



普通高等教育“十二五”规划教材



畜产食品加工学

Processing of Animal Food

岳喜庆 主编



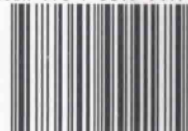
中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

畜产食品加工学

Processing of Animal Food

上架建议：食品教材

ISBN 978-7-5019-9417-5



9 787501 994175 >

定价：45.00元

普通高等教育“十二五”规划教材

畜产食品加工学

岳喜庆 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

畜产食品加工学/岳喜庆主编. —北京:中国轻工业出版社,2014.1
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5019-9417-5

I. ①畜… II. ①岳… III. ①畜产品—食品加工—高等学校—教材 IV. ①TS251

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 194723 号

责任编辑:伊双双 贾磊
策划编辑:伊双双 责任终审:唐是雯 封面设计:锋尚设计
版式设计:宋振全 责任校对:李靖 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:河北省高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经销:各地新华书店

版次:2014年1月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:22.5

字数:519千字

书号:ISBN 978-7-5019-9417-5 定价:45.00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

090649J1X101ZBW

本书编委会

(按姓氏笔画排序)

- 主 编** 岳喜庆(沈阳农业大学)
- 副主编** 许晓曦(东北农业大学)
- 李志成(西北农林科技大学)
- 俞龙浩(黑龙江八一农垦大学)
- 编 委** 于景华(天津科技大学)
- 乌日娜(沈阳农业大学)
- 皮钰珍(沈阳农业大学)
- 田建军(内蒙古农业大学)
- 牟光庆(大连工业大学)
- 许晓曦(东北农业大学)
- 刘 焱(湖南农业大学)
- 李志成(西北农林科技大学)
- 李苗云(河南农业大学)
- 吴汉东(辽宁医学院)
- 杜阿楠(沈阳农业大学)
- 张志胜(河北农业大学)
- 张 珍(甘肃农业大学)
- 张秋会(河南农业大学)
- 岳喜庆(沈阳农业大学)
- 武俊瑞(沈阳农业大学)
- 俞龙浩(黑龙江八一农垦大学)
- 郑灿龙(新疆农业大学)
- 赵希艳(河北科技师范学院)
- 梁成云(延边大学)
- 潘道东(宁波大学)
- 主 审** 张和平(内蒙古农业大学)

前 言

近年来,乳制品、肉制品和蛋制品等畜产食品的加工和消费得到了迅猛发展,逐渐成为我国食品加工与消费的主流,在我国国民经济中所占的比例日益增加,对我国人民的生命健康、社会安全稳定和国家长治久安的影响逐渐凸显。尤其是近几年频繁爆发的畜产食品质量与安全问题,引发了社会各界对于畜产食品加工及其质量与安全控制的特别关注。

经过 16 所高校历时两年多的辛勤努力,《畜产食品加工学》一书终于和读者见面了。本书共分四篇十九章,第一篇为乳与乳制品加工,分六章;第二篇为肉与肉制品加工,分七章;第三篇为蛋与蛋制品加工,分三章;第四篇为畜产食品质量与安全控制,分三章。在重点介绍乳与乳制品、肉与肉制品、蛋与蛋制品等畜产食品加工技术原理及加工工艺的基础上,着重对畜产食品质量安全的影响因素、畜产食品质量安全控制体系和畜产食品质量安全控制案例等方面做了较为系统的介绍,这是同类教材编写中一种新的尝试和探索。在本书编写过程中,力求能够反映出本学科最新的理论与实践,同时与相关学科和产业发展、生产生活实际密切联系,尽可能让广大读者从中有所领悟和收获。

