

· 食品生产技术丛书 ·

糖果生产技术

吴孟 编著
张宝钦

黑龙江科学技术出版社

· 食品生产技术丛书 ·

糖果生产技术

吴 孟 张宝钦 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八三年·哈尔滨

内 容 提 要

本书是《食品生产技术丛书》之一，对各类糖果的生产过程、加工工艺，以及设备作了深入浅出的介绍。同时，还对各类糖果的特性、组成、配料和包装检验等作了详尽的阐述和分析。本书可供糖果专业和其他食品工业的工人、技术人员和有关院校师生教学参考。

责任编辑：范震成

封面设计：刘冀文

· 食品生产技术丛书

糖果生产技术

吴 孟 张宝钦 编著

黑龙江科学技术出版社出版

（哈尔滨市南岗区分部街28号）

依安印刷厂印刷 · 黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32 · 印张46/16 · 字数85千

1983年3月第一版 · 1983年3月第一次印刷

印数：1—9,000

书号：15217·071

定价：0.49元

为发展食品工业架桥铺路

——应《食品生产技术丛书》出版而作

黑龙江省科学技术委员会主任 梁成义

食品是人类赖以生存的基本物质；食品工业，是“永恒的工业”。无论任何人，每当看到世界人口在大幅度地增长，想到我们这个星球今后的发展时，无不首先想到“食品工业”的问题。再过半个世纪，世界将养活比现在多三分之一的人口，而且以后的人口增长将更快。所以，发展食品工业，是全世界的战略任务，无疑也是占世界人口四分之一的我国的一项重要战略任务。

从经济结构及其联系来说，食品工业与农业相互依存，相互促进，它需要农、林、牧、副、渔各业提供原料，又需要机械工业提供生产设备。因此，发展食品工业必然促进农业、机械工业的发展，促进工业结构的改革。

此外，由于食品工业具有工艺流程短、生产周期短、产品流转量大、密集性劳动项目多等特点，发展食品工业可以收到投资少、见效快、积累资金多，安排从业人员面广的效果。发展食品工业对整个国民经济的发展，无疑是极端重要的一环。

发展食品工业的突出任务，是合理地开发和利用可食资源。由于科学技术、生产水平和经营管理水平的不同，食品

工业的产品、数量、质量和原料利用率有很大差异，因而如何提高食品资源的可食率，生产出广大人民满意的食品商品，最大限度地改善食品构成，使人们吃得越来越好，增进人们的健康和体质，提高人民的生活水平，这便是食品工业战线的重要任务。

为了满足食品战线广大工人、科技人员、经营管理人员和有关院校、科研单位的需要，黑龙江科学技术出版社邀集了有关单位从事教学、科研和生产技术人员，编写了一套《食品生产技术丛书》。内容包括：糕点、面包、糖果、调味品、淀粉制品、酿造制品、肉类制品、蛋制品、豆制品、果蔬加工及冷饮制品等生产技术，共十余种，每种八至十万字，将分册出版。书中简要地介绍了生产原理、原料、生产工艺、质量标准与检验、贮藏及运输，以及新技术的应用等。内容通俗、简炼，适用性强，可供食品生产的工人、技术人员、经营管理人员使用，也可供大学食品加工专业、中等专业学校、技工学校及食品加工专业培训班学习和参考。

我们相信，这套丛书的编辑出版，为提高食品科技和生产水平，促进食品工业的发展，满足人民日益提高的生活水平的需要，将起到架桥和铺路的作用。

目 录

一、概 述.....	(1)
二、糖果的 分 类.....	(3)
三、糖果生产的主要原 材 料.....	(5)
(一)食 糖.....	(5)
(二)淀粉 糖 浆.....	(11)
(三)饴 糖.....	(16)
(四)转化 糖 浆.....	(18)
(五)胶 体.....	(19)
(六)有 机 酸.....	(23)
(七)油 脂.....	(24)
(八)乳 品.....	(28)
(九)蛋 品.....	(31)
(十)植物蛋白发 泡 粉.....	(35)
(十一)香 料.....	(36)
(十二)食用色 素.....	(37)
(十三)果仁和干果.....	(38)
四、糖果生产 工 艺.....	(43)
(一)硬 糖.....	(43)
(二)奶 糖.....	(57)
(三)蛋 白 糖.....	(64)
(四)软 糖.....	(69)

(五) 夹心糖.....	(81)
(六) 巧克力糖.....	(90)
(七) 酒心糖.....	(101)
五、糖果的质量标准和检验.....	(106)
(一) 糖果的质量标准.....	(106)
(二) 糖果的检验.....	(108)
六、糖果的储运.....	(114)
(一) 糖果在储运中的质量变化.....	(114)
(二) 糖果的储存方法.....	(117)
(三) 延长酥心糖贮存期的方法.....	(121)
(四) 糖果的运输.....	(121)
七、糖果连续浇注成型新技术.....	(123)
(一) 对物料的技术要求.....	(123)
(二) 设备特点.....	(129)

