



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

粮油贮藏加工工艺学

李里特 主编

食品科学与工程专业用

中 国 农 业 出 版 社

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21 st Century

粮油贮藏加工工艺学

李里特 主编

食品科学与工程专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

粮油贮藏加工工艺学/李里特主编. —北京: 中国农业出版社, 2002.8

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-07562-1

I. 粮... II. 李... III. ①粮油贮藏—高等学校—教材②粮食加工—高等学校—教材③食用油—油料加工—高等学校—教材 IV. TS2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 053081 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 伍 斌

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 25.25

字数: 606 千字

定价: 35.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材是教育部批准的高等教育“面向 21 世纪课程教材”。本教材从粮油贮藏和粮油加工的角度,对多种粮油原料的种类、性质、特点、贮藏和加工利用方法等进行系统的介绍,对粮油贮藏原理、方法和加工工艺进行了论述。本教材的内容包括绪论、粮油贮藏过程中品质变化及其控制、粮油贮藏技术、粮食加工与贮藏、油脂加工与贮藏、粮油贮藏加工中的微生物、粮油贮藏加工原料和产品的检验与标准。

本教材可作为食品科学与工程专业、农产品加工与贮藏专业、粮油加工专业、烹饪专业及其他与食品有关的本科生、研究生教材或教学参考书,也可以作为粮油贮藏加工、食品科技人员、农产品种资源开发研究人员以及餐饮业烹调技师学习和查阅的手册。

主 编 李里特

副主编 陈复生 张 鑫 卞 科 李法德

编 者 (以编写章节顺序为序)

李里特 卞 科 王 海 王 颀 李 博

江正强 鲁占会 钟 耕 汪立君 刘玉兰

陈复生 石彦国 李法德 张 鑫 李学红

前 言

随着我国加入 WTO 以及农业生产的发展和人民饮食生活的进步,粮油贮藏和加工利用问题也越来越重要。在此形势下,全国高等院校食品科学与工程专业发展很快。显然,食品专业方面的教材结构已经不能满足当前教学对学生知识培养的需要。过去的教材有包括食品化学在内的各门化学、生物化学、微生物等基础课程,也有工程原理、加工工艺等专业课程,但由于受部门分割的影响,关于粮油贮藏和加工利用的课程,也就是农业和粮油贮藏加工相衔接的知识教材非常罕见。现有的食品工艺学教材,虽然较详尽地论述了糕点、酒、糖果、饮料、罐头等的加工操作工艺,但对粮油贮藏加工等知识涉及很少,尤其是以往的教材对米饭、馒头、面条、调料等主食类及其原料基本不涉及,给学生的专业知识结构留下很大的空白。如同机械专业的学生必须要了解机械材料知识一样,食品专业技术人员如果缺乏对粮油贮藏加工的了解,则很难成功地从事食品开发和研究。例如,要做好面包或饼干,必须首先要懂得小麦原料的规格特性;做粉条选什么作物的淀粉好?豆沙用什么豆类合适?要回答这些问题就需要掌握粮油贮藏加工知识。

由于我国农业近年发生了飞跃性地变化,农产品生产能力总体供需平衡,部分产品供过于求,种植结构调整成为当前发展农业的重要课题。以食品工业带动农业生产,以农产品规格化、标准化引导农业产业化势在必行。因此,掌握粮油贮藏加工知识不仅是食品科技人员的需要,也是农业科技工作者的需要。

改革开放以来,我国许多高等院校根据国民经济发展的需要,纷纷恢复或设立了农产品加工专业或食品加工专业。然而,由于多沿用原轻工院校的一些教材进行教学,缺少关于粮油贮藏加工的知识,已远远不能满足我国主食工业化、食品国际化及农产品产地加工形势对相关专业知识的要求。从国外大学教学看,农产品加工专业或食品专业都设有粮油贮藏加工等课程,把它作为培养食品加工专业高层次人才的必修课。为此,本教材被批准列为全国高等教育“面向 21 世纪课程教材”和“十五”全国高等农业院校重点教材。

