

“十二五” 高职高专规划教材

烘焙工艺理论 与实训教程 (第2版)

主 编 赵 强 张冬梅
副主编 李彦宏 泮 林
主 审 王风玲



北京交通大学出版社
<http://www.bjtu.cn>

“十二五” 高职高专规划教材

烘焙工艺理论与实训教程

(第2版)

主 编 赵 强 张冬梅

副主编 李彦宏 泮 林

参 编 何忠宝 刘淑英 李革革 全永亮

杨 震 闫立江 侯庆爱 王寿云

主 审 王凤玲

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书从烘焙师角度,对烘焙产品的原辅料、烘焙生产基本原理、典型烘焙食品的生产技术、烘焙岗位从业人员基本常识等做了较为详细的阐述。本书的编写力求理论联系实际,侧重于实用性和实践性;按照职业教育的要求,突出烘焙岗位技能型人才的培养和培养,深入浅出,通俗易懂。

全书分三篇,即理论篇、实战篇和烘焙师常识篇。内容覆盖面广,通用性强。可以作为食品相关专业烘焙方向的理论和实训教材,也可作为烘焙师的培训教材。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

烘焙工艺理论与实训教程 / 赵强, 张冬梅主编. —2 版. —北京: 北京交通大学出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5121-2465-3

I. ① 烘… II. ① 赵… ② 张… III. ① 烘焙-食品加工-教材 IV. ① TS213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 252099 号

策划编辑: 王晓春 责任编辑: 王晓春

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010-51686414

http: //www. bjtu. com. cn

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印刷者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印张: 12 字数: 275 千字 彩插: 4

版 次: 2015 年 10 月第 2 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-2465-3/TS·32

印 数: 1~2 000 册 定价: 28.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu. edu. cn。

第2版前言

烘焙工艺学是高职院校食品类专业普遍开设的一门专业核心课。为满足课程改革的需要,实现“教、学、做”一体化,我们编写了《烘焙工艺理论与实训教程》。本书第1版自出版发行以来,得到全国多所大专院校师生的广泛好评。根据实践教学经验,第2版在第1版的基础上,对桃酥、曲奇、枣花酥、重油蛋糕、海绵蛋糕、戚风蛋糕、广式月饼、泡芙的制作工艺及配方进行了优化和调整。

为满足企业对烘焙技能型人才的需要,我们以烘焙职业岗位要求的职业能力分析为依据,对烘焙课程的培养目标、课程设置、教学内容等作了深入探讨。本书分三篇,即理论篇、实战篇和烘焙师常识篇。在理论篇中,本书对烘焙产品的原辅料、烘焙生产基本原理作了较为详细的阐述;在实战篇中,主要介绍了典型烘焙食品的生产工艺和方法,同时安排了相应的实训内容;在烘焙师常识篇中,主要介绍了烘焙岗位从业人员职业规划和基本作业常识。本书内容覆盖面广,实践性、通用性强,可以作为职业院校食品相关专业烘焙方向技能型人才的培养教材。

本书编写的目的并不仅限于烘焙技术的传授,更重要的任务是唤起学生对烘焙职业的兴趣,激发他们的热情,引导他们走进烘焙业的精彩世界并从中获得乐趣。

本书编写组由赵强、张冬梅、李彦宏、泮林、何忠宝、刘淑英、李苹苹、全永亮、杨震、闫立江、侯庆爱、王寿云组成。王风玲教授担任本书的主审工作。

为方便教师教学,本书配有教学课件及部分习题,需要者可从北京交通大学出版社网站(<http://www.bjtup.com.cn>)下载,或发邮件至 cbswxc@jg.bjtu.edu.cn 索取。

在本书编写出版过程中,参考了许多同仁的资料,得到了学校领导、广大师生和企业界技术人员的大力支持和热情帮助,在此谨表示衷心的感谢!

