

黑糖及其食品添加物

作物改良課 助理研究員 黃勝新 分機253

國內所稱的「黑糖」或「紅糖」(圖1)，是屬於含蜜糖(non-centrifugal sugar, NCS)的一種，其定義為「以甘蔗經傳統方式製造而未經離心的糖」；若由型態上來說，其定義為「僅含有肉眼看不見的天然不規則形狀微晶體，並由糖蜜殘體及其他甘蔗成分包圍的產品」。

一、黑糖的原料

黑糖的原料是白甘蔗，一般會以人工去除甘蔗葉及蘗汗後，留下甘蔗莖備用。接著將甘蔗莖整段或是切成小段，利用榨汁機取汁。但也有少數作法是將甘蔗破碎後，利用加水滲透提取法來取汁。目前較常用的甘蔗榨汁機(如圖2)為3個滾筒排列成品字型，單次榨汁率約為50%-60%，若進行多次壓榨並使甘蔗渣吸收部分熱水則可使榨汁率提升至80%。壓榨後的甘蔗汁以篩網進行過濾，移除榨汁時混雜在內的甘蔗殘渣及其他懸浮物，隨後靜置使甘蔗汁中較重的雜質沉降至底部。

二、黑糖的食品添加物

典型的黑糖製作流程包含清淨(clarification)步驟，會加入鹼性的食品添加物，如食品級氧化鈣(石灰)、碳酸鈉、碳酸氫鈉、硫酸氫鈉、低亞硫酸鈉或草木灰等，將甘蔗汁的pH值由5.5提升至6.5以上，並吸附蛋白質、脂質及膠等雜質，部分沉降於甘蔗汁底部，部分則在熬煮過程中漂浮於甘蔗汁上，以篩網進行撈除。

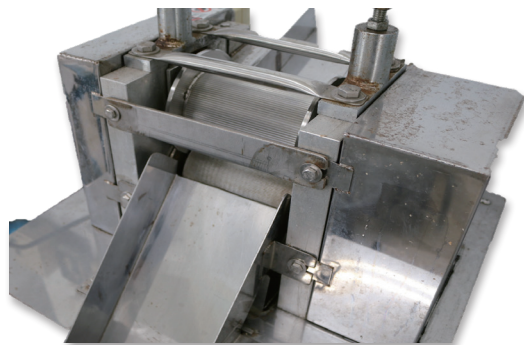
三、黑糖的製程

黑糖在世界各國的做法大同小異，利用開口較大的鍋子，以單一

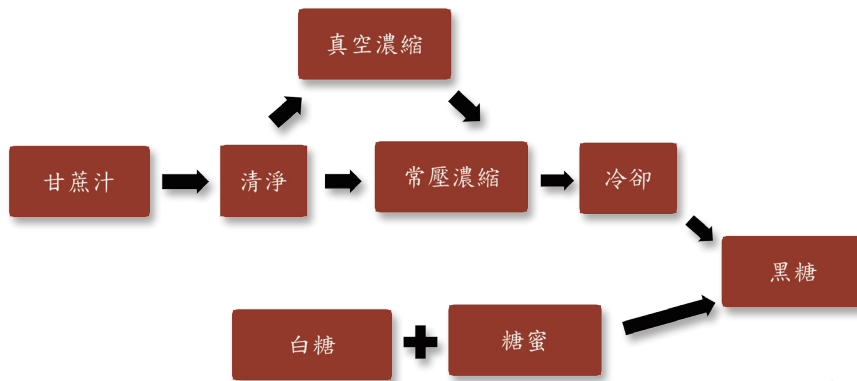
或幾個排成一列的方式熬煮，攪拌逐漸濃稠的甘蔗汁或將其舀至下一鍋繼續濃縮。但也有少部分是在真空條件下利用多效蒸發罐進行濃縮，此方法可以大大提升能源利用效率。蒸發濃縮至最終階段時，約有90%水分被移除，此時攪拌速度會加快，以避免局部過度受熱導致焦糖化。黑糖的製作終點一般是靠製作者的經驗，根據半成品的顏色與風味，以肉眼直接判



▲圖1. 手工黑糖。



▲圖2. 甘蔗榨汁機。



▲圖3. 市售黑糖的3種作法。

斷；少部分製作者則將糖漿放入冷水中，依其凝固的軟硬程度來判斷；而以溫度計測定產品溫度到達115-120°C作為終點的人較少。

目前國內市售黑糖主要可分為3種作法(圖3)。第1種為市面上大部分標榜「手工黑糖」的產品製作方式，包含甘蔗榨汁、甘蔗汁清淨、蒸發濃縮及冷卻，最後得到成品。第2種是有真空設備的工廠，為了提高效率，會在甘蔗汁清淨的步驟之後，先進入真空中快速蒸發濃縮，提升糖度至60°Brix後，再回到常壓下繼續製作。第3種為市面上大部分較便宜的黑糖產品製作方式，是將已分離糖蜜的白糖，重新加上被分離出來的黑色糖蜜，經加熱溶解後所得的產品，俗稱「還原黑糖」。

