



高职高专“十一五”规划教材

XUCHANPIN JIAGONG JISHU

畜产品加工技术

罗红霞 主编 任发政 主审



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

畜产品加工技术

罗红霞 主 编
任发政 主 审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书为供高职高专农产品加工、食品加工等专业使用的“十一五”规划教材，主要讲述乳品、肉品、蛋品等产品的工艺原理、生产技术与方法、产品贮藏保鲜以及产品的质量控制等知识。在阐述基本理论的同时，重点突出高职高专教育以实践、实训教学和技能培养为主导方向的特点，改变了以往教材中过于注重理论而忽视实践的不足，加强了实践、实训方面的内容，达到精练、实用、够用的目的。

为了与行业发展接轨，本教材更新了干酪、发酵乳和肉的贮藏保鲜等方面内容，引入了行业最新技术，较好地体现了技术先进性。

本书也可供从事农产品加工、食品加工的技术人员参考或作为技术培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

畜产品加工技术/罗红霞主编. —北京: 化学工业出版社, 2007. 8

高职高专“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-00570-0

I. 畜… II. 罗… III. 畜产品-食品加工-高等学校: 技术学校-教材 IV. TS251

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113297 号

责任编辑: 李植峰 梁静丽

文字编辑: 郭庆睿

责任校对: 吴 静

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19¼ 字数 507 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010 64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究

《畜产品加工技术》编写人员

- 主 编 罗红霞（北京农业职业学院）
- 副 主 编 郭晓昭（广州城市职业学院）
魏晓玫（江西生物科技职业学院）
- 其他参编人员 毛学英（中国农业大学）
于梦然（新疆伊犁职业技术学院）
严凌玲（江西生物科技职业学院）
王振强（黄河水利职业技术学院）
赵胜娟（河南科技大学）
陈历水（北京三元食品有限责任公司）
赵 刚（北京农业职业学院）
马长路（北京农业职业学院）
- 主 审 任发政（中国农业大学）

前 言

畜产品加工技术是农产品加工、食品加工等专业的主干专业课程，主要讲述乳品、肉品、蛋品等产品的工艺原理、生产技术与方法、产品贮藏保鲜以及产品的质量控制等知识。本教材根据高职高专教育改革的实际编写，在阐述基本理论的同时，重点突出高职高专教育以实践、实训教学和技能培养为主导方向的特点，改变以往教材中过于注重理论而忽视实践的不足，加强了实践、实训方面的内容，力求做到精练、实用、够用。

近年来，畜产品加工技术与众多学科相互渗透，并在实际应用中不断地创新和发展，其广度和深度也不断得到拓展，特别是在干酪、发酵乳和肉的贮藏保鲜等方面涌现了一些新的技术和知识。本教材为此更新了许多相关内容，较好地体现了技术先进性，以期与行业生产实际接轨。

本教材的编写考虑了南北方的适用性需求，由高职高专院校从事畜产品加工课程教学与研究的一线教师编写，同时还邀请了相关企业的技术骨干参加了本教材的编写工作。本教材可作为高职高专食品加工、农产品加工等专业教材、也可供相关技术人员参考或作为技术培训用书。

本书由北京农业职业学院罗红霞负责修改、统稿，参加编写的人员有：郭晓昭（广州城市职业学院）；魏晓玫（江西生物科技职业学院）；毛学英（中国农业大学）；于梦然（新疆伊犁职业技术学院）；严凌玲（江西生物科技职业学院）；王振强（黄河水利职业技术学院）；赵胜娟（河南科技大学）；陈历水（北京三元食品有限责任公司）；赵刚（北京农业职业学院）；马长路（北京农业职业学院）。中国农业大学食品科学与营养工程学院任发政教授对教材进行了审定。