编 者

2015年9月

目 录

理 论 篇

第一章 烘焙基本理论.....	2
第一节 概述.....	2
第二节 小麦粉与产品烘焙品质.....	2
第三节 蛋白质水化成筋及油、糖的反水化作用.....	8
第四节 面团的种类	10
第五节 烘焙产品疏松理论及方法	14
第六节 面团的发酵	17
第七节 烘焙	20
第八节 烘焙食品基本原辅料	23
第九节 配料及计算	34
第十节 烘焙原料名词术语	35

实 战 篇

第二章 实战小麦粉	38
第一节 小麦粉工艺品质测定——粉质仪	38
第二节 小麦粉工艺品质测定——拉伸仪	40
项目一 小麦粉蛋白质工艺性能的调控	43
第三章 实战酥性糕点	45
第一节 概述	45
第二节 油酥面团的调制	46
第三节 酥皮面团的制作与成型	47
第四节 烘焙成熟	51
项目一 桃酥的制作	51
项目二 酥性曲奇制作	52
项目三 枣花酥的制作	53
第四章 实战蛋糕	55
第一节 蛋糕的分类	55
第二节 蛋糕加工原理及基本工艺	57

第三节	装饰蛋糕	64
项目一	海绵蛋糕的制作	69
项目二	天使蛋糕的生产工艺	70
项目三	戚风蛋糕的制作	71
项目四	重油蛋糕的制作	74
第五章	实战面包	76
第一节	概述	76
第二节	原料处理和面团的调制	80
第三节	面团的发酵	83
第四节	面团的整形	87
第五节	最后发酵	89
第六节	面包的烘烤和冷却	90
第七节	面包常见缺陷及其原因	90
第八节	面包的老化及控制	92
第九节	小麦粉面包烘焙品质检测	94
项目一	小圆面包的制作	97
项目二	吐司面包的制作	98
项目三	花色面包制作	99
项目四	丹麦酥面包	101
第六章	实战饼干	102
第一节	饼干的分类	102
第二节	酥性饼干的生产工艺	104
第三节	韧性饼干生产工艺	107
第四节	发酵(苏打)饼干生产工艺	110
第五节	饼干生产中常见质量问题	113
项目一	酥性饼干制作	114
项目二	韧性饼干制作	115
第七章	实战月饼	117
第一节	概述	117
第二节	酥皮月饼	118
第三节	糖浆皮月饼	120
第四节	油糖皮月饼	122
项目一	广式月饼的制作	123
项目二	苏式月饼的制作	123

第八章 实战西点	(125)
第一节 混酥类西点	(125)
第二节 清酥类西点	(126)
第三节 派	(128)
第四节 泡芙	(130)
第五节 小西饼	(132)
第六节 意大利比萨饼	(133)
第七节 西点馅料、装饰料	(133)
第八节 常用西点制作专业术语	(143)
项目一 核桃派的制作	(148)
项目二 松饼、小西饼的制作	(149)
项目三 比萨的制作	(152)
项目四 蛋塔制作	(153)
项目五 泡芙的制作	(154)

烘焙师常识篇

第九章 烘焙师职业分析与规划	(158)
第一节 烘焙师职业分析	(158)
第二节 烘焙师职业规划	(160)
第十章 烘焙作业常识	(162)
第一节 个人卫生规范	(162)
第二节 车间卫生清洁及管理	(163)
附录 A 烘焙知识测试	(168)
附录 B 烘焙知识测试答案	(176)
附录 C 面包烘焙品质评分标准	(183)
参考文献	(185)

粉型本基部熟



理 论 篇

全熟面粉食部熟，一

熟面粉食部熟又粉食部熟

熟面粉食部熟，一

熟面粉食部熟，二

熟面粉食部熟，三

熟面粉食部熟，四

熟面粉食部熟，五

熟面粉食部熟，六

熟面粉食部熟，七

熟面粉食部熟，八

熟面粉食部熟，九

熟面粉食部熟，十

面粉部熟品食部熟小麦二第

熟面粉食部熟小麦二第

熟面粉食部熟小麦二第

熟面粉食部熟小麦二第

熟面粉食部熟小麦二第

熟面粉食部熟小麦二第



第一章

烘焙基本理论

第一节 概 述

一、烘焙食品的概念

烘焙食品又称焙烤食品 (Baking Food), 是以面粉、蔗糖、油脂为主要原料, 经过焙烤工艺制作的一类方便食品, 包括面包、饼干、月饼、蛋糕、糕点、饼类等。