本书由岳喜庆担任主编,张和平主审,许晓曦、李志成、俞龙浩担任副主编。具体编写分工为:绪论由岳喜庆编写;第一篇第一章由牟光庆编写,第二章由潘道东编写,第三章由田建军编写,第四章由皮钰珍编写,第五章由于景华编写,第六章由岳喜庆、李苗云编写;第二篇第一章由俞龙浩、张志胜编写,第二章由李志成编写,第三章由张珍编写,第四章由梁成云编写,第五章由郑灿龙、武俊瑞编写,第六章由武俊瑞、张秋会编写,第七章由赵希艳编写;第三篇第一章由刘焱编写,第二章由吴汉东编写,第三章由杜阿楠编写;第四篇第一章由武俊瑞编写,第二章由俞龙浩编写,第三章由许晓曦编写。全书由岳喜庆统稿,武俊瑞、乌日娜、皮钰珍、杜阿楠全程参与了本书的统稿工作。

在本教材编写过程中,得到了各位参编老师和学者的大力支持,他们在本领域的不同方面分别奉献了自己的专长,编写的内容都极具价值。南京农业大学周光宏教授、沈阳农业大学周艳明教授在书稿的修改过程中提出了很多宝贵的意见,在此向他们表示衷心的感谢!

本书编写过程中引用、参考了国内外相关著作、文献资料和最新研究成果,使书中内容得以充实和完善。本书可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全、动物科学和动物医学等相关专业的教学用书,也可供从事畜产食品生产加工、质量与安全控制工作的科技、管理人员参考。

由于畜产食品加工产品种类繁多,并且新产品研发与新技术的应用日新月异,尽管我们力求把本书编好,但是由于编者水平有限,书中疏漏和不妥之处在所难免,望广大读者批评指正。

编者
2013 年 9 月

目 录

绪论	1
第一篇 乳与乳制品加工	6
第一章 乳的基础知识	6
第一节 乳的概念与分类	6
第二节 乳的组成与分散体系	6
第三节 乳的物理性质	16
第四节 异常乳	20
复习思考题	24
第二章 液态乳的加工	25
第一节 原料乳的验收	25
第二节 原料乳的预处理	30
第三节 巴氏杀菌乳的加工	32
第四节 超高温灭菌乳的加工	36
第五节 再制乳与花色乳	38
复习思考题	40
第三章 发酵乳制品与乳饮料的加工	41
第一节 发酵乳制品	41
第二节 乳饮料	53
复习思考题	61
第四章 干酪的加工	62
第一节 概述	62
第二节 干酪发酵剂	64
第三节 凝乳酶	65
第四节 干酪加工工艺及其品质控制	67
第五节 各种典型干酪的加工工艺	71
复习思考题	73
第五章 乳粉的加工	74
第一节 乳粉的概念与种类	74
第二节 乳粉加工工艺及其品质控制	76

第三节 婴儿配方乳粉	85
复习思考题	90
第六章 其他乳制品的加工	91
第一节 冰淇淋	91
第二节 奶油	97
第三节 奶酒	113
复习思考题	116
第二篇 肉与肉制品加工	117
第一章 肉与肉制品加工的基础知识	117
第一节 肉的形态结构	117
第二节 肉的化学组成	125
第三节 肉的食用品质	140
第四节 宰后肉的变化	146
复习思考题	152
第二章 畜禽屠宰与分割肉的加工	153
第一节 畜禽的宰前处理	153
第二节 畜禽屠宰加工	154
第三节 分割肉加工	159
第四节 畜禽宰后检验	164
复习思考题	167
第三章 肉的贮藏与保鲜	168
第一节 肉中的微生物与肉的腐败	168
第二节 肉的保鲜方法	173
复习思考题	182
第四章 肉制品加工工艺	183
第一节 辅料的选择	183
第二节 腌制	188
第三节 粉碎、混合与乳化	190
第四节 充填、成型与包装	191
第五节 熏制	192
第六节 干制	193
第七节 煮制	194
第八节 油炸	195
复习思考题	196