本教材在编写过程中得到了编写人员所在院校的关心和支持，化学工业出版社的编辑在本书的编写、出版过程中给予了极大的帮助，在此表示衷心的感谢。

限于编者的水平，书中难免有疏漏和不妥之处，希望广大师生在使用中多提宝贵意见，以便再版时予以修改、完善。

编 者
2007年5月

目 录

绪论	1		
一、畜产品加工的概念和内容	1	三、我国畜产品加工业的现状和发展趋势	2
二、畜产品加工的重要意义	1	四、畜产品加工与其他学科的关系	5
第一章 乳的基础知识	6		
第一节 乳的概念与分类	6	一、乳的色泽	11
一、乳的概念	6	二、乳的滋味与气味	12
二、乳的分类	6	三、乳的冰点、沸点	12
第二节 乳的组成与分散体系	8	四、乳的酸度	12
一、乳的组成	8	五、乳比重和相对密度	13
二、乳的分散体系	8	六、乳的黏度与表面张力	13
三、乳的化学成分及其性质	8	思考题	14
第三节 乳的物理性质	11		
第二章 液态乳的加工	15		
第一节 原料乳的验收	15	四、原料乳的运输	19
一、理化指标	15	第三节 消毒牛乳加工	19
二、感官指标	16	一、消毒牛乳的概念和种类	19
三、细菌指标	16	二、乳的杀菌和灭菌	20
第二节 原料乳的预处理	17	三、消毒牛乳加工工艺	23
一、过滤与净化	17	四、灭菌乳简介	24
二、原料乳的冷却	17	思考题	25
三、原料乳的贮存	18		
第三章 发酵乳与乳饮料	26		
第一节 发酵乳制品	26	第二节 乳饮料	40
一、发酵乳概述	26	一、中性调和乳饮料	40
二、发酵乳的营养保健作用	27	二、果汁乳饮料	41
三、发酵剂的制备	29	三、乳酸菌饮料	42
四、发酵乳制品加工工艺	33	四、牛奶酒和马奶酒生产技术	44
五、发酵乳制品质量控制	37	五、乳饮料的品质控制	44
六、酸乳卫生标准 (GB 19302—2003)	39	思考题	47
第四章 干酪的加工	48		
第一节 概述	48	一、凝乳酶的凝乳原理	51
一、干酪的概念和种类	48	二、影响凝乳酶凝乳的因素	52
二、干酪的组成	49	三、主要的代用凝乳酶	52
三、干酪的营养价值	50	第四节 干酪的加工工艺	53
第二节 干酪发酵剂	50	一、原料乳的预处理	53
一、干酪发酵剂的种类	50	二、添加发酵剂和预酸化	53
二、干酪发酵剂的制备	51	三、酸度调整与添加剂的加入	54
第三节 凝乳酶	51	四、添加凝乳酶和凝乳的形成	54

五、凝块切割	55	二、干酪生产的常见质量问题和防止措施	57
六、凝块的搅拌及加温	55	第六节 几种干酪介绍	58
七、排出乳清	55	一、夸克干酪	58
八、堆积	55	二、农家干酪	58
九、成型压榨	56	三、荷兰干酪	58
十、加盐	56	四、契达干酪	60
十一、干酪的成熟	56	五、再制(融化)干酪	61
第五节 干酪生产的品质控制	56	思考题	62
一、我国硬质干酪的卫生标准	56		
第五章 乳粉的加工	63		
第一节 概述	63	十一、包装	70
一、乳粉的概念	63	第三节 配方乳粉的生产	70
二、乳粉的种类和组成	63	一、配方乳粉的调制原则及生产	70
三、乳粉的化学组成	64	二、配方乳粉的生产工艺	72
四、乳粉的生产方法	64	三、婴儿乳粉配方	72
第二节 乳粉加工工艺	64	第四节 速溶乳粉	73
一、生产工艺流程	64	一、速溶乳粉的生产方法及工艺特点	74
二、原料乳的验收	64	二、速溶乳粉的生产工艺过程简介	74
三、原料乳的预处理	65	第五节 乳粉的品质控制	75
四、原料乳的净化	65	一、影响乳粉质量的因素	75
五、原料乳的标准化	65	二、乳粉常见的质量缺陷及其防止方法	77
六、原料乳的均质	65	第六节 乳粉的质量标准	78
七、杀菌	65	一、全脂乳粉、脱脂乳粉、全脂加糖乳粉和 调味乳粉的质量标准	78
八、真空浓缩	66	二、婴儿配方乳粉的质量标准	79
九、喷雾干燥	66	思考题	79
十、冷却与贮存	69		
第六章 冷饮乳制品的生产工艺	80		
第一节 概述	80	三、雪糕的生产工艺	87
一、概念	80	第四节 其他冷饮乳制品的加工	88
二、原料和辅料	80	一、冰霜的加工工艺	88
第二节 冰淇淋加工工艺	83	二、冰棒的加工工艺	89
一、冰淇淋的概念、种类	83	第五节 冷饮乳制品品质控制	90
二、冰淇淋的质量标准	83	一、冰淇淋的感官缺陷	90
三、冰淇淋的生产工艺	83	二、雪糕和冰棒的感官缺陷	92
第三节 雪糕及其加工工艺	86	三、卫生指标的控制	93
一、雪糕的概念、种类	86	思考题	93
二、雪糕的质量标准	86		
第七章 其他乳制品的生产工艺	94		
第一节 奶油的加工	94	二、干酪素的分类	105
一、奶油的概念	94	三、干酪素的用途	105
二、奶油的分离	95	四、干酪素的加工工艺	105
三、奶油的加工工艺	97	第四节 地方特色乳制品	106
第二节 炼乳的加工	100	一、广州地区奶制品	106
一、甜炼乳	100	二、我国北部、西部牧区民族奶制品	108
二、淡炼乳	102	三、云南地区少数民族奶制品——乳扇	110
第三节 干酪素的加工	104	四、北京地区的宫廷乳制品	110
一、干酪素的概念	104	思考题	112