一、概 述

糖果是丰富人民生活、繁荣市场的重要副食品，它是人们婚嫁喜庆、欢渡节日、接待客人时的必备食品。在某种意义上说，糖果是喜庆欢乐的象征，也是人们物质和文化生活提高的一个标志。随着人民生活水平的不断提高，对糖果的需要量也在不断增长。

糖果不仅有很高的发热量，而且是易被人体消化吸收的一种高营养食品，它特别适于儿童和体力劳动强度大的飞行员、潜水员、运动员和舞蹈演员们的需要。近年来在糖果中加入滋补性药物或营养强化剂，制成了多种疗效性糖果或儿童营养糖果，使我国糖果品种更加丰富多彩。

我国糖果的生产是随着食糖生产的发展而发展起来的。早在三千多年前，我国人民就开始了饴糖的生产。汉武帝用饴糖（麦芽糖）制成的固体糖祭灶，后来人们称为“灶糖”，至今仍有沿用。可见饴糖是我国最古老的民间传统糖果。

战国时期，我国人民取甘蔗汁作饮料，生产液体糖。汉朝时期，我国的甘蔗种植和制糖技术已遍及南方各地，那时不仅生产液体糖，而且学会了生产固体糖。到了唐朝，随着结晶砂糖的出现，推动了我国糖果生产的发展。

我国传统的糖果主要是饴糖，以及由饴糖加入果仁而制

成的花生糖、芝麻糖、桃片糖等，直到目前为止，我国各地区仍保持着根据本地的资源特点而形成的传统糖果，苏式糖果就是我国传统糖果的代表。

在国外，据说古埃及人、阿拉伯人和希腊人是利用蜂蜜、椰枣、甘草浸出物、阿拉胶和水果制成甜食。作为糖果业是十七世纪才形成和发展起来的；而作为现代化的糖果工业只是近30年来的事。

在我国，传统糖果的手工业生产方式一直保持了好几个世纪。后来，随着中外文化和技术交流，吸取了外国糖果生产技术，结合我国实际，试制了很多新品种，形成了丰富多彩的糖果类别，如奶糖、蛋白糖、酒糖、酥糖等，而且有不少糖果品种在国际市场上也享有盛誉。

解放后，随着工农业的发展，我国糖果工业也得到了相应发展。重工业和机械、化工等工业的发展，为糖果工业提供了熬煮、混合、成型、涂层、包装等性能良好的机械设备和技术。砂糖、淀粉糖、乳品、蛋品、油脂、凝胶和香料等生产的发展，为糖果工业提供了可靠的原料来源，而糖果工业的发展，又反过来促进我国农业和工业的发展。糖果工业是为建设四个现代化积累资金的有效手段之一；人民生活水平的提高和外贸事业的发展，对糖果生产的发展提供了广阔的市场。