第五章 中式肉制品的加工	197
第一节 腌腊肉制品	197
第二节 酱卤肉制品	201
第三节 干肉制品	205
第四节 烧烤肉制品	210
复习思考题	213
第六章 西式肉制品的加工	214
第一节 培根	214
第二节 香肠	216
第三节 西式火腿	226
复习思考题	235
第七章 调理肉制品的加工	236
第一节 调理肉制品的概念和种类	236
第二节 肉糜制品	237
第三节 汤料	241
复习思考题	243
第三篇 蛋与蛋制品加工	244
第一章 蛋与蛋制品加工的基础知识	244
第一节 蛋的构造	244
第二节 蛋的化学组成及理化性质	247
复习思考题	257
第二章 鲜蛋的贮藏保鲜	258
第一节 鲜蛋在贮藏保鲜期间的变化	258
第二节 鲜蛋的贮藏保鲜方法	263
第三节 蛋的品质鉴定	266
第四节 蛋的分级、包装与运输	267
复习思考题	269
第三章 蛋制品的加工	270
第一节 再制蛋的加工	270
第二节 湿蛋制品的加工	276
第三节 干蛋制品的加工	279
第四节 蛋品饮料的加工	280
第五节 其他蛋制品的加工	281
复习思考题	282

第四篇 畜产食品质量与安全控制	283
第一章 畜产食品质量安全概述	283
第一节 畜产食品质量与安全现状	283
第二节 畜产食品中常见的危害因素	289
复习思考题	295
第二章 畜产食品安全控制技术	296
第一节 卫生标准操作程序(SSOP)	296
第二节 食品生产过程良好操作规范(GMP)	300
第三节 食品安全管理体系(ISO 22000)	303
复习思考题	308
第三章 畜产食品安全控制技术应用案例分析	309
第一节 乳制品安全控制技术应用案例分析	309
第二节 肉制品安全控制技术应用案例分析	323
第三节 蛋制品安全控制技术应用案例分析	335
复习思考题	340
参考文献	341

绪 论

一、畜产食品加工的概念和内容

畜产食品是指可供人类食用的动物产品（包括肉、脂肪、脏器、血液、蛋、乳、头、蹄等）及其加工品，它是为人类提供营养、能量的最重要食物原料之一。随着社会经济的飞速发展和加工技术逐渐进步，畜产食品则更多的是指那些经过加工处理后可食用的畜产食品。畜产食品加工，就是指作为食品被人类食用的畜产食品原料经过人工的处理过程，形成一种新形式的可直接食用的产品。

（一）畜产食品加工研究的内容

畜产食品加工学的范围很广，凡是以禽畜产食品为食品原料的加工生产都属于它的研究范围，主要有乳品、肉品和蛋品等的加工生产。因此，畜产食品加工学是以研究肉、乳、蛋及其副产品的特性以及贮藏加工过程中的变化为基础，生产出更符合人类营养、现代食品卫生要求的一门应用型学科。

畜产食品加工学的内容包括肉、乳、蛋等产品的组成与理化性质、加工贮藏和产品性质及营养价值的研究、成品的加工、贮藏理论与实践等。

畜产食品加工学包括从畜禽原料生产开始到成为供人们消费的产品为止的全部环节，是一门综合性应用学科。畜产食品加工学与食品科学、畜牧学、微生物学、营养学、病理学、毒理学、物理学、化学、电子学及机械等学科密切相关，主要包括肉制品工艺学、乳制品工艺学和蛋制品工艺学三部分。

（二）畜产食品加工的主要目的和任务

畜牧生产的最初级产品（包括肉类、乳类及蛋类等）有一个和所有农产品相同的最大缺点，那就是缺乏保藏性；这种体积膨大，易腐败又无法长期保存的特性，使得一般的畜产食品原料在消费市场上无法和其他商品竞争，唯有通过畜产食品加工这条唯一途径才可以提升消费者的认可度和购买量。

因此，畜产食品加工的主要目的和任务主要体现在：

（1）延长畜产食品的保存期限。作为畜产食品加工的原料，一般都具有较高的水分活度、丰富的营养物质。如果不及时对原料进行食品加工，原料很可能在短时间内腐败变质，造成资源的大量浪费。例如：将猪肉作成肉酱罐头、鸭蛋作成咸鸭蛋等。

