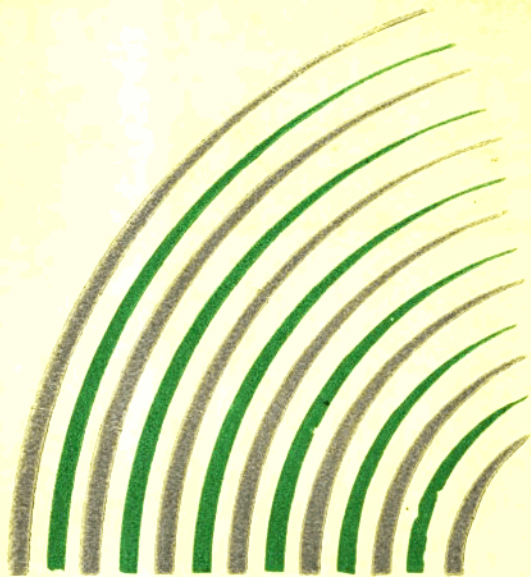


技术培训教材



食品加工

葛庆林 编



华中理工大学出版社

PDG

技 术 培 训 教 材

食 品 加 工

葛庆林 编

华中理工大学出版社

内 容 提 要

全书共七章,包括:食品的原、辅料;饼干的生产工艺;面包的生产工艺;糕点的生产工艺;糖果的生产工艺;饮料的生产工艺;营养及食品卫生知识。

本书简明扼要地介绍了几种食品的加工原理、方法、过程和工艺等内容,叙述清楚、通俗易懂。

本书既可作为食品企业工人的职业技术培训教材,又可作为初中以上文化程度的待业青年的就业技术培训教材,还可供有关食品企业的技术人员参考。

食 品 加 工

葛庆林 编

责任编辑 钟小珉

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

湖南省湘潭市东平印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 8 字数: 170 000

1989年8月第1版

1989年8月第1次印刷

印数: 1-6 500册

ISBN7-5609-0390-8/TS·3

定价: 2.90元

编写说明

根据湖南省劳动人事厅1985年11月召开的就业技术培训教材编写会议精神，湘潭大学、湖南纺织专科学校、湘潭钢铁厂职工大学等单位的有关人员组成了就业技术培训教材编审委员会，编写了这套培训教材。编审委员会主编周诵明、副主编章瑞民、刘金城、杜锡珩，主审蒋建敏，副主审陈瑞林、鲁雄飞、卢骥。

这套教材包括就业技术培训和职业技术培训两部分。1986年出版的《机械制图》、《机械基础》等8本书侧重于就业技术培训，现在出版的《食品加工》、《食品机械》、《塑料机械》等书侧重于职业技术培训。这套教材具有学时短、见效快、理论联系实际的特点，适用于对口行业部门进行职业技术培训和就业技术培训。

在这套教材的编写过程中，得到了湖南省劳动人事厅、湘潭市劳动局、湘潭市劳动服务公司、湘潭市机械化自动化学会以及有关工厂和学校的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于在我国编写这样的教材还是一种新的尝试，加上我们的水平有限，因此，书中的缺点和错误在所难免，热忱希望使用这套教材的老师和读者指正。

编委会

1988年12月

目 录

第一章 食品的原、辅料

§ 1-1	面粉	(1)
§ 1-2	糖	(7)
§ 1-3	油脂和抗氧化剂	(10)
§ 1-4	乳制品	(14)
§ 1-5	蛋制品	(16)
§ 1-6	疏松剂	(17)
§ 1-7	面团改良剂	(21)
§ 1-8	强化剂	(23)
§ 1-9	香精和色素	(24)
§ 1-10	其它原、辅料	(26)

第二章 饼干的生产工艺

§ 2-1	饼干的分类和配方	(28)
§ 2-2	饼干的生产工艺流程简介	(30)
§ 2-3	原、辅料预处理的意义和方法	(32)
§ 2-4	面团的调制	(34)
§ 2-5	辊轧	(39)
§ 2-6	饼干的成型	(40)
§ 2-7	饼干的烘烤	(43)
§ 2-8	饼干的冷却	(46)
§ 2-9	饼干的质量标准	(48)

第三章 面包的生产工艺

- § 3-1 一般面包的生产过程 (50)
- § 3-2 几种面包的制造方法 (63)
- § 3-3 面包的质量标准 (65)

第四章 糕点的生产工艺

- § 4-1 糕点的分类 (67)
- § 4-2 糕点的原料、辅料 (71)
- § 4-3 面团的调制 (74)
- § 4-4 馅料的调制 (79)
- § 4-5 糕点的生产操作技术知识 (83)
- § 4-6 糕点的生产工艺流程 (96)

