

姜发堂 陆生槐 主编

方便食品原料科学与工艺学



 中国轻工业出版社

方便食品原料学与工艺学

姜发堂 主编
陆生槐

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

方便食品原料学与工艺学/姜发堂,陆生槐主编. —北京:中国轻工业出版社,1997·11 (1999.6重印)

ISBN 7-5019-2174-1

I. 方… II. ①姜… ②陆… III. ①预制食品-原料 ②预制食品-食品加工 IV. TS217

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 24046 号

责任编辑:李亦兵 责任终审:滕炎福

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:中国人民警官大学印刷厂

经销:各地新华书店

版次:1997年11月第1版 1999年6月第2次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:14.25

字数:400千字 印数:1501-4000

书号:ISBN 7-5019-2174-1/TS·1367 定价:32.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

副主编 喻宗鑫 黄文斌

内容提要

本书对加工方便食品采用的主要原料——稻米、面粉和马铃薯的原料学进行了较为系统的介绍,对主要的方便食品如方便米饭、方便米粉制品、方便粥、方便面、方便马铃薯制品的加工工艺学原理作了完整的阐述,并对方便食品的研究方向、进展作了综述。

本书可供轻工、商业、农业等有关院校的相关专业作教材用,也可供生产和科技人员参考。

目 录

绪 论	(1)
第一章 粮食籽粒中的水分	(5)
第一节 水分的重要性	(5)
一、粮食中的含水量对粮食储藏加工的影响	(5)
二、影响粮食水分含量的主要因素	(6)
第二节 水分在粮食籽粒中存在的形态与储粮的关系	(7)
一、水分在粮食籽粒中存在的形态	(7)
二、粮食的吸湿与散湿	(10)
三、粮食的平衡水分和安全水分	(11)
四、水分活度	(12)
第三节 粮食中水分的测定方法	(16)
一、电烘箱低温恒重法(标准法)	(16)
二、烘箱高温定时法	(16)
三、高水分粮双烘法	(17)
四、蒸馏法	(17)
五、电测水仪法	(18)
六、水的滴定——卡·费许尔法	(18)
第二章 粮食中的糖类	(19)
第一节 概述	(19)
一、糖的化学概念	(19)
二、糖的分类	(19)
三、糖类的重要性	(20)
第二节 单糖	(21)
一、单糖的结构	(21)
二、单糖的主要性质	(22)
三、单糖的测定	(25)
第三节 低聚糖	(27)
一、粮食中常见的低聚糖	(27)
二、低聚糖的主要性质	(28)

第四节 多糖	(29)
一、淀粉	(29)
二、纤维素	(50)
三、半纤维素	(52)
四、果胶物质	(52)
第三章 粮食中的脂类	(54)
第一节 脂类的一般概念	(54)
一、脂类	(54)
二、脂类的分类	(54)
三、油脂分子的组成和结构	(55)
四、油脂的理化性质	(62)
第二节 磷脂	(67)
一、磷脂的性质	(67)
二、油料粮食籽粒中的磷脂含量与分布	(69)
三、磷脂的作用	(71)
第三节 谷物脂类的分析方法	(72)
一、分析谷物食品脂类的意义	(72)
二、谷物脂类分析方法	(72)
第四章 粮食中的蛋白质	(75)
第一节 概述	(75)
一、蛋白质的重要性	(75)
二、蛋白质的分子组成	(76)
第二节 氨基酸	(78)
一、氨基酸结构特点	(78)
二、氨基酸的分类	(79)
三、氨基酸的主要物理及化学性质	(81)
四、必需氨基酸及蛋白质营养	(84)
第三节 蛋白质的结构	(88)
一、蛋白质结构的近代概念	(88)
二、蛋白质的构象和维持构象的作用力	(88)
第四节 蛋白质的重要性质	(90)
一、蛋白质的分子形状和相对分子质量	(90)

二、蛋白质的两性解离及等电点	(91)
三、蛋白质的胶体性质	(91)
四、蛋白质的沉淀作用	(92)
五、蛋白质的变性作用	(94)
第五章 粮食中的色素、维生素和矿物质	(98)
第一节 粮食中的色素	(98)
一、脂溶性色素	(98)
二、水溶性色素	(102)
三、单宁类(或鞣质)	(105)
第二节 粮食中的维生素	(106)
一、维生素的分类与命名	(106)
二、脂溶性维生素	(108)
三、水溶性维生素	(113)
第三节 粮食中的矿物质元素	(122)
一、粮食籽粒中矿物质元素的含量、分布与粮食品质的关系	(122)
二、粮食中矿物质元素的种类和存在状态	(124)
第六章 粮食中重要的酶及作用	(126)
第一节 淀粉酶	(126)
一、 α -淀粉酶	(126)
二、 β -淀粉酶	(128)
第二节 磷酸化酶	(132)
第三节 蛋白酶	(134)
第四节 氧化酶	(135)
一、多酚氧化酶	(135)
二、抗坏血酸氧化酶	(135)
三、过氧化氢酶及过氧化物酶	(136)
第五节 酯酶	(138)
一、脂肪酶	(138)
二、植酸酶	(139)
第七章 大米的原料学	(141)
第一节 稻谷的分类和结构	(141)
一、稻谷的分类	(141)