第八章 肉的基础知识	114		
第一节 肉的概念及其形态结构	114	三、肉的嫩度	120
一、肉的概念	114	四、肉的保水性	121
二、肉的形态结构	114	第四节 肉的成熟与变质	122
第二节 肉的主要化学成分和特征	116	一、肉的僵直	122
一、肉的主要化学成分	116	二、肉的成熟	122
二、各种畜禽肉的特征	119	三、肉的腐败(变质)	123
第三节 肉的主要物理性状	120	四、肉的感官评定	124
一、肉的颜色	120	思考题	124
二、肉的香气和滋味	120		
第九章 畜禽的屠宰与分割肉加工	125		
第一节 畜禽屠宰前的检验与管理	125	三、宰后检验	130
一、肉用畜禽的选择	125	四、屠宰厂及其卫生设施	130
二、宰前检验	126	第三节 分割肉的加工	131
三、病畜禽处理	126	一、猪肉的分割	131
四、宰前管理	126	二、牛肉的分割方法(试行)	131
第二节 畜禽屠宰工艺	127	三、禽肉分割	132
一、屠宰工艺	127	思考题	132
二、家禽的屠宰工艺	129		
第十章 肉的贮藏与保鲜	133		
第一节 肉的低温贮藏保鲜	133	一、辐射保藏的原理	143
一、低温保藏的原理	133	二、辐射剂量和辐射杀菌类型	143
二、肉的冷却	134	三、肉的辐射保藏工艺	144
三、肉的冻结与冻藏	137	四、辐射对肉品质的影响	144
第二节 肉的气调贮藏保鲜	141	五、辐射肉品的安全性	145
一、鲜肉气调保鲜机理	141	第四节 肉的其他保鲜方法	145
二、鲜肉气调气体的选用	141	一、防腐保鲜剂	145
三、鲜肉气调包装应注意的问题	142	二、抗生素处理	146
第三节 肉的辐射贮藏保鲜	143	思考题	147
第十一章 肉制品添加剂与辅料	148		
第一节 调味料	148	三、天然香料提取制品	153
一、咸味料	148	第三节 添加剂	154
二、甜味料	149	一、发色剂	154
三、酸味料	149	二、发色助剂	154
四、鲜味料	150	三、着色剂	155
五、调味肉类香精	150	四、品质改良剂	156
六、料酒	150	五、防腐剂	157
第二节 香辛料	151	六、抗氧化剂	158
一、天然辛料	151	思考题	159
二、配制混合香辛料	153		
第十二章 灌肠肉制品	160		
第一节 中式灌制品的加工	160	四、拌馅	161
一、原辅料的选择	160	五、灌制	161
二、原料处理	161	六、晾晒(或烘烤)	162
三、肠衣选择	161	七、成品保藏	162