二、烘焙食品的分类

烘焙食品的分类比较复杂, 通常将烘焙食品分为西式和中式两大类。

西式烘焙食品可分为以下几个类型:

- ① 面包类——硬式面包、软式面包、脆皮面包、松皮面包等;
- ② 蛋糕类——面糊类蛋糕、乳沫类蛋糕、戚风类蛋糕、裱花蛋糕等;
- ③ 西点类——派、挞、松饼、炸甜圈饼、奶油空心饼、比萨、小西点等;
- ④ 饼干类——甜饼干、咸饼干、小西饼、煎饼等。

中式烘焙食品通常按照地域特点分为京式、广式、苏式等。

随着中西文化的交流, 中西烘焙糕点的特点也开始相互融合, 烘焙食品的门类和花样也在逐渐增加。

第二节 小麦粉与产品烘焙品质

烘焙产品种类繁多, 但大多数产品都以小麦为主要原料。小麦粉的品质, 更确切地说, 是小麦粉中的某些特定的化学成分, 其质、量及存在形式, 决定着烘焙产品最终的品质。烘焙产品形形色色的口感特点, 也是通过选择不同的小麦粉, 辅助以工艺手段调控小麦粉化学成分的质、量和存在状态来实现的。



一、小麦的种类

小麦可按播种季节、皮色、粒质进行分类。

(1) 小麦按播种和收获季节的不同,可以分为春小麦和冬小麦两种。春小麦颗粒长而大,皮厚色泽深,蛋白质含量高,但筋力较弱,出粉率低,吸水率高;冬小麦颗粒小,吸水率低,蛋白质含量较春小麦少,但筋力较强。我国以冬小麦为主。

(2) 小麦按皮色进行分类,可以分为白皮小麦和红皮小麦。白皮小麦呈黄白色或乳白色,皮薄,胚乳含量多,出粉率较高,但筋力较弱;红皮小麦皮色较深,呈红褐色,皮厚,胚乳含量少,出粉率较低,但筋力较强。

(3) 小麦按籽粒胚乳结构特点分类,可分为硬质小麦和软质小麦。胚乳结构紧密,呈半透明状(玻璃质)的为角质小麦,又称硬质小麦;而胚乳结构疏松,呈石膏状的为粉质小麦,又称软质小麦。角质小麦蛋白质含量较高,面筋筋力较强;粉质小麦蛋白质含量较低,面筋筋力较弱。

(4) 按粒质结合皮色对小麦进行分类,可分为以下6类。

① 白皮硬质小麦:种皮为白色、乳白色或黄白色的麦粒达70%及以上,硬质率达50%及以上。

② 白皮软质小麦:种皮为白色、乳白色或黄白色的麦粒达70%及以上,软质率达50%及以上。

③ 红皮硬质小麦:种皮为深红色或红褐色的麦粒达70%及以上,硬质率达50%及以上。

④ 红皮软质小麦:种皮为深红色或红褐色的麦粒达70%及以上,软质率达50%及以上。

⑤ 混合硬质小麦:种皮红色和白色相混,硬质率达50%以上。

⑥ 混合软质小麦:种皮红色和白色相混,软质率达50%以上。

二、小麦粉的种类和等级标准

小麦粉俗称面粉。我国现行的小麦粉等级标准主要是按加工精度来划分等级的。小麦粉国家标准中将小麦粉分为特制一等粉、特制二等粉、标准粉和普通粉4等。具体质量指标见表1-1。

表 1-1 我国小麦粉的质量指标 (GB 1355—1986)

等级	特制一等粉	特制二等粉	标准粉	普通粉
加工精度	按实物标准样品对照检验粉色、麸量			
灰分(干物质质量分数)/%	≤0.70	≤0.85	≤1.10	≤1.40



