

高

等

学

校

教

材

食品加工学

主编 蒋予箭 副主编：林家莲 周雁 张卫斌

Shipin Jiagongxue
Gailun

概论

国以民为本，民以食为天，此乃古今中外治国安邦之首要。食物消费是人类生存和发展的第一位活动，食品加工业是人类的生命工业，与人类的物质生活需要密切相关，是考察国家发展和文明程度的重要指标。食品加工业作为农产品面向市场的主要后续加工产业，在农产品加工业中占有较大比重，是国民经济的重要支柱产业。食品加工业是关联农业、工业和第三产业的重要支柱产业，食品加工业与农业相辅相承、相互促进、紧密相关。食品加工业的发展，是带动农业产业化，调整农业结构，提高农产品附加值，实现农民增收，缓解农村、农民、农业问题的主要渠道；是农业保持可持续发展的必由之路。

本书的编写是为了适应我国食品工业的发展和高等院校食品专业教育的需要。本书结合我国食品加工业的现状，着重对蔬菜、水果的加工，谷类与面食的加工，奶类的加工，肉类、蛋类的加工，水产品的加工，调味品的加工，酒类的加工以及食品的贮藏与流通技术作了阐述。



浙江工商大学出版社
Zhejiang Gongshang University Press

高等学校教材

食品加工学 概论

蒋予箭 林家莲 周 雁 张卫斌 编著



浙江工商大学出版社
Zhejiang Gongshang University Press

图书在版编目(CIP)数据

食品加工学概论 / 蒋予箭主编. —杭州:浙江工商大学出版社, 2008.12

ISBN 978-7-81140-016-8

I. 食… II. 蒋… III. 食品加工—概论 IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 210955 号

食品加工学概论

蒋予箭 主编

责任编辑 赖洁玉

封面设计 汪 汉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 149 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88823703, 88831806(传真)

排 版 杭州朝曦图文设计有限公司

印 刷 杭州广育多莉印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 12.25

字 数 263 千

版 印 次 2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-81140-016-8

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804227

前言

“国以民为本,民以食为天”,此乃古今中外治国安邦之首要。食物消费是人类生存和发展的基础活动,食品加工业是人类的生命工业,与人类的物质生活密切相关,是考察国家发展和文明程度的重要指标。食品加工业作为农产品面向市场的主要后续加工产业,在农产品加工业中占有较大比重,是国民经济的重要支柱产业。食品加工业是关联农业、工业和第三产业的重要支柱产业,食品加工业与农业相辅相成、相互促进、紧密相关。食品加工业的发展,是带动农业产业化,调整农业结构,提高农产品附加值,实现农民增收,缓解农村、农民、农业问题的主要渠道;是农业保持可持续发展的必由之路。

本书结合我国食品加工业的现状,着重对蔬菜、水果的加工,谷类、面食的加工,奶类的加工,肉类、蛋类的加工,水产品的加工,调味品的加工,酒类的加工以及食品的贮藏与流通技术作了阐述。本书的编写是为了适应我国食品工业发展和高等院校食品专业教育的需要。

本书是在食品加工课程(面向全校非食品类专业)讲义的基础上修订而成的。本书由浙江工商大学从事多年食品工艺学教学的蒋予箭、林家莲、周雁、张卫斌老师合作编写,由蒋予箭老师统稿。其中第6章、第9章、第11章、第12章由蒋予箭编写,第3章、第4章、第5章由林家莲编写,第2章、第7章、第8章由周雁编写,第1章、第10章、第13章由张卫斌编写。

本书可作为食品、粮食、水产、农副产品加工及贮藏等专业的大专院校师生的参考书,也可作为工业经济、商业、旅游、工商管理、外贸、物流管理等专业学生的辅修教材。

本书中部分图片参考了西山隆造、安乐丰满著,梁燕译的《食品加工》一书,在此对著译者表示真诚的感谢。

励建荣教授在百忙之中对本书进行了审订,并提出了许多宝贵的意见,特此表示最诚挚的谢意。由于编写人员业务水平和时间所限,书中内容难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2008年9月

目 录

第 1 章 绪 论 / 1

- 1.1 食品加工的历史、现状及其前景 / 1
 - 1.2 食品加工业的地位与特点 / 2
 - 1.3 食品加工的目标 / 3
 - 1.4 食品加工的手段 / 3
-

第 2 章 蔬菜、菌类、水果的加工 / 6

- 2.1 蔬菜、菌类的加工 / 6
 - 2.2 腌菜 / 8
 - 2.3 水果饮料 / 12
 - 2.4 果酱类 / 15
 - 2.5 果干(葡萄干) / 16
 - 2.6 果脯、蜜饯 / 16
 - 2.7 水果与蔬菜罐头类 / 18
- 练习一 / 25
-

