

翁心林 魏 庆 编译

TANGGUO SHENGCHAN

糖果生产技术与配方

JISHU YU PEIFANG

北京科学技术出版社

糖果生产技术与配方

翁心林 编译
魏 庆
侯开宗 校

北京科学出版社

· 容 简 介 ·

本书主要根据美国J.J.阿里康尼斯著《CANDY TECHNOLOGY》(1979年版)以及有关资料编译的。它较全面地介绍了国外糖果生产与包装的新工艺、新技术,对糖果生产中的原料选配、熬制加工、糖果成型、各类糖果的生产工艺以及包装技术作了较详细的阐述,并列举了120多种糖果的配方和加工工艺。本书可供糖果生产行业的技术人员、工人和食品院校师生参考。

糖果生产技术与配方

翁心林 魏 庆 编译

侯开宗 校

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

北京通县马驹桥印刷厂印刷

北京市新华书店发行 各地新华书店经售

787×1092 毫米 32开本 5,375 印张 插页1 111,000字

1985年12月第一版 1985年12月第一次印刷

印数1— 8400

统一书号15274.024 定价1.00元

前 言

糖果是广大群众十分喜爱的食品之一，也是喜庆欢乐的象征。根据古书记载，我国在汉代以前就有“饴”的甜食出现。在国外，一千多年前，也开始有了以蜂蜜和各种水果为原料的糖果。通过长期实践，人们在糖果生产中积累了大量经验。近一个世纪以来，随着科学技术水平的不断提高，糖果生产的面貌发生了很大的变化。在国外糖果生产中，从配方选择、工艺流程到成型包装方面，都出现了很多值得我们借鉴的新技术和新工艺。为配合当前食品工业的发展形势，促进国内外糖果生产技术的交流，我们特编译此书，向有关方面介绍国外较新的糖果生产工艺及配方。本书经北京市第一食品公司副总工程师方明令同志审阅，谨深表感谢。

编 者

一九八五年四月

目 录

第一章	糖果工业概况	1
第二章	糖果甜味料	4
一、	营养性甜味料.....	4
二、	人造甜味料.....	9
第三章	糖果的配料	11
一、	淀粉.....	11
二、	果胶.....	13
三、	增香剂.....	14
四、	食用色素.....	15
五、	食用油脂.....	15
六、	蛋白质.....	16
七、	抗氧化剂.....	18
八、	酸化剂.....	19
九、	巧克力抗霜斑剂.....	19
十、	水溶性树胶.....	20
十一、	表面活性剂.....	20
十二、	奶制品.....	22
第四章	巧克力	24

一	巧克力的性质·····	24
二	巧克力的制作技术·····	26
三	巧克力糖衣的涂挂技术·····	30
第五章	糖果的熬制设备·····	32
一	间歇式熬糖釜·····	32
二	半连续熬糖釜·····	33
三	连续熬糖釜·····	34
四	连续真空熬糖釜·····	35
五	焦香糖连续熬糖釜·····	36
六	加压熬糖釜·····	36
第六章	糖果的成型·····	40
一	挤压成型设备与工艺·····	40
二	淀粉模成型·····	43
三	硬糖的浇注成型·····	45
四	巧克力的自动注模成型·····	46
五	真空膨化·····	49
六	自动挂糖衣机·····	49
第七章	棉花糖·····	51
一	基本原料·····	51
二	棉花糖的生产设备·····	53
三	生产工艺·····	54
四	配方与工艺·····	55
第八章	牛轧糖·····	61
一	牛轧糖的种类·····	61
二	牛轧糖的原料·····	62
三	生产工艺·····	64

四、生产中应注意的问题·····	66
五、配方与工艺·····	67
第九章 淀粉软糖与果胶软糖 ·····	75
一、几种特殊的原料·····	75
二、熬制工艺与方法·····	76
三、果胶软糖生产工艺·····	77
四、果胶软糖的配方与工艺·····	79
五、淀粉软糖的配方与工艺·····	83
第十章 硬糖 ·····	85
一、基本类型·····	85
二、主要原料·····	86
三、硬糖的起砂与含水量的关系·····	87
四、硬糖的制造工艺·····	88
五、配方与工艺·····	92
第十一章 法奇软糖 ·····	98
一、砂质结构·····	98
二、微晶糖膏与牛奶·····	99
三、制板操作·····	99
四、生产中应注意的问题·····	100
五、配方与工艺·····	100
第十二章 焦香糖与韧性糖 ·····	108
一、主要原料·····	108
二、不同品种的工艺要求·····	109
三、焦香糖的配方与工艺·····	110
四、韧性糖的配方与工艺·····	117
第十三章 结连糖心 ·····	126