第二节 西式灌肠的加工	162	七、烟熏	163
一、原料肉的选择与修整	162	八、贮藏	164
二、绞肉或斩拌	163	第三节 灌肠制作中易出现的质量问题	164
三、配料与制馅	163	一、灌肠类产品发生爆裂	164
四、灌制与填充	163	二、红肠发“渣”	165
五、烘烤	163	三、红肠有酸味或臭味	166
六、蒸煮	163	思考题	166
第十三章 腌腊肉制品	167		
第一节 腌腊的作用和方法	167	二、板鸭的加工	173
一、腌腊肉制品的加工、保藏原理	167	三、中式火腿的加工	175
二、腌制剂的作用	168	四、西式火腿的加工	177
三、腌制方法	169	五、腊肠	180
第二节 主要腌腊肉制品的加工	171	思考题	182
一、腊肉的加工	171		
		二、板鸭的加工	173
		三、中式火腿的加工	175
		四、西式火腿的加工	177
		五、腊肠	180
		思考题	182
第十四章 酱卤与熏烤肉制品	183		
第一节 酱卤肉制品	183	一、烟熏的原理与方法	192
一、酱卤制品的分类和特点	183	二、烤制的原理与方法	194
二、酱卤制品的一般加工方法	184	三、熏烤制品加工工艺	195
三、酱卤制品的加工	185	思考题	199
第二节 熏烤肉制品	192		
		一、烟熏的原理与方法	192
		二、烤制的原理与方法	194
		三、熏烤制品加工工艺	195
		思考题	199
第十五章 干肉与罐藏制品	201		
第一节 干肉制品	201	一、罐藏的概念	208
一、干制的意义与基本原理	201	二、肉类罐头生产原理	209
二、影响肉品干制的因素	201	三、肉类罐头基本加工工艺	209
三、干制方法	202	四、罐头的检查	211
四、各类干制品加工	203	五、干燥贮藏	211
第二节 罐头的加工	208	思考题	212
		一、罐藏的概念	208
		二、肉类罐头生产原理	209
		三、肉类罐头基本加工工艺	209
		四、罐头的检查	211
		五、干燥贮藏	211
		思考题	212
第十六章 发酵肉制品	213		
第一节 发酵肉制品的概念、种类及特点	213	第三节 发酵肉制品的质量控制及安全性	219
一、发酵肉制品的概念及种类	213	一、发酵肉制品的质量控制	219
二、发酵肉制品的特点	214	二、发酵肉制品的安全性	221
第二节 发酵肉制品常用的微生物及其特点	215	第四节 发酵肉制品加工	221
一、微生物在发酵肉制品中的作用	215	一、发酵肉制品加工工艺	221
二、肉类发酵常用的微生物及其特性	215	二、发酵肉制品加工实例	222
三、发酵方法	218	思考题	224
		一、蛋壳的化学成分	227
		二、蛋白的化学成分	227
		三、系带及蛋黄膜的化学成分	227
		四、蛋黄的化学成分	228
		第三节 蛋的理化性质	228
		一、蛋的质量	228
		二、蛋的相对密度	229
		三、蛋的 pH	229
第十七章 蛋的基础知识	225		
第一节 蛋的结构	225		
一、外壳膜	225		
二、蛋壳	225		
三、蛋壳膜	226		
四、气室	226		
五、蛋白	226		
六、蛋黄	226		
第二节 蛋的化学成分	227		

