

中等专业学校轻工专业试用教材

食品工艺学

辛淑秀 主编

(中 册)



中国轻工业出版社

82
121
21

中等专业学校轻工专业试用教材

食品工艺学

(中)

辛淑秀 主编

3428/12



内 容 提 要

本书是为全国轻工中专食品工艺专业编写的专业教材，全书共十章，介绍了焙烤制品、糖果和巧克力生产工艺。内容包括各类产品对原辅材料的要求、原材料的化学组成及其加工特性，各种典型产品的生产工艺原理及质量要求等。

本书可供轻工、粮食、商业、农业中专学校食品加工专业作教材，也可供食品科技工作者参考。

中等专业学校轻工专业试用教材

食品工艺学（中）

毕淑秀 主编

中国轻工业出版社出版

（北京安外黄寺大街甲8号）

京安印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张：10 字数：248千字

99年10月 第1版第1次印刷

印数：1—16,000 定价：3.05元

ISBN 7—5019—1037—5 / TS·0699

前 言

本书根据轻工业部制定的全国轻工中专1988~1990年教材选题规划,由四川省轻工业学校、广东省轻工业学校、大连轻工业学校、长春市轻工业学校、浙江省轻工业学校的有关教师编写的。本书作为全国轻工中专食品工艺专业的统编教材,并可供粮食、商业、农业中专的食品加工工艺专业的教学用书,还可供食品工业生产的技术人员、管理人员参考。

本书依照轻工业部颁发的《食品工艺学》教学大纲进行编写,具有理论阐述明瞭简洁,实践知识、操作技能有所加强的特点,学生学习后将既具有一定的理论知识,又能掌握较广、较多的工艺操作技术。为完善和加强教学实践性环节,根据中专教学特点,每章后面有复习题,每个分册均附有实验指导书,使学生做到边学边练、理论联系实际。在内容上由于食品工业包括范围较广,为适应各地区不同要求,将全书分为三个分册,各校讲课内容可作适当取舍,讲授各地需要的主要部分,其余部分留作学生课外自学,扩大知识面。

本书第一分册由刘江汉主编,编写绪论和第一章、第二章、第四章。付丽芳编写第三章。第二分册由辛淑秀主编,编写第一章、第二章,第四至十章,张忠学编写第三章。第三分册由张忠学主编,编写第一章,奚培基编写第二章。全书由大连轻工业学院郭成勋教授、李玉振教授主审,并由轻工业部食品工艺专业教材编审小组审定。

本书在编写过程中得到轻工部教育司教材编审处和四川、广东、大连、长春、浙江等省市轻工学校领导的大力支持,编者在此谨致深切的谢忱。由于编者水平所限,不妥之处请使用本书的学校和有关单位的同行,提出修改意见,以便进一步修改

编者

12618

目 录

第一章 焙烤制品的主要原辅材料.....	(1)
第一节 面粉.....	(1)
一、小麦的组成及品种对面粉性质的影响.....	(1)
二、面粉的化学组成及其性质.....	(2)
三、我国面粉等级规格标准.....	(8)
四、面粉品质的鉴定.....	(9)
第二节 糖.....	(14)
一、几种常用糖的特性.....	(14)
二、糖在焙烤制品中的作用.....	(16)
第三节 油脂.....	(19)
一、生产中常用的油脂及其特性.....	(19)
二、生产饼干、面包、糕点用油的选择.....	(20)
三、油脂在焙烤制品中的作用.....	(21)
四、油脂的变败和抑制.....	(24)
第四节 乳制品.....	(25)
一、乳品在焙烤制品中的作用.....	(25)
二、对乳制品的质量要求.....	(26)
三、焙烤制品常用的乳制品.....	(26)
第五节 蛋及蛋制品.....	(27)
第六节 疏松剂.....	(28)
一、化学疏松剂.....	(28)
二、生物疏松剂——酵母.....	(30)
第七节 面团改良剂.....	(34)
一、韧性面团改良剂.....	(34)
二、发酵面团改良剂.....	(35)
三、酥性面团改良剂.....	(36)