第五章 糖果的生产工艺

- § 5-1 概述 (99)
- § 5-2 硬糖的生产知识 (102)
- § 5-3 焦香糖果的生产知识 (126)
- § 5-4 充气糖果的生产知识 (135)
- § 5-5 凝胶糖果的生产知识 (140)

第六章 饮料的生产工艺

- § 6-1 汽水 (154)
- § 6-2 果汁饮料 (169)
- § 6-3 冷冻饮品 (193)

第七章 营养及食品卫生知识

- § 7-1 食品与营养 (211)
- § 7-2 食品污染与食物中毒 (236)
- § 7-3 食品卫生管理知识 (240)
- § 7-4 食品卫生标准法规 (246)

第一章 食品的原、辅料

本章主要介绍生产饼干和面包用的原、辅料。掌握这些原、辅料的种类、用途、质量要求、加工技术、使用方法等有关知识，是十分重要的。

§ 1-1 面粉

面粉是生产饼干、面包的最主要的原料，通常使用的有精制粉和标准粉两种。由于小麦的品种和生产地区的土壤、气候、栽培方法及面粉加工厂的加工技术条件的不同，面粉的质量差异很大。从事食品生产的人员必须掌握面粉的物理、化学性质，在生产中随时改换工艺操作条件，以保证产品质量的稳定。

一、面粉的化学成分

面粉的主要成分是蛋白质、糖类、脂肪、粗纤维、矿物质和水分，还有少量的维生素和酶类。其含量见表1-1和表1-2。

表1-1 面粉的主要成分含量(%)

成 分		水 分	蛋 白 质	脂 肪	糖	粗纤维	矿物质	其 它
品 名	标准粉	11~13	10~13	1.8~2	70~72	0.6	1.1~1.3	少量维生素和酶
	精制粉	11~13	9~12	1.2~1.4	73~75	0.2	0.5~0.75	少量维生素和酶

表1-2 面粉中的矿物质与维生素含量(毫克/100克)

成 分		钙	磷	铁	维生素 B ₁	维生素 B ₂	维生素 B ₃
品 名	标准粉	31~38	184~268	4~4.6	0.26~0.46	0.06~0.11	2.2~2.5
	精制粉	19~24	86~101	2.7~3.7	0.06~0.13	0.03~0.07	1.1~1.5

面粉的特性取决于其所含的化学成分。

(一) 蛋白质

蛋白质是动、植物细胞原生质的主要成分,没有蛋白质就没有生命。面粉中蛋白质的重要性不仅单纯地表现在它的营养价值上,而且还主要地表现在它形成面筋时的特性上。在焙烤制品生产中,由于蛋白质的吸水膨胀,面粉能形成面筋,而面团中面筋的生成率对于制成品有很大的影响。如面粉中的面筋含量少,则使面团发酵不好,面包坯易发生“塌架”,制成的面包起发度小。在生产饼干时,如面粉的面筋含量过高,饼干坯易收缩变形,同时造成产品不松脆。

将面粉团在水中揉洗,使淀粉和麸皮微粒呈悬浮态脱离出来,其它部分溶解于水,就可得到一种柔软的胶状物,即面筋。面筋是蛋白质高度水化的形成物。面团在水中揉洗后所产生的面筋称为湿面筋。

面粉蛋白质中麦胶蛋白和麦谷蛋白是构成面筋的主要成分,又称为面筋蛋白质,约占面粉蛋白质总量的85%。

调制面团时,面粉遇水,面筋蛋白质将迅速吸水涨润。在适宜的条件下,面筋吸水量为干蛋白质的180%~200%,而淀粉的吸水量在30℃时仅为干蛋白质的30%。面筋蛋白质涨润的结果是在面团中形成坚实的面筋网络,在网络中还有涨润性尚差的淀粉粒及其它非溶性物质。这种网状结构就是面团中的湿

面筋，它和一切胶体物质一样，具有粘性、延伸性等特性。正是由于小麦面粉的这些特性，形成了焙烤制品的各种重要的、独特的理化性质。

面粉中面筋的化学成分见表1-3。

表1-3 面筋的化学成分(干物质%)

成分	麦胶蛋白质	麦谷蛋白质	其它蛋白质	脂肪	糖	淀粉
含量	43.02	39.1	4.41	2.8	2.13	6.48

面筋的物理性质(即面筋的品质)有延伸性、弹性、韧性、可塑性等。这些特性与焙烤制品生产有密切关系。就面筋质量的不同可把面筋分为三组：第一组是弹性良好、延伸性好或中等的面筋；第二组是弹性良好、延伸性差，或弹性尚好、延伸性好(或中等)的面筋；第三组是弹性不好、延伸时下垂的面易断裂的面筋，或完全没有弹性的流散的面筋。