本教材以粮油贮藏和加工为主要线索,同时也论述了粮油贮藏品质、贮藏技术和粮油贮藏微生物等知识。全书由七章组成,分别为:第一章绪论,第二章粮油贮藏过程中品质劣变及其

影响因素,第三章粮油贮藏技术,第四章粮食加工与贮藏,第五章油脂加工与贮藏,第六章粮油加工与贮藏中的微生物,第七章粮油贮藏加工原料和产品的检验与标准。

编写分工为:李里特:第一章;卞科:第二章;王海、王颀、李博:第三章;江正强、鲁占会、钟耕、汪立君:第四章;刘玉兰、陈复生、石彦国、李法德:第五章;张鑫、李学红:第六章;鲁占会、钟耕:第七章。

本教材内容力求系统全面地阐述粮油贮藏加工的基本知识。例如,粮谷类食品不仅有小麦、大米、玉米,还包括食用豆类、薯类;油脂加工不仅有我国常见的油料加工工艺,还有国外常见的油料加工工艺等。本教材还通过实例详细介绍了大量有代表性粮油贮藏加工的工艺与方法。通过对以上知识的讲述,旨在为本专业学生打下宽厚的学科基础。毕业生可在更广的意义上掌握粮油贮藏加工及综合利用方法,而不仅仅限于某些行业食品的加工。

希望本教材能为培养大批粮油贮藏加工技术人才,推进我国粮油的贮藏加工和综合利用水平发挥重要作用。它可作为大学食品科学与工程专业、农产品加工与贮藏专业、粮油加工专业、烹调专业及其他与食品有关专业的本科生、研究生教材或教学参考书,也可作为食品科技人员、农业品种资源开发研究人员、餐饮业及烹调技师学习和查阅的手册。

编写人员尽管有多年的教学和实践经验,编写过程中倾注了大量心血,但由于时间仓促和编者水平所限,书中错误、不妥之处在所难免,衷心欢迎读者批评指正。

本教材编写得到全国高等农业院校教学指导委员会的大力支持,得到中国农业大学、郑州工程学院、郑州轻工业学院、山东农业大学、河北农业大学、哈尔滨工商大学、西南农业大学等院校的老师 and 研究生们的热情帮助,编者谨表谢意!

李里特

2002年1月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 粮油贮藏加工的意义	1
一、粮油贮藏加工的意义	1
二、粮油贮藏加工的地位	2
三、粮油贮藏加工的目的和任务	2
第二节 食品的功能与粮油加工	3
一、食品的功能	3
二、粮油贮藏加工的分类	5
三、粮油贮藏加工的一般原理	6
第三节 粮油贮藏加工的发展概况	7
一、新世纪粮油食品加工的发展方向	7
二、我国在粮油食品加工贮藏方面的主要差距	9
第二章 粮油贮藏过程中品质劣变及其影响因素	14
第一节 引起粮油品质劣变的环境因素	15
一、水分	15
二、温度	20
三、气体	21
四、光	24
第二节 粮食主要组分在贮藏过程中的变化	25
一、蛋白质	25
二、碳水化合物	29

三、脂质	31
四、维生素和矿物质	38
五、酶	39
第三节 粮油组成之间的相互作用所引起的劣变	40
一、糖与氨基化合物之间的相互作用	40
二、淀粉与脂质之间的相互作用	42
三、蛋白质与脂质之间的相互作用	43
第四节 粮油贮藏加工过程中的氧化劣变	44
一、油脂的氧化	45
二、引起油脂氧化变质的因素	48
第五节 粮食贮藏过程中的害虫	49
一、主要害虫种类	49
二、害虫的防治	50
三、磷化氢的使用	51
第三章 粮油贮藏技术	54
第一节 干燥贮藏	54
一、干燥贮藏原理	54
二、干燥与脱水方法	60
三、干燥制品在贮藏中的质量变化和管理	63
第二节 低温贮藏	72
一、低温贮藏原理	72
二、冷却贮藏	74
三、冷冻贮藏	77
四、低温贮藏管理	78
第三节 气调贮藏	80
一、气调贮藏原理	81
二、气调贮藏设备简介	85
三、气调贮藏管理	85
第四章 粮食加工与贮藏	90
第一节 小麦加工与贮藏	90
一、小麦制粉	91
二、小麦粉及其种类	100
三、面制食品	104
第二节 稻谷加工与贮藏	127
一、稻谷制米	127