第 3 章 谷类的加工 / 27

- 3.1 大米及其加工产品 / 27
 - 3.2 小麦粉的分类 / 31
 - 3.3 面包 / 31
 - 3.4 馒头 / 36
 - 3.5 面条 / 37
 - 3.6 方便面 / 38
 - 3.7 其他谷类及加工 / 40
-

第 4 章 豆类的加工 / 43

- 4.1 豆腐 / 44
 - 4.2 腐竹 / 45
 - 4.3 豆腐乳 / 45
 - 4.4 豆豉与纳豆 / 46
 - 4.5 大豆深加工产品 / 47
- 练习二 / 47
-

第 5 章 薯类的加工 / 49

- 5.1 甘薯及马铃薯淀粉 / 50
 - 5.2 薯全粉 / 52
 - 5.3 薯泥 / 52
 - 5.4 玉米淀粉 / 53
-

第 6 章 奶类的加工 / 54

- 6.1 牛乳的成分与特性 / 54
 - 6.2 消毒乳 / 56
 - 6.3 鲜奶油与黄油 / 60
 - 6.4 干酪 / 61
 - 6.5 冰淇淋 / 65
 - 6.6 酸乳 / 67
- 练习三 / 70
-

第 7 章 肉类、蛋类的加工 / 72

- 7.1 原料肉 / 72



- 7.2 火腿、熏肉 / 76
- 7.3 腌制火腿 / 79
- 7.4 香肠 / 80
- 7.5 肉罐头 / 83
- 7.6 蛋类的加工 / 84

第 8 章 水产品的加工 / 92

- 8.1 水产原料的低温保鲜 / 92
- 8.2 干燥制品 / 94
- 8.3 鱼糜制品 / 97
- 8.4 盐腌制品 / 99
- 8.5 水产罐头 / 99
- 8.6 海苔小食品 / 101
- 练习四 / 102

第 9 章 调味料的加工 / 103

- 9.1 甜味料 / 103
- 9.2 酱油 / 107
- 9.3 食醋 / 117
- 9.4 腐乳 / 120

第 10 章 嗜好食品的加工 / 126

- 10.1 茶 / 126
- 10.2 咖啡 / 128
- 10.3 可可 / 130
- 10.4 巧克力 / 132
- 10.5 清凉饮料 / 134
- 练习五 / 136

第 11 章 酒精饮料的加工 / 138

- 11.1 红(白)葡萄酒 / 139
- 11.2 味美思、香槟酒、白兰地 / 142
- 11.3 啤酒 / 145
- 11.4 威士忌 / 150
- 11.5 绍兴黄酒 / 151
- 练习六 / 154

第 12 章 油脂类的加工 / 156

- 12.1 动物性油脂 / 156
- 12.2 植物性油脂 / 156
- 12.3 加工油脂 / 157
- 12.4 植物油脂及其制品 / 158

第 13 章 食品的贮藏 / 166

- 13.1 食品贮藏的目的 / 166
- 13.2 食品的变质因素及其防止对策 / 166
- 13.3 低温贮藏 / 171
- 13.4 食品的加热杀菌(罐装)保藏 / 172
- 13.5 食品的气调贮藏(CA 贮藏) / 178
- 13.6 食品的化学保藏剂 / 183

参考文献 / 187

第 1 章

绪 论

食物是人体生长发育、更新细胞、修补组织、调节机能必不可少的营养物质,也是产生热量、保持体温、进行体力活动的能量来源。我们将经过加工制作的食物统称为食品。食品加工则是把原材料或成分转变为可供人们消费的食品的过程,即从食物原料开始,利用劳动力、机器、能量及科学知识,把它们转变成半成品或可食用的产品。

1.1 食品加工的历史、现状及其前景

我国食品的加工和保藏历史悠久。数千年来,我国人民在长期的劳动实践中创造了许多优良的食品品种和加工方法,积累了丰富的经验,开发了许多国际知名产品及其生产技术。不少传统食品风味独特,广受欢迎,甚至流传国外。