生产饼干时，除苏打饼干第一次发酵时应采用面筋含量较高和面筋特性较好的面粉外，大部分品种应选择面筋含量为20%~26%、弹性中等或较差、延伸性较大的面粉。生产面包的面粉应选择弹性好、延伸性好或中等的面粉。

根据湿面筋含量(产出率)，可将小麦面粉分为以下四等面粉：

高等面筋含量	>30%
中等面筋含量	26%~30%
中下等面筋含量	20%~25%
低下等面筋含量	<20%

$$\text{湿面筋含量} = \frac{\text{面筋重量}}{\text{样品重量}} \times 100\%$$

面筋的产出率与小麦的品种、面团的静置时间、洗水温度、酸度（降低产出率）有关，如表1-4和表1-5所示。静置时间对正常小麦的面筋产出率影响较小，水温高使面筋产出率较高，同时油、糖等辅料也有抑制产出率的作用。

表1-4 不同品种的小麦面粉中湿、干面筋含量（%）

小麦种类	面粉品质	面 筋		面筋吸水率 (%)
		湿 面 筋	干 面 筋	
冬 小 麦	硬质面粉	36.64	11.82	210
	中间质面粉	32.13	11.08	192
	软质面粉	26.87	9.53	182
春 小 麦	硬质面粉	43.72	14.08	211
	中间质面粉	35.92	12.01	198
	软质面粉	28.75	9.68	197

表1-5 面筋产出率与洗水温度及静置时间的关系

洗 水 温 度 (°C)		5		25	
静 置 时 间 (分)		0	20	0	20
面筋产出率 (%)	正 常 麦	32.33	33.5	34	34.46
	霉 变 麦	24.66	25	26.66	27.33

（二）淀粉和糖

在面粉中含量最多的成分是糖类。在糖类中主要是淀粉和少量可溶性糖（葡萄糖、果糖、蔗糖等），此外，还有纤维素与半纤维素等。面粉中淀粉含量约占70%以上，糖约占10%。糖所占的比例虽小，但它是生产面包或苏打饼干过程中酵母生

长发育的营养源，所以具有一定的重要性。

淀粉属于多糖类，是不定形的物质（从肉眼上看）。它不溶于水，没有甜味，且是由许多葡萄糖基组成的。其结构是由支链淀粉和直链淀粉构成的，一般支链淀粉约占80%，直链淀粉约占20%，二者之比例依物料不同而稍有差异。小麦淀粉颗粒为圆形或椭圆形，平均直径为20~22微米。

当淀粉与水共存时，淀粉受热后水分渗入颗粒内部，使淀粉粒膨胀，其颗粒可增大近百倍，颗粒逐渐破裂而与其它颗粒相结合产生粘性，可使物料的粘度增高，这就是淀粉的糊化作用，此时的温度称为糊化温度。小麦淀粉在温度为50℃以上时才开始膨胀，并大量吸收水分，其糊化温度在65℃以上。因此在调制做面包用的面团和做一般酥性食品用的面团时，面团的温度仅保持在30℃左右，此时淀粉吸水率较大，大约吸收30%（以淀粉重量计）的水分。而在调制韧性面团时，或为了解决面包老化速度快的问题，常采用热糖浆来调面。这时淀粉就会在一定程度上膨胀糊化，因而面团的吸水量较通常为高。

由于淀粉在面团形成过程中能起调节面筋涨润度的作用，因此在饼干生产中经常用它来调制面团，尤其是在调制韧性面团时，几乎每个配方、每次配料都用到它。对面筋弹性过大或面筋含量过高的面粉，淀粉在面团调制过程中是冲淡面筋浓度的稳定性填充剂，用以调节面筋的筋力，使面团的粘度、弹性和结合力降低。一般添加的淀粉量为5%~10%，而以添加小麦和玉米的淀粉为佳。其细度要求为100目以上，过大会使产品僵硬易碎。

（三）脂肪

面粉中脂肪的含量甚少，通常为1%~2%。小麦的脂肪是

由不饱和程度较高的脂肪酸组成的，其碘价约为 105~140 左右。如面粉贮藏不当，面粉中的脂肪将引起氧化酸败。而脂肪的严重变质能影响成品的质量。但微量脂肪在改变面筋的筋力方面有一定的作用。面粉在贮存中，脂肪受脂肪酶的作用产生的不饱和脂肪酸可使面筋的弹性增大，延伸性及流散性变小，而面筋的这种变化可使低等面粉变成中等面粉，中等面粉变成高等面粉。因此陈粉比新粉筋力好，涨润度大。