二、稻谷深加工	129
三、稻米品质	138
四、稻米制品	151
五、稻米贮藏	156
第三节 玉米及其制品	168
一、玉米干法加工	169
二、玉米湿法加工	173
第四节 豆类加工和贮藏	187
一、传统大豆制品的加工和贮藏	187
二、绿豆加工	199
三、其他杂豆加工	205
第五节 薯类及其制品	210
一、马铃薯制品	210
二、甘薯制品	216
三、木薯制品	218
第五章 油脂加工与贮藏	224
第一节 油料及油脂	224
一、油料	224
二、油脂	228
第二节 油料预处理	232
一、油料的清理	232
二、油料的剥壳及脱皮	235
三、油料生坯的制备	238
第三节 压榨法取油	242
一、油料熟坯的制备	242
二、压榨取油	244
三、毛油中悬浮物的处理	246
第四节 浸出法取油	246
一、油脂浸出用溶剂	247
二、油脂浸出	248
三、混合油处理	252
四、湿粕的处理	255
五、溶剂回收	257
六、油脂浸出生产的防火安全管理	259
第五节 油脂精炼	259
一、毛油的组分及油脂精炼的目的	259

二、悬浮杂质的去除	260
三、脱胶	261
四、脱酸	262
五、脱色	266
六、脱臭	269
七、脱蜡	272
第六节 油脂改性及油脂制品	274
一、油脂分提	274
二、油脂氢化	276
三、酯交换	279
四、食用油脂制品	280
第七节 植物油料资源综合利用	281
一、饼粕的利用	281
二、植物油料资源中特种成分的制取	298
第六章 粮油加工与贮藏中的微生物	315
第一节 粮食微生物学的任务	315
一、微生物的主要特征	315
二、微生物与粮食贮藏、粮食食品的关系	316
三、粮食微生物学研究的内容和任务	317
四、粮食微生物学研究的历史概况及发展方向	317
第二节 粮食与微生物的关系	318
一、粮食微生物的来源与传播	318
二、粮食微生物的特征	319
三、种子粮和商品粮与微生物的关系	321
四、微生物对贮藏粮品质的影响	327
第三节 污染粮食的真菌与真菌毒素	330
一、曲霉毒素及其中毒症	331
二、青霉毒素及其中毒症	335
三、其他真菌毒素及其中毒症	336
第四节 粮食的防霉去毒	339
一、防霉	340
二、去毒	345
第五节 微生物在粮食科学中的开发和应用	347
一、微生物在食品生产中的应用	347
二、微生物在新型发酵制品中的应用	351
三、微生物油脂	355

四、利用微生物防治储粮虫害	356
第七章 粮油贮藏加工原料和制品检验与标准	359
第一节 粮油原料与制品检验标准	359
一、原料扦样方法	359
二、原料成分检验	362
三、粮食、油料及粮食制品的物理检验	366
第二节 粮油制品品质评价	368
一、稻米食用、蒸煮品质评价与分析	368
二、小麦及小麦粉理化特性、食用品质评价与技术	373
三、食用植物油脂工艺、食用品质及理化特性测定	379
参考文献	389

第一章

绪论

第一节 粮油贮藏加工的意义

一、粮油贮藏加工的意义

我们每日三餐所摄取的食物看起来好像不多，但人的一生要摄取 25~30 t 的食物。因此，确保人类粮食供应是非常重要的。经过二十多年的改革开放，我国的经济建设和农业生产有了突飞猛进的发展，食物生产已经由“饥饿时代”进入了“温饱时代”。表 1-1 和表 1-2 分别显示了我国主要食物的人均占有量和主要农产品人均占有量。

表 1-1 1998 年世界与中国人均食物量 (kg/人)

	谷 物	油 料	糖 料	蔬 菜	水 果	肉	蛋	奶
世 界	351.68	17.06	256.64	104.28	72.96	37.73	8.81	94.33
中 国	365.05	10.12	80.97	193.99	43.83	46.85	16.38	8.34

数据来源：2000 年版《中国农业年鉴》。

表 1-2 中国主要农产品人均占有量 (kg/人)

年 份	粮 食	油 料	肉 类	奶 类	糖 料	棉 花	水 果	水产品
1978	319	5.5	9	1	24.9	2.3	6.9	4.9
1999	393	20.1	45.9	6.23	64.4	2.96	48.2	31.83
2000	366	23.4	48.4	7.26	60.5	6.5	49.3	33.87

