



甘蔗加工利用 與保健產品之潛力

◎文·圖／李穎宏¹、陳正敏²、林怡如³

前言

甘蔗原產於熱帶及亞熱帶地區，為食糖的主要來源，約占70%(來自甜菜及樹薯等約占30%)。2012年全球甘蔗總收穫面積及總產量分別約為2,576萬公頃、1,774百萬公噸，前4名分別為巴西(940/670)、印度(509/348)、中國(179/123)及泰國(130/97)(單位：萬公頃/百萬公噸)，而台灣甘蔗收穫面積及產量分別為約1萬公頃及71萬公噸。早期甘蔗收穫後主要用來製糖，作為食糖及食品工業甜味劑使用。

蔗糖加工

甘蔗莖製糖時，須先去除泥土、砂石及枯葉等雜物，再經一系列的滾輪式壓榨機壓榨分離蔗渣獲得甘蔗汁。為去除甘蔗汁中的非糖物質，會先加入石灰再加熱甘蔗汁，經靜置過濾來分離液狀糖漿及固狀的泥或濾餅。為提高糖漿糖含量以利糖晶形成，須施予後續的濃縮、結晶、離心分離糖蜜(molasses)等工程以獲取粗糖。粗糖經洗糖、去糖晶表面雜質後，再經加溫水溶解後進行清淨工程去雜質及脫色，所得無色澄清糖液再經煎糖、分蜜、乾燥即得精製蔗糖。

甘蔗製糖副產的利用

1噸甘蔗壓榨後所得蔗渣約有250~280公斤(含50%纖維、48%水分及2%糖)，目前主要供燃燒產生蒸氣，作為熱源及供發電使用，亦可經嫌氣發酵生產甲烷充當能源。甘蔗渣因富含纖維另可提供

作為造紙原料。目前亦有研究開發各類化學物質，如可作為益菌生(prebiotic)的木寡糖及可作為食品酸味的乳酸(經聚合可作為生物可分解性的聚乳酸；PLA)。另外，甘蔗渣混合甘蔗用以生產生物性能源-燃料乙醇提供動力則被認為是一種符合經濟效益及環保要求的應用，事實上世界各國在利用甘蔗生產生物性能源皆已積極投入大量研發人力、資源及規劃相應政策。在甘蔗生命週期評估(life cycle assessment)研究中指出製糖工業(sugar industry)不再僅限於生產食糖，舉凡能源、電力、其相關化學品、食品、農業用品等皆在涵蓋範圍內，因此應改稱之為甘蔗產業(cane industry)。

糖蜜為甘蔗汁煮沸濃縮糖結晶析出分離後的糖漿，含有近50%糖，且富含維生素、礦物質及保健營養素，如類黃酮(flavonoids)、酚酸(phenolic acids)等。主要用途為生產乙醇，亦可作為其他發酵工業的基質，如生產納豆菌、乳酸菌、酵母菌、氫氣、乳酸、檸檬酸、蝦紅素、三仙膠、聚麩氨酸、丁二醇(butanediol；為塑膠、纖維及化工產品的原料)。近年亦有利用糖蜜開發而成的保健產品上市。

甘蔗在傳統醫療的用途

甘蔗在印度傳統醫學阿育吠陀(ayurveda)及unani(傳統埃及、阿拉伯及希臘醫學)被視為藥草，具甜味、油性、利尿、通便、滋補、冷涼、催慾等性質，可用於消除疲勞、消渴及治療癱瘓、胃腸疾病、貧血、丹毒、發炎、潰瘍、腎結

石，並有利肺、利肝(黃疸患者)、保護皮膚及清血等功能。在夏威夷、中國傳統醫學裡，甘蔗被認為具有解毒、防腐、醒酒、強心、鎮痛、解熱、通便、健胃等功能。可治療關節炎、褥瘡、起泡、風寒、咳嗽、腹瀉、打嗝、發燒、眼疾、發炎、喉炎、混濁、皮膚病等。而甘蔗汁則被認為可增強胃、心、腎、眼、腦、性器官的功能，另對因高酸、淋病、攝護腺腫大、膀胱炎及腎炎所引起的排尿灼痛有效用，當混合萊姆汁、薑汁及椰子汁後其效果更佳。

甘蔗的保健新知及潛力

在現代高度重視口感、美觀的各式食品處理，常導致有益健康的營養素的大量流失，以致無法攝食各類未知但需要的機能成分來幫身體消除各種危害因子及修復損傷。一如甘蔗製成純淨食糖時，連帶將許多存在甘蔗中的維生素、礦物質及保健營養素一併去除，僅留下提供熱量的糖供人食用一樣。因此，最近即有學者開始關注含蜜糖(Non-Centrifugal Sugar；是一種未去糖蜜的粗糖，其在各地製法有所不同，名稱也不同，例如台灣/黑糖，日本沖繩/Kokuto，印度及非洲/Jaggery、Gur，南美洲/Panela，美國/Raw sugar、Brown sugar、Muscovado，英國/Brown sugar、un-refined muscovado)及其抽出物對健康效益的相關研究，結果發現其具有保護牙齒、治療貧血、抗毒素、保護細胞、降低砷中毒、降血脂(非糖部分)、抗糖尿病、抗動脈粥狀硬化、

保護皮膚及皮膚淨白等功能，而相關功能成分可能與多酚成分、礦物質及甘蔗皮的植物蠟 - Policosanol有關。甘蔗皮的Policosanols(甘蔗原素或多廿烷醇)為一群具20 - 30碳的長鏈一級醇，主要為普利醇(1-二十八烷醇；octacosanol)，目前已有Policosanols的保健產品上市，對降血脂、抗動脈粥狀硬化具有功能。

含蜜糖的保健功能係來自甘蔗榨汁時，其皮渣中的保健成分混入汁液，在糖精製過程被保留於糖蜜所致。因此，欲發展甘蔗保健產業，實在有必要對其成分及功能詳加研究，本場早在2011年即對甘蔗葉萃出物未知成分進行鑑定計有19種Flavonoids及13種Flavonolignan。為進一步了解甘蔗部位如皮、渣、汁(圖1, 2, 3)多酚分布情形，更於2013年利用液相層析串聯式質譜法加以鑑定，已有具體資料。近年其他有關甘蔗葉、皮、汁的抗氧化、成分及功能性的研究已被陸續發表，相信甘蔗對於世人的貢獻亦將更大、更廣。

結語

台灣製糖工業起步甚早，早期為國家賺取了相當龐大的外匯。後來因世界食糖價格的低價競爭，迫使台灣製糖業轉型而逐漸沒落。惟現今甘蔗利用的趨勢已不僅限於以往的單純製糖，更包含了新能源的應用及高值保健或化學品的生產，相信台灣甘蔗產業在既有基礎下，輔以先進管理技術及全面機械化生產下，必能有一番新作為，當然相關甘蔗利用研究及國家能源政策亦需一併到位。



圖1. 甘蔗皮凍乾物



圖2. 甘蔗渣凍乾物



圖3. 甘蔗汁凍乾物

- | | | |
|---------|-------|------------|
| 1 加工研究室 | 副研究員 | 08-7746750 |
| 2 加工研究室 | 助理研究員 | 08-7746746 |
| 3 加工研究室 | 助理研究員 | 08-7746748 |