一、微晶糖膏·····	126
二、微晶糖膏的生产设备与工艺要求·····	127
三、结涟糖心的种类与涂挂处理·····	128
四、配方与工艺·····	130
第十四章 抛光糖 ·····	135
一、抛光糖的种类·····	135
二、抛光糖的生产设备·····	136
三、软质涂层糖·····	136
四、巧克力涂层糖·····	139
五、杏仁巧克力抛光糖·····	141
六、硬质抛光糖·····	143
七、奶油结涟抛光糖·····	145
第十五章 包装 ·····	147
一、包装材料·····	148
二、包装材料的检验·····	156
三、包装技术·····	159

第一章 国外糖果生产概况

糖果是食品工业的重要产品之一,近二十年来,国外一些国家的糖果工业发展很快,产量和人均消费水平不断增加。目前,糖果制造业已成为美国第九大食品加工业,拥有1200家糖果公司,6500名雇员,年产量达170万吨,产值为20多亿美元。西欧各国的糖果生产历史悠久,糖果工业十分发达。英国的糖果产量已超过80万吨,销售额达14.38亿英镑。瑞士的巧克力制品产量已达到9.4万吨,其中三分之一销往国外。同时,苏联、东欧各国的糖果工业近年来也有较大的发展。从人均消费水平看,美国、欧洲的水平较高,见表1-1。

表1-1 欧美几国的糖果巧克力人均消费水平
(公斤/人、年)

国 别	品 种		
		糖 果	巧克力
英 国		5.9	6.2
西 德		5.6	6.3
瑞 士		3.1	8.1
美 国		5.9	3.3
法 国		3.6	3.4

七十年代以来,在糖果生产中,各种新工艺、新技术不

断涌现，大量传统技术不断得到完善，例如西德汉森公司的糖果浇模成型机，浇注头可达32排，由两个人操作，班产量达到8~10吨；英国贝克-珀金斯公司的真空薄膜熬糖系统和连续浇模成型系统组成的生产线，可使班产量达到4~8吨，仅需一人操作管理，配上其它专用设备，可生产太妃糖、果胶软糖等多种不同类型的糖果；澳大利亚 N.I.D 公司的自动高速淀粉浇模成型机，每分钟可生产25盘淀粉软糖；意大利 CM 公司的快速糖果包装机，其包装形式既可双扭也可单扭，单机班产量可达1500斤……。此外，各式冷库、空调设备、质量控制实验室以及延长货架期的配方和添加剂的出现，使糖果生产出现一个新的局面。近年来，随着微电子技术的兴起，一些发达国家的糖果生产逐渐向全自动化方向发展。

糖品种类繁多，风味各异。如美国就有 2000 多种，每一品种的配方又千变万化，仅牛轧糖的配方就多达500种，棉花糖的品种还要多一倍，从美国糖果市场情况看，目前比较流行的糖果有巧克力、棉花糖、硬糖、牛轧糖、焦香糖、砂质软糖、凝胶软糖等。它们在配方和熬制方面有很多不同之处，但也有一些共同点，有的品种就同时具备两类不同糖果的特点。

硬糖是以蔗糖和玉米糖浆为主要原料的糖果，其含水量仅为1%左右，在糖果中是含水量最低的。在制作硬糖时，多采用真空熬制方法，有些硬糖在熬制后还要进行拉制处理。

柔软的棉花糖是将空气搅打进入含有蛋白发泡剂的糖浆中而制成的。牛轧糖则是棉花糖和硬糖两者相结合的产物。棉花糖和牛轧糖也可制成多种不同的品种，如棉花糖可以涂

挂巧克力、焦香糖浆等，也可和各种风味的凝胶软糖结合在一起。而牛轧糖可以掺入果仁或果料，然后涂挂巧克力。

韧性焦香糖是在蔗糖、玉米糖浆混合物中加入牛奶、油脂、色素、香料以及其它配料制成的，其品种很多，太妃糖就是其中一种。

微晶糖膏，又称为方登糖，它是由覆盖着液态玉米糖浆的极小的糖结晶构成的，其用途极广，既是各类砂质糖果的原料，又可单独作为糖心使用。砂质软糖是微晶糖膏和焦香糖的结合型产品，它是由牛奶、奶油、蔗糖和玉米糖浆熬制而成的，当原料熬制到适当稠度时，加微晶糖膏搅打，使糖果产生松软的砂质结构。

凝胶软糖的品种很多，软硬不一。其凝胶结构的形成是由于在蔗糖、玉米糖浆混合料中加入变性淀粉、果胶、琼脂的缘故。很多凝胶软糖的表面还涂挂巧克力或粉糖等。

以上仅是千百种糖果中常见的几种，从发展趋势看，传统的分类方法将难以概括数以千计的风味各异、色味俱佳的糖果新品种，花色品种的多样化将成为糖果生产发展的必然趋势。

在近几十年，国外糖果制造业发展很快，已从手工业作坊制作迅速发展成为具有先进技术的大规模工业化生产，其工艺涉及到化学、微生物学、工程学、生物学、卫生、冷冻以及材料、质量控制等方面的先进技术。随着食品科技水平的不断提高，糖果生产的原料配制、熬制成型，包装装潢等技术必将不断有新的突破和发展。