我国生产的火腿就是其中之一。火腿在宋代已有生产,公元 13 世纪流传到了欧洲。四川传统名产泡菜和榨菜,长期以来深受我国广大人民的喜爱。还有不少果蔬加工制品如干菜、腌菜、果干等,不仅加工简便,而且经济实惠。可是,在旧中国,食品生产一直以家庭加工和手工作坊为主,生产技术落后,产量低,质量也不稳定;少数民族食品工业得不到发展,濒临破产的境地。例如,白酒固体发酵、固态蒸馏技术;豆豉、酱油等生产技术;饴糖、蔗糖生产技术;蔬菜的腌(泡)制加工技术;肉类的烟熏保藏技术等。那时,虽然食品加工技艺已有相当水平,但一直是手工作坊,直到 19 世纪末,才开始建立食品加工厂。我国的榨油工业始于 1895 年,当时是英商太古洋行在辽宁营口设厂的;1906 年成立上海泰丰食品公司,开创了我国的罐头工业;1942 年建立浙江瑞安宁康炼乳厂,生产炼乳和奶油。解放后,党和政府非常重视食品工业的发展与规划,加大了投入,促进了我国食品工业的快速发展:1949—1952 年经济恢复时期,食品工业产量超过解放前历史最高水平;“一五”(1953—1957)期间,以 13.2% 的年均速度递增;“二五”(1958—1962)期间,食品工业遭到严重挫折,以 1.7% 的年均速度下降;1963—1965 年,以 11.4% 的年均速度递增;但是“文革”十年,食品工业遭到严重破坏;1979—1982 年以 10.4% 的年均速度递增;1996 年,我国食品工业总产值达到 6000 亿元,居国民经济各生产部门第一位;2002 年,我国食品工业总产值首次突破万亿元大关。与此同时,食品工业的生产技术也有了很大提高,不但研制出了许多新产品,而且还发掘和提高了许多传统产品。食品的加工已由手工操作逐步向半机械化、机械化、半自动化、自动化方向发展,但是与先进国家相比,尚存一定的差距。



食品工业是人类的生命工业,被称为永不衰落的工业。近年来,我国食品工业一直保持着持续、快速、稳定、健康的发展势头。2005年,全国规模以上食品企业累计完成工业总产值 20344.83 亿元,保持着第一大产业的地位。食品工业在总体满足城乡居民基本生活需求的基础上,产品结构调整取得较大进展,同时也促进了农业产业化经营和农村经济的发展。食品工业组织结构变化,名牌企业、名牌产品不断涌现,成为各食品行业的龙头和标志。例如,河南莲花味精集团年产 99%味精 20 万吨,成为亚洲最大、世界第二的味精生产厂家;双汇集团以猪肉加工为主,年销售额超过 60 亿元,成为国内肉类生产规模最大的企业;燕京啤酒集团年产啤酒 100 万吨,为全国之最,与青岛、珠江同为我国民族品牌啤酒集团。大中型企业技术装备水平有了较大提高,生物工程技术,气调保鲜技术,超高温瞬时灭菌、无菌包装、速冻等新型保藏技术,超滤反渗透、超临界萃取等分离提纯技术,营养强化技术,仿真工程食品技术以及综合利用、环保技术等高新技术得到广泛应用,促进了行业技术进步。

21 世纪,人们对食品消费的要求呈现出“讲究营养、保证卫生、重视保健、力求方便、崇尚美味、回归自然”的趋势。总之,为了使我国居民的食物结构全面改善和营养水平不断提高,我们必须坚持科学的发展观,借鉴发达国家的成功经验,利用现有的知识资源和物质资源,大力采用高新技术,推动我国食品工业的自主技术创新,促进我国食品工业全面、协调、快速、高效、可持续地发展。

1.2 食品加工业的地位与特点

食品的原料主要是动植物,而它们又是农副产品。因此,食品工业与农业(包括农、林、牧、副、渔)有着密切的关系。要发展食品工业,首先要发展农业。农业是发展食品工业的基本保证。我国罐头工厂番茄制品的生产期只有一个月左右,罗马尼亚农业育种家精心培育了早、中、晚不同成熟期的番茄品种,番茄品种的增加使罐头工厂番茄制品的生产期延长到三个月左右。农副产品大部分是易腐产品,采收或捕捞后如能及时加工保藏,就能大大地减少原料损耗,增加食品供应量,延长供应时间;同时还能提高农副业收益,促进生产的发展。食品工业的某些副产品及下脚料还可以作饲料或肥料支援农业。

食品加工业的共性就是将原材料转变为高价值的产品,是一个确保食品安全和延长货架期的转化过程。一般来说,食品加工包括增加热能并升高温度、去除热能或降低温度、去除水分或降低水分含量、利用包装以维持由于加工操作带来的产品的特征等改变。在食品加工的过程中,或多或少都含有满足消费者要求、延长食品的保存期、增加多样性、提高附加值这些目的,但要加工一个特定产品,其目的性可能各不相同,并不是买来设备就可以生产,或达到生产出食品并盈利的目的。

食品工业具有投资少、建设时间短、收效快的特点,产品不仅供应国内市场,而且也是我国重要的出口物资。食品工业的发展,不仅可以提供营养丰富、品种繁多、经久耐藏的食品,以满足人民的需要,改善和丰富人民的生活,而且还将为国家贮备物资、调剂



