

中等粮食学校试用教材

焙烤食品工艺 与设备

本书编写组

PEI KAO SHI PIN GONG YI YU SHE BEI



中等粮食学校试用教材

焙烤食品工艺与设备

本书编写组 编

中国财政经济出版社

(京) 新登字 038 号

中等粮食学校试用教材
焙烤食品工艺与设备
本书编写组 编

*

中国财经出版社出版

(北京东城大佛寺东街 8 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

财经印刷厂印制

*

787×1092 毫米 32 开 9.50 印张 194 000 字

1993 年 3 月第 1 版 1993 年 3 月北京第 1 次印刷

印数: 1—7600 定价: 4.00 元

ISBN 7-5005-1908-7 / F · 1806(课)

编 审 说 明

本书是根据商业部 1990 年颁发的粮食食品专业教学计划和 1991 年颁发的《焙烤食品工艺与设备》教学大纲编写的。经审定，作为中等粮食学校试用教材，也可作为职工中专、技工学校有关专业教学用书，还可供科研、生产部门的技术人员、工人、职工学习参考。

本书的编写人员为安徽省合肥粮食学校景立志（绪论、第二章第一、二、三、四、五、六、七、九、十节）、辽宁省粮食学校李润国（第一章第一、三、六、七、八、九、十节）、广东省粮食学校陈明臻（第一章第二、四、五节、第二章第八节）、江苏省镇江粮食学校任建华（第三章）、广东省广州市粮食学校欧梓田（第四章），全书由景立志主编，无锡轻工业学院金茂国副教授审定。

本书在编写过程中，得到有关学校的大力支持，谨此致谢。书中不妥之处，欢迎读者批评指正。

商业部教材领导小组

1992 年 4 月

目 录

绪 论	(1)
第一章 焙烤食品的原料	(6)
第一节 小麦粉及其他常用粉	(6)
第二节 油脂	(22)
第三节 糖	(29)
第四节 水	(34)
第五节 疏松剂	(37)
第六节 蛋品	(45)
第七节 乳品	(47)
第八节 食盐	(50)
第九节 果料	(52)
第十节 食品添加剂	(56)
第二章 面包的生产	(69)
第一节 概述	(69)
第二节 原料的预处理	(72)
第三节 面团的调制	(76)
第四节 面团的发酵	(86)
第五节 面团制作	(95)
第六节 面包的烘烤	(112)

第七节	面包的冷却与包装	(128)
第八节	其他生产面包的方法	(134)
第九节	面包的质量标准	(138)
第十节	面包的常见缺陷及其保鲜	(139)
第三章	饼干的生产	(143)
第一节	饼干的分类及其生产工艺流程	(143)
第二节	原料的配比及预处理	(148)
第三节	面团的调制	(155)
第四节	面团的辊轧	(164)
第五节	饼干的成型	(173)
第六节	饼干的烘烤	(195)
第七节	饼干的冷却与包装	(206)
第八节	其他类型饼干的生产	(211)
第九节	饼干的质量标准	(226)
第四章	糕点的制作	(231)
第一节	糕点制作的基本技术	(231)
第二节	蛋糕类糕点	(260)
第三节	酥性类糕点	(267)
第四节	酥层类糕点	(273)
第五节	单皮类糕点	(279)
附录一	实验室设备工具参考目录	(289)
附录二	实验室管理规则	(291)
附录三	面包、饼干的检验评比	(294)
附录四	主要参考书目	(297)

绪 论

一、焙烤食品的发展概况

焙烤食品的生产是随着社会生产力的进步以及人们生活需要的变化而发展的。

我国焙烤食品的制作，相传始自殷商时期。商朝末年，武王伐纣，发兵西岐。纣王令太师闻仲随军征战，闻太师为免去埋锅造饭之劳、加快进兵速度，下令制作了一种烧饼充作军粮。这种烧饼后来便在民间广为流传。春秋战国时期，发明了制饴糖的技术，从此就出现了甜味的糕饼。秦汉以后，糕饼点心制作更为普遍。东汉著名文学家许慎在《说餐》中说：“饼，以粉及面为薄饵也”。当时，饼的品种已有蒸饼、烙饼、胡饼（一种芝麻饼）。唐代，随着磨粉业、制糖业的发展，以及社会经济的繁荣，焙烤食品的生产、经营有了很大发展。开始出现专业生产的作坊，并且经营各种糕、饼、团、粽、粳等食品；专门生产糕饼的用具，如烤饼用的饼鏊（类似现在的平底锅）等也已出现，“茶食”、“点心”等糕点名称，在食谱中屡见不鲜，焙烤食品的生产经营进一步社会化了。月饼也问世于这一期间，并被用作祭月和表示团圆之意。《燕京岁月记·月饼》中这样描述：“中秋月饼以