二、稻谷籽粒的结构	(146)
第二节 稻谷物理化学特性	(150)
一、稻谷的物理特性	(150)
二、稻谷的化学特性	(155)
三、稻谷加工过程中营养成分的损失	(161)
第三节 大米的分类及物理化学特性	(162)
一、大米的物理化学特性	(162)
二、大米的化学组成	(163)
三、大米的营养分布	(163)
四、大米的食用品质	(167)
五、大米的分类、质量标准与检测方法	(173)
第四节 粮食储藏过程中的变化	(178)
一、粮食发热	(178)
二、粮食变苦	(180)
三、粮食变酸	(180)
四、粮食褐变	(183)
第八章 方便米饭的加工工艺	(185)
第一节 速食方便米饭加工工艺概论	(185)
一、脱水干燥米饭生产工艺	(185)
二、成品米饭(非脱水米饭)生产工艺	(187)
第二节 浸泡	(187)
一、浸泡的目的与方法	(187)
二、大米在浸泡过程中的变化	(189)
三、浸泡工艺参数的分析与确定	(192)
第三节 酶处理	(195)
一、内切淀粉酶处理	(196)
二、脱支酶处理	(198)
三、外切酶处理	(200)
四、大米(或米饭)经酶处理后产生的变化	(201)
第四节 渗糖处理	(202)
第五节 蒸煮熟化(α-化)	(205)
第六节 离散处理	(206)

一、离散和离散的方法	(206)
二、离散液中乳化剂的应用	(208)
第七节 干燥	(214)
一、热风干燥	(214)
二、微波干燥	(230)
第八节 速食方便米饭的杀菌处理	(243)
一、重要的微生物	(244)
二、常见的腐败现象和食物中毒	(246)
三、杀菌对象菌	(247)
四、影响微生物生长的条件	(247)
五、影响微生物致死时间的因素	(249)
六、影响传热的因素	(256)
七、杀菌工艺条件的确定	(264)
八、杀菌条件的基本推算法	(269)
九、杀菌条件的确定试验	(289)
第九节 米饭的风味	(292)
一、米饭中的挥发性成分	(293)
二、大米贮藏时间对米饭挥发性成分的影响	(294)
三、大米贮藏温度对米饭挥发性成分的影响	(295)
四、大米破碎程度对米饭挥发性成分的影响	(295)
五、烹煮时间对米饭挥发性成分的影响	(295)
六、香型大米及增香技术	(297)
七、彩色大米及调色技术	(299)
第九章 其他米制品加工工艺	(302)
第一节 米粉(粒、块状)	(302)
一、米粉的加工	(302)
二、米粉曲奇与米粉面包	(307)
第二节 米粉(丝、条状)	(312)
一、米粉的种类	(312)
二、米粉的加工	(313)
第三节 米饼干	(316)
一、米饼干的分类	(316)

二、米饼干的配方	(316)
三、米饼干的加工	(317)
四、米饼干的膨化	(318)
五、米饼干的烘烤	(318)
六、大米特性对米饼干加工的影响	(319)
第四节 米糕	(320)
第五节 膨化米饼	(321)
第六节 八宝粥类食品	(323)
一、八宝粥生产基本工艺流程	(323)
二、八宝粥生产工艺条件分析	(323)
三、八宝粥生产线主要设备的配置及特点	(324)
四、八宝粥生产的二次杀菌设备	(325)
五、八宝粥生产的真空打检设备	(325)
第十章 方便面的加工工艺	(326)
第一节 小麦的结构及化学组成	(326)
一、小麦的结构	(326)
二、麦粒各部分的组成	(333)
三、麦粒各组成部分化学成分分布特点	(333)
第二节 小麦粉的营养价值	(335)
第三节 面粉的处理	(338)
一、漂白	(338)
二、熟化(氧化)	(339)
三、氯化处理	(339)
四、补充酶	(339)
五、强化	(340)
六、面粉分级	(345)
第四节 方便面的生产工艺流程	(347)
一、附带汤料的油炸方便面工艺流程	(347)
二、调味杯装方便面工艺流程	(348)
三、热风干燥型方便面工艺流程	(349)
四、调味软面(湿面)工艺流程	(350)
第五节 制面原材料	(351)