续表

等级	特制一等粉	特制二等粉	标准粉	普通粉
粗细度	全部通过 CB36 号筛, 留存在 CB42 号筛的不超过 10.0%	全部通过 CB20 号筛, 留存在 CB36 号筛的不超过 10.0%	全部通过 CB20 号筛, 留存在 CB30 号筛的不超过 20.0%	全部通过 CB20 号筛
面筋质含量 (以湿面筋计) /%	≥ 26.0	≥ 25.0	≥ 24.0	≥ 22.0
含砂量 /%	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02
磁性金属物含量 / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	≤ 0.003	≤ 0.003	≤ 0.003	≤ 0.003
水分 /%	13.5 ± 0.5	13.5 ± 0.5	13.0 ± 0.5	13.0 ± 0.5
脂肪酸值 (以湿基计)	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
气味、口味	正常	正常	正常	正常

此外, 面粉还可根据用途的不同划分为各种专用粉, 如面包粉、面条粉、馒头粉、饼干粉、糕点粉及家庭自发粉等。国外专用粉种类很多, 我国目前已有 10 多个品种。其质量标准分为两个等级: 一等是精制级专用粉, 其各项质量标准较高; 二等是普通级专用粉, 基本上能满足目前产品加工的要求。专用粉通常按蛋白质的含量和质量定用途, 具体情况见表 1-2。

表 1-2 专用粉蛋白质含量及用途

面粉种类	颜色	蛋白质 /%	吸水率 /%	湿面筋含量 /%	用途
高筋面粉	乳白	11.5~14	60~64	>35	面包、白吐司等
中筋面粉	乳白	8.5~11.5	55~58	25~35	中式点心、馒头等
低筋面粉	白	7.5~8.5	50~53	<25	饼干、蛋糕等

除此之外, 预混粉和全麦粉越来越受到焙烤企业的欢迎, 得到广泛应用。

(1) 预混粉: 是按照焙烤产品的配方将面粉、糖、粉末油脂、奶粉、改良剂、乳化剂、盐等预先混合好的面粉。目前市场所售的海绵蛋糕预混粉、曲奇预混粉、松饼预混粉就是此类。

(2) 全麦粉: 是由整粒小麦磨成, 包含胚芽、大部分麦皮和胚乳。麦皮和胚芽中含有丰富的蛋白质、纤维素、维生素和矿物质, 具有较高的营养价值。



三、面粉的化学组成

面粉的化学组成主要包括碳水化合物、蛋白质、脂类、水分、矿物质、维生素和酶等。

(一) 碳水化合物

碳水化合物是面粉中含量最高的化学成分，约占面粉质量的 75%。面粉中的碳水化合物主要包括淀粉、低分子糖和少量的糊精。

面粉中的淀粉以淀粉粒的形式存在。淀粉粒由直链淀粉和支链淀粉构成：直链淀粉约占 1/4，支链淀粉约占 3/4。淀粉粒外被一层膜，能保护内部淀粉分子免受外界物质（酶、酸、水等）的侵入。在小麦制粉时，由于磨的挤压、研磨作用，有少量淀粉粒的外被膜被破坏，这样的淀粉就是损伤淀粉。面粉中损伤淀粉的含量对烘焙食品的加工工艺和产品质量有重要影响。发酵食品（如面包、蛋糕等）需要一定数量的损伤淀粉，损伤淀粉在淀粉酶的作用下，被分解成低分子的糖，供酵母生长和发酵使用。但面粉中的损伤淀粉过多，大量的淀粉被酶分解成糊精或低分子的糖，会给面团的发酵或产品的成熟造成不良后果，做出的面包或馒头体积小，组织粗糙，瓤心发黏。面粉的最佳损伤淀粉含量需要根据不同面制食品的要求和面粉中蛋白质的含量来确定。如面包粉损伤淀粉含量可高达 25% 以上，而饼干粉和蛋糕粉的损伤淀粉含量则应低于 10%。