（2）提高畜产食品原料的营养价值。在加工过程中加热等单元操作，可以使营养素分解以利于人体消化吸收，增加畜产食品的营养利用率。例如：经过高温处理的 UHT 乳，在牛乳中添加乳酸菌等。

（3）增加畜产食品原料的商品价值，丰富食品消费市场的种类。例如：各种不同口味的调味乳、各种花色的蛋糕等。

（4）去除畜产食品原料中的不良味道及微生物。例如：加热后将肉的血腥味去除、将牛乳中的病原微生物杀死等。

(5) 提高畜产食品原料的附加价值。例如：牛乳中提取出来的酪蛋白可以供医药和生化试剂行业使用。

(6) 可以进一步促进国际贸易，增加生产国的经济收入。例如：经过加工处理后的畜产食品破除了地域性的限制，可以销售到其他各个有消费需求的地方，甚至外销到国外。

二、畜产食品加工的重要意义

畜产食品加工业是联系畜牧生产与人民生活需要的中间环节，肩负着为畜牧生产发展提供保障、满足人民生活需要的双重作用。党和政府对畜产食品加工业的发展一直给予高度重视。但是，目前我国畜产食品加工业优质原料与制品生产能力比较薄弱，这与我国人民生活不断提高的生活水平需求还存在很大差距，发展畜产食品加工业意义重大。

1. 发展畜产食品加工业是提高人民生活水平的关键措施

畜产食品消费在人民膳食结构中的比重是衡量一个国家人民生活水平的重要指标之一，并且畜产食品加工能适应人们快节奏的生活需要，提供既营养又具有保健功效的食品，丰富了食品的花色。改革开放以后，随着我国畜牧业的发展和人民生活水平的提高，我国人民肉、蛋、乳消费量增长了4~6倍。但目前我国肉、蛋、乳制品年人均占有量仍然偏低，仅为68.67、27.32、10.17kg，年人均摄入动物蛋白的量仍低于世界平均水平，仅为日本的1/3，美国的1/5。我国人民肉、蛋、乳制品消费量仅占肉、蛋、乳总消费量的10%、4%、1%，而发达国家肉、蛋、乳制品消费量占肉、蛋、乳制品消费总量的80%、60%、40%以上。以肉类消费为例，我国居民肉制品消费量仅占肉类消费量的4%，而发达国家这一比例达到60%。从这里可以看出，大力发展畜产品加工业是人民生活水平提高后畜牧业发展的必然趋势。

2. 发展畜产食品加工业是促进我国经济发展的需要

提高畜产食品附加值与加工程度密切相关。一般以生产人民生活需要的基本生活原料的价值为最低，而加工制品附加值高。目前我国畜产食品加工业还处于为人民生活提供基本原料的阶段，如发展达到优质制品阶段，无疑能创造更高的附加值，促进经济发展。此外值得一提的是，我国周边如日本、韩国、新加坡等经济发达国家的特点是人多地少，畜产食品与畜产制品的供应绝大部分来自于进口（如日本、韩国肉类进口量占到人均消费量的1/2），而其产品输入国家和地区主要是美国、加拿大、澳大利亚和欧盟等。我国与这些国家毗邻，地理、文化优势明显，却实现不了出口，其关键问题之一是畜产食品加工业不够发达，且畜产食品与畜产制品质量欠佳，市场竞争力弱。如目前日本、韩国年进口牛肉总量在80万t以上，如果我国畜产食品质量与加工程度达到日本、韩国的需求程度，无疑可为国家经济建设创造更多外汇。此外畜产食品加工业的发展还将带动我国食品机械制造业、食品添加剂等行业的发展。