货源、调节市场、保证供应、防荒救灾以及开辟食品新资源、创造新的食品等作出贡献。

1.3 食品加工的目标

食品生产出来之后,如果以生鲜状态放置,不久就会变质,色、味恶化,最终腐败不能食用。自古以来,人们就想方设法对不立即食用的食品进行种种加工,以提高其贮藏性。一方面,食品加工是要获得或维护产品中微生物的安全性。如果食物没有经过保藏处理,食用后就会引发疾病;另一方面,大多数情况下,部分消费者都希望有机会延长食品货架寿命以获得许多季节性的食品。

当今,城市化发展、生产地与消费者远离的结果,使食品加工和贮藏的必要性日益增强。而且,随着社会结构与生活环境的变化,加工食品已成为家庭餐桌上每日不可缺少的食物,其种类也极为丰富。

加工食品是对农、畜、水产食品进行各式各样的加工、操作、生产制作,而由于目的不同,即使用同样的原料也能制作出不同的加工食品。

进行食品加工是为了提高食品的以下特性:

- (1)防止食品变质、腐败(贮藏性);
- (2)除去有毒部分,或将原本不能直接食用的食品变为可食用的状态(可食性);
- (3)提高消化吸收率,使不足的营养素得到增强(营养性);
- (4)设法使食品变得更为美味可口(嗜好性);
- (5)把原来运输困难的食品变得易于运输(输送性);
- (6)生产更高级的食品,提高商品价值,促进购买欲(经济性);
- (7)食用方法简单(简便性)。

然而,要使每一种加工食品全部满足这些特性是很难的。例如面包和豆腐提高了人们的嗜好性,但另一方面,与其原料面粉和大豆相比却失去了贮藏性。通过加工着重提高哪种特性,也要根据原料种类和加工品利用目的而有所不同。但是在这些特性中,贮藏性无疑是最为重要的。将豆腐冻结干燥做成冻豆腐,或加以填充制成无菌豆腐后,贮藏性便提高了,并有了新的嗜好性。面包也可以设法冷藏、冷冻或加以包装,以便在一定程度上延长贮藏期。因此也可以说,正是加工技术的进步使贮藏成为可能,并支撑着目前的流通体系。

1.4 食品加工的手段

把食品的加工法按处理方法来分类,可大致分为利用生物(微生物)方式处理的加工法(表 1.1)、运用化学方式处理的加工法(表 1.2)和运用物理方式处理的加工法(表 1.3)。

表 1.1 利用生物(微生物)方式处理的加工法

主要微生物		制 品
单 用	1. 霉菌的利用 (1)曲霉菌 (2)黑曲霉菌 (3)绿霉菌 (4)青霉菌	酵母、甜酒 柠檬酸(酸味料) 干松鱼 干酪(洛克佛尔干酪、卡芒贝尔干酪)
	2. 酵母的利用 面包酵母、啤酒酵母 酒酵母	面包、啤酒 酒
	3. 细菌的利用 (1)醋酸菌 (2)纳豆菌 (3)乳酸菌	食醋 纳豆 乳酸饮料、酸乳酪、酱菜(姜、酸萝卜、咸菜、酸牛乳)
并 用	4. 酵母和细菌的利用 耐盐性的酵母和乳酸菌	米糠酱菜、米糠盐腌萝卜
	5. 霉菌、酵母及细菌的利用 (1)曲霉菌、乳酸菌、酒酵母 (2)曲霉菌、耐盐性酵母、乳酸菌	清酒 豆酱、酱油

表 1.2 运用化学方式处理的加工法

处理类别	制 品	备 注
1. 酶作用 (1)淀粉酶 (2)凝乳酶 (3)乳糖酶 (4)氧化酶 (5)葡萄糖异构酶 (6)果胶解聚酶	麦芽糖稀 干酪 低乳糖牛奶 红茶 异构化糖 透明果汁	利用麦芽 α -淀粉酶将淀粉液化、糖化 利用凝乳酶使奶蛋白凝固 利用酶将牛奶中的乳糖分解(提高消化率) 利用氧化酶使茶叶产生红茶特有的褐色 利用异构酶从葡萄糖中生成果糖 利用果胶解聚酶使混浊果汁(苹果汁、葡萄汁等)澄清
2. 化学反应 (1)剥皮 (2)硫黄熏蒸 (3)色固定、发色 (4)利用酸进行加水分解 (5)加氢 (6)变性 (7)利用加热分解进行膨化	橘子(除去内皮) 柿饼、葫芦条 火腿、香肠 葡萄糖、麦芽糖 调味料(酱油) 硬化油 豆腐 饼干、小甜饼干	用盐酸溶液浸泡(1%以下、40℃、10~40 分钟), 清水冲洗后再用氢氧化钾浸泡(0.5%~1%、 30℃、5~20 分钟),将内皮溶解 用二氧化硫进行还原漂白杀菌 利用钾硝形成稳定的氧化氮肌红蛋白,使肉色 固定及发色 淀粉的分解(糖化) 蛋白质的分解 在常温下以镍为催化剂(触媒)将氢注入鱼油、 椰子油、棉籽油等不饱和油,使其固化 用卤水等使豆浆凝固(蛋白质的变性) 用膨胀剂使原料膨化