第八节 淀粉	(36)
第九节 食用色素	(36)
一、食用色素分类	(37)
二、常用的四种食用合成色素结构与性质	(38)
三、使用方法	(40)
第十节 香料	(40)
第十一节 强化剂	(41)
一、维生素	(41)
二、氨基酸类	(42)
三、矿物质	(43)
四、强化食品对强化剂的要求	(44)
复习题	(48)
第二章 面包生产工艺	(50)
第一节 概述	(50)
一、面包生产工艺流程	(51)
二、面包的配方	(51)
第二节 面包的制造	(52)
一、原辅材料的处理	(52)
二、面团的调制	(55)
三、面团的发酵	(57)
四、整形和成型	(63)
五、面包的烘烤	(65)
六、面包的冷却与包装	(74)
第三节 面包的老化及其防止	(75)
一、面包的老化	(75)
二、面包的老化理论	(76)
三、面包老化的防止及延缓	(77)
第四节 几种面包的制作方法	(78)
一、国内几种面包制作方法	(78)

二、国外几种面包的制作方法.....	(80)
第五节 面包的质量标准.....	(82)
一、感观指标.....	(83)
二、理化指标.....	(83)
复习题.....	(83)
第三章 饼干生产工艺	(85)
第一节 饼干的分类.....	(85)
一、饼干的分类方法.....	(85)
二、几种饼干的配方实例.....	(90)
第二节 饼干的生产工艺流程.....	(92)
一、冲印韧性饼干的生产工艺流程.....	(92)
二、辊印甜酥性饼干的生产工艺流程.....	(94)
三、苏打饼干的生产工艺流程.....	(95)
四、威化饼干的生产工艺流程.....	(96)
五、蛋黄(杏元)饼干的生产工艺流程.....	(97)
第三节 各种原辅材料的预处理.....	(97)
第四节 面团的调制.....	(99)
一、面团形成的基本过程.....	(99)
二、影响面团形成的主要因素.....	(100)
三、面团的调制.....	(103)
第五节 面团的辊轧.....	(116)
一、辊轧的目的与基本原理.....	(116)
二、辊轧工艺.....	(117)
第六节 饼干的成型.....	(121)
一、冲印成型.....	(121)
二、辊印成型.....	(126)
三、辊切成型.....	(127)
四、其他成型方法.....	(128)
第七节 饼干的烘烤.....	(129)

一、饼干烘烤的基本理论.....	(129)
二、烘烤时饼干热量的传递方式.....	(134)
三、炉内温度与烘烤时间.....	(135)
四、烤炉及载体的形式.....	(140)
第八节 饼干的冷却与包装.....	(143)
一、饼干的冷却.....	(143)
二、饼干的包装.....	(145)
第九节 饼干的质量标准.....	(147)
一、饼干的质量标准.....	(147)
二、饼干的包装要求.....	(147)
复习题.....	(150)
第四章 糕点生产工艺.....	(152)
第一节 概述.....	(152)
一、糕点分类.....	(152)
二、中、西糕点的主要区别.....	(154)
第二节 面团调制.....	(154)
一、酥性面团的调制.....	(155)
二、酥散性面团的调制.....	(155)
三、筋性面团的调制.....	(155)
四、发酵面团的调制.....	(156)
五、糯米粉面团的调制.....	(156)
六、面(蛋)糊的调制.....	(157)
第三节 馅料制作.....	(157)
一、豆沙馅(澄沙馅).....	(158)
二、枣泥馅.....	(159)
三、白糖芝麻馅.....	(159)
四、山楂馅.....	(160)
第四节 糖膏和油膏的调制.....	(161)
一、白马糖膏.....	(161)

二、蛋白膏.....	(162)
三、奶油膏.....	(163)
第五节 糕点的成型.....	(164)
一、印模成型.....	(164)
二、手工成型.....	(165)
三、机械成型.....	(166)
第七节 糕点的成熟.....	(167)
一、烘烤.....	(167)
二、炸和油余.....	(168)
三、蒸煮.....	(168)
第八节 熬浆与挂浆.....	(169)
第九节 中式糕点的制作.....	(170)
一、蛋糕类糕点.....	(170)
二、浆皮类糕点.....	(174)
三、酥皮类糕点.....	(179)
四、油炸类糕点.....	(183)
第十节 西式糕点的制作.....	(184)
一、奶油起酥类糕点.....	(185)
二、茶酥类糕点.....	(187)
三、蛋糕类糕点.....	(189)
四、奶油混酥类糕点.....	(190)
五、蛋白类糕点.....	(192)
六、水点心类糕点.....	(193)
复习题.....	(195)
第五章 糖果和巧克力生产工艺概述.....	(196)
第六章 硬糖(熬煮糖果).....	(200)
第一节 硬糖的种类及其主要特性.....	(200)
一、硬糖的种类.....	(200)
二、硬糖的主要特性.....	(200)

