



全国农业高职院校“十二五”规划教材

食品加工 及保藏技术

ShiPin JiaGong
Ji BaoCang JiShu

王 娜 主编



中国轻工业出版社

全国农业高职院校“十二五”规划教材
黑龙江省高等教育学会高职高专教材建设课题成果

食品加工 及保藏技术

ShiPin JiaGong Ji BaoCang JiShu

王 娜 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品加工及保藏技术/王娜主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2012. 2

全国农业高职院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5019-8576-0

I. ①食… II. ①王… III. ①食品加工 - 高等职业教育 - 教材②食品保藏 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 255884 号

责任编辑: 李 佳 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 锋尚设计 责任校对: 晋 洁 责任监印: 张 可

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: 航远印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 18.25

字 数: 438 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-8576-0 定价: 36.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

110999J2X101ZBW

全国农业高职院校“十二五”规划教材 食品类系列教材编委会

(按姓氏拼音顺序)

主 任 姜旭德 黑龙江民族职业学院

副主任 耿明杰 黑龙江农业工程职业学院

桂向东 黑龙江农垦科技职业学院

隋继学 郑州牧业工程高等专科学校

魏为民 黑龙江生物科技学院

于海涛 黑龙江农垦职业学院

委 员 曹凤云 查恩辉 车云波 陈淑范 付 丽 关 力

胡瑞君 华海霞 李威娜 任丽哲 任静波 尚丽娟

田 辉 王丽娜 王 娜 王 琪 吴汉东 杨 静

于瑞洪 张 玲 赵百忠

顾 问 丁岚峰 黑龙江民族职业学院

付兴国 河北科技师范学院

王 丹 国家乳业工程技术研究中心培训部

徐建成 黑龙江民族职业学院

本书编写人员

主 编 王 娜（黑龙江民族职业学院）

副主编 姚春艳（黑龙江科技职业学院）

王丽娜（黑龙江生态工程职业学院）

参 编 （按姓氏拼音顺序）

才 琳（中国农业科学院哈尔滨兽医研究所）

王志勇（黑龙江农业工程职业学院）

吴 槟（黑龙江生物科技职业学院）

闫 逊（齐齐哈尔大学）

前言

FOREWORD

食品工业是我国国民经济的重要支柱产业之一。本书在介绍食品加工、保藏概念的基础上，着重介绍了果蔬制品、粮油制品、饮料、发酵食品、畜产品和水产品等的实用加工及保藏技术。

食品工业的发展需要大批高素质的行业人才。本书针对高职高专教育的特点，把握“理论够用、重在培养实践能力”的原则，在内容的组织上，打破学科限制，精编、精选并科学系统整合，增加实例与实训内容的比重，以适应高职高专食品类专业人才培养目标。

本书信息量大，知识面广，实用性强，力求使读者通过有关知识的学习，掌握较广泛的专业基础理论与知识，学会分析与解决食品加工及保藏中的主要问题。

本书适用于高职高专食品营养与检测、食品质量与安全、轻工食品类专业教材，也可作为食品科技人员的参考书。

本书由王娜主编并统稿。全书共有六个项目，编写分工如下：项目一由姚春艳编写；项目二由王丽娜编写；项目三由王志勇和吴槟编写；项目四、五由王娜编写；项目六由闫逊和才琳编写。

在本书编写过程中得到了各有关院校领导和老师的大力支持，同时参考了同行专家的相关资料，在此表示最诚挚的感谢。

由于编者学识水平所限，书中难免有疏漏和不当之处，敬请读者不吝赐教。

编者

目录

CONTENTS

绪论	1
一、食品加工技术概述.....	1
二、食品保藏技术概述.....	3
三、食品加工及保藏技术的发展历史和现状.....	4
四、食品加工及保藏技术的研究内容及发展趋势.....	5
 项目一 果蔬食品加工及保藏技术	7
【知识目标】.....	7
【技能目标】.....	7
任务一 果蔬罐藏及加工技术	7
一、罐藏的基本原理.....	8
二、罐藏容器.....	9
三、果蔬罐制品加工技术.....	10
四、果蔬罐制品的质量问题及预防措施.....	20
任务二 果蔬干制保藏及加工技术	22
一、干制保藏的基本原理.....	22
二、干制保藏方法及设备.....	23
三、果蔬干制品加工技术.....	24
四、果蔬干制品的质量问题及预防措施.....	26
任务三 果蔬糖制保藏及加工技术	27
一、糖制保藏的基本原理.....	27
二、果蔬糖制品的分类及特点.....	30
三、果脯蜜饯类加工技术.....	31

