



农民自主创业书系

焙烤食品 加工增值技术

李瑜 主编



新全实用

河南科学技术出版社



焙烤食品加工增值技术

李 瑜 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

焙烤食品加工增值技术/李瑜主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2010. 1

(农民自主创业书系)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 4410 - 9

I. 焙… II. 李… III. 焙烤食品 - 食品加工 IV. TS213. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 183015 号

本书编写人员名单

主 编 李 瑜

副主编 祝美云 章绍兵

编 者 李 瑜 祝美云 章绍兵 王黎明 杨国浩

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: [www. hnstp. cn](http://www.hnstp.cn)

策划编辑: 杨秀芳 申卫娟

责任编辑: 张付旭 杨秀芳

责任校对: 王晓红

封面设计: 宋贺峰

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 郑州新丰印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 202 mm 印张: 7. 25 字数: 180 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 12. 00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

出版说明

就业是民生之本。就业必须要有工作岗位，而工作岗位可以通过创业来创造，因此，鼓励、促进农民创业是农民工就业的一个重要途径。2009 年的中央一号文件提出，要积极支持农民工返乡创业，从贷款发放、工商登记、税费减免、信息咨询等方面予以支持。农民创业需要实用技术和技能，目前，政府正大规模地开展针对性、实用性强的农民工技能培训，以期培养一大批素质高、有技能、善经营、能从事专业化生产和产业化经营的新型农民。

为适应这种形势，我社特组织河南省农业科学院、河南农业大学及郑州牧业工程高等专科学校等单位的 20 多位专家精心编写了这套《农民自主创业书系》。这些专家常年为企业做技术服务，一线生产经验十分丰富，可以说，这套书系就是作者多年实践经验的总结。本书系本着“易学易用”的原则编写，尽可能少讲理论，多讲实践经验，所选内容均是投资门槛低、利润空间大的致富好项目。本书系共 21 种，包括两大类：一是食用菌、焙烤食品、淀粉、肉制品、蛋制品、豆制品、果蔬、水产、调味品等 9 种农产品加工项目，二是猪、肉牛、奶牛、羊、鸡、鸭、鹅、兔、肉鸽、鹌鹑、珍禽、鱼等 12 种畜禽、水产养殖项目。这些书特别适合渴望创业又有一定经济基础的农民朋友自学使用，还可作为农民致富技能教育培训的教材。我们真诚地希望这

出版说明

丛书系能对创业中和正在寻找创业道路的广大农民朋友有所帮助。在本书系的编写过程中，河南省农业科学院黄纪念研究员、郑州牧业工程高等专科学校黄炎坤教授给予了无私的帮助，提出了许多指导性建议，在此谨表示衷心的感谢。

由于时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正，以便使这套书系在不断修订中日臻完善。

2009年8月

前 言

世界绝大多数国家，无论是主食，还是副食品，焙烤食品都占有十分重要的位置。人们钟爱焙烤食品首先是因为它营养丰富。从营养学角度分析，粮谷类食品是人类最重要的营养源，以小麦粉制品为中心的焙烤食品又在谷类食物中占有突出地位。在西方国家，焙烤食品面包几乎成了食物和粮食的代名词。焙烤食品不仅营养丰富，更具有其他食品难以比拟的加工优势。以小麦粉特有的面筋成分为主要原料的焙烤食品，不但可以加工成花样繁多、风格各异的食物，而且由于其面团的加工可操作性、烘烤胀发性、成品保藏性和食用方便性等特点，使它成为最有影响的工业化主食品。

近年我国焙烤食品不管是从加工工艺方面，还是品种方面，都有了较大的进步。但也存在着一些不容忽视的问题：第一，它在人们日常饮食中还未占到应有的地位，与世界其他国家相比，无论是加工技术、成品质量，还是生产规模、花色品种，还有较大差距；第二，对我国的传统焙烤食品研究得还不够。要使焙烤食品在我国有进一步的发展，不但要学习和引进外国的焙烤食品加工技术，更要研究适合我国国情的焙烤食品。鉴于此，我们编写了本书。