（四）矿物质（灰分）

面粉中矿物质（通常称灰分）含量的多少，是评定面粉等级的依据之一。小麦中的矿物质大部分存在于糊粉层中，糊粉层常常伴随麸皮存在于面粉中，因此，麸皮含量较高的面粉一般被认为是矿物质含量高的面粉。所以，精制粉中矿物质的含量低，标准粉中矿物质的含量高。矿物质中的铁盐对面粉的贮藏最为不利。

（五）维生素

面粉不含维生素D，含少量维生素A、C、B₁、B₂、B₆及E等。由于面粉中维生素含量的不完全性，因此一般饼干只能作为点心式短期主食。

（六）酶类

面粉中含有一定量的生物催化剂，即酶类。面粉中主要有淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶等。酶的存在对面粉的贮藏或制品的生产，都起着一定的作用。例如，面团发酵时，淀粉酶能将淀粉分解成可供酵母利用的糖，以促进发酵；蛋白酶在一定的条件下，能将蛋白质分解成氨基酸，以提高制品的色、香、味，而脂肪酶能将脂肪分解成脂肪酸。

（七）水分

面粉中的含水量对面粉的贮存与调制面团时的加水量有密切的关系。要求生产饼干、面包的面粉含水量在14%以下。

二、面粉的质量标准

面粉的质量标准如表1-6所示。

表1-6 面粉的质量标准

品名	粗 细 度	水分 (%)	矿 物 质 (以干物质计) (%)	湿面筋量 (%)	磁性金属	牙 尘	气 味	口 味
精制粉	全部通过90XX双料筛绢，留在10XX双料筛绢中的不超过15%	≤14	≤0.75	≥26	百万分之三以下	咀嚼时牙间无砂土感觉	无霉味 无异味	无酸苦味
标准粉	全部通过54GG特料筛绢，留在7XX双料筛绢中的不超过20%	≤14	≤1.25	≥24	百万分之三以下	咀嚼时牙间无砂土感觉	无霉味 无异味	无酸苦味

§ 1-2 糖

糖的种类很多，焙烤制品中所用的糖通常有蔗糖、饴糖、葡萄糖浆等。

一、各种糖的特性

(一) 蔗糖

蔗糖有白砂糖、黄砂糖、绵白糖等，其中白砂糖最优。白砂糖是品质纯净的蔗糖，其溶解度甚大，当温度在0℃时其饱和溶液含64.13%的糖，在100℃时其饱和溶液含82.97%的糖。其感官要求是晶粒均匀松散、味甜、不带杂味、无臭味。使用前宜将白砂糖磨成糖粉或化为糖水。白砂糖的理化指标见表1-7。

绵白糖是由细粒的白砂糖加入少量的转化糖浆而加工制成的，其晶粒由于是在快速冷却的条件下生成的，因此十分细洁。绵白糖用于生产时使用十分方便，无需象白砂糖那样要先磨成粉，可直接应用于调粉。但绵白糖的价格较贵，故较少采用。其理化指标见表1-7。

表1-7 白砂糖及绵白糖的理化指标

名 称	白 砂 糖			精 制 绵白糖	绵白糖
	优 级	一 级	二 级		
蔗糖分 (%) >	99.75	99.65	99.45	—	—
还原糖分 (%) <	0.08	0.15	0.17	—	—
矿物质 (%) <	0.05	0.10	0.15	0.03	0.05
水分 (%) <	0.06	0.07	3.50	2.0±0.5	2.0±0.5
色值 (°St) <	1.00	2.00	3.50	1.90	1.00
其它不溶于水的杂质 (毫克/公斤) <	40	60	120	—	—
总糖分 (%) >	—	—	—	99.37	97.37
其中还原糖 (%)	—	—	—	2.0±0.5	2.0±0.5

黄砂糖未经脱色精制，故呈黄褐色，其味甜略带糖蜜味。由于它含的无机杂质较多，含铜量较高，故使饼干在贮藏期间

易于发酸变质，使用时要特别注意。因其价格较低，故多用于低、中档食品。但它必须溶解为糖水，经过滤后才能使用。此种糖常有糖鳃存在，切忌生食。一般要求其总糖分不低于89.5%，水分不超过3.5%，不溶于水的杂质不超过250毫克/公斤。

（二）饴糖与葡萄糖浆

饴糖是由淀粉经淀粉酶水解而制成的，其主要成分是麦芽糖和糊精。麦芽糖的含量约为40%~45%，其余为糊精。饴糖甜度以1/4砂糖甜度来衡量。饴糖是一种粘度极高的物料，它的存在与调制面团时的粘度关系甚大，不宜多用；同时在夏季极易发酵，使饴糖的酸度增高，品质变劣，因此不宜久藏。