3. 发展畜产食品加工业是促进畜牧业发展，显著提高社会效益的需要

新中国成立以来，尤其是改革开放以来，我国畜牧业发展迅速，其中的关键原因之一是畜产食品加工业的发展。由于我国畜产食品加工业发展滞后于人民生活需要和畜牧业发展需要，我国畜牧业发展已出现几次大的区域性和全面性跌落。这种状况表明，只有发展畜产食品加工业，畜牧业才能更好地发展。畜产食品加工业能显著提高畜牧业的经济效益、并且促进畜产食品贮存和运输技术的进步，使畜牧业产品真正进入商品领域，使畜产

食品生产市场化、产业化。

4. 发展畜产食品加工业是解决我国粮食紧缺问题的一项重要措施

发展畜产食品加工业具有促进畜牧业发展、提高人民畜禽产品消费量的作用。畜牧业是粮食加工的转化库，畜牧业发展必定带动粮食生产，促进粮食增产。而人民生活中畜产食品消费量增加可降低人们膳食结构中粮食所占的比重。因此，发展畜产食品加工业既促进粮食增产，又降低膳食中对粮食的需求，是解决我国 22 世纪粮食紧缺问题的关键措施之一。

三、我国畜产食品加工业现状和发展趋势

(一) 畜产食品加工业现状

我国的畜产食品加工业正在步入社会化、规模化、标准化的发展新阶段。肉类工业集中度呈上升态势，低温肉制品和冷却肉在大城市发展非常快，大型龙头企业在主产区的行业整合有巨大的发展空间。乳制品工业与奶牛产业同步发展，北方乳源基地是乳制品工业的集中发展地区，发展有较大潜力，生产、加工、消费持续增长。总体上，我国畜产食品生产总量逐年增大；畜产食品加工程度在提高，加工制品种类和结构也在不断优化；加工制品消费结构趋于合理。畜产食品加工业规模不断扩大，成熟度逐渐提高，企业经济效益得到改善，优势区域分布日趋合理。

我国畜产食品中肉品和乳品加工技术总体水平显著提升，机械设备和成套生产线国产化率不断提高。中等规模企业 95% 以上的常规设备以国产为主，部分关键设备依赖进口。其中，斩拌机、自动灌肠机、连续包装机、封口打卡机、烟熏炉等设备已实现国产化。虽然在设备性能上与国外同类设备还有一定差距，但成本优势相当明显。

1. 乳制品加工业现状

改革开放以来，我国乳制品行业发展迅猛，其增长速度与我国国民经济的发展速度基本一致，乳业已成为我国食品行业中发展最快的行业之一。改革开放 30 多年来，全国乳类总产量增长了 30 多倍，由不到 100 万 t 增长到 3732.6 万 t，年平均增长率高达 13%，远远高于世界平均增长率。人均牛乳占有量为 26.4kg，是 1980 年 1.2kg 的 22 倍。2010 年原料乳加工率超过 50%，较以往有大幅度提高，乳制品的产值近十年翻了近十番。

乳制品加工业从 20 世纪 80 年代的乳粉占统治地位，发展为液态乳、发酵乳是领头羊，干酪是新兴亮点的局面。乳制品的花色也呈现多样化，液态乳和乳粉总量占乳制品的 80% 以上，其结构约为 80:20。总体上适应市场需求的、具有长保质期的超高温灭菌 (UHT) 乳和具保健功能的发酵酸乳发展较快。市场对花样乳产品的需求也逐年上升，加工方式也越来越趋向西方化，原料乳中仍然是牛乳占绝大部分，少部分为羊乳、马乳或其他哺乳动物的乳。

2. 肉制品加工业现状

2009 年，全国人均肉类占有量达到 57.3kg，是 1980 年 1kg 的 57 倍，我国猪肉、禽肉、牛肉、羊肉、杂畜肉的结构比重依次为 64:21:8.3:5.1:1.6，向世界原料肉种类结构 (40:30:24:5:1) 靠近，肉制品结构的调整更好地满足了消费者日益增长的多层次需求，消费结构趋于合理化。2010 年，全国原料肉产量达到 10649.7 万 t，原料肉加工率达 16.7%，产量在近十年翻了一番，总产值增长了十几倍。