二、糖果的分类

糖果的品种很多，分类方法也不一致，归纳起来可概括成两种分类方法。

（一）按生产工艺特点分类

按生产工艺特点不同，可分为：

熬煮糖果：经高温熬煮而制成。这类糖果的干固物含量高，水分低，主要包括硬糖。

焦香糖果：也称增香糖果。是在高温熬煮中产生了焦香风味物质，使这类糖果具有独特的焦香风味。这类糖果包括胶质乳脂糖和砂质乳脂糖。

充气糖果：这类糖果是在生产过程中，经搅拌而充入气体；在糖体间分布有毛细孔，糖体疏松，比重变小。这类糖果包括蛋白糖和明胶奶糖。

抛光糖果：这类糖果经抛光锅抛光而制成。

凝胶糖果：在生产过程中加入凝胶。这类糖果含水量大，糖体柔软，也称为软糖。

（二）按习惯分类

这种分类方法主要是根据糖体结构或所用原材料而命

名。这种分类法已为国内外大多数人所接受。

1. 硬糖：糖体结构坚硬，干固物多，水分少。按照味型和工艺特点，硬糖又可分为水果味型、清凉味型、奶油味型以及丝光糖、烤花糖、拌砂糖等。

2. 软糖：这类糖果加入了胶体，含水量大，糖体柔软。按照所加入胶体的不同，可分为淀粉软糖、琼脂软糖、明胶软糖和果胶软糖等。

3. 奶糖：在配料中加入了奶制品而得名。这类糖果具有奶的芳香味。按照糖质结构不同，分为胶质奶糖和砂质奶糖。

4. 蛋白糖：在配料中加入蛋白或植物蛋白发泡粉，在生产中经强烈搅拌起泡，使糖体疏松。在蛋白糖中又分为纯质蛋白糖和果仁蛋白糖。

5. 夹心糖：这类糖果是由外衣和馅心两部分组成的。按照所用的馅心不同，又分为酥夹心和果酱夹心。

6. 酒心糖：这类糖果也是由外衣和含酒精的糖溶液两层组成。外衣又分为两部分，内层为蔗糖结晶层，外层为巧克力涂层。按照所用的酒而命名为茅台酒糖、白兰地酒糖等。

7. 巧克力糖：这类糖果是由可可制品再加入砂糖和其它配料而制成的。又分为清巧克力、果仁巧克力、夹心巧克力和挂浆巧克力等。

此外，还有口香糖、泡泡糖、抛光糖、粉糖片等。

三、糖果生产的主要原材料

(一) 食 糖

1. 食糖的品种及特点

食糖是糖果的主要原料。在糖果生产中经常使用的食糖有白砂糖、粗砂糖和绵白糖。

(1) 白砂糖：简称砂糖，是食糖中产销量最多的品种。白砂糖的纯度最高，蔗糖含量在99.45%以上，杂质少，水份低，较易保管。白砂糖为粒状晶体，根据晶粒的大小可分为粗砂、中砂和细砂。晶体的大小并不表明品质好坏，只是因用途和消费习惯不同而生产出大小不同的晶体。作为食品工业原料多用粗砂糖，而直接食用多用细砂糖。

国家科委曾于一九六四年制订了白砂糖的国家标准，这个标准适用于以甜菜和甘蔗为原料生产的白砂糖。现将该标准规定的感官指标和理化指标分列于表1和表2。

表 1 感 官 指 标

一、优级、一级白砂糖的感官指标必须符合下列要求：
1. 糖的晶粒均匀，松散干燥，不含带色糖粒或糖块；
2. 糖的晶粒或其水溶液味甜，不带杂、臭味；
3. 溶解于洁净的水成为清晰的水溶液。
二、二级白砂糖的感官指标必须符合下列要求：
1. 糖的晶粒均匀松散；
2. 糖的晶粒或其水溶液味甜，不带杂、臭味。

表 2

理 化 指 标

项 目 名 称	规 定		
	优 级	一 级	二 级
1. 蔗糖分, 不少于(%)	99.75	99.65	99.45
2. 还原糖分, 不多于(%)	0.08	0.15	0.17
3. 灰 分, 不多于(%)	0.05	0.10	0.15
4. 水 分, 不多于(%)	0.06	0.07	0.12
5. 色 值, 不超过(St°)	1.00	2.00	3.50
6. 其他不溶于水的杂质, 每公斤 产品不超过(毫克)	40	60	90

(2) 粗砂糖: 是粗加工而成的糖, 多指进口的古巴糖、巴西糖和泰国糖。这种糖呈黄褐色, 杂质多, 含水量大, 不易保管。纯度为90~97%, 甚至低于90%, 糖蜜、纤维素等含量多。用于生产糖果时, 熬糖温度低, 易变色、糊锅和跑锅。

(3) 绵白糖: 又称绵糖或白糖。颜色洁白, 晶粒细小均匀。由于绵糖晶粒细, 在生产过程中又喷入了2.5%左右的转化糖, 使其质地绵软, 细腻。绵糖的纯度低于砂糖, 总糖分为98.0—98.5%, 含水量2%左右。绵白糖是以粗糖为原料, 经再加工而成的, 也有由甜菜或甘蔗直接加工的。

2. 食糖在糖果生产中的工艺性能

(1) 蔗糖的晶体结构

蔗糖为无色透明粒状的结晶体。典型的蔗糖晶体为十二面体。一般的蔗糖晶体在结晶过程中, 因温度和糖液浓度的影响使结晶不正常, 晶体变形。在饱和糖溶液中, 单个的蔗糖分子会聚积在一起而形成大的蔗糖晶体, 蔗糖分子的这种

特性与糖果生产有密切关系，冰糖就是利用这个原理制成的。

蔗糖晶体在水溶液中遇热后，蔗糖分子间的连结就中断破裂，结晶体便分散成为排列不规则的蔗糖分子，成为无定型的非晶体结构，糖果就是这种无定形非晶体结构物质，这种由晶体向非晶体结构的转变，就是糖果制造原理。

(2) 蔗糖的溶解度

蔗糖易溶于水和稀酒精中，但不溶于汽油、氯仿、甘油、三氯甲烷及醚中。蔗糖溶解于水中的程度称为蔗糖的溶解度。其表示方法有两种：一是每百克糖溶液中含蔗糖的克数（浓度）；二是每百克水中溶解蔗糖的克数。