葡萄糖浆（又称淀粉糖浆）是由淀粉经酸水解而制成的，其主要成分是葡萄糖、糊精和麦芽糖。它是一种极易为人体直接吸收的粘稠浆体，其甜味温和。

对上述糖类的质量要求是：一般质量高的饴糖其色彩淡黄而透明，总固形物的含量不低于75%；葡萄糖浆为无色或淡黄色且透明，还原糖的含量为35%~40%，总固形物的含量不低于80%。

饴糖和葡萄糖浆可提高制品的滋润性，并易于使制品着色，是面粉中面筋的改良剂；同时能使制品的质地均匀，并有细微的孔隙，使面包心部的弹性增加、体积增大。

二、糖在饼干、面包生产中的作用

糖在饼干、面包生产中有如下作用：

（1）使制品具有甜味并提高其营养价值。

（2）提供酵母生长和繁殖的营养物质。糖不仅是酵母的主要食物之一，同时在酵母发酵过程中，由于本身酶的作用，

能使糖类发酵而产生其它产物，如在面包发酵过程中生成酒精及碳酸气体，因而使面团膨胀与膨松，促进面团发酵成熟。

(3) 提高制品的色泽和香味。制品在烘烤中，由于糖的焦糖化作用，使饼干、面包表面具有金黄色或棕黄色，即可使制品具有理想的色、香、味。

(4) 使制品具有抗氧化作用。糖是一种天然的氧化剂。糖能延缓油脂的氧化作用，使制品的贮存期延长。甜饼干的保存性优于苏打饼干，糖起了重要的作用。

(5) 调节面团中面筋的涨润度。糖有较强的吸水性。面团中加入的糖浆，不仅能吸收蛋白质胶粒之间的游离水，而且会使胶粒外部的浓度增加，使胶粒内部的水分产生反渗透作用，从而降低蛋白质胶粒的涨润度，同时造成面筋的形成程度降低、弹性减弱。大约每增加1%的糖量，会使面粉的吸水率降低0.6%左右。因此，一般酥性面团的配糖量比其它面团稍高些。

(6) 改进制品的组织状态。适当的含糖量，可以使饼干的起发度增大，使制品的疏松度增大。但含糖量过高也会使制品组织硬脆。此外，糖有吸湿性，可以保持制品在一定时期内柔软。

§ 1-3 油脂和抗氧化剂

除糖以外，油脂是生产饼干及面包的又一重要原料，但并不是所有的油脂都适宜于制造饼干。这主要是考虑饼干在保存期中稳定性是否良好，而不是考虑饼干的起酥性和风味。

一、油脂的成分和作用

油脂是油和脂的总称，其分子结构是一个甘油分子和三个脂肪酸缩合而成的三甘油脂结构。油脂中的脂肪酸可分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两大类。不同的脂肪酸可形成油脂的不同品种与性状。不饱和脂肪酸含量大的油脂易于氧化酸败。

油脂的营养价值高，产热量高，并可以使食品具有良好的风味与色泽，而且在生产工艺上有重要的作用。如调制面团时，油脂分布在面团中的蛋白质或淀粉粒的周围形成油膜，因而限制了面团的吸水作用。油脂在面团中含量越高，则面团的吸水率就越低，从而可以控制面团中面筋的涨润性。此外，由于油膜的相互隔离，可以使面团中面筋的微粒不易彼此粘合而形成面筋网络，从而使面团的粘度与弹性降低，并能提高其可塑性，使面团呈酥性结构。在生产饼干时，加入油脂可使饼干的花纹清晰，不易抽缩变形。在饼干的生产中，使用具有优良起酥性和较高稳定性的油脂，目的是：除提高饼干的营养价值外，还可利用其起酥性，使饼干具有酥、松、脆的特点。一般生产饼干时用油脂量为面粉量的8%~25%，但也有高达30%以上的高油脂量饼干，即重油饼干。

面包生产中，采用适量的油脂，可使面包组织柔软，表面光亮，且便于操作。但油脂能抑制面筋涨润和影响酵母发酵。因此油脂用量不宜过多，通常用量为面粉量的1%~6%。

二、常用的油脂

饼干、面包生产中常用的油脂有：动物油、植物油、氢化油和起酥油、磷脂等。

（一）动物油

经常使用的动物油有猪油、奶油。猪油、奶油中含有相当比例的饱和脂肪酸，在常温下呈半固态，有可塑性，有良好的