四、蛋的黏度	229	第四节 蛋的营养与功能特性	230
五、蛋的渗透作用	229	一、蛋的营养	230
六、蛋的加热凝固点和冻结点	229	二、蛋的功能特性	231
七、蛋的耐压度	229	思考题	235
八、蛋的食用抗性	229		
第十八章 蛋的品质与贮藏	236		
第一节 蛋的品质鉴定	236	第二节 蛋的贮藏与保鲜	240
一、蛋的一般质量指标	236	一、鲜蛋在贮藏中的变化	240
二、蛋的内部品质指标	237	二、鲜蛋的贮存与保鲜	242
三、蛋的品质鉴定	238	思考题	245
四、蛋的分级	239		
第十九章 蛋制品的加工	246		
第一节 皮蛋的加工	246	二、糟蛋加工方法	252
一、皮蛋的加工原理	246	第四节 其他蛋制品加工	253
二、原料蛋和辅料的选择	248	一、湿蛋制品	253
三、皮蛋的加工	249	二、干蛋制品	255
第二节 咸蛋的加工	250	三、发酵蛋制品与蛋的饮料	257
一、咸蛋加工的原理	250	四、蛋液冰食制品	258
二、咸蛋加工的辅料	251	五、蛋黄酱	259
三、咸蛋加工	251	六、熟蛋制品	259
第三节 糟蛋的加工	252	思考题	262
一、加工糟蛋的辅料要求	252		
第二十章 实训	263		
实训一 乳的理化性质检验	263	实训十二 原料肉品质的评定	282
实训二 乳中细菌总数测定	267	实训十三 腌腊肉制品加工	284
实训三 乳掺假的检验	268	实训十四 广东腊肠的加工	285
实训四 消毒乳加工	271	实训十五 酱卤制品加工	286
实训五 凝固型酸乳的制作	271	实训十六 熏烤制品加工	288
实训六 干酪的加工	272	实训十七 干制肉品加工	289
实训七 番茄-胡萝卜乳酸菌饮料的制作	274	实训十八 蛋品品质检验	291
实训八 冰淇淋的加工	275	实训十九 皮蛋加工	291
实训九 奶油的制作	277	实训二十 咸蛋加工	292
实训十 乳粉品质鉴定	277	实训二十一 糟蛋加工	293
实训十一 畜禽屠宰及分割肉	281	实训二十二 蛋黄酱加工	294
参考文献	295		

绪 论

畜产品加工是食品科学的重要组成部分。随着食品工业的发展，畜产品加工业也得以极大发展，这对改善人民生活、提高人民身体素质以及促进畜牧和食品工业获得更大的经济效益都有着极其重要的作用。

一、畜产品加工的概念和内容

畜牧生产的目的是为了获得畜产品。有些畜产品虽然可以直接被人类所利用，但是从提高这些产品的营养价值、增添特色、延长保存期限等角度来看，绝大多数畜产品必须经过加工处理后方能被更有效地利用。因此，有必要将所获得的初级畜产品进行加工。人们对畜产品的处理过程叫做畜产品加工。它是畜牧生产中的重要环节，可使畜产品增值，实现优质高效益。

畜产品加工的内容很广，主要包括乳品、肉品、蛋品、毛皮和畜副产品等的加工生产。随着科学技术的发展和社会需求的变化，有些产品加工已形成一门独立的学科，例如毛纺学、制革学、生物制药学等。

近年来，随着我国社会主义市场经济的发展，特别是改革开放的不断深入，畜产品的产量增长极快，有些产品产量已达到或超过世界平均水平。产量的不断提高为畜产品加工业提供了充足的原料资源，也促进了畜产品加工业的不断发展。

二、畜产品加工的重要意义

1. 发展畜产品加工能显著提高畜牧业的经济效益

长期以来，畜牧业都是将生产出来的肉、蛋、乳等产品作为初级产品和原料直接上市，处于廉价的地位。特别是这些产品多具有季节性、鲜活易腐性及耗食性，经常出现生产中的大起大落，导致经济效益低下。因此，要提高经济效益就必须开展畜产品的加工。

2. 开展畜产品加工能很大程度改善畜产品贮藏和运输的困难

畜产品都是鲜活产品，易死伤和腐败变质，不易贮存，不便运输，特别是在贮运设施较差的情况下，不能长途运输，而且影响产品质量，因此给生产和供应带来诸多不利。畜产品经过加工，延长了产品的保存期，且方便运输。如把猪肉就地加工成腊肉或香肠，这些产品在常温下保质2~3个月，可运输到全国各地进行销售，有利于市场的调节，做到旺季不滥、淡季不缺，稳定均衡供应市场，防止了畜产品的积压、浪费与损失，促进了畜牧业的良性发展。