从下表可以看出蔗糖的溶解度随着温度升高而升高。

表 3 蔗糖的溶解度

温 度 (℃)	百克糖溶液中含蔗糖的克数	百克水中能溶解蔗糖的克数
0	64.18	179.2
10	65.58	190.5
30	68.70	219.5
50	72.25	260.4
80	78.36	
100	82.97	487.2
107	84.00	
115	86.00	
122	88.00	
130	90.00	
136	92.00	
144	94.00	

从表中可看出，随化糖或熬糖温度升高，溶解度增加，而且温度与溶解度之间有着一定的比例关系，根据温度可以推算出糖浆浓度或成品中的水分。

蔗糖的溶解度与糖果的生产和保管有密切关系。在糖或糖果的保管中，随着温度升高，溶解度增加，会引起食糖或糖果溶化。

蔗糖的溶解度受着糖浆或盐类的影响。在蔗糖溶液中，加入化学糖浆或酶法糖浆以及氯化钠、氯化钾等盐类，可以提高其溶解度；加入氯化钙可以降低溶解度。此外，蔗糖的溶解度随搅拌而加快，晶体小的溶解度快，晶体大的溶解度慢。

（3）蔗糖的折光性

蔗糖具有折光性，当光线透过糖溶液时，会发生折射现象。利用这个原理，制造了测定蔗糖浓度的仪器——检糖计。但在食糖中，蔗糖、转化糖、单糖或其它杂质，都有各自的折光率，因此，以检糖计测得不纯糖溶液的浓度，并非蔗糖浓度，而是接近于全部干物质的浓度。检糖计上显示的刻度，只能是蔗糖浓度的近似值。

（4）蔗糖水溶液的沸点

蔗糖水溶液沸腾时的温度称为该溶液的沸点。蔗糖水溶液沸点与该溶液的浓度和气压有关。由表4可以看出，蔗糖水溶液的沸点随着它的浓度增加而升高。

由表5可以看出，蔗糖水溶液的沸点随着气压的增加而升高。

表 4 不同浓度蔗糖水溶液沸点的变化

蔗糖浓度%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99.4
沸 点 ℃	100	100.4	100.6	101.0	101.5	102.0	103.0	106.5	112.0	130.0	160.0

表 5 不同气压下蔗糖水溶液沸点的变化

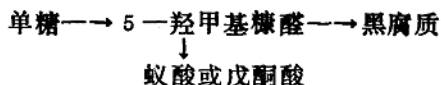
真空度(毫米/汞柱)	80%蔗糖溶液的沸点 (℃)	90%蔗糖溶液的沸点 (℃)
0	112	130
252	99	121
505	85.5	99
630	64	82

降低气压，提高真空度，可使糖溶液在较低温度下达到沸点，即可以在较低温度下蒸发掉糖溶液的水分，使糖溶液得到浓缩，这就是真空熬糖的工艺原理。在高真空度下低温浓缩糖溶液，可保证糖果的颜色浅，透明度好，这是真空熬糖的优越性。

(5) 蔗糖的熔点

糖在高温下分解时的温度称为糖的熔点。晶体物质有一定的熔点，而非晶体物质则没有一定的熔点。蔗糖的熔点为 $185\sim 186^{\circ}\text{C}$ ，葡萄糖的熔点为 $146\sim 147^{\circ}\text{C}$ ，果糖的熔点低于葡萄糖，麦芽糖的熔点最低，为 102°C 。

在熬糖过程中，在酸存在的条件下，糖在高温下发生分解，分解的途径和产物如下：



5-羟甲基糠醛和黑腐质使糖果的颜色加深，吸湿性增强。

(6) 酸对蔗糖的作用

在酸的作用下，蔗糖溶液受热便转化生成转化糖。糖溶液的酸度越高，生成的转化糖越多。在糖果生产中，酸主要来自淀粉糖浆，因此要注重化验淀粉糖浆的酸度。

酸的种类、加酸量、与蔗糖溶液作用的温度与时间，以及糖本身的质量等，都是影响蔗糖转化的因素。几种酸对蔗糖的转化力大小是：如果以盐酸为 100，则草酸 18.60，硝酸 100，酒石酸 3.08，硫酸 53.60，柠檬酸 1.72。

转化糖浆的加工工艺如下：

砂糖 100 斤，加水 44 斤，化糖温度控制在 106—110°C，出锅冷却至 80°C 左右，加 10% 的盐酸 45 毫升，转化 60—70 分钟，然后用小苏打中和至 PH 5—6，即得成品。温度、PH 和放置时间对转化糖浆的色度都有重要影响。此外，有些盐如硫酸钾铝（明矾）、酒石酸氢钾、食盐等，也能使蔗糖发生转化作用，可作为转化糖浆的转化剂。

蔗糖的转化速度随着温度升高而加快，随着时间的延长而增加。杂质多的糖，耗酸量高，古巴糖的耗酸量较白砂糖多三倍。

(7) 糖的甜度

各种糖都具有甜味，但甜度不同，如果以蔗糖的甜度为