柑	糖度10度以上，酸度0.4-0.8，糖酸比15以上
茂谷柑	糖度11度以上
檸檬	果汁率28%以上，直徑5公分以上
柳橙	糖度12度，酸度0.4-0.8，糖酸比18以上
棗	糖度11度，果重100公克以上
香蕉	外觀良好，無擦壓傷、斑點，單果重120-200公克
紅龍果	紅肉(果心)糖度18度以上 白肉(果心)糖度16度以上
木瓜	糖度12度以上
葡萄 ( 巨峰 )	果頂部呈紫黑色，果粉分布均勻，糖度16度以上，糖酸比26以上
蓮霧	糖度全果平均10度以上或果底12度以上
荔枝	玉荷包果皮1/3-1/2轉紅，糖度16度，糖酸比60以上 黑葉果皮鮮紅或紅色，糖度17度，糖酸比80以上 糯米糍果皮鮮紅，糖度18度，糖酸比100以上

備註：一般鮮食甘蔗糖度約20度，製糖甘蔗約24度。

資料來源：農糧署作物生產組果樹產業科

更新日期：111-02-11 瀏覽人次：8345

( 圖一：各果品品質基準參考表 )

## 參考資料

- 陳祈男 ( 2021 ) 。糖酸比與水果風味、健康之關係。  
<https://scholars.tari.gov.tw/handle/123456789/16038>
- 行政院農委會農糧署：果品品質基準  
<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=680>
- 柑橘果實成熟六大生理指標！看懂了好做早熟和品質  
<https://kknews.cc/agriculture/oqeoaqm.html>
- 是什麼原因導致了水果的酸味？|馬博士健康集團問答  
<https://grandmothercookingmenu.com/%E5%81%A5%E5%BA%B7/31983/>
- 果實中糖積累類型與積累模式  
<http://www.hxlww.net/16985/hxlwfb>
- 【當月精選】營養師陳柏鈞：糖度與甜度大解惑！  
<https://www.unitas.me/?p=14964>
- 現在的水果那麼甜,是因爲用了甜蜜素嗎?讓水果變甜的原因有 2 個  
<https://ppfocus.com/0/fo5e50112.html>
- 「酸」比你想像中的重要！用對酸味·口感層次輕鬆加倍！  
<https://www.foodnext.net/science/knowledge/paper/5593454471>
- 探索新聞 / 味蕾迷思...吃起來酸 不代表甜度低  
<https://udn.com/news/story/7266/5641704>