四、果酱类加工技术·····	34
五、果蔬糖制品的质量问题及预防措施·····	36
● 任务四 果蔬腌制保藏及加工技术 ·····	37
一、腌制保藏的基本原理·····	38
二、蔬菜腌制品的分类·····	40
三、泡菜加工技术·····	41
四、盐腌青橄榄加工技术·····	42
五、果蔬腌制品的质量问题及预防措施·····	43
● 任务五 果蔬速冻保藏及加工技术 ·····	44
一、速冻保藏的基本原理·····	44
二、速冻保藏方法及设备·····	45
三、冻藏食品的解冻·····	47
四、果蔬速冻制品加工技术·····	47
五、果蔬速冻制品的质量问题及预防措施·····	49
【实训一】糖水水果罐头制作·····	50
【实训二】果蔬干制·····	53
【实训三】果酱制作·····	55
【实训四】糖醋菜制作·····	57
【实训五】果蔬速冻·····	60
【项目思考】·····	62
项目二 粮油制品加工技术 ·····	63
【知识目标】·····	63
【技能目标】·····	63
● 任务一 面包加工技术 ·····	63
一、面包加工的原辅料·····	64
二、面包加工工艺·····	65
● 任务二 饼干加工技术 ·····	71
一、饼干生产的基本工艺·····	71
二、典型饼干的制作实例·····	77
● 任务三 蛋糕加工技术 ·····	80
一、蛋糕的一般加工工艺·····	80
二、面糊类蛋糕加工技术·····	86
三、乳沫类蛋糕加工技术·····	87

▶ 任务四 方便面加工技术	90
一、方便面原辅料及其特性	90
二、方便面的生产工艺	92
▶ 任务五 挤压膨化食品加工技术	98
一、概述	98
二、挤压膨化原理	99
三、挤压膨化食品分类	101
四、挤压膨化食品加工工艺	102
▶ 任务六 食用植物油脂加工技术	104
一、概述	104
二、食用油脂加工技术	104
三、食用油脂质量标准	113
【实训六】面包制作	114
【实训七】蛋糕制作	116
【实训八】酥性饼干制作	118
【实训九】膨化锅巴制作	120
【项目思考】	122
项目三 畜产品和水产品加工技术	123
【知识目标】	123
【技能目标】	123
▶ 任务一 肉品加工技术	123
一、肉品加工原料	123
二、冷鲜肉加工技术	124
三、中式肉制品加工技术	126
四、西式肉制品加工技术	133
▶ 任务二 乳品加工技术	136
一、消毒乳加工技术	136
二、乳粉加工技术	138
三、发酵乳加工技术	140
四、乳品冷饮加工技术	145
▶ 任务三 蛋品加工技术	148
一、蛋品加工原料	148
二、皮蛋加工技术	150
三、咸蛋加工技术	156

▶ 任务四 水产品加工技术	159
一、水产品原料的特性	159
二、鱼类冷冻加工技术	160
三、鱼糜制品加工技术	164
四、藻类食品加工技术	168
【实训十】烤鸡加工	170
【实训十一】冰淇淋加工	172
【实训十二】皮蛋加工	174
【实训十三】鱼丸加工	176
【项目思考】	178
项目四 饮料加工技术	179
【知识目标】	179
【技能目标】	179
▶ 任务一 碳酸饮料加工技术	179
一、碳酸饮料的分类	179
二、碳酸饮料的加工技术	180
▶ 任务二 果蔬饮料加工技术	189
一、果蔬汁及果蔬汁饮料的分类	189
二、果蔬汁饮料加工技术	190
三、带果肉果蔬汁饮料加工技术	195
四、果蔬汁的质量标准及质量控制	197
▶ 任务三 包装饮用水生产技术	198
一、包装饮用水的分类	198
二、矿泉水生产技术	199
三、纯净水生产技术	201
▶ 任务四 其他饮料加工技术	203
一、植物蛋白饮料加工技术	203
二、茶饮料加工技术	205
三、固体饮料加工技术	207
四、特殊用途饮料加工技术	208
【实训十四】碳酸饮料加工	211
【实训十五】山楂汁制作	213
【实训十六】杏仁露制作	215
【项目思考】	217