除了淀粉之外，面粉中的碳水化合物还包括少量的游离糖、戊聚糖和纤维素。面粉中的游离糖（葡萄糖、果糖、蔗糖、蜜二糖、蜜三糖等），既是酵母的碳源，又是烘焙食品色、香、味形成的基质。另外，在面粉中还含有 2%~3% 的戊聚糖，它是由戊糖、D-木糖和 L-阿拉伯糖组成的多糖。面粉中纤维素含量很少，仅有 0.1%~0.2%，纤维素含量越高，面粉的加工精度越低。

(二) 蛋白质

从工艺上讲，面粉中蛋白质的含量和质量是烘焙食品质量的决定性因素之一。在众多谷物中，小麦粉中的蛋白质最特别，只有小麦粉蛋白质吸水后经揉制能形成具有一定特性的面筋网状结构。

面粉中的蛋白质根据溶解性的不同可分为麦胶蛋白、麦谷蛋白、麦球蛋白、麦清蛋白等几种。蛋白质的含量及特性见表 1-3。

表 1-3 面粉中各类蛋白质的含量及特性

种类	溶解性	占总蛋白比例/%	相对分子量	肽链组成
麦清蛋白	溶于水	5	12 000~16 000	未知
麦球蛋白	溶于稀盐酸	5	20 000~200 000	未知
麦胶蛋白	溶于 70% 乙醇	40	65 000~80 000	1 条多肽链
麦谷蛋白	溶于稀盐酸	46	250 000~3 000 000	17~20 条多肽链

麦胶蛋白由 1 条多肽链构成，仅有分子内二硫键和较紧密的三维结构，呈球形，多由非



极性氨基酸组成,故水合时具有良好的黏性和延伸性,但缺乏弹性。麦谷蛋白是由 17~20 条多肽链构成,呈纤维状。麦谷蛋白既具有分子内二硫键,又具有分子间二硫键,富有弹性但缺乏延伸性。

小麦蛋白吸水润胀后,蛋白质分子在搅拌机的作用下相互接触,不同蛋白质分子的巯基之间会相互交联。麦谷蛋白的分子内二硫键转变成分子间二硫键,形成巨大的立体网状结构,其他成分,如淀粉、脂肪、低分子糖、无机盐和水填充在面筋网络结构中,形成具有良好黏弹性和延伸性的面团。

面团在水中搓洗时,淀粉、可溶性蛋白质、灰分等成分渐渐离开面团而悬浮于水中,最后剩下一块具有黏弹性和延伸性的软胶状物质,这就是粗面筋。粗面筋含水 65%~70%,故又称湿面筋。湿面筋经烘干除水后即得干面筋。蛋白质的含量和质量被认为是影响面粉加工品质的最重要的因素。

面粉中蛋白质的含量是产品质量的基础,面粉中蛋白质的质量是产品质量的保证,不同蛋白质量的面粉可用于生产不同的烘焙食品。面粉中蛋白质的质量包括两个方面:一是面筋蛋白占面粉总蛋白的比例,比例越高,形成的面团黏弹性越好;二是面筋蛋白中,麦谷蛋白和麦胶蛋白的相对含量,两者比例合适,形成的面团工艺性能就好。如果麦谷蛋白含量过多,就会使面团的弹性、韧性太强,无法膨胀,导致产品体积较小,或因面团韧性和持气性太强,面团气压大而造成产品表面开裂现象。如果麦胶蛋白含量过多,会使面团太软弱,面筋网络结构不牢固,持气性差,造成产品顶部塌陷、变形等不良后果。

(三) 脂类

面粉中脂肪的含量很少,为 1%~2%。面粉在贮藏过程中,甘油酯在裂酯酶、脂肪酶作用下水解形成脂肪酸。高温和高水分含量可促进脂肪酶的作用,因而在高温、高湿季节,面粉易酸败变质。

(四) 水分

我国的面粉质量标准规定特制一等粉和特制二等粉的水分含量为 $(13.5 \pm 0.5)\%$,标准粉和普通粉的水分含量为 $(13.0 \pm 0.5)\%$ 。面粉中的水分含量过高,易酸败变质。