前门致美斋者为京都第一，他处不足食也。至供月月饼，到处皆有，大者尺余，上绘月宫蟾兔之形。有祭毕而食者，有留至除夕食者，谓之团圆饼。”宋时，开始流行“茶食”等酥类食品。著名大诗人苏东坡以诗赞誉：“小饼如嚼月，中有酥和馅。”这时，已出现了制作难度较大的制酥和包酥技术。南宋迁都临安，北方饼类制作技术传至江南。元、明、清时期，各地都有了制作作坊，其加工制作技术和花色品种也都有所发展。其间，北方少数民族糕点食品大量流入中原地区。由于各地饮食习惯的差异，逐渐形成各自不同的生产工艺、风味特色，如流行于京、津地区的京式糕点；流行于苏、沪一带的苏式糕点等。

面包大约于 5000 年前，在埃及“诞生”。现在在开罗的古代博物馆里，还陈列着面包的化石。埃及的尼罗河流域和地中海沿岸是小麦的故乡，在古代，人们将麦粒压碎后，放在被太阳晒热的石头上烤食。发酵食品，是在野生酵母偶然混入人们吃剩的食物中产生发酵作用之后，被人们发现并加以利用的。此后，就逐渐产生了发酵后的焙烤食品——面包。在公元前八世纪，面包的制法传到了希腊。希腊人使用葡萄汁作面醪制作面包，这是用“老面法”制作面包的开始，这种方法一直被延用了几个世纪。后来罗马人征服了希腊、埃及和希伯来，面包的制法随之又被传到了罗马和其他地方。不过，那时的面包只有在教堂或宫廷中才能见到。大约在公元前二世纪，在罗马出现了面包作坊。以后，随着欧洲一些城市的建立，面包才逐渐普及到城市居民之中。在英国，随着产业革命的发生，面包的生产得到迅速发展。加拿

大和澳大利亚沦为殖民地后，面包的生产技术传到了这两个盛产小麦的国家。随着哥伦布发现新大陆，面包又传入了美洲。在美国独立战争中，面包成为重要的军粮。美国独立战争后，伴随着城市建立和人口集中，面包的生产技术得到较快发展。第一次世界大战后，随着手工业、农业和交通运输业的发展，面包生产开始走上了工业化的道路。日本是一个以大米为主食的国家，长期以来，人们仅把面包作为点心食用。第二次世界大战以后，随着日本工业的恢复和迅速发展，加上日本政府提倡面食，人们逐渐改米食为面食，面包的生产也就很快发展起来。我国也是生产发酵食品最早的国家。早在商朝时就已经懂得用发酵法酿酱油，汉朝就有了发酵面制品。面包传入我国大约是在明朝万历年间。意大利传教士利马窦和汤若望来到中国，将面包生产技术传入我国沿海城市上海、青岛、天津等地，随后逐渐传入内地。饼干的生产技术是二十世纪初从国外传入我国的。

虽然我国的焙烤食品生产较早，但发展速度极为缓慢，到1949年，只有沿海几个大城市有一定的生产规模，而且主要靠手工生产为主，生产极其落后。新中国成立后，焙烤食品才有了健康的发展。特别是近年来，通过引进、消化、吸收国外的先进生产工艺与设备，使我国的焙烤食品生产的技术条件不断完善，生产设备已由手工操作发展到各单机连接的机械化生产线，自动化程度不断提高，产品质量也不断提高。但同世界上发达国家相比，差距仍然很大，一是工业化程度较低；二是产品质量不够稳定；三是产品品种较少。因此，我们必须大力发展，缩小差距，赶超世界先进水

平。

焙烤食品是食品工业的组成部分之一，大力发展焙烤食品，能充分利用农业资源，促进农业生产的发展，促进机械、包装等工业的发展，方便人民的生活，繁荣市场，加速我国的现代化建设都有十分重要的意义。

二、焙烤食品的概念、特点及范围

焙烤食品是泛指糖食制品中采用焙烤工艺的一个大类食品。焙烤食品一般应具有下列特点：

1. 所有制品均应以谷类为基础原料。
2. 大多数制品应以油、糖、蛋（或其中 1—2 种）等作为主要原料。
3. 所有制品的成熟或定型均采用焙烤工艺。
4. 所有制品应是不需经过调理就能直接食用的食品。
5. 所有制品均属固态食品。
6. 绝大多数制品都使用疏松剂，使制品结构疏松。