项目五 发酵食品加工技术	218
【知识目标】	218
【技能目标】	218
➤ 任务一 白酒加工技术	218
一、白酒的分类	219
二、白酒生产的原辅料	220
三、大曲酒加工技术	223
➤ 任务二 葡萄酒加工技术	226
一、葡萄酒的分类	226
二、葡萄酒原汁制取	227
三、葡萄酒发酵	229
四、葡萄酒保藏	232
➤ 任务三 啤酒加工技术	233
一、啤酒生产的原辅料	233
二、麦芽制备	236
三、麦芽汁制备	238
四、啤酒发酵工艺	242
五、啤酒包装与成品啤酒	243
➤ 任务四 发酵调味品加工技术	244
一、酱油加工技术	244
二、食醋加工技术	247
三、腐乳加工技术	250
【实训十七】红葡萄酒的酿造	252
【实训十八】发霉型腐乳加工	254
【实训十九】米酒的酿造	257
【项目思考】	259
项目六 食品加工及保藏新技术	260
【知识目标】	260
【技能目标】	260
➤ 任务一 深层油炸技术	260
一、传统纯油油炸工艺对食品的不良影响	261
二、水油混合式深层油炸工艺的基本原理	261

三、水油混合式深层油炸的工艺应用·····	262
● 任务二 微波加热技术 ·····	263
一、微波加热的基本原理·····	263
二、微波加热的特点·····	264
三、微波加热的设备·····	265
四、微波加热技术的应用·····	266
● 任务三 栅栏技术 ·····	267
一、栅栏技术的概念·····	267
二、栅栏技术的基本原理·····	268
三、栅栏技术的应用·····	270
● 任务四 可食性包装膜保鲜技术 ·····	271
一、可食性包装膜的概念·····	271
二、可食性包装膜保鲜技术的基本原理·····	271
三、可食性包装膜保鲜技术的特点·····	272
四、可食性包装膜保鲜技术的应用·····	273
【项目思考】·····	274
参考文献·····	275

绪论

INTRODUCTION

一、食品加工技术概述

（一）食品加工的概念

我国食品工业是具有悠久历史的传统产业。劳动人民通过种、养殖，在实践中加工生产了各类食品，休养生息养育了中华民族。在科学技术高速发展的今天，人们对食物的需求已从温饱过渡到考虑营养、优质、安全、无污染等方面上来，新技术、新工艺、新材料在食品领域中的应用，使新型食品即基因食品、有机食品、功能性食品应运而生，正逐渐成为食品行业开发的主流。与食品加工相关的主要概念如下：

食物：指一切天然存在可以直接食用或经初级加工可供食用的物质。

食品：指经过加工和处理，作为商品可供流通的食物的总称。

食品工业：指有一定生产规模，相当的动力和设备，采用科学生产和管理方法，生产商品化食品及其他工业产物的体系。

食品工程：指运用食品科学的相关知识、原理和技术手段在社会、时间、经济等限制范围内去建立食品工业体系与满足社会某种需求的过程。

食品加工：指对可食资源的技术处理，以保持和提高可食性和利用价值，开发适合人类需求的各类食品和工业产物的全过程。

食品加工技术：指运用化学、物理学、生物学、微生物学和食品工程原理等各方面的基础知识，研究食品资源利用、原辅材料选择、保藏加工、包装、运输以及上述因素对食品质量货架寿命、营养价值、安全性等方面的影响的一门科学。