数据来源：2001 年版《中国统计年鉴》。

由农业生产出来的食物除了部分谷物外大部分都缺乏贮藏性,以前,人们为了保证来年收割期到来之前的食物需求,粮油加工贮藏技术应运而生。换句话说,粮油加工贮藏技术是由于食品生产时间和消费时间之间的差异而产生的。目前,随着城市化、工业化和全球化的发展,食品产地和消费地之间的空间距离也显著拉大。然而从消费者要求看,永远都希望得到新鲜、美味的食品。因此,为了解决这些矛盾,出现了各种各样的粮油食品加工贮运技术。

虽然我国的粮油贮藏加工工业取得了很大进步,但与发达国家相比还有很大差距。尽管世界各国文化和发展水平存在差异,其饮食文化和饮食习惯也不尽相同,但食品中的最大消费是主食消费。发达国家食品加工的主体都是主食加工,主食市场无疑是一个最稳定、最广大的市场。在发达国家居民消费的食物中,工业化食品已达到 70% 左右,有的达到 90% 以上,而我国这个比例只有 15%~20%,因此,市场前景广阔。

二、粮油贮藏加工的地位

从世界范围内看,粮油贮藏加工的基础地位已经发生了变化。目前国际食品工业已经成为世界上的第一大产业,每年的营业额已远远超过汽车、航天及电子信息工业。同世界上许多发达国家一样,近年来,食品工业在我国国民经济中的地位和作用日益突出,并且已成为我国国民经济新的、重要的增长点。20 世纪 90 年代后,我国食品工业持续稳定快速增长,据国家权威部门统计,近十年来,我国食品业的发展每年平均以 10.2% 的增速提升。1999 年,食品工业全行业完成工业总产值 6 317.86 亿元(按 1990 年不变价格计算,统计范围包括:采盐业、食品加工、食品制造、饮料和烟草工业),占全国工业总产值的 9.38%;2000 年全国食品工业完成销售收入 7 829.89 亿元,继续保持国内第一大产业,一些主要产品的产量已跃居世界前列。自 1995 年以来,食品工业总产值一直位居全国各工业部门之首,1999 年创利税约占同期全国工业利税总额的 1/5。但食品工业在我国的位置与其对国家的贡献极不相称,多年来一直定位在被动地加工、消化农副产品上,一直被认为是农业的延伸和继续。随着我国农村产业结构特别是种植业结构的调整,农产品不仅在数量上出现了飞跃,而且在品质上也有了巨大的提高。目前,我国的温饱问题已根本解决并进入小康发展阶段,我国食料生产的重点也开始从田头转向了餐桌。人们迫切需要丰富自己的餐桌,节省自己的家务劳动时间,这为食品工业的发展提供了巨大的发展空间。市场需要什么,食品业就加工什么,反过来再要求农业生产什么。因此,随着我国整体步入小康阶段,为了保证农业的可持续发展和农民收入的提高,必须在调整好农业与食品业关系的基础上,进一步调整农业种植结构,不能再把食品工业仅仅看做是农业的延伸和继续,更不能把它看做是农业的补充,而是农业生产必须满足食品制造业的需求。

三、粮油贮藏加工的目的和任务

一般情况下,农业生产出来的食物多数不能直接食用,首先要剔除不可食部分。另外,为了满足人们对美味食物的嗜好习惯,也必须对其进行加工;目前,随着人们对各种美味食品和功能型食品需求的增加,食品加工的内涵得到了充分的扩展。同时,通过对食品的加工,还能

简化烹调工艺、节省时间、减轻家务劳动强度等。因此，粮油加工的目的有多种，同一种原材料随加工目的的不同会加工出多种成品或半成品。食品原料在加工成为食品时必须考虑以下几个方面：

- (1) 可食性 去掉不可食部分、有毒物质、异味、异臭，使不可食的变为可食的。
- (2) 嗜好性 创造出嗜好性或改变嗜好性，使不好吃的东西变为好吃的。
- (3) 营养性 提高消化吸收率、改善营养成分的利用率或强化营养。
- (4) 贮藏性 变为不容易腐败、变质。
- (5) 运输性 便于运输，流通。
- (6) 简便性 可省去烹调操作和方便摄食。
- (7) 商品性 提高商品价值，增加人们的购买欲，并使产品规格化、标准化。