本书由李瑜（河南农业大学）任主编，由章绍兵（河南工业大学）、祝美云（河南农业大学）、杨国浩（河南工业大学）、

前言

王黎明（无锡商业职业技术学院）等共同编写完成，全书由李瑜统稿。书中汇集了编者长期丰富的教学和科研经验，详细介绍了各类焙烤食品的生产工艺，还详细介绍了各种焙烤食品的生产实例，列举了各种典型的面包、糕点和饼干的原辅材料配比、操作要点和产品特点。按面包、糕点和饼干的制作实际，精心选出有代表性的百余种，主要包括在生产中行之有效的传统名优产品和新研制开发的时尚制品。

由于编者水平所限，书中可能存在疏漏、不足之处，恳请读者批评指正。

李瑜

2009年8月

目 录

一、概论	(1)
(一) 焙烤食品的分类	(1)
(二) 焙烤食品的原料	(1)
二、面包生产工艺及实例	(18)
(一) 面包的特点和分类	(18)
(二) 面包生产工艺	(20)
(三) 面包生产各工序的基本知识	(22)
(四) 面包生产中常见问题与解决措施	(29)
(五) 面包生产实例	(31)
三、糕点生产工艺及实例	(80)
(一) 糕点生产工艺	(81)
(二) 糕点生产实例	(112)
四、饼干生产工艺及实例	(139)
(一) 饼干生产工艺	(139)
(二) 饼干生产实例	(161)
附录	(174)
参考文献	(222)

一、概 论

（一）焙烤食品的分类

焙烤食品是指以谷物（主要是小麦粉）为主要原料并添加一些辅料，进行适当面团调制后，最终采用焙烤加工工艺定型和熟制的一大类食品。由于传统习惯和制作技术的发展，焙烤食品不少是采用焙烤技术和其他技术相结合的产物，种类繁多，因此焙烤食品要严格分类是很困难的。通常按照生产工艺特点进行分类，有如下几大类：面包类、饼干类、大部分糕饼类和夹馅饼类。

还可以按膨化方式不同分为：利用酵母进行膨化的制品，如面包、苏打饼干和烧饼等；利用化学疏松剂进行膨化的制品，如各种蛋糕、炸面包圈和饼干等；利用空气进行膨化的制品，如天使蛋糕、海绵蛋糕等。

（二）焙烤食品的原料

1. **小麦粉** 小麦粉通常也称面粉，是制作面包、饼干等焙烤食品的最基本的原料。面粉性质对焙烤食品的加工工艺及产品品质有决定性的影响。面粉质量是否稳定将最终决定产品质量是否稳定。因此了解小麦以及面粉的基本知识对于焙烤食品从业者来说是非常有必要的。

(1) 小麦的种类。小麦种类很多,通常可按播种期、皮色和胚乳质地进行分类。小麦按播种季节可分为冬小麦和春小麦。一般北方冬小麦蛋白质质量较好,其次是春小麦。小麦按颗粒色泽可分为红麦和白麦,还有介于其间的所谓花麦。白麦面粉色泽较白,出粉率较高,但一般筋力较差。红麦多为硬麦,皮厚,粉色较深,麦粒结构紧密,出粉率低,但筋力较强。小麦按胚乳质地可分为软麦和硬麦。将小麦以横断面切开,观察其断面,如果粉质占50%以上称作软麦,如果角质或玻璃质(呈半透明状)占50%以上称作硬麦。一般软麦色浅,颗粒饱满,但面筋含量低,适合制作饼干和糕点类产品;硬麦色深,面筋含量较高,适合制作面包。一般将硬麦磨成的面粉称为高筋粉,软麦磨成的面粉称为低筋粉,介于其间的小麦磨成的面粉称为中筋粉。加工时需要根据产品的种类和品质要求来选择相应的面粉。