表 1.3 运用物理方式处理的加工法

处理类别	制 品	备 注
1. 精捣	精米	从谷粒上剥离糠层,除去胚芽(精谷)
2. 压扁	麦片、白麦	把精麦麦粒压扁(麦片),把麦粒截断,精捣后压扁(白麦)
3. 粉碎、筛分	面粉、淀粉、薯类粉	谷类、豆类、薯类等的制粉、筛分(筛选)
4. 搅拌、混合、 混揉	面条、饴糖、冰淇淋、炼乳、 巧克力、面包原料	搅拌(液体和粉末)、混合(荞麦粉、面粉)、混揉(制面包的面团、巧克力)
5. 分离	酒、果汁、奶油	压榨(酒)、榨汁(果汁)、离心分离(奶油)
6. 加热 蒸煮 焙烤	罐头、瓶装罐头 (烤制)点心、面包	用蒸汽加热(常压法、加压法) 用烤炉烘烤
7. 蒸发、浓缩	果酱、番茄酱、炼乳	常压法、真空法
8. 干燥	奶粉、干菜、干果	晾晒、热风、暖风、冻结、喷雾等方法
9. 萃取	食用油、速溶咖啡	利用乙烷连续萃取(食用油)、高温高压对流多段萃取(速溶咖啡)
10. 蒸馏	酒精、香料	分馏、蒸汽蒸馏、减压、蒸馏等
11. 吸附	糖、食用油、食盐	利用活性炭、离子交换树脂将着色物质和盐类吸附、除去
12. 加压	生酱	高压处理($4000\sim 6000\text{kg}/\text{cm}^2$)
13. 渗透压	盐腌、糖渍	利用渗透压分离细胞的原形质
14. 反渗透压	浓牛奶、橘汁、咖啡的浓缩	运用膜处理技术除去水分
15. 膨化	爆米花、爆玉米花	对(高压下)加热了的谷粒急速地进行减压处理

第 2 章

蔬菜、菌类、水果的加工

2.1 蔬菜、菌类的加工

蔬菜类一般均含有大量的水分、丰富的维生素(胡萝卜素、维生素 C 等)、碳水化合物、重要的无机物及食物纤维,所以是十分重要的食品。由于其水分多,不易贮藏,因此要设法制成腌菜、干菜、罐头或冷冻起来以提高其贮藏性。而菌类(香菇、朴菌、蘑菇、木耳等)由于与蔬菜一样含有大量的水分,不易保鲜,也要加以干燥或制成罐头使其具备贮藏性。

蔬菜、菌类的主要加工制品分别如表 2.1、表 2.2 和图 2.1 所示。

表 2.1 蔬菜类的主要加工制品

制 品	制法、用途
腌菜	盐腌、米糠酱腌、豆酱腌、酱油腌、醋腌、酒糟腌等
干菜	葫芦干、干萝卜片等是传统的晒制品,葱、胡萝卜、菠菜、卷心菜等各种蔬菜则通过冻结干燥被大量制成干菜,作为方便食品的原料使用
罐头、瓶装罐头 蔬菜汁 芦 笋 竹 笋 番茄酱 番茄沙司 水煮番茄	在番茄汁里掺入芹菜汁、胡萝卜汁,并加盐制成 将芦笋幼茎烫漂过后泡在淡盐水里制成 将竹笋去皮、烫漂过制成 将番茄打浆、用筛网过滤后再熬稠制成 在番茄酱中加入洋葱汁、蒜汁、盐、香辛料、醋、糖,调制而成 将生长成熟的番茄加热、去皮、杀菌制成
冷冻蔬菜	将蔬菜烫漂过使所含的酶作用钝化,急速冷冻($-40^{\circ}\sim-20^{\circ}\text{C}$)后包装,并保存于 -20°C 环境中,保持其鲜度

表 2.2 菌类的主要加工制品

制品	制法、用途
干菌	将香菇、木耳等加以干燥制成,将其再用水浸泡后可供煮食、汤食、蒸食
罐头	将蘑菇、担子菌、香菇、朴菌等煮熟后用淡盐水调味,装罐装瓶



图 2.1 菌类的加工制品

一般新鲜蔬菜中含 65%~96% 的水分。叶菜类、果菜类含水在 90% 以上,根菜类依据品种不同也含水 65%~80%。正常的含水量是衡量蔬菜新鲜程度的重要标志,但含水量过多,其营养成分易被各种微生物利用,尤其是鲜嫩的蔬菜易遭受外伤,给微生物生长繁殖创造条件,造成腐烂变质。