一、小麦粉	(351)
二、变性淀粉	(359)
三、水	(361)
四、辅料和添加剂	(364)
第六节 面团调制	(368)
一、面团的形成	(369)
二、面团流变学特性及测定	(370)
三、面团调制的工艺条件与面条质量的关系	(377)
四、面团调制的生产设备	(388)
第七节 面条的油炸处理	(395)
一、油炸用油	(395)
二、几种常用的油炸用油及其质量标准	(397)
三、油脂类的化学变化	(400)
四、油炸化学	(413)
五、面条的油炸	(416)
第八节 汤料及其制备	(425)
第十一章 马铃薯方便食品简介	(429)
一、马铃薯食品概述	(429)
二、国外马铃薯食品加工工艺	(430)
三、国外马铃薯食品加工设备	(434)
四、国内马铃薯食品加工技术简介	(438)
参考文献	(442)

绪 论

一、方便食品的定义及范围

方便食品(Convenience Food)这一术语应当说来自于发达的工业国家,在高度发达的工业化国家里,工作、生活的节奏不亲自经历、体验是难以想象或客观评价的。在那里社会分工明晰,因而对社会服务提出了多样化的要求。在本世纪50年代就出现了家庭厨房的社会化,即膳食供应走出了家庭、店堂。人们的主食可以从商业服务系统中获得。这样,人们可以节省更多的时间和劳动。方便食品应运而生,方便食品工业便得到了迅速发展。

对方便食品的定义目前有多种说法。但我们赞成这样一种描述:经过加工后的部分或完全制作好的食品,食用前只需短时间内稍加处理或完全不须处理即可食用。但是这样一个我们认同的定义覆盖面很大,几乎包含所有的工业食品如糖果、饮料、饼干、面包、糕点、罐头食品、速食米饭、方便面等等。读者只需对本书的目录给予注意,即会看出一个问题:我们并没完全遵守这一定义。我们根据方便食品的现状 & 国内外普遍认可的范围提出一个较合适的、适用于本书的方便食品概念:以粮食作物原料制作的非发酵食品,它们经简单处理(复水、加热)即可食用。这样的处理我们认为合乎实际的。

在此,有必要提及快餐食品(Instant Food, Fast Food, Snack),它通常是由几种食品组合而成,用作主膳的方便食品。我们必须明白,更经常的是我们总将它与麦当劳、肯特基等联想在一起。它的界定更窄。通常只是一种商业行为。

二、方便食品原料学和工艺学的研究对象及其特点

方便食品工业是一个新兴的食品工业领域,从理论上讲它的覆盖面是很宽广的。方便食品有一个很重要的特征,即它们基本上都以粮食、油料等农产品作为主要原料。那么方便食品的工艺学,就只能

也必须对粮食、油料等原材料及其加工原理进行充分的阐述。就其范围来讲,涉及生物化学、有机化学、物理化学、无机化学、食品工程原理等内容。从这一点上来讲,它与其他的食品工艺学分支没有本质的区别。但因它是全新加工领域,因而必须与以往经典的加工学科有所不同。这一点可从本书的内容上反映出来了。

三、方便食品原料学和工艺学的内容

方便食品原料学与工艺学的内容有以下几个方面:

(1)粮食作物的生物化学:为了掌握加工原理,必须明了相关的生物化学基础知识。

(2)方便食品所采用原料的原料学:方便食品采用的原料主要为大米、面粉、油料等,其加工原理均建立在对原材料的性质的认识程度上。

(3)方便食品加工的工艺学原理及工艺方法。

(4)方便食品研究进展:将有关最新的研究进展编入书中,让有兴趣者进行深入探讨。

四、方便食品工业的现状

食品业界的广大同仁,甚至部分消费者,已经对方便食品有了较为深刻的认识。我们对方便食品工业的现状总结如下:

(一)方便食品的优越性

由于去除了食物原料中的不可食部分,经过了食用前的预处理如调味、熟化等,并进行了合适的包装,因而贮存、运输、销售都很便利。方便食品主要有以下特点:

(1)方便省时 与同类食品比较,可节约烹调时间 $3/4$ 以上;

(2)食品质量好 按预定的配方,采用现代技术加工,安全卫生;

(3)生产效率高 加工实现机械化、自动化,从而大大提高生产效率;

(4)生产成本低 规模生产降低能源消耗,提高副产品综合利用率;

(5)贮销、食用方便。

(二)方便食品的局限性

方便食品的局限性主要体现在其营养平衡方面。方便食品的主料之一,通常情况下是大米或是面粉。从每日膳食营养平衡的角度看,往往一份食品只能供应 RDA 的营养成分或热能的 1/3 左右,并且营养素的平衡状况不十分理想。因此,目前的方便食品尚不宜作为日常膳食。必须经过一定的组合,如搭配动物性食品、果蔬食品而组成营养餐。