(2) 小麦粉的化学成分。

1) 水分。小麦在制粉前,一般都需进行润麦。这一工序的主要目的是改善小麦的制粉加工性能,使成品水分含量适当。从面粉的生产工艺和贮藏安全性考虑,我国规定成品面粉水分含量一般为13%~14%。面粉水分含量过高易引起发热变酸,缩短面粉保存期限;水分含量过低会导致粉色差,颗粒粗,含麸量高。

2) 蛋白质。

①面粉蛋白质组成。面粉中蛋白质含量随小麦的品种、粒质和产区不同而不同,一般含量在8%~14%,最高可达16%。通常硬麦蛋白质含量高于软麦,春小麦高于冬小麦。按Osborne种子蛋白质分类法,面粉贮藏蛋白质可分为麦清蛋白、麦球蛋白、麦谷蛋白和麦胶蛋白。前两种蛋白质溶于水或稀盐溶液,属于可溶性蛋白;后两种蛋白不溶于水或稀盐溶液中,称为不溶性蛋白。麦谷蛋白和麦胶蛋白的最大特点是能够相互作用形成一种软

胶状的物质——面筋，因此也称为面筋蛋白。从营养学角度来看，面粉蛋白质属于不完全蛋白质，因为其中赖氨酸含量非常低。但面粉具有独特的加工性质，这与其含有面筋蛋白密不可分。面筋蛋白占面粉中蛋白质总量的 80% 以上，它们集中分布在小麦胚乳中。

②面筋：是使小麦粉能形成面团的具有特殊物理性质的物质。面粉加入适量水揉搓成面团，在水中浸泡一段时间后，用清水将淀粉和其他可溶性物质洗去，剩下的软胶状的物质就是湿面筋。面筋形成过程本质是面筋蛋白质的吸水胀润过程。在胀润的同时，由于不断搅拌，麦谷蛋白和麦胶蛋白的—S—S—键会不断交换，连成巨大的分子，形成网络结构。湿面筋除去水分后即为干面筋。

影响面筋形成的主要因素有面团温度和面团放置时间等。一般情况下，在 30 ~ 40 ℃ 下面筋形成率最高。温度过低会影响蛋白质吸水形成面筋。蛋白质吸水胀润需要经过一段时间，因此，面团调制后必须放置一段时间，以利于面筋的形成。

面粉的筋力好坏，不仅与面筋数量有关，更重要的是与面筋的质量有关。面粉的面筋含量高，并不一定面粉的工艺性能就好，还要看面筋的质量及工艺性能。通常评定面筋工艺性能的指标有延伸性、弹性、韧性和比延伸性。通过粉质仪、拉伸仪或吹泡示功仪测定面粉可以评价面筋的上述性质。不同焙烤食品对面筋的工艺性能要求也不同。制作面包要求弹性和延伸性都好的面粉；而制作饼干、糕点则要求延伸性、弹性和韧性都不高，但可塑性良好的面粉。如果面粉的工艺性能达不到所制食品的要求，则需要添加食品添加剂以改善面粉的性能。

3) 淀粉和糖。小麦淀粉主要集中在胚乳部分，糖分布于胚和糊粉层中。随着小麦子粒的成熟，糖大多转化为淀粉。面粉中淀粉含量为 65% ~ 70%。小麦淀粉由直链淀粉和支链淀粉组成，

一、概论

前者由 50 ~ 300 个葡萄糖基构成，后者的葡萄糖基数量为 300 ~ 500 个。淀粉在常温下不溶于水，但当加热到约 65 ℃ 时，淀粉粒开始吸水胀润，继续加热淀粉会变成半透明的糊状。这种糊化状态的淀粉称为 α -淀粉。未糊化的淀粉分子称为 β -淀粉。面包在刚制成时，淀粉为 α 态，放置一段时间后，淀粉会逐渐变成 β 态，导致面包口感变差，这种过程称为老化。