(五) 矿物质

面粉中的矿物质是用灰分来表示的。面粉的灰分含量越低,表明面粉的精度越高。我国国家标准将灰分作为小麦粉质量的重要指标之一,各种面粉的灰分要求详见表 1-1。灰分本身对烘焙的品质有一定的影响。

(六) 维生素

面粉中主要含有 B 族维生素、烟酸、泛酸和维生素 E。维生素 A 含量很少,几乎不含维生素 C 和维生素 D。面粉本身含有的维生素较少,在焙烤蒸煮过程中又会损失一部分维生素,为了弥补面粉中维生素的不足,常在面粉中添加一定量的维生素,以提高面粉的营养。

(七) 酶

面粉中重要的酶有淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、脂肪氧化酶、植酸酶、抗坏血酸氧化酶



等。淀粉酶和蛋白酶对于面粉的烘焙品质影响最大。

1. 淀粉酶

面粉中的淀粉酶主要是 β -淀粉酶和 α -淀粉酶。 β -淀粉酶的热稳定性较差,当加热到70℃时活力减少50%,几分钟后即钝化;而 α -淀粉酶在加热到70℃时仍能对淀粉起水解作用,而且在一定温度范围内,温度越高,作用越快,当温度超过95℃时, α -淀粉酶才钝化。

在 α -淀粉酶和 β -淀粉酶的共同作用下,损伤淀粉分解成麦芽糖和葡萄糖,酵母发酵速度加快,能增大面包、馒头的体积,并改善发酵面制食品的风味和结构。正常的面粉中含有足够的 β -淀粉酶,而 α -淀粉酶往往不足,需要在面粉中加入一定量的 α -淀粉酶来改善面制食品的质量。

2. 蛋白酶

面粉中含有少量的蛋白酶和肽酶,在正常情况下活性较低。在面团中加入半胱氨酸、谷胱甘肽等硫氢化合物能激活面粉中的蛋白酶,水解面筋蛋白,使面团软化并最终导致液化。出粉率高、精度低的面粉或用发芽小麦磨制的面粉,因含激活剂或较多的蛋白酶,会使面筋软化而降低面粉的加工性能。溴酸盐、碘酸盐、过硫酸盐等氧化剂可抑制面团中蛋白酶的活性,从而改善面团的烘焙性能,得到硬而稠的面团。

蛋白酶对蛋白质的降解对发酵产品如苏打饼干的制作是有利的,肽酶的作用是在发酵期间产生可溶性的有机氮,供酵母利用。

四、小麦粉品质的鉴定

(一) 面筋的数量与质量

所谓面筋,就是面粉中的麦胶蛋白和麦谷蛋白吸水膨胀后经揉制形成的浅灰色柔软的胶状物。它在面团形成过程中起非常重要的作用,决定面团的焙烤性能。面粉筋力的好坏,取决于面粉中面筋的数量与质量。

根据面粉中湿面筋的含量多少,可将面粉分为三个等级:高筋小麦粉,面筋含量大于30%,适于制作面包等食品;低筋小麦粉,面筋含量小于24%,适于制作饼干、糕点等食品;面筋含量在24%~30%的面粉,适于制作面条、馒头等食品。

面筋主要是由麦胶蛋白和麦谷蛋白这两种蛋白质组成。

面筋的筋力好坏,不仅与面筋的数量有关,还与面筋的质量或工艺性能有关。面筋的数量和质量是两个不同的概念。面粉的面筋含量高,并不意味着面粉的工艺性能一定就好。

面筋的质量和工艺性能指标包括延伸性、韧性、弹性和可塑性等。

延伸性是指面筋被拉长而不断裂的能力。弹性是指湿面筋被压缩或拉伸后恢复原来状态的能力。韧性是指面筋对拉伸所表现的抵抗力。可塑性是指面团成型或经压缩后,不能恢复其固有状态的性质。以上性质都密切关系到焙烤制品的生产。当面粉的面筋工艺性能不符合生产要求时,在一定限度内,可以采取一定手段来改变其性能,使之符合生产要求。例如,