根据食品种类的不同，食品加工中所考虑的特性也有所不同。一般可食性和嗜好性是食品加工中最关心的特性，其他特性可视为对可食性和嗜好性这两种特性的制约条件。以上七种特性中贮藏性也是非常重要的特性，因为品质的劣化会使他丧失作为食品的基本条件。

第二节 食品的功能与粮油加工

一、食品的功能

现代食品加工要求食品具有四方面的功能：营养功能、嗜好功能、生理功能和文化功能。

以上功能随食品种类或同一食品食用情况的不同，其所占比重和功能的优先顺序也不同。例如，用一种原料加工食品时嗜好性作为优先功能，往往会牺牲部分营养功能。当然也有与此相反的情况。在粮油食品加工中，我们以食品是人体吸取营养不可缺少的物质基础这一前提，对以上四个功能适当地进行取舍、排列优先顺序或综合平衡。

一般而言，粮油食品加工是以物理、化学和生物学等技术调节以上所述食品功能为目的的。首先看一下食品各功能和食品加工之间的关系。

1. 营养功能和食品加工 食品原料在加工成为食品的过程中，就营养成分而言会出现三种可能的变化，即失去原材料的部分营养成分、保持食品原材料营养成分和增加营养成分。如小麦制粉过程中，在除去麸皮的同时，会损失其中的维生素和矿物质，但提高了制品的嗜好性。淀粉、油脂、蛋白质的分离精制过程也会去掉原料中的其他营养成分。因此，伴随加工处理的进行，营养成分的部分损失是必然的，也是合理的。

在对食品原料进行加热处理如杀菌、漂烫、焙烤和干燥等单元操作时，食品原料的营养成分会产生分解、变性、溶出等，尽管通过提高技术的方法可以降低营养成分的损失，但是伴随着加工过程的进行，营养成分的损失还是不可避免的。另外，在食品加工过程中若出现加工事故，也容易造成食品原料营养成分的损失，即出现了可避免的营养损失。在食品加工多样化、高速化、流通大规模化的今天，必须十分注意防止这类损失的产生。值得注意的是：一般情况下，家庭进行加热烹调时食品原料营养成分的损失并不少于食品加工过程中不可避免的营养成分的损失。

同时,通过加工增加营养成分的例子也不少,在加工过程中,不仅可以通过对食品原料的加工使营养成分生成、活化、提高其消化吸收率,而且还可以通过添加特定营养成分来强化食品的营养功能或通过对食品原料的浓缩、精制增加食品中所含营养成分的含量等。例如,在发酵食品中可通过微生物的作用来增加食品中的B族维生素;罐头加工中的高压加热处理可使富含钙质成分的骨质软化,使其变成可食成分等。因此,可以通过适当加工处理使原先不可利用的资源变为食品的可食成分,也可视为营养成分的增加。

2. 嗜好性功能和食品加工 食品的营养功能可以确定选择食品时的方向,而实际诱导和触发吃这一行为的主要因子是基于食品的嗜好功能。只有感觉到好吃,才能满足吃东西后的欲望和快感。支配食品嗜好性的因子有色、香、味、外观、形状、触感、温度等。

食品加工几乎可以直接或间接地改变这些因子,给食品赋予全新的嗜好性、改善嗜好性或增强嗜好性,也有以保持原有嗜好性。

大豆制品如豆腐、豆酱、腐乳、豆豉等食品是完全改变原料原有嗜好性的食品。将大豆分离蛋白质纤维化制得的人造肉是给无味、无臭的大豆蛋白质赋予了新的嗜好性,这就是一个典型的例子。

以增加贮藏性为加工目的的食品,通过加工后获得特定的嗜好性功能的情况也非常多。火腿、香肠、果脯、干酪等腌渍品、糖渍品、熏制品均属于这一类。

3. 生理功能和食品加工 食品除营养功能和嗜好功能外,还具有生理功能,即具有增强人体健康的功能。人们在希望食品具有有益的生理作用的同时,还希望食品不要具有有害的生理作用。例如,膳食纤维不被消化吸收,是非营养成分,但是膳食纤维具有增强肠道蠕动和降低血液中胆固醇的功能。植物食用油中的类固醇,能够改善脂质代谢、抑制胆固醇的上升。鱼油中的二十碳五烯酸、廿二碳六烯酸有防止血栓形成的作用。