根据焙烤食品的概念和特点，焙烤食品包括面包、饼干和部分糕点。

三、本课程的性质与任务

本课程是粮食食品专业的一门主要的专业课。它包括焙烤食品的原料、面包的生产、饼干的生产、糕点的制作四个部分。它的主要任务是阐述原料的性质、各类产品的生产工艺、产品质量分析、有关设备的结构、性能等知识。

本课程以理论讲授为主，并辅以一定的实验课，以使学

生能够掌握焙烤食品原料的性质、作用及其使用方法；掌握面包、饼干和糕点的制作工艺和技能；了解影响产品质量的因素，基本具备对产品质量的分析能力；了解主要设备的结构、工作原理。还将通过参观、实习等实践性教学环节，使理论与实践相结合，使所学到的知识得到巩固和深化。

第一章 焙烤食品的原料

焙烤食品的原料很多，有动、植物性原料、矿物性原料和化学合成原料。它们决定着食品的营养成分、风味和组织状态，因此，我们必须研究焙烤食品的原料本身的固有特性及这些特性与加工工艺与制品的关系。

第一节 小麦粉及其他常用粉

小麦粉是制造焙烤食品的最主要的原料，它是由小麦磨制而成的。由于我国小麦品种多，产地分布广，因此，各地的小麦粉品质不同，给焙烤食品工艺操作带来一些困难。掌握小麦和小麦粉的理化性质及其特性，对实际生产有着非常重要的指导意义。

一、小麦的分类及籽粒的结构

(一) 小麦的分类

小麦可按播种季节、皮色、粒质等三种方法分类。

1. 按播种季节分类。小麦按播种季节不同可分为春小麦和冬小麦。春小麦颗粒长而大，较硬，皮厚，色深，面筋含量高，筋力较差，吸水率高；冬小麦颗粒较小，吸水率

低，面筋含量比同种春小麦少，但筋力较强。

2. 按皮色分类。小麦按皮色大致可分为红麦和白麦两种。白麦粉色较白，出粉率较高，但筋力较红麦小些；红麦大部分是硬麦，粉色较深，皮较厚，麦粒结构紧密，出粉率较低，但筋力较强。

3. 按粒质分类。小麦按粒质可分为粉质（软）小麦和角质（硬）小麦两种。将小麦横向切开，观察其断面，如果呈粉状就是粉质小麦，粉质小麦筋力较小；如果呈半透明状，即为角质小麦，俗称玻璃质小麦，一般筋力较强。

我国一般按皮色和粒质，把小麦分成白色硬麦、白色软麦、红色硬麦、红色软麦、混合硬质小麦、混合软质小麦等6种小麦。

（二）小麦的籽粒结构

小麦籽粒主要由表皮、糊粉层、胚乳和胚等构成（见图1-1）。

表皮的主要成分是由纤维素和半纤维素构成的。在磨粉时表皮成为麸皮而基本被除掉。

糊粉层位于表皮的内部，由纤维素、蛋白质、灰分以及微量的维生素等构成，具有较高的营养价值，但因其细胞组织较大而韧性强，加工中不易被磨细，灰分也高，因此特制粉中含量较少。

胚乳是小麦籽粒的主要构成部分，含有大量的淀粉和蛋白质，加工后构成面粉的主体部分。另外，胚乳内还有一定量的水分、灰分和极少量的维生素等。

胚即胚芽，位于籽粒的最下部，胚中含有丰富的蛋白

质、糖、脂肪及维生素和酶等。

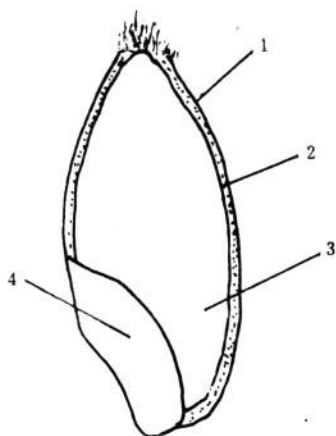


图 1-1 小麦结构示意图

1. 表皮 2. 糊粉层 3. 胚乳 4. 胚

小麦籽粒各部分成分如表 1-1。

二、小麦粉的化学成分及其性质

小麦粉的主要成分有蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质、维生素和水分等。

(一) 蛋白质

小麦粉中的蛋白质是构成面筋的主要成分，在焙烤食品生产中起着重要作用。它的种类很多，主要有麦醇溶蛋白、麦谷蛋白、麦清蛋白和麦球蛋白。其中麦醇溶蛋白和麦谷蛋

表 1-1 小麦籽粒各部分成分 (%)