3. 畜产品加工能为人们提供种类繁多、风味独特的营养食品

我国的畜产品加工有着悠久的历史。劳动人民在长期的辛勤劳动和探索中，创造了许多加工畜产品的方法，研制出了许多风味独特、品种繁多的著名畜产食品，这些制品在国际市场上一直占有特殊的地位，享有盛誉。如誉满全球的北京烤鸭；驰名中外的金华火腿；色泽鲜艳的芜湖彩蛋；美味可口的鱼片干等。随着社会经济的发展和科学技术的进步，我国的畜产品加工在继承传统、引进吸收的基础上不断发展。如根据消费者不同口味要求，调整某种食品的配方，生产出酸、甜、咸、辣不同口味的系列食品；根据儿童生长快、消化差的特点，加工生产高蛋白、易消化的食品等。近年来，我国畜、水产品加工规模不断扩大，品种

2 畜产品加工技术

规格逐渐增多，产品行销国内外，受到广大消费者的欢迎以及国外人士的称赞。

4. 畜产品加工能适应和满足人民生活的需要

随着人民生活水平的不断提高和生活节奏的加快，人们对方便快捷、营养全面的肉、蛋、乳等加工产品的需求量日益增大。发展畜产品加工业，生产营养价值高、质量好的方便食品，能解决人们由于学习或工作忙，无时间和精力准备日常餐饮的困难；还能满足大家外出旅游和野外工作之需。

三、我国畜产品加工业的现状和发展趋势

(一) 我国的乳制品发展

1. 现状

乳制品作为一种营养丰富而全面理想的食品，在许多西方国家的膳食结构中占有十分重要的地位，国际上也往往把乳及乳制品消费量作为衡量一个国家人民生活水平高低的一个指标。乳业在中国是一个新兴的产业，随着国民经济的发展，人民生活水平的提高，畜牧业科技的引进和推广，乳业获得了很快的发展。无论在奶畜饲养、畜种改良或乳品加工销售方面，都具有相当的基础和规模，对于满足市场供应、向人们提供营养丰富的保健食品、促进农牧业的良性循环，显出越来越重要的作用。

据统计，2005年我国乳类总产量达到2864.8万吨，比上年增长20%，人均乳类占有量达到21.7kg，乳品产业总产值突破了600亿元。我国乳制品消费的主要品种是液态乳、酸乳和乳粉，此外还有少量的干酪、奶油、冰淇淋、雪糕、炼乳等乳制品。鲜乳品消费量在近五年内，平均每年递增23.82%；酸乳消费量的增速平均每年为32.89%。在品牌、品种和花色等方面也有了长足的进步，乳制品市场越来越丰富，广大消费者的选择余地越来越大。虽然我国乳制品市场与过去相比有了很大的发展，但与国外相比，我国乳制品消费的品种还相对较少。在发达国家，乳业产值占农业总产值20%以上，而我国乳业产值占农业总产值的比例不足1%。全世界乳制品产品总产量为5.64亿吨，人均占有量为100kg，亚洲人均消费乳制品产品也已超过了40kg，而我国的人均占有量只有7.2kg，远远低于世界平均水平，有很大的市场潜力和发展空间。

2. 存在的主要问题

虽然我国的乳品工业在近些年来发展迅速，为社会和百姓创造了巨大的效益和利益，但是，在发展过程中也显现出不少急需解决的问题。

① 产业化程度不高，整体技术水平较低。我国奶牛饲养多以小规模生产、分散的农户饲养为主，生产方式不适应乳业产业化要求。过去20多年，美国、加拿大和欧洲一些乳业发达国家依靠先进的科学技术，使奶牛平均单产大幅度提高。科技对乳业的贡献达到了70%，乳业发展已步入依靠科技进步促进可持续发展的良性循环。我国乳业发展的科技贡献在“十五”期间有了显著的增强，但与发达国家仍存在明显差距。

② 奶牛种源特别是良种奶牛不足，单产较低。我国成年奶牛的平均单产仅为3500kg，美国、以色列达到8400kg，丹麦、法国和日本等达到6500kg以上，我国的单产率仅为世界平均水平的63%，我国2~3头奶牛的产量才相当国外一头奶牛的产量。