目前,我国肉制品共分10大类约500多个品种。肉类产品经过几年的结构调整,中式肉制品比重有所提升,中、西式肉制品结构已由过去的40:60调整到现在的45:55。低温肉制品中调理肉制品发展迅速,高档发酵肉制品逐渐兴起。近年来,冷却肉在生鲜肉品中发展较快。肉类加工经历了从冷冻肉到熟肉再到冷却肉的发展轨迹,冷冻方便肉类食品发展迅速,传统肉制品逐步趋向现代化,西式肉制品发展势头强劲,利用肉制品腌制、干燥成熟和杀菌防腐处理等高新技术,开发低温肉制品、保健肉制品,制品种类与结构不断优化。

3. 蛋制品加工业现状

我国的蛋类供给以鸡蛋为主,约占82%,鸭蛋、鹅蛋分别占12%和4%,还有一些鹌鹑蛋和鸽子蛋等禽蛋的消费。我国的禽蛋总产量一直雄踞世界榜首,2011年达到5742.5万t。加工程度逐年提高,2011年原料蛋加工率为4%左右(较5年前增长4倍)。我国正在加大再制蛋的生产加工力度,脱铅皮蛋、代铅皮蛋、钾型皮蛋、蛋品罐头、调味再制蛋、蛋品饮料、蛋液制品等产品逐步面向市场,产品向多元化方向发展,增加了蛋品的附加值,丰富了市场。

(二) 畜产食品加工业发展趋势

20世纪90年代初以来,在我国畜牧生产迅速发展的推动下,人们的畜产食品消费已由数量需求型转向质量需求型、加工制品需求型,毫无疑问这一转变将随着全面建设小康社会、人民向富裕型生活迈进而加快。这既为我国畜产食品加工业的发展提供了日益广阔的市场空间,同时也需要我国畜产食品加工业解决自身存在的问题,朝着规范化、标准化、规模化、集团化、一体化、低耗高效环保化方向发展,形成优质化、多样化、方便化、档次化、低成本化的畜产食品与畜产制品生产及供应局面。

1. 我国畜产食品加工业将呈现规范化、标准化的生产发展局面

由于政府给予了高度重视,出台了一系列畜禽屠宰加工向规范化、标准化发展的政策,实施了畜产食品生产经营QS认证与市场准入、产品质量例行抽检与信息发布的措施,这些政策的深入实施和不断完善,将极大地促进我国畜产食品加工向规范化、标准化方面发展。

2. 我国畜产食品加工业将步入规模化阶段

发达国家畜产食品加工业发展已呈现规模化格局,如美国年屠宰5万头牛的企业数量已达到牛屠宰加工企业数量的95%,世界高端乳品市场已被大规模集团企业垄断。目前,我国畜产食品加工出口创汇行业基本呈现规模化、基地化生产格局。一大批肉、乳、蛋加工规模化生产集团,其产品质量普遍获得消费者认可。近些年来,国内畜产食品质量安全事件主要出现在小型加工企业或个体加工户,还有少量大型企业,小型加工企业或个体加工户市场生存空间正在逐步受到客观抑制,大型企业市场发展环境得到明显改善。这将极大地促进我国畜产食品加工业规模化发展。国内大型肉、乳、蛋加工企业市场信誉度、占有率不断提高,也表明规模化发展是我国畜产食品加工业发展的必然趋势。

3. 我国畜产食品加工业将呈现一体化、集团化发展的格局

除用于出口创汇的畜产食品与畜产制品呈现一体化、集团化生产格局外,在国内畜产食品与畜产制品生产经营方面,也已形成一批集畜禽养殖、加工为一体的实现多项产品生产加工的产业集团。出口创汇产品一体化、集团化发展迅速,使我国鸡肉等产品进入并占

领国际市场,促进了畜禽养殖业规模化、集团化、科学化发展的实施;国内一体化、集团化畜产食品加工企业产品质量优异,越来越受到消费者的青睐。这些事实表明、畜产食品加工生产只有实现一体化、集团化发展,才能系统改进畜产食品与制品质量,生产出优质产品,经受住市场激烈竞争的考验,才有可能保障与促进畜牧业稳定持续发展。

