

百 科 小 叢 書 第 一 百 四 十 二 種

糖

鄭 尊 法 著



商 務 印 書 館 發 行

百 種 小 叢 書

第一 百 四 十 二 種

鄭 尊 法 著

編輯主幹王岫廬

糖

商務印書館發行

百科小叢書

糖

第二十輯一百四十二種

此書有著作權翻印必究

中華民國十六年八月初版

每輯定價大洋壹元伍角

本冊定價大洋壹角

外埠酌加運費匯費

著者 鄭尊法

編輯主幹 王岫廬

印刷者 上海商務印書館

發行所 上海及各埠商務印書館

Universal Library, No. 142

S U G A R

By

Cheng Tsun Fa

Edited by

Y. W. Wong

1st ed., Aug., 1927

Price for each Series of 12 Volumes
of the Universal Library, \$1.50

Price for this Volume, \$0.10

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

All Rights Reserved

糖

目次

第一章	糖之意義及沿革	一
第二章	糖之性狀	四
第一節	糖之性質	四
第二節	糖之甜味	七
第三節	糖對於生理上之作用	九
第三章	糖之製造原料	一〇

第一節 甘蔗……………一〇

第二節 甜菜……………一五

第四章 糖之製造法……………一九

第一節 甘蔗粗糖製造法……………一九

第二節 白糖製造法……………四五

第三節 甜菜粗糖製造法……………五一

第四節 由蘆粟糖楓糖棕櫚製造砂糖法……………五八

第五節 精糖製造法……………五九

第六節 廢糖蜜……………六六

第七節 甘蔗搾殼……………六九

第五章 我國糖業說略……………七一

第一節 我國之舊式製糖業……………七一

第二節 我國之新式製糖業……………七三

第三節 我國之砂糖貿易……………七五

第六章 世界之產糖額及糖之消費情形……………七六

第一節 世界之產糖量……………七六

第二節 砂糖之消費情形……………七九

糖

第一章 糖之意義及沿革

糖類主存在於植物界，概由碳氫氧三種元素化合而成，其氫原子之數，必倍於氧原子（即與水之組成比相當），故在有機化學上屬於碳水化合物類。

糖之種類極多，如葡萄糖，菓糖等之單糖體，及蔗糖，麥芽糖，乳糖等之複糖體皆是。就中最普通，最重要，且爲吾人日用上所不可或少者，厥爲蔗糖（sucrose），故本編所述之糖，亦僅就蔗糖而言。

蔗糖俗稱砂糖，亦簡稱爲糖。其製造原料，主爲甘蔗，甜菜，蘆粟等，故因其所使用之原料，而更有甘蔗糖，甜菜糖，蘆粟糖等之別。甘蔗相傳在二千四百年前，已在東印度栽培，古書中所稱爲甘蔗者，恐卽係甘蔗也。當西元七〇〇年時，始由摩爾（Moor）人移植於西班牙及意大利等，是爲甘蔗傳入地中海之嚆矢。其後哥倫布發見新大陸，而甘蔗遂更得移植於美洲大陸及西印度羣島焉。

製糖法之發達最早者，亦爲印度，於西元五〇〇年時，卽有白糖之輸出。至一五〇〇—一六〇〇年西印度之製糖業勃興，盛向歐洲輸出。是時歐洲因茶及咖啡之輸入，糖之需要增加，故精製糖業，遂應時而起於英、德、荷蘭等國（然精糖法似起原於古之亞拉比亞）。是後甘蔗之移植益廣，而蔗糖之製造日盛，洎乎今日，遂爲世界的一大工業焉。甜菜之發見者，爲一七四七年德人之馬格刺甫（Margraf）。至一七九五年阿沙（Achard）氏始利用之以製砂糖。爾後十年，因拿

坡崙一世之獎勵提倡，而甜菜糖之製造，曾一時發達於法之北部。迨拿破崙失敗，斯業遂亦衰退。其後德人採用保護政策，以促進甜菜糖業，得收大效，幾已壓倒蔗糖。至一九〇二年保護政策撤廢後，其產額仍能與蔗糖相伯仲。然最近蔗糖產地，經極力開發以後，蔗糖產額，遂復凌駕甜菜糖而上矣。