第二章 糖果甜味料

糖果原料的选用范围很广泛，对不同性质的原料作准确选择和合理配制是糖果生产的关键环节。这里我们简要介绍糖果生产中的几种主要原料。

一、营养性甜味料

甜味剂是糖果生产中的主要原料，品种有精制的蔗糖和甜菜糖、黄糖、各种液体糖、各种玉米糖浆、葡萄糖、乳糖、蜂蜜、糖蜜、槭糖、山梨醇等。

顾名思义，甜味料的基本作用就是使产品具有甜味，但对糖果生产者来说，还必须考虑它的理化性质，即溶解性、粘度、密度、结晶性、颗粒大小、吸湿性、色度、分子量、发酵性、防腐能力、渗透压和冰点降低等。

1. 糖

糖，一般称为砂糖，主要是由甘蔗或甜菜块根精制而成。糖的结晶度各不相同，砂糖按结晶颗粒大小可分为很多品种。粗晶粒砂糖在熬制后通常比细晶粒砂糖白。中等晶粒砂糖常用于制作透明硬糖、微晶糖膏、夹心糖的糖衣以及用来起砂。透明奶油薄荷糖则是用细晶粒砂糖制成的，面包专用的细砂糖可用于制作太妃糖、黄油球及凝胶糖球等。糖粉多用于棉花糖或撒在糖果表面。

饱和的蔗糖溶液在冷却或水分蒸发后，便形成过饱和溶液。过饱和溶液很不稳定，在机械振动、温度骤降、晶种存在的情况下，蔗糖晶粒会从溶液中析出，这种现象称为起砂。蔗糖的这种特性与糖果生产有密切关系，砂质糖果就是利用这个原理制成的。

在糖果生产中，应特别注意蔗糖的质量，良好的蔗糖其成分应符合以下规格：

蔗糖	$\geq 99.7\%$
水分	$\leq 0.10\%$
还原糖	$\leq 0.15\%$
灰分	$\leq 0.15\%$
不溶性物质	≤ 60 毫克/公斤
色泽	洁白

2. 淀粉甜味料

淀粉甜味料是糖果生产中不可缺少的重要原料，它主要分为以下几类：

玉米糖浆——它是粘稠、无色、无晶粒的糖液，由葡萄糖、麦芽糖和多糖（三糖和四糖等）组成。其白利糖度为41—46，大部分情况下为43°。

玉米糖浆干粉——它由玉米糖浆经喷雾干燥器或鼓式干燥器脱水制成。

工业用葡萄糖——它是固体化的玉米糖浆，主要成分是葡萄糖。

葡萄糖——它是精制的晶体单糖，结晶的葡萄糖易溶于水，吸湿性不强，当温度超过135℃，其吸湿性迅速增加。

上述四种甜味料均属淀粉水解物，它们是按照糖化率

(DE值)划分的。低转化率玉米糖浆的DE值为28—38；标准转化率玉米糖浆的DE值为38—48；中等转化率玉米糖浆的DE值为48—58；高转化率玉米糖浆的DE值为58—68；特高转化率玉米糖浆的DE值在68以上，在糖果制作中，常用的是低转化率、标准转化率和中等转化率三种类型。葡萄糖的转化率为100。

目前又出现两种新型玉米糖浆，一种是酸—酶法转化的糖浆，其DE值为42，它含有麦芽糖双糖的成分很高。另一种是酸—酸法转化的糖浆，其DE值高达68—72。这两种糖浆所含的双糖比例不同，前者明显高于后者。麦芽糖含量高的玉米糖浆很受硬糖生产者的欢迎。它可以改进硬糖和果仁松脆薄片糖的质量，增加产品的稳定性，并能延长货架期。

不同的淀粉甜味剂具有不同的甜度，若以蔗糖甜度值100作为甜度标准，其它甜味剂的甜度值如下：

果糖	175	玉米糖浆（酶转化）	60
转化糖	130	玉米糖浆（酸转化）	30
水合葡萄糖	70	麦芽糖	15

表2—1、表2—2分别表示几种玉米糖浆和葡萄糖的成分和理化特性，玉米糖浆类的甜味料种类很多，它们在糖果中用

表2-1 玉米糖浆的成分和理化性质

项 目	玉 米 糖 浆 的 种 类			
	标准 转化率	中等 转化率	高 转化率	高 转化率
转 化 法	酸 法	酸 法	酸 法	酸法+酶法
波 美 度	43	43	43	43
精 制 法	碳	碳	碳	碳+离子交换