4. 我国畜产食品加工业将实现以初级加工为主向精深精细加工的转变

我国目前肉、乳、蛋精深加工转化率与人均占有量均低于发达国家。近几年畜牧业生产发展却呈现波动性增强,在较低畜产食品占有量条件下呈现相对供过于求的状态,这种状况表明我国畜产食品加工业的发展已落后于人民生活需要和畜牧业生产发展的需要。随着市场经济迅猛发展,已形成收入消费多元化、档次化社会状态,各行业产品生产与质量、价格多元化、档次化,已成为我国社会经济发展的需要。随着我国畜产食品加工业的发展,初级加工已不能满足市场的需求,使得企业对畜产食品的加工向精深细加工转变。

近几年,随着市场经济迅猛发展,已形成收入消费多元化、档次化社会状态,各行业产品生产与质量、价格多元化、档次化,已成为我国社会经济发展的需要。

5. 我国畜产食品加工业发展将呈现低耗、高效、环保化发展

“十五”以来,我国在冷鲜肉、发酵肉制品、液态乳饮料、酸乳、干酪、腌卤蛋等低能源消耗、低包装物料消耗、低污染畜产食品加工技术方面取得了明显进展。但从目前我国肉与肉制品中冷鲜肉仅占鲜肉产量的不足3%,发酵肉制品仅占肉制品的不足10%,鲜肉中冻肉仍占30%,热鲜肉仍占60%,肉制品中低温肉制品仅为20%,二软包装、火腿肠、肉干等高温肉制品仍占到70%左右情况看,我国肉类工业仍是以鲜冻肉与高温制品为主体的加工业。

自20世纪90年代以来,伴随着各国对环境与能源问题的重视,欧美等发达国家已积极推进了冷鲜肉、低温肉制品与发酵肉制品等低耗、低污肉类制品,目前冷鲜肉及其半成品、预制品已占到鲜肉生产消费的90%以上,冷鲜肉制品与发酵肉制品已分别占到肉制品生产总量的70%与15%以上。从我国的肉类产品生产结构看,我国的肉类工业较之发达国家而言,仍是能源、包装材料与水源高消耗、环境污染严重的加工业。毫无疑问,积极引进消化吸收欧美等西方发达国家现有的加工技术装备,有助于迅速改变我国肉类加工高耗能、高污染的生产状态,提高我国肉制品的质量与市场竞争力。

四、畜产食品加工学与其他学科的关系

畜产食品加工学是一门实用性很强的应用型技术科学,畜产食品加工学基础理论知识的范畴十分广泛,涉及生物学、动物学、畜牧学、生物生理学、生物化学、食品营养学、微生物学、酶学、卫生学、医药学、包装学等有关学科。它既是食品科学、农产品贮藏加工学、畜牧学的一部分,又是这些学科的交叉科学,而且同食品工业、农产品加工贮藏业、畜牧业、医药工业和生物工程等有密切的关系。

今后随着科学技术的发展,各学科间互相渗透,新知识和新技术不断涌现,畜产食品加工学的广度和深度将不断得到拓展,如生物工程、酶工程、生物发酵、生化分离等。我们必须经常认真学习新知识、掌握新信息,开阔自己的视野,开拓新领域和开发新产品,完成时代赋予我们的任务,大力发展畜产食品加工业,使其成为社会行业发展中一颗闪亮的明星。

第一篇 乳与乳制品加工

第一章 乳的基础知识

学习重点：本章主要介绍了乳的基础知识，包括乳的概念与分类、乳的组成与分散体系、乳的物理性质及异常乳。重点掌握乳的化学成分、结构特点；乳的理化特性及其在乳品加工、检测中的应用；异常乳的分类及特点。