我國蔗糖業始於何時，殊不可考，第相傳唐太宗時蔗糖來自西域，後太宗遣使西域，習其法，而我國始有蔗糖業發生。果爾，則我國糖業，已有千餘年之歷史矣。所可惜者，業糖者只知墨守成法，不加改良，迄於今日，每況愈下，本國需要，大半由外商供給，利權外溢，莫此爲甚。雖然，我國南部如廣東福建等省，產蔗頗豐，而北方如東三省，山西等處，極適於甜菜之種植，加以工資低廉，故苟能極力經營，不難立塞漏卮，莫大希望，要在吾人之好自爲之而已。

第二章 糖之性狀

第一節 糖之性質

糖之分子式爲 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，成無色透明之單斜系結晶（然粗糖因含有夾雜物，故帶赤褐色）。在常溫溶解於三分之一量之水，而不溶於冷無水酒精，二乙醚，迷蒙精，無水甘油等。有爽快之甘味。約在攝氏一六一度熔融，更冷卻之，不即結晶，而成稱爲大麥糖之淡黃色玻璃狀之塊。然若長時間放置之，則漸變爲不透明，終成結晶性物。糖在二〇〇度至二一〇度脫水，而成稱爲焦糖 (caramel) 之褐色塊，此物常供酒，醬油，醋，肉汁之着色用。

蔗糖遇溫濃硫酸則碳化，然其濃水溶液若與同容之濃硫酸相混，則混合物變黑。其生成物膨脹極顯，因此時發生水蒸氣，二氧化碳，及二氧化硫氣等故也。

蔗糖之溶液中，若加微量之無機酸，而溫之或放置之時，則加水分解，生成葡萄糖及果糖之等量。



蔗糖

葡萄糖

果糖

果糖溶液有左旋偏光之性，而葡萄糖則有右旋偏光之性，且其度較果糖之左旋性稍小，故由果糖及葡萄糖之等量所得之生成物，少有左旋性。然蔗糖溶液本為右旋性，即蔗糖因與酸同煮，則改變其迴轉方向，此種方法，稱為轉化。而葡萄糖及果糖之混合物，則稱為轉化糖。市上所售之轉化糖，為稍帶褐色之塊，廣使用於糖菓及酒精等之製造。

蔗糖不能使鹼性銅液（斐令 Fehling 氏液）還原。又加以釀母，亦不直接起酒精醱酵。然若使其與釀母接觸而放置之時，則蔗糖因釀母中轉化酵素之作用，變為葡萄糖及果糖，終起酒

精醱酵。

蔗糖與醋酸縮水物及醋酸鈉共煮時，則生八乙酰蔗糖 $C_{12}H_{14}O_8(C \cdot CO \cdot CH_3)_8$ ，故其含有八個之氫氧基明甚。蔗糖之此種事實，及當其加水分解時之行爲，已暗示此物係由一分子之葡萄糖，與一分子之果糖縮合而生者。然蔗糖之構造式，至今尙未能明確決定。

蔗糖易與鈣、鋇、鋁等金屬之氫氧化物結合而成糖酸鹽 (saccharates)。此化合物係蔗糖中之一個或一個以上之氫氧基，爲金屬或其氫氧化物所置換而生成者。例如蔗糖與石灰作用，則生蔗糖—石灰 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O$ ，蔗糖—石灰 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2CaO$ ，或蔗糖—三石灰 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO \cdot 3H_2O$ 。前—者對於冷水爲可溶性，而蔗糖—三石灰，則可由煮沸以上溶液，使之沈澱析出。又蔗糖與氧化鋇作用，則生 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot SrO$ 及 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2SrO$ 之—種鹽類。又與氧化鋁作用，則生 $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot BaO$ 。此等糖酸鹽，常因多量之水或碳酸氣而分解，再生蔗糖及金屬之氫氧化物。