通过配方中加入淀粉来降低蛋白质含量,进而改变面粉烘焙工艺性能;通过配方中加入改良剂,加强筋性等。

制作不同的烘焙食品时,对面粉的工艺性能要求各不相同。

- 面包:面包宜采用蛋白质含量 12%~15%、湿面筋在 35% 左右的面包专用粉。
- 混酥类糕点和酥性干点:宜采用蛋白质含量 7%~9%、湿面筋<25% 的面粉。
- 蛋糕:宜用蛋白质含量 7%~9%、湿面筋<25% 的面粉。
- 清酥类糕点:可选用蛋白质含量 10%~12%、湿面筋含量在 30% 左右的面粉。

目前评价面粉蛋白质品质的仪器主要有粉质仪、拉伸仪、吹跑仪等。

(二) 面粉吸水量

面粉吸水量的大小在很大程度上取决于面粉中蛋白质含量的多少。面粉的吸水量随蛋白质含量的提高而增加。面粉蛋白质含量每增加 1%,用粉质仪测得的吸水量约增加 1.5%。

(三) 气味与滋味

气味与滋味是鉴定面粉品质的重要感观指标。新鲜面粉具有良好、新鲜而清淡的香味,在口中咀嚼时有甜味,凡带有酸味、苦味、霉味、腐败臭味的面粉都属于变质面粉。

(四) 颜色与麸量

面粉颜色与麸量的鉴定是根据已制定的标准样品进行对照的。

五、小麦粉的贮藏

(一) 面粉熟化(亦称成熟、后熟、陈化)

新磨制的面粉所制面团黏性大,缺乏弹性和韧性,生产出来的面包皮色暗、体积小、扁平易塌陷、组织不均匀。但这种面粉经过一段时间后,其烘烤性能有所改善,上述缺点得到一定程度的克服,这种现象就称为面粉熟化。

面粉熟化的机理是新磨制面粉中的半胱氨酸和胱氨酸含有未被氧化的巯基($-SH$),这种巯基是蛋白酶的激活剂。调粉时被激活的蛋白酶强烈分解面粉中的蛋白质,从而使烘烤食品的品质低劣。但经过一段时间贮存后,巯基被氧化而失去活性,面粉中的蛋白质不被分解,面粉的烘烤性能也因而得到改善。

(二) 面粉贮藏中水分的影响

面粉具有吸湿性,其水分含量随周围空气相对湿度的变化而增减。面粉贮藏在相对湿度为 55%~65%,温度为 18~24℃ 的条件下较为适宜。

第三节 蛋白质水化成筋及油、糖的反水化作用

烘焙产品种类繁多,不同产品口感特色鲜明,或松软,或脆、酥等。原料面粉中蛋白质含量与烘焙制作工艺是形成烘焙食品鲜明特色的关键。为了达到预期的烘焙品质,必须科学



地选择小麦粉，并配合科学的配方和工艺手段。

一、蛋白质水化与成筋

（一）蛋白质水化作用

小麦蛋白中的面筋性蛋白质（麦胶蛋白、麦谷蛋白）能够吸水溶胀，分子内部的—SH因与水发生作用，随着蛋白质的高级结构的改变而翻转到蛋白质分子的表面，这种变化叫作水化作用。

（二）小麦蛋白质成筋

小麦麦谷蛋白的多肽链构成比较特别，每隔十几个氨基酸就有一个含有—S—S—键和—SH的胱氨酸或半胱氨酸。这两种基团在一定条件下可以相互转换，这对于面筋的结合和物理性质有着极其重要的作用。

氧化型键—S—S— $\longleftrightarrow$ 还原型键—SH

两个—SH键可以被氧化而失去两个H原子，变成一个—S—S—键；—SH键中的H原子有容易移动的性质，使得—SH、—S—S—键的位置容易移位，这也就使面筋蛋白分子能够相互滑动、错位，并结合成大的分子。小麦蛋白质发生水化作用后，为了使面筋形成巨大分子而连成网络，就需要使分子相互接近。调制面团时的搅拌通过对水化了的面筋进行揉捏，为—SH键氧化为—S—S—键提供了必要条件。