由於白糖的加工製程，經過多年的技術改良及設備自動化，不論在原料的損耗、人力及能源的應用上，均較承襲傳統製程的「手工黑糖」有效率許多，使得「還原黑糖」製作成本相對低廉。「還原黑糖」如果在製作時，加入的糖蜜比例正確，就目前常檢測的項目來說，其相關營養成分與「手工黑糖」可以做到沒有明顯差異。在風味方面，「手工黑糖」廠商有各自的成品終點溫度及在各溫度階

段保持的時間，這些製程的變化會使產品進行不同程度的梅納反應，導致各家產品有其獨特的味道，有些會有淡淡的甘蔗汁風味或類似焦糖的炒糖香。

四、黑糖的成分及色澤

黑糖的成分與純蔗糖相比，其中含有較多的灰分、還原糖及熬煮過程中產生的物質，這些物質給予產品特殊的風味。黑糖色澤主要來自2個部分，一部分是甘蔗本身提供的低分子量植物色素，例如類黃酮、葉綠素、胡蘿蔔素、葉黃素及酚類化合物等，另一部分是產品加工過程中，因梅納反應和其他化學反應所產生的高分子量色素。

五、不同製程的黑糖

近年來國人對於加工食品的選購，逐漸重視其中食品添加物的使用量，而黑糖在大眾心中又屬於「健康的糖」，因此，本場進行黑糖加工製程研究，以白甘蔗汁作為原料，探討製程中不同的食品添加物含量(pH值)、加熱溫度及持續時間對於黑糖成品的影響。結果顯示，以蒸氣二重釜攪拌機(圖4)，將火力控制在3 bar



▲圖4. 以蒸氣二重釜攪拌機半自動化製作黑糖。

以下，可以完成甘蔗汁濃縮到黑糖成塊的全部製程；終點溫度及持續時間則依風味及色澤需求，可在113-122°C之間，持續0-60分鐘關火；pH值若調整至7.5以上，則終點溫度及持續時間依上述條件均可使黑糖正常成塊，但若在7.0以下，甚至是完全不使用食品添加物，維持甘蔗汁pH值約5.5時，則使用的終點溫度及持續時間將有所限制，成品的風味也會帶有較濃厚的甘蔗汁風味。

若以單批次黑糖製作量10公斤為例，無食品添加物黑糖的製作時間約為1小時，製程所需要的甘蔗榨汁機、100公升蒸氣二重釜攪拌機及小

型鍋爐等設備，價格最低約為25萬元，適合從純手工轉成半自動機械化生產的業者投入。



▲圖5. 不同製程生產的黑糖塊色澤。

觀果植物 - 盆栽無花果栽培

臺北分場 助理研究員 吳婉苓 02-26801841分機110

概述

無花果(*Ficus carica* L.) 為桑科落葉小喬木或灌木，原產於中東和西亞地區，栽培歷史已超過5千年。因外觀見果不見花而得名，是世界上古老的栽培果樹之一，又稱隱花果、映日果和蜜果。臺灣早在19世紀末即引進栽培，多為零星及趣味栽培。

近年來無花果的營養價值，尤其是藥用價值不斷被人們所重視，主要營養成分為果糖、果酸、蛋白質、維生素等成分，具有增加人體活力、健腦提神、有助消化等功能無花果果實可供鮮食，也可製成果乾或果醬。

一、形態特徵

無花果在自然狀態下，株高可達10-12公尺，樹冠呈圓形，廣闊開張。葉互生，表面粗糙，背面有柔毛，葉片顏色黃綠到深綠，成熟的葉

片呈寬大的掌狀3-5裂刻，不同品種裂刻深淺不一；樹皮呈灰或褐色，新梢的髓心較大，可貯藏水分和養分，生長充實的老枝條髓心較小。果實由總花托發育而成，小花著生在中空的肉質花托內，屬隱頭花序；果實形狀有圓形、卵圓形、扁圓形、梨形和倒圓錐形等，因品種而異；成熟果色為淡綠色、淡褐紫色、黃色或紅色等。

二、生長結果習性

無花果枝條上的葉腋內有2-3個芽，其中呈圓錐小芽為葉芽，圓而大者為花芽，因此，成熟的結果枝上幾乎一節一果(圖1)。無花果的潛伏芽較多，壽命可達數十年，且容易在主幹上形成不定芽，因此容易更新。枝條頂端優勢很強，幼樹新梢年生長量較大，可產生二次枝或三次枝，幼樹很快形成樹冠。