或其碳酸鹽。

第二節 糖之甜味

糖之味甘，夫人而知之矣。然考其甘味之由，則知因其分子中含有八個氫氧基（見前節）所致。蓋一般有機化合物中之醇類及其誘導體等（糖亦包含在內），常因其組成成分中所含之氫氧基之數，而增加其甘味故也。一般甘味之感知，與溫度大有關係，如吾人飲用熱咖啡，而難以識別砂糖之存否，其明例也。據衛勃爾氏之說，謂吾人感知甘味之最高溫度為五〇度至五二·五度，過此即難以認辨。故吾人所能感知甘味之糖液之濃度，常因溫度而有差異。例如在常溫所能感知甘味者，為其〇·一%液，然在零度則非〇·四%液，不能認辨是也。又甘味之感覺，一般較苦味為速，而殘留度則較弱。如服用和有糖分之苦味藥，則最先感覺者為甘味，而苦味次之，迨後甘味雖去，而苦味仍舊殘存，即其明證。

吾人感覺甘味，常因舌之接觸部分而有差異，一般舌之味感機關附近，較舌尖舌緣感覺敏銳，其差異如下表所示：

糖	味感之濃度		舌之部分	
			舌	尖
			舌	緣
			舌的後半 味感機關附近	
			〇・二〇%	〇・二〇%
			〇・二〇%	〇・一五%

至吾人感覺糖的甘味之最少量，或最稀薄之濃度，則如下：

最稀薄之濃度	使用立耗數	使用克數
一・二%	二〇・〇%	〇・二四〇%

又甘味之反應速度，常因舌之尖端，及舌之脊部而有差異，且其數值亦因測驗者而不一。

下列者不過其一例而已。

味	部分	
	舌之尖端	舌之脊部
糖之甘味	○・三〇至○・八五秒	○一六六秒

第三節 糖對於生理上之作用

凡得供營養之最簡單之化合物，吾人稱之曰營養素。營養素分爲四大類，即蛋白質，脂肪，碳水化物，及無機鹽類是也。就中碳水化物之主要作用，爲供給體溫，及筋肉之根源之能（energy），澱粉，動物性澱粉（glycogen），蔗糖，麥芽糖，葡萄糖等屬之。故蔗糖實爲吾人必要食料之一，而不應視爲一種嗜好品也明甚。

吾人體內所攝取之蔗糖，因受轉化酵素之作用，而分解爲葡萄糖果糖等，通過腸壁，經毛細

管而入門靜脈血後，更由動脈血（此時糖分已全變爲葡萄糖）之運搬，而流入於筋肉組織中，氧化分解。所生之炭酸氣，自靜脈流出。此時因分解作用所生之熱，即用以保持體溫，且供給化學的能於筋肉，蓋即吾人體力之根源也。又吾人所攝取之過量之糖，則常醱酵而變爲酪酸，或毫不起變化，流入血液中，更由腎臟排洩而出。

第三章 糖之製造原料

第一節 甘蔗

(1) 甘蔗之種類 甘蔗之學名爲薩格拉姆奧甫西納侖 (*Saccharum officinarum*)，我國古時所稱爲柘，𦵏𦵏，竿蔗者，即此是也。爲禾本科之多年生植物，善繁殖於熱帶及亞熱帶之地。

高八呎至十二呎，間有達二十呎者。其莖圓而有節，其節有芽，節之間隔約四吋至六吋，又因甘蔗之種類，而莖之屈曲者有之。其已達成熟期者，則由頂上出穗，而開絮結實，第一圖所示者，乃其外形也。甘蔗之種類極多，有舊種及新種之別。前者爲自昔所栽培之種，而後者則爲由人工交配而成之新種。二者合計已約達千餘種之多。其中之著名者爲波旁、奧太漢特、巴塔維甘蔗、布哇種、薩蘭哥兒、徹里濱坦那、中國種、廣東種、日本種等是。其他爪哇等處，則多栽培新種，附以號數。關於移植甘蔗之應注意者，卽爲在某處之最良甘蔗，若移植他處，未必能得同一好果，及甘蔗因風土與栽培法，而漸次進化或退化是也。



菜甜及蔗甘 圖一第