由于二硫键的大规模结合，使得面筋分子变大，连成网膜，增加了保持气体的能力和抗胀强度。这个氧化过程是需氧的，一些改良剂，如溴化钾、维生素、碘化钾等氧化剂，在与面团一起揉捏时，能起到促进作用。在搅拌中，面筋蛋白质的单分子会越连越大，不仅横向而且纵向相连，主体结合形成立体网膜构造。这一过程是—SH、—S—S—键互相转换，以及—SH键氧化形成新的结合点的共同作用的复杂过程。

当面团调制时搅拌超过了某种程度，由于—SH键的过度减少，就会使得面筋失去相互滑动的柔软性质，而巨大的分子也就会被重新撕裂。如果搅拌到这时，就称作搅拌过度，再进行就是破坏阶段。

另外，这一过程中如有蛋白酶参与，蛋白质遭到分解，面团也会变得脆弱，失去弹性和韧性。

（三）影响面筋生成率的因素

面筋生成率受到小麦粉蛋白质的数量、质量、参与水化作用的水的数量、温度、渗透压、钙镁离子等众多因素影响，具体情况参见表1-4。

表 1-4 影响面筋生成率的因素

影响因素	影响条件
温度	30~35℃，小麦面筋性蛋白质溶胀速度最快
加水量	在一定范围内，用水量越多，其面筋的生成率越高，其质量也越好；分次加水，蛋白质吸水溶胀得更充分



续表

影响因素	影 响 条 件
醒放时间	正常的面粉（无虫害、鼠咬），其面筋的生产率随着面团醒放时间的延长而略有提高
调和时间	在一定的调和时间内，调和时间长，会提高蛋白质分子相互接触的机会，这样有利于面筋生成率的提高；如果调和时间过长，面筋会遭破坏
化学物质	适量的盐，如氯化钠、碱和硫酸铝等，能提高面筋的生成率，并能调节面筋的工艺性能
氧化、还原剂	氧化、还原剂的存在可以促进和减缓面筋的形成
油、糖等物料	阻碍和限制面筋的形成

二、糖、油的反水化作用

（一）糖的反水化作用

糖是多羟基化合物，具有提高水的渗透压的作用，它会显著影响蛋白质的水化过程，降低调粉过程中面筋的生成率，使面团弹性减弱。这种现象叫作糖的反水化作用。

有些种类的烘焙产品，如麻花等表现出“脆”的口感特点，就是在制作工艺上充分发挥糖的反水化作用，并配合以其他工艺手段来共同实现的。

实验证明，大约每增加1%的糖量，面粉吸水率降低0.6%。高糖面团需减少水分添加量以控制面团的软硬，同时延长搅拌时间，否则会因面团搅拌不足，面筋不能充分扩展，造成产品体积小，内部组织粗糙。制作高糖面包时，最好使用高速调粉机。

（二）油的反水化作用

蛋白质在吸水、成筋之前，如果先遇到油脂，油脂会阻碍水分浸润到蛋白质分子内部，从而影响蛋白质的水化，阻碍—SH的氧化成筋。这种作用叫作油的反水化作用。

然而，蛋白质在吸水、成筋后，再遇到油脂，面团经充分搅拌后，油脂可均匀分散到蛋白质与淀粉之间，使得面团变得紧密又不失柔软，这样可以增加面团的持气性。这也是为什么调制面包面团时需要最后加奶油的原因。

充分利用油的反水化作用，可以使制品表现出“酥”的口感特点，如桃酥、曲奇。

不同的烘焙产品在制作过程中，油脂的加入量、加入时机、加入次序明显不同。面包在和面后期，单独加入油脂；酥性面团在调制时，应首先混合水、油、糖，然后再调粉。

第四节 面团的种类

制作不同的烘焙产品，需要调制不同种类的面团。这些面团工艺特点相差很大，在中式面点制作工艺中，根据其特点将面团分成如下几种类型，即水调面团（筋性面团）、发面、酥性面团、水油面团等。西式面点中除蛋糕面糊外，其他类型面团也可以归类到上述面团分类中。