（二）食品的分类

依据食品的物理状态、加工保藏方式、原材料的来源等方面特征可将食品进行不同的分类。按原料种类分：肉禽制品、粮谷制品、乳制品、果蔬制品、水产

制品等。按保藏方法分类：干藏类、腌渍类、冷藏类、冷冻类、烟熏类、发酵类、罐藏类等。按加工方法分：焙烤制品、罐头制品、挤压膨化制品、速冻制品、发酵制品、干制品等。按产品特点分：方便食品、功能食品、婴儿食品、快餐食品、工程食品、休闲食品等。

（三）食品工业的重要性及特征

广义上讲，食品工业无论从哪个角度讲都是各个国家国民经济的基础或支柱产业之一（广义的食品工业包括农业、食品制造、市场三个方面）。整体而言，食品工业是一个永不衰退的行业，是一个非常稳定的行业，更是一个充满变化、有活力的行业。

“民以食为天”，食品是人类赖以生存和发展的重要物质基础。由于食品工业是国民经济的重要支柱产业和关系国计民生及关联农业、工业、流通等领域的大产业，因此，食品工业现代化水平是反映生活质量及国家文明程度的重要标志。作为农产品面向市场的主要后续加工产业，食品工业在农产品加工中占有最大比重，对推动农业产业化作用巨大。1999 年全世界食品工业的销售额为 2.7 万亿美元，居各行业之首。我国 2000 年食品工业总产值、利税分别为 8434.1 亿元和 1458.3 亿元，占全国工业总产值、利税的 9.8% 和 15.3%；年出口创汇 136.7 亿美元。食品工业企业达 19316 个，就业人数达 403.7 万，占全国工业企业就业总人数的 7.3%。2008 年实现 41997.33 亿元，比 1978 年增长 89 倍，实现了平均每年近 20% 的增长，远远高于全国工业发展平均增幅。2008 年全国生产大米 4677.05 万 t，生产小麦粉 7937.07 万 t，精制食用植物油 2419.14 万 t，乳制品产量 1810.56 万 t，鲜冷藏冻肉产量 1410.32 万 t，增长 12.14%；生产饼干 282.69 万 t，软饮料产量 6415.10 万 t。我国以占全世界 8.6% 的耕地养活了世界 20% 以上的人口；经过短短三十年，就从食品短缺发展到食品供给总量完全满足消费，也铸就了食品工业的发展辉煌。2010 年的食品工业总产值为 6.31 万亿元。

同时也应看到，比照国际领先水平，我国食品工业在诸多方面还存在较大差距，食品工业总产值与农业总产值之比，发达国家在 (2~3):1 的水平，我国食品工业产值与农业产值的比值在 (0.6~0.8):1，远低于发达国家。食品进出口总额占比低，我国 2008 年累计实现食品进出口贸易额 587.7 亿美元，仅占同期我国进出口贸易总值的 2.3%。我国食品工业 RCA 指数多年来一直都低于 1，表明我国食品在国际贸易竞争中一直处于弱势地位。另外，重大食品安全事故偶发，食品安全隐患难以消除，消费者放心程度较低。食品工业经营方式相对粗放，面粉加工等部分行业产能过剩致使资源浪费，竞争加剧，行业利润下降，无法通过自身滚动保障行业发展的必要投入，行业竞争力和市场需求满足度下降。而食品工业植物油加工等部分门类原料数量安全受到威胁，原料对外依存度偏高，造成价格随国际市场的大幅度波动，严重影响产业企业的正常经营和健康发展。同时，食品工业由于普遍规模偏小、加工能力分散，行业总体信息化程度较低，管

理落后,部分产品市场价格波动较大。食品供应链缺乏效率、监管调控力度有限。尤其是我国食品工业国家科技创新体系建设滞后,我国食品科技创新或应用的进步同国际水平相比较还有较大差距。在食品装备方面较发达国家存在较大差距,行业转化增值能力差。食品工业的需求刚性可以成为防御性长期投资的避风港,国际金融危机以来,已经有越来越多的高科技企业和风险投资进入食品领域。