籽粒部分	重量比	蛋白质	淀粉	糖类	纤维素	五聚糖	脂肪	灰分
全麦粒	100	16.06	63.07	4.32	2.76	8.10	2.24	2.18
胚乳	81.6	12.91	78.92	3.54	0.15	2.72	0.68	0.45
胚芽	3.24	37.63	-	25.12	2.46	9.74	15.05	6.32
糊粉层	6.54	53.16	-	6.82	6.41	15.44	8.16	13.93
表皮	8.93	10.56	-	2.59	23.73	51.43	7.46	4.78

白所占比例最大，是构成面筋的主要成分，遇水后，吸水膨胀，形成面筋的网络结构，因此称之为面筋性蛋白质。麦清蛋白和麦球蛋白含量较少，它们不参与面筋的形成，故称之为非面筋性蛋白质。在小麦粉蛋白质的含量中，麦谷蛋白占 40—50%，麦醇溶蛋白占 30—40%，麦球蛋白占 6—10%，麦清蛋白占 3—5%。

(二) 碳水化合物

碳水化合物在小麦粉中含量最大，约为小麦粉的 75% 以上，它主要包括淀粉、可溶性糖和纤维素等。

1. 淀粉。淀粉占小麦粉中碳水化合物的比例最大。它有直链淀粉和支链淀粉两种结构，前者约占淀粉总量的 24%，易溶于热水中，粘性小，也不易凝固；后者约占 76%，在加热加压条件下才溶于水，粘性大。淀粉在酸或酶的条件下，可水解生成糊精、多聚糖、麦芽糖和葡萄糖。淀粉在 60℃ 时，开始大量吸水而糊化；当温度降至 60℃ 以下时，水分逐渐析出而产生老化现象。淀粉在生产中能稀释面

粉中的面筋含量，调节面团的筋力，增加面团的可塑性，降低面团的粘性、弹性和结合力。

2. 可溶性糖。小麦粉中含有部分可溶性糖，包括蔗糖、麦芽糖、葡萄糖和果糖等。在焙烤食品中，可溶性糖可作为酵母发酵的碳源，也利于制品的色、香、味的形成。

3. 纤维素。纤维素主要存在于麸皮之中，小麦粉中有过多的麸皮存在时，不但降低焙烤品质，影响焙烤制品的外观和口感，也不易被人体消化吸收；但有一定量的纤维素存在时，有助于肠胃蠕动，促进人体对食物的消化吸收。

(三) 脂肪

小麦粉中脂肪含量很低，约在 1.3—1.5% 之间，主要是由不饱和程度高的脂肪酸构成，其碘价在 105—114 左右，这种脂肪酸易氧化酸败。它主要分布在麦胚和糊粉层中，所以，出粉率越高的小麦粉，其脂肪含量也就越高。用这样的小麦粉制成的焙烤食品因脂肪含量较高，不易保管，易出现脂肪酸败而产生的哈喇味。通常用测定小麦粉的酸度来判别小麦粉的新鲜程度。

在小麦粉的储藏过程中，由于脂肪酶对脂肪的分解，使不饱和脂肪酸增高，使面筋的弹性增强，延伸性及流散性变小，因此常常使弱力粉变中力粉，使中力粉变强力粉。

(四) 矿物质

小麦中的矿物质主要存在于糊粉层中。在磨粉过程中，矿物质常伴随着麸皮存在于小麦粉中。小麦粉中的矿物质有钙、钠、钾、镁、磷及铁等，它们大多以硅酸盐和磷酸盐的形式存在。矿物质含量高的小麦粉，其储存的稳定性略低，

其焙烤制品的储存稳定性也略差，尤其是铁盐存在时，对饼干的保存最为不利。

(五) 维生素

小麦中含有丰富的维生素 E 和维生素 B₁、B₂、B₅ 及少量的维生素 A，但缺乏维生素 C，几乎不含维生素 D，维生素大部分存在于胚芽和麸皮中。在焙烤食品生产中，由于高温会破坏一些维生素，因此，提倡强化焙烤食品中的维生素。

(六) 水分

小麦粉的含水量一般在 12—14% 左右。在磨粉前，需调节小麦的含水量，若其含水量过高，会使麸皮难以脱落，影响出粉率，小麦粉易霉变；若含水量过低，会使小麦粉粉色差，颗粒粗，含麸量高。一般磨好的小麦粉含水量为 14% 左右。

三、面筋

(一) 定义

将小麦粉加水制成面团，在水中揉洗，最后剩下的像橡皮一样的软胶物质，就是湿面筋，通常称面筋，脱水后为干面筋。它在面团的形成过程中起着非常重要的作用。

(二) 湿面筋的数量

实际生产中，一般按湿面筋含量把小麦粉分成 4 个等级：

高面筋含量 > 30%

中面筋含量 26—30%