③ 原料乳的质量与安全检测体系不健全。我国牛乳质量标准和监控体系建设滞后，国家颁布的关于原料乳和乳产品的质量标准和卫生标准大多数是10年前制定的，分别隶属不同部门，涉及指标少，检测方法落后，不适于食品安全的发展。

④ 加工能力低、结构不合理、品种单一。现有乳制品主要有液态乳、乳粉、发酵乳、冰淇淋和干酪等。50%的鲜乳用于生产加糖乳粉。液态乳以巴氏杀菌奶为主，占到61%，而干酪、奶油、脱脂乳粉等制品生产比重不足5%。

⑤ 过于重视发展速度，而忽略了经济效益，过于重视市场占有率，而忽视了利润率，

造成产量增加, 销售收入提高, 盈利水平却在下降。乳品行业利润率 2003 年为 6.1%, 2004 年为 5.4%。其中, 大中型乳企业为 5.47%, 小型企业为 5.28%, 销售收入前 10 位的企业, 利润率仅为 4.9%, 低于行业平均水平。

⑥ 竞争的同质化和高昂的营销成本导致利润率下降, 而影响乳业的发展后劲, 盈利水平的降低也说明了生产与市场的矛盾, 产量与销量的矛盾。乳制品生产企业在定位、产品、营销、目标市场等方面高度同质化, 使得价格竞争越来越激烈。

3. 未来的发展

发达国家乳业产业发展经验表明, 现代科学技术在乳品加工、乳源基地建设、乳品质量提升、营销网络扩大中具有重要作用。我国乳业在几年的发展中, 受困于资金、市场、政策、观念等因素的局面有了一定程度的改变, 而技术的缺乏却成为制约乳业发展的关键性因素。科学是第一生产力, 只有依靠科技进步才能推动乳业从质和量两个方面同时实现跨越式发展。重点应加强以下几方面的建设。

① 自主创新, 科技先导。通过加大和提高出国培训和引进人才的力度, 瞄准世界乳品加工技术与产业发展前沿, 推进科技创新和技术进步, 增强乳品工业原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力。积极采用高新技术和先进适用技术改造乳品工业, 加快科技成果推广应用和产业化步伐, 提高产品的科技含量。通过培训计划, 加强和提高我国乳业的整体技术水平。

② 加强原料乳的质量标准与安全检测体系建设。参照国际标准, 结合国情, 建立国家食品标准和统一、规范的食品认证认可体系, 完善食品安全检测和监控系统体系, 确保乳品在原料、加工、包装、运输和食用等全过程中的卫生和安全。

③ 提高生产工艺和质量水平。充分运用先进的科学技术改良和提高乳制品的生产工艺和产品质量, 同时提高乳制品的加工能力。

④ 合理调整乳品结构, 提高乳业发展的后劲。重视新的乳源和新的产品的开发, 通过学习和运用国外先进的科学技术与管理水平, 推动我国乳业的健康、可持续发展。

⑤ 通过培训计划, 提高我国奶牛的规模化养殖水平以及单产水平。

(二) 我国的肉制品发展

1. 现状

目前, 虽然我国肉类总产量稳居世界首位, 肉制品的品种、品质、产量等方面都有了质的飞跃, 但我国肉制品的产量占肉类总产量的比重还不到 10%, 而同期发达国家肉制品已占到肉类总产量的 50% 以上。这说明中国肉制品行业同国外发达国家相比还有相当大的差距, 同时也表明中国肉制品产销行业有着广阔的发展空间。因此, 必须继续开拓深加工, 解决加工技术问题和设备问题, 发展营养化、系列化、多样化的肉制品。要发展传统名特优产品和西式制品, 把传统工艺和现代科学技术结合起来, 提高产品质量, 增加产品花色, 方能赢得国内外市场的竞争力。按照《全国食品工业“十五”及 2010 年发展规划建议》, “十五”期间, 我国食品行业将贯彻“变大为小、变粗为精、变生为熟、变废为宝”的产品调整方针, 大力发展直接食用的肉制品, 逐步提高肉制品在肉类消费中的比重。长远来看, 我国肉制品行业的发展潜力是很大的。