我国食品工业技术、工艺设备水平不断提升,同国际水平差距缩小,我国食品标准不断向国际靠拢,传统的国际贸易壁垒会逐渐打破,进而促进我国食品工业出口规模的扩大和产品附加值的提升;而我国消费水平的逐步提高则促进食品进口规模的不断扩大。未来我国食品工业将在转换结构、提升质量的基础上再次获得高速发展。预计“十二五”末期食品工业总产值将接近10万亿元,利税达到1万亿元以上。其中生态循环经济会得到快速发展,绿色GDP显著增加,我国食品工业进入快速、稳定、持续健康发展的轨道。

二、食品保藏技术概述

随着人们生活水平的提高,消费者对食品的要求也越来越高,不再是解决温饱,更注重食品的安全、营养和品质,尤其危及人类健康、生命的食品安全问题成为人们关注的热点,而食品的腐败变质是其中的重要因素。

食品保藏:广义:防止食品腐败变质的一切措施。狭义:防止微生物的作用而不会使食品腐败变质的直接措施。食品保鲜:保持食品原有鲜度的措施。食品腐败变质的主要原因是某些微生物的存在致使食品品质改变。为了保证食品的安全性及保藏性,杀菌是食品生产中一个重要的环节,杀菌的好坏直接影响着食品的品质。

食品腐败变质的特征和程度取决于两类因素:

1. 非生物因素

酶的作用、糖的损失、含氮物质的含量与组分的变化、维生素的氧化和损失、脂肪的氧化、水分的变化、环境的污染、包材的污染、添加剂的滥用等。这些因素会导致口感、色泽、风味和产品一致性的不同,导致不能被消费者接受。

2. 生物因素

引起食品腐败变质的主要因素是微生物的污染,导致食品腐败变质的微生物主要有三大类:细菌、霉菌、酵母,引起食品腐败变质的微生物被称为腐败微生物。腐败微生物的种类及其引起的腐败现象主要取决于食品的种类及其加工方法等因素。

食品加工的目的在于延长食品的储存时间,增加食品的多样性,为人类提供健康所需的营养素,为制造商提供利润,改造食品等,而食品加工过程或多或少

都含有这些目的，但要加工一个特定产品其目的性可能各不相同。比如冷冻食品的目的主要是保藏或延长货架寿命；糖果工业的主要目的是提供多样性；保鲜食品的主要目的是保存更多的人体所需营养素。

短时间食品保藏有两个原则：尽可能延长活体生命；如果必须终止生命，应该马上洗净，然后把温度降下来（杀灭微生物和抑制微生物）。

若长时间保藏则需控制多种因素：

控制微生物：如加热（杀灭微生物、巴氏杀菌、UHT 灭菌）；冷冻保藏（抑制微生物）；干藏（抑制微生物）；腌渍；烟熏；气调；化学保藏；辐射等方法。

控制酶和其他因素：如控制微生物的方法很多也能控制酶反应及生化反应，但不一定能完全覆盖。比如：冷藏可以抑制微生物，但不能抑制酶。加热、辐射、干藏也类似。

其他影响因素：包括昆虫、水分、氧、光可以通过包装来解决。

依据食品保藏的原理可将食品保藏的方法分为四种类型：维持食品最低生命活动的保藏方法（如：新鲜水果蔬菜的冷藏法、气调法等）；抑制变质因素的活动达到食品保藏目的的方法（如：冷冻、干藏、腌制、熏制、化学保藏、气调包装保藏等）；运用发酵原理的食品保藏方法（如食品的发酵）；利用无菌原理的保藏方法（如：罐藏、辐照保藏、无菌包装）。