蔬菜干物质中最主要的化学成分是碳水化合物,其他成分包括糖、淀粉、纤维素和半纤维素。蔬菜中的糖主要是葡萄糖、果糖、蔗糖和某些戊糖等,其中对人体最有营养价值的是葡萄糖和果糖。淀粉存在于块根、块茎等蔬菜中,多淀粉的蔬菜其淀粉含量与老熟程度成正比。纤维素和半纤维素在蔬菜中普遍存在,是构成细胞壁的主要成分,起着支撑植物的骨架作用,它们对蔬菜的品质和贮藏有重要意义。在食用中,纤维素和半纤维素不能被人体吸收,但能刺激肠的蠕动,帮助消化。

蔬菜是人体获取维生素的最重要的直接来源之一。蔬菜中所含维生素的种类非常多,其中以胡萝卜素和抗坏血酸最重要。据报道,人体所需维生素 C 的 98%、维生素 A 的 57% 左右来自于果蔬。

一般蔬菜中矿物质含量(以灰分计)为 0.2%~3.4%,但矿物质中 80% 是钾、钠、钙等金属成分,而非金属成分磷、硫等仅占 20%,所以蔬菜是一种碱性食物,对保持人体内血液呈中性起着重要作用。

蔬菜中含氮物质一般为 0.6%~9%,其中豆类含氮量最多,叶菜类次之,根菜类和果菜类含氮量最低。蔬菜中的含氮物质主要是蛋白质和氨基酸,此外,还有酰胺、铵盐、硝酸盐及亚硝酸盐等。蔬菜中的含氮物质虽少,但对加工也有重要影响。

油脂只存在于蔬菜的种子中,其他部分一般含油量很少。

食用菌是可以食用的大型真菌(也称高等真菌)的通称,是指真菌中能形成大型孢子实体或菌核并能供食用的种类,常被称为“菌”、“菇”、“耳”等。食用菌为高档蔬菜,自古被誉为“山珍”、“山珍之王”,兼有荤菜(肉、蛋)和素菜两者之长,既富含多种营养物质,又具有一定的药用功能成分,故被称为保健食品。

食用菌有着极高的营养价值,其蛋白质含量高于水果、蔬菜几倍至十余倍。如 1kg 干蘑菇中蛋白质含量相当于 2kg 瘦肉、3kg 鸡蛋、12kg 牛奶所含的蛋白质,享有“植物



肉”之称。食用菌含有 18 种氨基酸,而且都是具有生理活性的 L-型氨基酸,很容易被人体吸收利用。

食用菌是天然维生素的重要来源。人体较易缺乏的维生素 B_1 在蘑菇、紫晶蘑、木耳中含量丰富,比一般植物性食品高,如木耳中维生素 B_1 的含量达 1.5mg/kg ;菌类维生素 B_{12} 含量比肉类要高;菌类还普遍含有丰富的麦角甾醇,即维生素 D 原,1g 干香菇含维生素 D 达 $128\sim 400\text{IU}$;新鲜草菇中的维生素 C 含量高达 2062.7mg/kg 。

食用菌中含有多种具有生理活性的矿物质元素,以磷、钠、钾含量最高,其次为钙和铁。

食用菌中含有的某些多糖成分都有相应的生物学功能,尤其对肿瘤具有一定的抑制效果。

2.2 腌 菜

腌菜,是指以蔬菜为原料,经腌渍工艺加工而成的、具有贮藏性的蔬菜制品。近年来因为人们口味的变化,腌菜有低盐化的倾向。由于贮藏性随着食盐浓度的降低而变差,人们为防止腌菜的变质腐败,往往在加工中将调整渗透压、pH 值(添加酸),使用酒精、保存剂和加热杀菌及利用低温等方法联合使用。