续表

项 目	玉 米 糖 浆 的 种 类			
	标准 转化率	中等 转化率	高 转化率	高 转化率
水 份	19.70	19.05	18.90	18.50
色 度 (罗维邦色度)	0.81	0.55	1.30	0.85
加 热 色 度	2.70	2.37	3.00	2.90
葡萄糖当量(DE)	42.60	51.80	54.60	62.30
pH	5.00	4.98	4.84	4.96
二氧化碳ppm	30.00	26.20	22.50	19.25
铜 ppm	2.00	1.40	2.60	0.97
铁 ppm	3.00	3.22	22.75	1.80
碳水化合物	80.10	80.80	80.80	81.50
碳水化合物(以干物质为基础)	99.70	99.70	99.70	99.70
葡萄糖	17.50	25.90	27.06	29.88
麦芽糖	16.70	20.50	21.88	27.44
高糖类	16.20	10.95	10.76	12.88
糊 精	29.70	22.70	20.80	11.60
在37.8℃时的粘度(厘泊)	14000	8970	9090	7350

量大，灵活选用这些甜味剂是保证糖果质量的重要措施。

玉米糖浆在糖果中的作用是提供甜味，控制结晶，改进质地和延长贮存期，此外还可以保持水分，增加糖果体积，以较低的成本赋与糖果甜的固形物。用它制成的砂质软糖、微晶糖膏和巧克力糖心具有质优味美的特色。

由于玉米糖浆具有甜度、粘度和保水性，有时用它来代替转化糖或用来取代酸与抗晶剂，可以更好地控制糖的结晶。

玉米糖浆具有不同程度的吸湿性。DE值越高，糖浆的

表2-2 葡萄糖的成分与特性*

内容	水合葡萄糖	无水葡萄糖
水份	9.0%	0.25%
葡萄糖(以干物质为基础)	99.9%	99.9%
灰份	痕量	痕量
形状	晶体状	晶体状
甜度(标准:蔗糖100%)	70	75
色度	白色	白色

*玉米淀粉完全水解形成的葡萄糖

吸湿性就越强。玉米糖浆在使用时要注意用量,用量过多会使糖果出现发烊发粘现象。一般微晶糖膏和糖心含有10~40%的玉米糖浆,砂质软糖含玉米糖浆达30~40%,棉花糖总是含有大量的玉米糖浆,有些棉花糖仅含有玉米糖浆,而不以蔗糖为原料。在凝胶软糖和果胶糖果中,玉米糖浆的比例一般为35~100%。

3. 混合糖料

为了提高经济效益和利用率,国外已出现专门生产混合糖料的厂家,这些厂家可以向用户直接提供各种蔗糖、转化糖、葡萄糖和玉米糖浆的配制液,根据用户的需要来配制糖料。使用这种糖料可给用户带来很大便利,糖料可直接倒入熬糖釜,使生产者减少了化糖工序。

4. 山梨(糖)醇

山梨醇是从葡萄糖衍生而来的,它不仅具有甜味和低热量,还可作为糖果的增塑剂。它的另一个特性是保湿性好,能够使糖果在很长的时间里保持柔软。因此,它常作为砂质和非砂质糖果的保湿剂。

5. 乳糖

乳糖是用工业结晶法从乳清中提取出的一种还原糖。它具有较低的吸湿性。其溶解度和甜度均低于其它糖类。它的焦化温度比其它糖类略高，因此在制作焦香糖时，乳糖是最好的色泽控制剂。

在有些糖果的生产过程中，调整乳糖的用量，采用适当的加晶种技术提高结晶度，可使糖果变得松脆。这种技术应用于砂质软糖，效果十分显著。在生产棉花糖时，只要以10%的乳糖代替其它糖，便可使棉花糖变得十分松脆，同时也可以改善产品的起泡性和保湿性。乳糖具有流动性，糖结晶颗粒较小，可以直接压制在片状糖上，使产品的风味和色泽得到明显的改善。

在挂糖衣时使用乳糖，糖衣涂挂得既快又均匀，可节省一半涂挂时间。在潮湿温暖的环境下涂挂糖衣，加快涂挂速度十分重要，否则涂挂后的糖块会发生融化和变形现象。

二、人造甜味料

除了具有甜味之外，人造甜味料与营养性甜味料之间几乎再也没有相同的特性。人造甜味剂不能像蔗糖那样作为产品的基质，并提供一定的粘度，但它的甜度远远高于蔗糖，可以减少蔗糖在糖果中的用量。

最近几年，人造甜味剂的研究不断发展，出现了一批新的品种，其中特别引人注意的是阿斯派台（Aspartame），其学名为L-天门冬酰氨——L-苯丙氨酸甲酯。它比蔗糖甜二百倍，目前它已被美国食品与药品管理局批准用于食