第一节 乳的概念与分类

一、乳的概念

乳是乳畜在产犊（羔）后由乳腺分泌出的一种具有胶体特性的生物学液体。呈白色或略带黄色，不透明，味微甜并具有特有的香味。含幼畜生长发育所需的各种营养成分和保护幼畜免受感染的抗体，是哺乳动物出生后最适于消化吸收的全价食物。

二、乳的分类

人们经过对产乳动物长期的定向选育，育成了专门为人类提供乳品的产乳家畜，所产的乳主要分为牛乳、山羊乳、水牛乳、牦牛乳、驼乳及马乳，其中以牛乳产量最高。

第二节 乳的组成与分散体系

一、乳的组成

哺乳动物所分泌乳的成分各不相同，人和其他一些哺乳动物的乳成分概略如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1

人和其他一些哺乳动物的乳成分

单位：%

成分	人	马	牛	山羊	绵羊
脂肪	3.4	1.2	3.6	4.1	3.9
蛋白质	1.6	2.0	3.4	3.7	6.2
乳糖	6.4	5.8	4.6	4.6	5.0

续表

成分	人	马	牛	山羊	绵羊
矿物质	0.3	0.4	0.8	0.8	1.0
柠檬酸等	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
水分	88.1	90.4	87.4	86.5	83.7

正常牛乳,各种成分的含量大致是稳定的,因此可以根据这一标准来辨别乳的好坏。乳的成分十分复杂,其中至少含有上百种化学成分,主要包括水分、脂肪、蛋白质、乳糖、盐类、维生素、酶类及气体。当受到各种因素的影响时,其含量在一定范围内会有所变动,其中脂肪变动最大,蛋白质次之,乳糖含量通常很少变化。牛乳的主要化学成分及基本组成如表1-1-2、表1-1-3所示。

表 1-1-2 牛乳的主要化学成分及含量

成分	水分	总乳固体	脂肪	蛋白质	乳糖	无机盐
变化范围/%	85.5~89.5	10.5~14.5	2.5~6.0	2.9~5.0	3.6~5.5	0.6~0.9
平均值/%	87.5	13.0	4.0	3.4	4.8	0.8

表 1-1-3 牛乳中的主要成分及其含量 (1L)

成分	含量	成分	含量
1. 水分/g	860~880	钠/g	0.50
2. 乳浊液中的脂质		钾/g	1.50
乳脂肪/g	3.0~5.0	磷酸盐(以 PO_4^{3-} 计)/g	2.10
磷脂类/g	0.30	柠檬酸盐(以柠檬酸计)/g	2.00
脑苷酯类/g	痕量	氯化物/g	1.00
甾醇类/g	0.10	碳酸氢盐/g	0.20
类胡萝卜素/g	0.10~0.50	硫酸盐/g	
维生素 A/mg	0.10~0.50	胆碱/mg	150
维生素 B/mg	0.4	水溶性维生素	
维生素 E/ μ g	1.00	硫胺素/mg	0.40
维生素 K/mg	痕量	核黄素/mg	1.50
3. 悬浮液中的蛋白质		烟酸/mg	0.2~1.2
酪蛋白/g	25	吡哆醇/mg	0.7
β -乳球蛋白/g	3	泛酸/mg	3.0
α -乳白蛋白/g	0.70	生物素/ μ g	50
血清白蛋白/g	0.30	叶酸/ μ g	1.00
其他白蛋白或球蛋白/g	1.90	维生素 B_{12} / μ g	7
脂肪球膜蛋白/g	0.20	肌醇/mg	180
酶类	微量	维生素 C/mg	20
4. 可溶性物质		非蛋白及维生素态氮(以N计)/mg	250
糖类		气体	
乳糖/g	15~50	二氧化碳/mg	100
葡萄糖/mg	50	氧/mg	7.5
其他糖类	痕量	氮/mg	15.5
无机和有机离子及其盐类		5. 微量元素	
钙/g	1.25	锌、铁、铜、钴、钼、碘、锶、钡、	
镁/g	0.10	锂、铝、硼、锰等	