2.2.1 腌菜的腌制原理

蔬菜中加入食盐后,由于渗透压作用,细胞会发生原形质分离,细胞内的水分渗出。结果,细胞失去了半渗透性,而盐水等调味成分渗透到细胞内。食盐具有很高的渗透作用,1%的食盐溶液就可产生 $6\times 10^5\text{Pa}$ 的渗透压力。而一般微生物细胞的压力在 $3.4\times 10^5\sim 1.64\times 10^6\text{Pa}$ 之间,一般细菌的细胞压力也不过 $2.9\times 10^5\sim 1.57\times 10^6\text{Pa}$ 。微生物细胞的结构与蔬菜植物细胞结构相似,它也具有一层半渗透膜,微生物的细胞液、原生质和食盐溶液便构成了一个渗透系统,它起着调节细胞内外渗透压平衡的作用。当微生物处于等渗透压的食盐溶液中(即溶液中的渗透压与微生物细胞内的渗透压相等),微生物的代谢活动仍可正常进行,其细胞可保持原有形状而不发生变化。但当食盐溶液的渗透压大于微生物细胞内的渗透压时,细胞内的水分就会由于反渗透作用,渗透到细胞外面,造成微生物细胞失水。脱水后的微生物细胞因其代谢活动受抑制,迫使其停止生长或死亡。在加工腌菜时,卤水和酱的含盐量一般都在 8% 以上,可产生 $4.8\times 10^6\text{Pa}$ 的压力,超过了一般微生物细胞液的渗透压力,从而有效地抑制了一些有害微生物。

另外,由于食盐在水溶液中离解的离子发生水合作用,导致食盐溶液中的游离水大为减少。离解的离子浓度越高,食品中的水分活性 A_w 值越小。降低水分活性,也可以抑制一些有害酵母和霉菌的活动。

在腌菜的加工过程中,有害微生物的作用是次要的,它主要发生在腌制的初期,腌制过程中一些有益微生物的发酵作用会产生有机酸抑制这些有害微生物,同时发酵还会产生制品所需的风味物质。在腌菜的加工过程中,各种腌制品普遍都存在着由乳酸



菌引起的乳酸发酵,除非用盐量过大使发酵作用停止;此外,还有轻微的酒精发酵和微弱的醋酸发酵。

腌制过程中,蔬菜细胞中的酶作用活跃,导致蔬菜中各种成分发生分解,产生出腌菜特有的味道(自溶作用)。

蔬菜经过较长时间腌制后,乳酸菌、酶等增殖,还会形成其特有的香味(见图 2.2)。

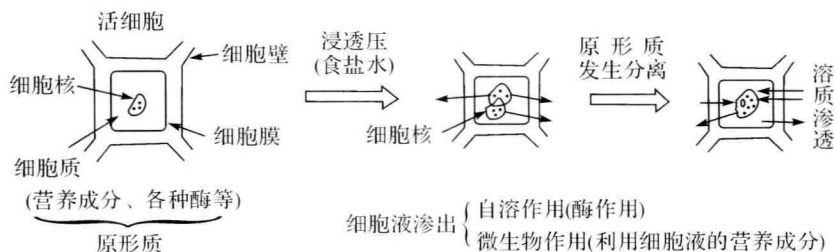


图 2.2 腌菜的腌制原理

2.2.2 腌菜的种类

腌菜有各式各样的种类,它包括习惯上所称的酱菜、糖醋菜、咸菜和泡酸菜。

酱菜又叫酱渍菜,它是将新鲜蔬菜适当晾干,或事先用盐预腌制成盐坯,脱盐后,再浸于豆酱、豆瓣酱、甜面酱或酱油中,制成一种别具风味的蔬菜加工品。

咸菜是产量很大的一类腌制品。其加工特点是原料经过脱水、盐腌、拌料入坛、存放后熟,便可食用。制品特点是含盐量在 10% 以上,产品鲜香嫩脆,其色香味主要来自原料中蛋白质的生物化学变化。

糖醋菜是蔬菜经过整理和处理后,用糖醋液浸泡而成的一种甜酸适度、质地嫩脆、清香爽口的加工品。糖醋菜主要靠醋酸防腐保存,其醋酸含量在 1.5% 以上,食盐、糖、其他香料和调味料则起调味作用。

泡(酸)菜是泡菜和酸菜的统称,都是利用低浓度(1%~4%)的食盐溶液腌制各种鲜嫩蔬菜,经过乳酸发酵而制成的带酸味的腌制品。区别在于泡菜含乳酸 0.4%~0.8%,酸菜含乳酸 1% 以上。

如按腌制用料分类,则如表 2.3 所示。

表 2.3 腌菜的种类

种 类		制作原理			
		A	B	C	D
盐腌	各种蔬菜的暴腌、腌白菜	○			
	梅干、腌梅、各种浸渍蔬菜		○		
	榨菜、腌酸萝卜、什锦咸菜				○(低盐)
米糠酱腌	米糠酱腌菜、腌黄萝卜				○
酒曲腌	暴腌萝卜			○	



续表

种 类		制作原理			
		A	B	C	D
醋腌	腌蒜头、泡菜			○	
芥末腌	芥末腌茄子			○	
豆酱、酱油腌	各种豆腐酱腌菜、八宝酱菜			○	
酒糟腌	糟腌甜酱菜			○	
梅汁腌	红梅汁腌菜			○	