第二节 硬糖的组成和制造原理.....	(203)
一、硬糖的组成.....	(203)
二、硬糖的制作原理.....	(205)
第三节 硬糖生产工艺.....	(207)
一、生产工艺流程.....	(207)
二、典型配方举例 (真空熬糖)	(209)
三、配料.....	(210)
四、硬糖的制造过程.....	(211)
复习题.....	(221)
第七章 焦香糖果	(223)
第一节 焦香糖果的特性和分类.....	(223)
一、焦香糖果的主要特性.....	(223)
二、焦香糖果的分类.....	(223)
第二节 焦香糖果的基本组成.....	(224)
一、基本组成.....	(224)
二、各组分的作用.....	(224)
三、典型配方举例.....	(226)
第三节 焦香糖果的制作原理.....	(227)
一、乳化工艺.....	(228)
二、起砂工艺.....	(229)
第四节 焦香糖果的生产工艺.....	(230)
一、生产工艺流程.....	(230)
二、焦香糖果的制作过程.....	(232)
复习题.....	(236)
第八章 充气糖果	(237)
第一节 充气糖果的主要特性和分类.....	(237)
一、充气糖果的特性.....	(237)
二、充气糖果的分类.....	(237)
第二节 充气糖果的组成和制作原理.....	(238)

一、基本组成.....	(238)
二、制作原理.....	(238)
第三节 充气糖果的制作过程	(240)
一、生产工艺流程.....	(240)
二、充气糖果制作过程.....	(244)
三、充气糖果生产连续化.....	(245)
复习题.....	(246)
第九章 凝胶糖果	(247)
第一节 凝胶糖果的特性及其分类	(247)
一、凝胶糖果的主要特性.....	(247)
二、凝胶糖果的分类.....	(247)
第二节 淀粉软糖的生产工艺	(248)
一、生产工艺流程.....	(248)
二、制作过程.....	(249)
第三节 琼脂软糖的生产工艺	(254)
一、生产工艺流程.....	(254)
二、制作过程.....	(255)
第四节 果胶软糖的生产工艺	(257)
一、生产工艺流程.....	(257)
二、制作过程.....	(258)
第五节 明胶软糖的生产工艺	(259)
一、生产工艺流程.....	(259)
二、制作过程.....	(260)
复习题.....	(262)
第十章 巧克力的生产工艺	(263)
第一节 巧克力的分类及其基本特性	(263)
一、巧克力的分类.....	(263)
二、巧克力的主要特性.....	(265)
第二节 可可豆与可可制品	(266)

一、可可豆·····	(266)
二、可可制品·····	(267)
第三节 可可制品的生产工艺·····	(269)
一、生产工艺流程·····	(269)
二、可可豆的加工工艺·····	(270)
第四节 纯巧克力的生产工艺·····	(273)
一、几种典型的纯巧克力配方·····	(273)
二、纯巧克力的生产工艺流程·····	(275)
三、原料的预处理·····	(276)
四、纯巧克力料的精磨·····	(276)
五、巧克力酱料的精炼·····	(278)
六、巧克力料的调温·····	(281)
七、巧克力的成型·····	(285)
第五节 几种典型的巧克力制品的生产工艺·····	(288)
一、果仁巧克力·····	(288)
二、巧克力夹心糖·····	(290)
三、巧克力酒心糖·····	(292)
四、巧克力威化·····	(293)
第六节 巧克力的包装·····	(298)
一、包装的作用·····	(298)
二、包装的材料·····	(299)
复习题·····	(299)
实验一、面包的制作·····	(300)
实验二、酥性饼干的制作·····	(302)
实验三、蛋糕的制作·····	(304)
主要参考文献·····	(305)

第一章 焙烤制品的主要原辅材料

第一节 面粉

面粉是由小麦籽粒加工磨制而成的，是制造饼干、面包、糕点的最主要原料。我国由于小麦播种面积广大，品种多，并且各产区的气候、土壤和栽培方法不同，所以小麦的性质有很大差别，小麦性质的差别直接影响面粉的质量，面粉质量的变动对产品质量有着很大影响。因此，从事焙烤制品制造的工程技术人员和工人必需掌握小麦及面粉的理化性质、加工性能，以便在生产实际中根据其变化来调节工艺操作条件，生产出品质优良的产品。