茶与咖啡中的咖啡因、酒精等具有特定的生理作用,既是具有嗜好性功能的食品,也是具有生理功能的食品。

那么食品加工和食品的生理功能有什么样的关系呢?食品加工过程中可能会生成有害于生理作用的物质。例如,在强碱性条件下提取大豆分离蛋白时,能够产生在动物实验中引起肾障碍的物质。另外,也有因食品添加剂的误用而破坏食品安全性等情况。另一方面,通过加工也可以达到去除原料中有害物质或使有害物质分解和防止生成有害物质的目的。例如,为防止马铃薯发芽而进行的辐射处理是抑制茄碱生成的一种加工方法。为防止食品腐败而进行的诸多加工处理是为了防止食品的变质、品质的劣化,为了保持其嗜好性功能而进行的一种手段,另一方面也是为了抑制腐败菌的生成。

4. 文化功能和食品加工 食品作为给人体提供具有营养、生理等功能的重要成分的来源,在满足嗜好性的同时,也作为一种象征起其重要作用。食品的这一功能称为文化功能。

人们通过饮食传达人与人之间的关系,通过食品的调理(烹调)方法、饮食方式形成人类的一种生活方式。又通过对某种食品共有的嗜好性,可实际感觉到人类传统文化,并在社会中确定自己的位置。饮食仪式、禁忌食品的存在也表示食品作为一种象征具有文化功能。有一些特定食品已成为某些人社会地位的象征或一种时尚。

方便食品是以简便性为目的而产生的,它解放了家庭主妇的厨房劳动,使女性进入社会成

为可能。方便食品的产生改变了人们以往的生活方式和思想意识,这一点是不可否认的。方便食品间接地起到了文化功能,方便食品是由于食品加工而改变人类生活方式的一个范例。由于宗教、信仰禁忌牛肉、猪肉等食物的人们可以食用植物蛋白制品。这是利用食品原料的加工技术,给食品带来的变化,改变其文化功能的例子。

二、粮油贮藏加工的分类

粮油食品不仅由于其组成成分、浓度、组织、构造等在化学和物理方面是极为复杂的物质,而且还极易受到温度、湿度、光线、空气(氧气)、机械外力(冲击、振动、压缩)及酶和微生物等影响的易变物质。对于这样一种复杂的、易变物质,在加工时不得不考虑以下四个方面的问题:

①充分利用各种食品的特性来满足消费者的嗜好和饮食需求,并且确保加工食品的安全性(提高原料的附加值以及满足消费者的需求)。

②不仅在加工时要保持食品的品质,而且还要有益于贮藏及流通(制品的安全流通)。

③在加工时,加工过程要合理化,并且高效、节能(降低生产成本等于产品适当的价格)。

④在加工过程中,尽量减少废水、废物的排放,必要时要从废弃物中进一步提取有效成分(防止环境污染、资源的有效利用)。

一般情况下,按照加工对象来分,加工大致可以分为:农产品加工、林产品加工、畜产品加工和水产品加工等。若按照所加工食品的种类来分,如冷冻食品、干燥食品、罐藏食品、腌制食品和熏制食品等。同时,还可以按食品加工的意义将某一食品再分为强化食品、方便食品等。粮油加工还可以按对原料加工的层次来分类。对原料的直接加工称之为一次加工,若将一次加工后的物料作为原料再进行加工称为二次加工;如小麦的制粉为一次加工,利用小麦粉加工面条为二次加工;利用面条再加工成方便面为深加工。粮油食品加工方法的分类大致如表1-3所示。另外,还可按照单元操作来分,如表1-4所示。

表1-3 粮油食品加工方法的分类(按照加工方法来分)

加工方法	加工内容	加工举例
物理、机械加工方法 (既不发生化学变化,也不改变食品的成分,仅仅是食品的形状和物性发生变化)	加工过程中仅仅对原料进行物理的或机械的处理,如粉碎、清洗、混合、分离、干燥和成型等操作	大米、面粉、淀粉、炼乳、食用油等
化学加工方法 (利用化学制剂、酶等方法通过改变食品的化学成分来改变食品的物理性质)	加工过程中原料发生了化学变化,如水解、中和、氧化、还原等	葡萄糖、味精、氨基酸酱油、硬化油等
生物加工方法	利用生物特别是微生物对食品原料进行发酵加工	酒、豆酱、醋、酱油、泡菜等