注：A 蔬菜的自溶作用（蔬菜自身的酶作用）；B 盐腌保存；C 调味成分的渗透；D 微生物的发酵作用。

2.2.3 腌菜加工对原料的要求

1. 对蔬菜品种的要求

用于制作酱腌菜的蔬菜品种有 40 余种。加工方法的不同对于原料品种的要求也各不相同。制作酱腌菜多以不怕压、挤，含水量少，肉质坚实的萝卜、苤蓝、芥菜头等蔬菜为原料；而制作泡菜则多选用鲜嫩、质脆的蔬菜为原料。有些含水分较多，怕挤怕压，易腐烂的蔬菜，如成熟度高的番茄就不宜腌制。有些蔬菜含有大量纤维素，如韭菜，腌制后水分渗出，只剩下粗纤维，既无营养，又无味道，这些品种显然不适于加工酱腌菜。

2. 用水要求

蔬菜加工需要大量水，诸如原料和容器的洗涤，设备的清洗，原料的烫煮、冷却和漂洗，配置溶液（盐水、糖浆等），杀菌消毒后的冷却，地面的冲洗及生活用水等，都离不开水。

首先，酱腌菜加工的一切用水都必须符合国家饮用水卫生标准，保证澄清透明，无悬浮物质，无臭、无色、无味，静置无沉淀，不含重金属盐类，更不允许任何致病菌及耐热性细菌存在。

其次，水的硬度对加工成品的影响很大。水的硬度取决于水中所含钙盐和镁盐的多少。以度为计算单位，即 100ml 水中含氧化钙 1mg 为 1°d（现在用 mmol/L 代替°d，1°d=0.357mmol/L），凡硬度在 8°d 以下的水称为软水，硬度在 8°d~16°d 的称为中度硬水，在 16°d 以上的则称为高度硬水。酱腌菜加工时对水的硬度要求随不同的加工工艺而不同，但一般以硬水为宜，因为硬水中的钙盐可增进这类制品的脆度，保持蔬菜的形态。

使用自备水源的企业，为保证加工用水的清洁卫生，必须注意水源的卫生条件。一般来说，以深井水和上游未受污染的河水或溪水最为理想。

2.2.4 腌菜加工实例

1. 榨菜（盐脱水）

初腌配方：



菜块 100kg 食盐 3.5kg

复腌配方:

咸坯 100kg 食盐 8kg

后熟阶段:

脱水菜坯 100kg 胡椒 0.01kg

辣椒粉 1.2kg 干草 0.05kg

花椒 0.05kg 干姜片 0.04kg

盐 4kg 红盐 适量

八角 0.1kg

工艺流程:修整→初腌→围压→复腌→修剪→分等→整形→淘洗压榨→拌料→装坛→封口后熟→成品。

操作要点:

- (1)修整:用刀将青菜头基部老皮、老茎剥去。
- (2)初腌:将剥好的芥菜计量入缸(池),一层菜一层盐,上多下少,分布均匀。
- (3)围压:上囤时踩紧,排除菜卤,囤满后,压上石块。
- (4)复腌:初腌芥菜上囤 24 小时后,散囤,每 100kg 咸坯加盐 8kg,计量撒盐入缸(池)进行复腌。
- (5)修剪:将咸坯在原池卤水中洗净捞出,修去老皮,挑出老茎。
- (6)分等:按菜块大小及品质分为四等。
- (7)整形:用刀整形,使菜形美观,大小均匀。
- (8)淘洗压榨:将分等整形的菜块,置澄清的菜卤中淘洗干净,然后分别装入压榨箱,缓缓加压,压榨时防止菜块变形或破裂。
- (9)拌料装坛:首先制备混合香料粉,将八角、干姜片、胡椒、干草混合,研磨成粉。然后将混合香料粉、盐、辣椒粉、花椒等辅料拌和均匀,再与压榨后的菜坯拌和均匀,装入榨菜坛。
- (10)封口后熟:装坛后 15~20 天,取出塞口湿菜叶,检查坛口后,每坛加红盐约 75g,然后再用干菜叶塞紧坛口。

2. 绍兴霉干菜

配方:

大叶芥菜 100kg 食盐 4kg

工艺流程:原料处理→腌制→晒菜、蒸菜→装坛→成品。

操作要点:

- (1)原料处理:芥菜收割后,就地暴晒 1 天(翻菜 1 次),傍晚移到室内摊晾,第二天削去老根,剥去枯叶,放在空气流通的室内将芥菜堆叠(高度不要超过 45cm,随时检查菜堆里面的温度,不宜太冷或太热)。待 7 天左右菜叶 90%变黄后,即进行清理、洗净、晾干。
- (2)腌制:按一层菜一层盐,踩实腌制,并在菜面铺上竹垫,压上石块,1 个月后开缸。