淀粉是面团发酵期间酵母所需能量的主要来源。淀粉粒外层被一层膜包裹，如果该膜完整，淀粉酶便无法作用淀粉。只有该膜在制粉过程中被损伤而使淀粉粒裸露后，才能被淀粉酶所作用。因此，面团发酵需要有一定数量的损伤淀粉。但是，面粉中淀粉粒损伤过多，烘焙所得面包体积小，质量差。淀粉在面包制作过程中的作用可被归纳为：在发酵阶段，淀粉酶作用破损淀粉生成糖，供酵母发酵产气；在焙烤过程中，淀粉开始糊化，淀粉酶继续作用糊化的淀粉生成糊精，面团因此变软。同时，淀粉吸水膨胀后体积变大，固定在面筋网络结构中。又因为淀粉糊化从面团中其他成分（主要是面筋蛋白）夺取了水分，使得面筋网络在逐步失水的状态下，结构变得更有弹性。面包之所以能保持一定形状，与淀粉的作用是分不开的。

小麦粉中糖类包括葡萄糖和果糖等单糖，还有蔗糖等二糖以及一些三糖。小麦粉中游离糖含量虽少，却是酵母的重要碳源，同时又是形成面包色、香、味的基质。

4) 脂肪。小麦子粒中的脂肪主要分布在胚芽及糊粉层中。制粉过程中一般均将麦胚去除，因此面粉的脂肪含量很少，通常仅为 1% ~ 2%，主要由不饱和程度较高的脂肪酸组成。面粉脂肪可分为非极性脂和极性脂两大类，极性脂包括糖脂和磷脂。极性脂虽然含量甚微，较多的研究已表明对于面包的体积、持气性等具有重要作用。脂肪含量与焙烤食品保存期关系较大；通过测定面粉中脂肪酸价还可以判断面粉的陈化程度。

5) 色素。面粉中主要含有的色素是胡萝卜素和黄酮类色素。胡萝卜素易于氧化,能被空气中的氧所氧化。陈化面粉的白度增加就是面粉中胡萝卜素被空气中的氧所氧化的结果。黄酮类色素在中性条件下不显颜色,而在碱性条件下显黄色。黄酮类色素比较稳定,不仅不被空气中氧所氧化,也不被氧化剂所氧化。

6) 酶类。小麦粉中重要的酶类有淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、脂肪氧化酶等。

①淀粉酶。淀粉酶主要有 α -淀粉酶和 β -淀粉酶两种。它们都可以将淀粉水解转化成麦芽糖,作为酵母发酵的主要能量来源。由于 β -淀粉酶的热稳定性较差,它只能在面团发酵阶段起水解作用;而 α -淀粉酶稳定性较强,不仅在面团发酵阶段起作用,而且在面包入炉后仍能继续进行水解作用,温度越高,作用越快。正常的面粉含有足量的 β -淀粉酶,而 α -淀粉酶一般在小麦发芽时才产生。在良好贮藏条件下小麦几乎不发芽,因此面粉中 α -淀粉酶很少。为弥补这一不足,通常可在面粉中加入适量的麦芽粉或商品 α -淀粉酶制剂。

②蛋白酶。面粉中的蛋白酶可被半胱氨酸激活,从而水解面筋蛋白,使面团软化。使用发芽小麦磨制的面粉,因含较多蛋白酶会降低面粉的烘焙性能,而添加一些氧化剂如溴酸盐、碘酸盐等可以抑制蛋白酶的活性,从而改善面团的加工性能。

③脂肪酶和脂肪氧化酶。脂肪酶在面粉贮藏期间将会水解小麦脂质,增加游离脂肪酸数量,使面粉酸败。小麦中脂肪酶主要分布在糊粉层,因此精制粉要比含糊粉层多的低级粉贮藏稳定性高。脂肪氧化酶是催化不饱和脂肪酸的过氧化反应的一种氧化酶。脂肪氧化酶是一种酶促漂白剂,在面粉中数量很少,主要商业来源是全脂大豆粉。