一、小麦的组成及品种对面粉性质的影响

麦粒主要是由胚乳、胚芽、麸皮三部分组成的，麦粒上面的茸毛在制粉前已被清理除掉，麦粒纵切面如图1。

胚乳是麦粒的主体、约占小麦重量的84~85%，是面粉的主要来源。麸皮是由表皮、外果皮、种皮、珠心层、糊粉层等组成，覆盖在胚乳外面，约占小麦重量的13~14.5%，是面粉中粗纤维，灰分的主要来源。此外，小麦中还有少量蛋白质，脂肪、酶类等。胚芽在麦粒的最下端，

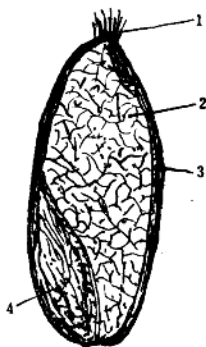


图1 麦粒纵切面图

1—茸毛 2—胚乳 3—麸皮 4—胚芽

是新生一代植物幼芽，约占小麦重量的1.4~2.9%，是面粉中脂肪的主要来源。

小麦的品种按其播种与收成季节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，蛋白质含量较高，但面筋筋力较差。冬小麦颗粒较小，吸水率低，蛋白质含量较春小麦少，但磨出的面粉面筋质量较好。按小麦外表皮色来分，大致可分为白麦和红麦两种，此外尚有介于二者之间的黄麦。用红麦磨制成的面粉，粉色较深，但出粉率较低，筋力较强。用白麦磨制的面粉色泽较白，出粉率较高，但筋力较差。按照小麦胚乳的结构又可分为角质（玻璃质）和粉质两种，如果将麦粒横向切开，观察其断面，呈玻璃质结构的是角质小麦，又称硬麦，蛋白质含量较高，面筋筋力较强。断面呈粉状结构的为粉质小麦，又称软麦，蛋白质含量低，面筋筋力较弱。不论是春小麦或冬小麦，从皮色上来看都有红、黄、白之分，所以不能机械地从播种季节和皮色来判断面粉的性质，必需借助仪器才能准确判断面粉的性质，关于这一点在后面再详述。

二、面粉的化学组成及其性质

面粉的化学成分主要是蛋白质、糖类、脂肪、灰分和水分，此外还有少量的维生素和酶类。由于品种，产地及加工条件的不同，上述成分含量有较大差别，一般含量如表1。

表1 小麦面粉主要化学成分含量(%)

品种	水分	蛋白质	脂肪	糖类	灰分	其它
标准粉	11~13	10~13	1.8~2	70~72	1.1~1.3	少量维生素和酶
精白粉	11~13	9~12	1.2~1.4	73~75	0.5~0.75	少量维生素和酶

另外，面粉中的矿物质和维生素含量也因面粉品种不同而有

所差别，如表 2。

表 2 面粉中矿物质与维生素含量 (mg/100g)

品 种	钙	磷	铁	维生素 B ₁	维生素 B ₂	菸 酸
标准粉	31~38	184~268	4.0~4.6	0.26~0.46	0.06~0.11	2.2~2.5
精白粉	19~24	86~101	2.7~3.7	0.06~0.13	0.03~0.07	1.1~1.5

从表中可以看出，面粉中含糖类（主要是淀粉）量最多，还含有相当数量蛋白质和矿物质、维生素含量较少，其中维生素 B₁ 含量稍多点。从表中还可以看出，标准粉含的营养成分高于精白粉。这是由于标准粉比精白粉在加工中保留了较多的糊粉层、麸皮、胚芽等所致。下面分别介绍各种成分的性质。

(一) 水分

面粉中水分含量对面粉加工厂和食品加工厂来说，兼有质量和经济效益的双重意义。面粉中含水量高，在贮存中容易结块发霉变质，如果含水量低，对保存是有利，但降低面粉厂产量而影响效益。因此国家粮食部门规定面粉含水量均在 14% 以下。