经过近几年业内学者、工程人员的努力,这一局限性已有很大改善,方便食品的营养构成已有了很大的进步,可以相信,方便食品套餐化的时代即将到来。

(三)方便食品的商业运作

方便食品工业的发展与方便食品的商业运作紧密联系在一起。即工业和商业是一个对立的统一体。工业内部的进步向商业提供了日益增多的商品,但可惜的是方便食品在当前的市场销售中,没能形成标准化和连锁化,使产品处于一个较高的销售价位上。毫无疑问,眼下的商业行为在某种程度上阻止了方便食品的大众化,延缓了方便食品成为广大消费者的日常所需的进程。

(四)方便食品的种类及品质

我国方便食品的种类及品质方面,与国外相比差距是较大的。但经过近十年的努力,已取得了较大进展。

淀粉制品的老化问题、含油制品的脂肪氧化等一直困扰着方便食品工业进步。通过生物学家和工程专家共同努力,我国的方便食品的品质已经达到国际先进水平。这一点从我国的方便食品产业的超常规发展、产品的国际市场占有率反映出来。有关品质的问题将在本书正文中分别叙述。

(五)方便食品生产规模 and 水平

从方便面工业来看,我国 1996 年的产量估计在 150 亿(约 130 万 t)袋(碗),出口量已超过产量的 1/4,成为世界第一位的生产国。从消费方面看,人年均占有量 10 包,消费潜力巨大,因而具有良好的

发展前景。

从方便米饭来看,仅只处于起步阶段,年产量不足8万t。我国的方便米饭工业在未来五年内将肯定会迎来它的发展高峰。

从加工设备看,方便面生产设备已达到班产15万份的水平。高频调速、光电跟踪同步控制、整线统调技术、冷冻干燥、微波干燥、冷冻真空干燥等技术的采用,极大地提高了制品品质。

五、方便食品原料学和工艺学在食品工程领域中的地位

由于新兴的方便食品风行全球,未来更需要它向更高水平发展。从方便食品工业的社会经济贡献角度分析,它将占有日益重要的地位,并促使更多的人士来研究方便食品的各个层面。相信各相关院校已经或正在着手为了适应社会的需求而调整其教学内容,从而促使应用学科更加完善,水平逐步提高。

六、方便食品原料学和工艺学的学习方法

我们知道,作为食品科学工作者必须具有宽广的知识结构。他们必须掌握化学、生物化学、微生物学、物理、机电及其他科学知识,还必须接受制造技师们的“制造艺术”。但在这诸多方面都能出类拔萃的人是没的。我们必须在某一方面具有专门的知识技能。

本书的目的就是向读者提供有关方便食品加工各方面的基础知识。在向读者提供有关的生物化学知识后,将详细陈述粮食原料的原料学特性,希望能使读者充分掌握即将被选用的原料。在此基础上,介绍几种主要的方便食品的加工技术。只要读者清楚这一内容结构,相信学习起来不会有太大的困难。

需要特别强调的是,在有限的学习时间内,不一定能做到很好地完成对本书的学习。因此,请经常查阅相关的各种专业期刊,以随时收集研究和发展动态。唯有如此,才能像学习其他工艺技术课程一样,学好本门课程。

读者若对本书中涉及到的研究报道欲作更深入探讨,可按书后的参考文献编录查阅原文。

第一章 粮食籽粒中的水分

水是生物有机体的重要组成成分和营养物质。它是维持生物有机体的生命活力、正常的生理功能不可缺少的物质。粮食籽粒含水量的高低会影响到粮食在储藏期间的品质变化和粮食食品的生产。研究粮食籽粒中的水分含量和存在形式具有重要意义。

第一节 水分的重要性

一、粮食中的含水量对粮食储藏加工的影响

(一) 粮食的含水量与粮食储藏

不同品种的粮食籽粒含水量不同,同一品种的粮食由于管理条件不同,水分含量也有差别(见表 1-1)。

表 1-1 几种粮食一般含水量 单位:质量分数%

粮 种	含水 (平均)	粮 种	含水 (平均)	粮 种	含水 (平均)
水 稻	13.0~14.0	高 粱	11.0~13.0	大麻籽	8.0~9.0
玉 米	15.0~18.0	大 豆	10.0~12.0	芝 麻	5.4~7.0
小 麦	13.5~15.0	花 生	8.0~10.0	葵籽仁	5.6~7.0

正确控制粮食水分含量很重要。一般来说水分含量越高,其新陈代谢强度越大,粮食籽粒组织呼吸作用就越旺盛,结果消耗了干物质并产生大量的热量(糖的代谢),同时也给霉菌、细菌和仓虫的生长繁殖提供了条件,随着它们的生长发育、繁殖及代谢活动,不但降低了粮食的营养价值,而且也会散发出大量热量使粮食温度急剧上升,严重的将会导致粮食劣变而不可食用。