(3) 小麦粉的熟成:新磨制的面粉制出的面包颜色暗,体积小,蜂窝不均匀,这是因为新磨制的面粉含有较多的硫氢基

(—SH)。这种—SH 基团是蛋白酶的激活剂，在调粉时被激活的蛋白酶会分解面粉蛋白质，最终导致面团黏性大，缺乏弹性和韧性。而面粉在贮藏一段时间后（一般为 2~3 周），—SH 被氧化成—S—S—基团，这种现象将会得到很大的改善，这一过程也称为面粉的熟成。除了贮藏一段时间使面粉自然熟成外，还可采用改良剂促使面粉氧化。

2. 油脂

(1) 油脂的种类：油脂是焙烤食品的主要原料之一，在焙烤食品中使用量较大的油脂种类有植物油、动物油、氢化油、人造奶油和起酥油等。

1) 植物油：主要含不饱和脂肪酸，其营养价值高于动物油脂，但易于酸败，加工性能也不如动物油脂。

①芝麻油具有特殊的香气，俗称香油。芝麻油中含有芝麻酚，具有抗氧化作用，故比其他植物油不易酸败。芝麻油价格较高，多用于高档糕点的馅料中，也用于饼干和糕点的皮料中作为增香剂。

②花生油的重要特征是饱和脂肪酸含量较高。在我国北方地区，春、夏、秋三季，花生油为液态，冬季则为白色半固体状态。它是制造人造奶油的良好原料。

③棕榈油是一种半固态油脂，饱和脂肪酸含量在 50% 以上，其特点是发烟点高，稳定性好，使用时间长，不易氧化，特别适合于油炸面包和糕点。用棕榈油制成的人造奶油是生产起酥面包和糕点的理想油脂。由于该种油脂可塑性强，易于在面团中形成多层次，从而使制品具有清晰的层次和松软的结构。

④椰子油是从椰子果实中提取出来的，在常温下呈固态，这与其含有大量低相对分子质量饱和脂肪酸有关。因为在常温下为固体，所以可代替氢化油在广式和西式甜酥糕点中使用。

2) 动物油。

①猪油：猪油中饱和脂肪酸比例高，常温下呈半固态，可塑性、起酥性较好，色泽良好，制出的产品质地细腻、口味较佳。猪油在中式糕点中用量很大，使用也很普遍。

②奶油：也称为黄油，是从牛乳中分离加工出来的。奶油在常温下呈固态，在高温下易软化变形。奶油中含有较多的饱和脂肪酸甘油酯和磷脂，它们是天然的乳化剂，使奶油具有良好的稳定性。在加工过程中充入一定量的空气，使奶油具有一定的硬度和可塑性，适合于糕点的装饰。

3) 氢化油：是将氢原子加到动、植物油不饱和脂肪酸的双键上，使液态油转变成饱和度和熔点较高的固态油脂。它的可塑性、乳化性和起酥性都好于一般油脂，是焙烤食品理想的原料。氢化油多以植物油以及部分动物油为原料，很少直接食用，多作为人造奶油和起酥油的原料。氢化油的硬度与可塑性取决于固液两相的比例，油脂组成中固体脂所占的比例越大，其硬度和可塑性越好。

4) 人造奶油：是以氢化油为主要原料，添加适量乳制品、色素、香料、乳化剂、防腐剂和食盐等，经混合和乳化等工序制成的，是奶油的良好代用品。它与起酥油最大的区别是含有较大的水分（20%左右），也可以说是水溶于油的乳状液。人造奶油的种类较多，有面包用人造奶油、起酥制品用人造奶油和通用人造奶油等。

①面包用人造奶油既可以加入到面包面团中，又可以进行面包的装饰和涂抹。此种人造奶油可以改善面包的品质，使组织更加细密、松软，增加面包体积，延长面包保存期，并使面包具有奶油风味。加入到面包面团中的人造奶油应具有良好的乳化性，而涂抹用的人造奶油应具有良好的可塑性，在口中易于溶化。