(二) 蛋白质

面粉中蛋白质的含量，与麦粒的成熟度、品种、面粉等级和加工技术等因素有关。一般说来，春小麦蛋白质含量高于冬小麦，颗粒小的品种高于颗粒大的品种，在籽粒中蛋白质的分布情况是越接近中心越少，向外渐增，胚乳表层，其蛋白质含量比中心的含量高出一倍左右，特别是小麦麦麸的糊粉层、珠心层内蛋白质高达 22% 左右，但不含面筋质。小麦中蛋白质的种类与含量见表 3。

从表中可知，面粉中蛋白质主要是面筋性蛋白质，约占 88%，并且面筋性蛋白质对面团的性能及制造工艺有着重要影响，而非面筋性蛋白质对制造工艺关系不大，因此重点介绍面筋性蛋白质性能。

表 3

面粉中蛋白质的种类及含量

类别	面筋性蛋白质		非面筋性蛋白质	
	名称	麦谷蛋白	麦白蛋白质	麻仁蛋白质
含量	39%	49%	约4%	约8%

麦胶蛋白质：不溶于水与无水乙醇及其它中性溶剂，能溶于60~80%的酒精水溶液中。在pH值为6.4的溶液中其粘度、弹性都降低。

麦谷蛋白质：不溶于水及其它中性溶液，但能溶于稀酸或稀碱溶液中，在热的稀酒精中可以稍稍溶解，但是遇热易变性。麦谷蛋白质在pH值为6~8的溶液中，其溶解度、粘度、渗透压、膨胀性能等物理指标都变小。

蛋白质是高分子亲水化合物，在分子中有羧基、氨基等基团存在，其最简式是：

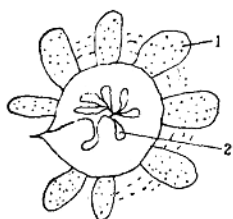
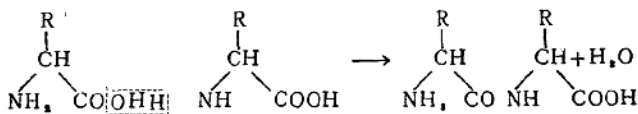


图 2 蛋白质分子螺旋状结构示意图

1—亲水基 2—疏水基

分子中主键是由氨基酸缩合而成的肽键连接的，此外还有很多侧链，主链一边是亲水基团如 $-\text{OH}$ ， $-\text{COOH}$ ， $-\text{NH}_2$ 等，另一边是疏水基团如 $-\text{CH}_3$ ， $-\text{C}_2\text{H}_5$ 等。在介质中疏水一端发生收缩现象，而亲水一端就吸水而产生膨胀现象，这样蛋白质分子就弯曲而成为螺旋形的球状

体，其核心部分是疏水基团，亲水基团分布在球体外围其形状如图2。

当蛋白质遇水时，水分子首先与蛋白质外围的亲水基相互作用形成水化物，这种水化作用先在表面进行而后在内部展开，在表面阶段吸水量较少，水分子附于面团的表面，体积增加不大，是放热反应。当水分子逐渐扩散至蛋白质分子内部时，蛋白质胶粒内部的低分子可溶部分溶解后使浓度增加，形成一定的渗透压，加速和加大了蛋白质的吸水量，使面团的体积增大，反应不放热。蛋白质的结构和吸水过程，在面团调制工艺中具有重要意义。蛋白质当受热或在酸、碱、重金属离子及紫外线等影响下会引起变性，蛋白质变性后，吸水能力减退，膨胀性降低，溶解度变小，严重影响面团的工艺性能。

面粉中面筋性蛋白质的胀润值和吸水量与蛋白质分子量大小有关，不同蛋白质的胀润值与吸水量见表4。

表4 小麦中不同蛋白质的胀润值和吸水量

蛋白质种类	胀润值	吸水量 (mL/g)
面筋	1.47	1.68
小麦蛋白质	2.31	2.23
麦胶蛋白质	1.35	0.83
α -麦胶蛋白质	1.27	0.76
β -麦胶蛋白质	1.80	1.19

小麦蛋白质的分子量最大，胀润值与吸水量最高， α -麦胶蛋白分子量最小，其胀润值与吸水量最低。

面团调制时，面粉中两种面筋性蛋白质吸水胀润，在条件适宜的情况下，面筋的吸水量为干蛋白质的180~200%，而淀粉的吸水量在30℃时仅为30%，面筋性蛋白质胀润结果在面团中形成坚实的面筋网，在网络中包括有此时胀润性差的淀粉粒及其它非溶