三、食品加工及保藏技术的发展历史和现状

据史料记载，公元前 3000 年至公元前 1200 年，犹太人、希腊人、中国人已经学会了利用盐腌渍鱼的技术。早在 5000 年前仰韶时期，已有“宿沙氏，煮海为盐”用海水煮盐从事盐业生产；谷物加工及酿酒加工等。《诗经》、《礼记》、《黄帝内经》、《齐民要术》等古代专著中都记载了食品的加工原料、器具、方法等。公元前 1000 年，古罗马人使用低温和烟熏技术保藏食品。2000 年前，西方人、中国人就已经掌握了干藏技术。《北山酒经》记载的瓶装酒技术是罐藏技术雏形。1809 年，法国人 Nicolas Appert 发明罐藏食品被认为是现代食品保藏技术的开端，从此各种现代食品保藏技术不断出现。1883 年，现代食品冷冻技术。1908 年，化学品保藏技术。1918 年，气调冷藏技术。1943 年，食品辐照保藏技术。

现代食品工业的发展是一个国家社会文明进步的重点标志之一。新中国成立以前，中国只有少数几家民族食品企业，大多数食品生产都是手工小作坊生产，生产水平十分落后、低下。新中国成立以来，制定了各项宏观产业政策，促进食品工业健康发展，食品工业获得生机，开始建设机械化、规模化生产。1978 年改革开放后，食品工业得到快速发展，以科技创新、技术进步为手段，依托国内强大市场需求，进一步调整产业结构，食品工业加快了发展步伐。目前我国食品工

业基本上形成门类齐全、建立健全各项食品法规、标准,规范化经营管理,规模化自动化生产的现代化工业化生产模式。食品工业产值在国民经济各工业行业中列第一位,中国食品工业为增加食品供应、改善人民生活、丰富城乡食品市场、推动农业增长、积累资金、扩大国际贸易、促进国民经济发展做出了巨大的贡献。食品工业生产从低速增长到持续快速增长,食品工业产品从限量供应到为人民生活改善提供丰富多彩的新产品,充分满足人民生活日益增长的需求。

四、食品加工及保藏技术的研究内容及发展趋势

(一) 食品加工及保藏技术的研究内容

本门课在介绍食品加工及保藏的基本原理与方法的基础上,重点介绍常见的食品加工与保藏技术,以及最新的食品加工及保藏新技术。以深入浅出的方式重点介绍一些典型食品的加工保藏技术,目的在于让学生在了解食品加工及保藏基本原理和方法的基础上,重点掌握一些典型的食品加工及保藏实用技术,为将来的实践教学与后续课程学习奠定基础。

(二) 食品加工及保藏技术的发展趋势

发达国家食品加工业已经成为重要的制造业部门和出口创汇部门,是国民经济的重要增长点。当今食品消费已经由量的追求转向对质的追求,向着质量、营养、方便、安全的目标转变,食品消费结构变化加剧,对食品制成品的需求迅速上升。今后几年食品工业生产和消费趋势主要表现在以下几方面:

1. 方便食品的发展和产品的多样化是今后食品工业发展的重要特征

随着居民收入水平的提高,生活方式的变化,生活节奏的加快,使得简便、营养、卫生、经济、即开即食的方便食品市场潜力巨大。各种方便主食品,肉类、鱼类、蔬菜等制成品和半成品,快餐配餐,谷物早餐,方便甜食以及休闲食品等和针对不同消费人群需求的个性化食品,在相当长的一段时间内都将大有文章可做。方便食品的发展是食品制造业的一场革命,始终是食品工业发展的推动力。

2. 重视食品营养,提高居民健康水平是食品工业的重要任务

我国居民微量营养素缺乏的情况十分突出,目前已知最廉价、最长远的解决方案是在居民普遍消费的食品中添加普遍缺乏的维生素和矿物质。开发大豆等富营养食品改善居民健康状况。提倡居民消费豆浆、豆乳、豆乳粉、酸豆乳。大豆粉较大幅度地保留了大豆的功能因子,而且更经济,可以把它当作“营养素”添加到各种食品中去,如蒸煮面食、焙烤食品、婴幼儿食品、快餐、冷食等。再者是适当发展分离蛋白、组织蛋白、浓缩蛋白,满足食品生产需要。重视功能(保健)食品的发展。未来10年全球功能食品产业将以年均10%的速度发展,功能食品是21世纪食品工业发展的重点行业之一。

3. 食品安全是食品生产经营者的第一要务