②起酥制品用人造奶油主要用于酥性产品，如千层酥和丹麦酥的包油起层。起酥制品的面团一般较软、延伸性较好，因此要

求人造奶油熔点要高，可塑性要好。

③通用人造奶油。此类人造奶油适用性很强，可用于面包、蛋糕、饼干等多种焙烤食品，一般熔点较低、口溶性好、可塑性范围宽。

5) 起酥油。起酥油范围相当广泛，很难下明确定义，一般可以理解为动植物油脂经混合、速冷和捏合等处理具有可塑性、乳化性等加工性能的油脂。它一般只是作为食品加工的原料。起酥油主要可分为掺和起酥油和全氢化起酥油。掺和起酥油是用少量高度氢化的固体油脂与一部分未经氢化的液体油掺和而成；全氢化起酥油是以植物油为原料，经硬化处理而成。油脂的硬化程度多种多样，用选择性的硬化工艺可得到任意熔点的起酥油。经氢化处理的起酥油不仅提高了抗氧化性和热稳定性，同时也改善了油脂的气味和滋味，扩大了其应用范围。

(2) 油脂的工艺性能：

1) 油脂的起酥性。起酥性是指用作饼干、酥饼等焙烤食品的材料可以使制品酥脆的性质。在调制酥性面团时，由于加入的大量油脂具有疏水性，会限制面筋的形成。在面团搅拌过程中，油脂能结合一定量的空气，成型烘烤时气体膨胀逸出，使制品呈多孔结构。油脂能一层一层地分布在面团中，由于其隔离作用能使制品产生层次，口感酥松。

2) 油脂的可塑性。可塑性是指油脂可保持变形但不流动的性质。油脂具有可塑性，因此可显著改善面团的流变性质。主要表现在油脂可限制面粉的吸水量；因为油脂的隔离作用，使小块面筋不能彼此黏合形成大块面筋，从而降低了面团的弹性和韧性，提高了面团的可塑性。可塑性好的油脂可与面团一起伸展，加工因而容易，产品质量好。太硬的起酥油容易破坏面团结构，太软又因为接近液体，不能随面团伸展。

3) 油脂的充气性。油脂在空气中高速搅拌时，部分空气会

被油脂拌入，这种性质称为油脂的充气性。油脂的充气性对酥类糕点和饼干质量会产生重要的影响。制作各种蛋糕时虽然化学膨松剂也能使蛋白膨大，但油脂充气性的好坏是影响蛋糕组织特性的关键。搅拌时，空气拌入面糊，这样做出的蛋糕体积大，组织细腻、均匀。而单纯依靠化学膨松剂胀发的蛋糕组织粗糙，孔洞不规则。

4) 油脂的润滑作用。油脂在面包中最重要的作用是充当面筋和淀粉之间的润滑剂。油脂能在面筋和淀粉的分界面上形成润滑膜，使面筋网络在发酵过程中所受到的摩擦阻力减小，有利于膨胀，增加面包的体积。

(3) 不同焙烤食品对油脂的选择：

1) 主食面包。一般油脂使用量为 5% ~ 6%。要求油脂可塑性好、充气性好，可使面包更柔软更好吃，以猪油和起酥油较为合适。

2) 甜面包。一般油脂使用量为 10% 左右。为增加面包风味及柔软性，以含有乳化剂的油脂最好，如氢化油脂、奶油等。

3) 饼干。一般油脂使用量为 7% ~ 10%。要求油脂可塑性好、起酥性好、稳定性好，不易酸败，同时各类饼干用油还要考虑风味影响。因此以氢化油较好，也可以部分使用猪油。

4) 蛋糕。蛋糕用油要求油脂充气性好、乳化性好。因此以含有乳化剂的氢化油最为理想，配上奶油作为调味。奶油只可以部分使用，不能全部代替其他油脂，因为奶油的充气性较差，做出的蛋糕孔洞不均匀，体积小。

3. 糖

(1) 糖的种类：糖也是焙烤食品的主要原料之一，在焙烤食品中使用量较大的糖有蔗糖、转化糖和饴糖等。

1) 蔗糖。焙烤食品中所使用的蔗糖主要有白砂糖、黄砂糖和绵白糖等。蔗糖是一种使用最广泛、较理想的甜味剂。蔗糖的