2006 年上半年, 我国禽肉产量 832.4 万吨, 同比增长 0.7%。国内大部分地区禽肉价格同比偏低, 5 月份开始出现回升迹象, 这预示着禽肉生产和消费正逐步恢复, 家禽产品价格将缓慢回升。2006 年上半年我国牛肉产量 373.9 万吨, 羊肉产量 224 万吨, 同比增长 5.7% 和 5.8%。牛羊市场继续保持稳步发展态势, 牛羊肉产量不断增长, 养殖效益稳定。预计我国牛羊肉出口将继续增长, 牛羊肉市场价格将会逐步回升。2006 年上半年我国猪肉产量 2818 万吨, 同比增长 2.9%。中国畜禽肉类生产量约占世界生产总量的 27%, 其中猪肉占

47%；羊肉、禽肉和牛肉分别占26%、17%和9%；禽蛋产量约占全球产量的45%。“十五”初期，我国肉类人均占有量突破50kg，居发展中国家前列。

2. 存在问题与未来的发展

(1) 中式传统肉制品走向现代化 对于一些传统的酱卤产品等，如北京烤鸭、金华火腿、南京板鸭等肉制品在保持原有技术的同时，还应走传统技术与现代工艺相结合的路子，既保留传统风味特色，又实行现代化流水生产，推行标准化包装，力创名、特、优产品；并积极与世界各国在更加广阔的国际市场上开展合作与竞争，使色香味俱佳的中国传统风味肉制品继续发扬光大。

(2) 适应消费需求，开发按部位分割的肉制品 结合市场调研，不少业内人士认为未来消费者将更加关注分割制品，希望可直接或进行简单的加热即可食用；未来快餐业的崛起、旅游业的发展必将需要各种各样的分割制品及旅游休闲小包装肉制品。集方便、营养于一体的分割制品，如鸡肉脯、真空包装酱猪蹄等，在北京市场已崭露头角，有较好的发展前景。因此，为适应市场的需求，肉制品企业应充分利用新技术、新工艺，发展深精加工产品，开发多品种、差别化，多风味小包装，力争创特色、创品牌。

(3) 大力发展低温肉制品 我国目前仍以高温加热的肉制品为主，因其灭菌效果好，在常温下有较长的货架期，而较为适合当前食品行业卫生条件差、冷藏链不完善的状况，尤其适合广大的农村和中小城市。但肉制品在高温后风味会发生改变，产生“过熟味”，营养成分易受热分解，而低温肉制品其加热温度一般在巴氏消毒温度范围内，肉品原营养成分能得到很好保留，风味口感较好，欧美各国肉制品几乎都属于“中、低温加热”肉制品。我国已经开始研究和生产低温肉制品。可以预见，随着冷藏链技术的普及和成熟，低温肉制品必将是我国今后发展的主要趋势。

(4) 各肉制品企业将更加注重产品质量 目前，有相当多的中小企业卫生条件差、加工过程不规范，产品质量难以控制，甚至以次充好、以假乱真，以牟取利润，其结果极大地损害了消费者的利益，破坏了正规厂家的形象，扰乱了市场。

(5) 肉制品的科技含量与附加值需逐步提高 这主要体现在如何提高产品的保鲜包装和保质期两方面。①由于我国包装机械、包装材料和人们观念的落后，传统风味肉制品几乎没有包装，如卤肉、白鸡、酱鸭等，产品周期短。现在相当一部分虽然有了包装，但有的产品的包装方法不当，破坏了产品原有的风味，如扒鸡、烤鸭等的铝箔蒸煮袋软包装，在经过高温高压后产品已失去了原有的风味。此外，肉制品的小包装有待进一步完善。近几年来，我国的肉类包装材料和包装方式有了可喜的进步，在一些肉类加工企业采用了较为先进的真空包装技术，但绝大多数还无法实现封闭式全自动无菌包装生产，不可避免地会造成二次污染，直接影响了产品质量和货架寿命。②从保质期来看，低温制品保质期短（冷藏条件下也只有10~20d），严重制约着生产企业的发展。近几年，欧美等国家纷纷采用先进的保鲜技术（气调包装、辐射保鲜、栅栏技术、超高压技术等），以延长货架期。我国的保鲜技术也在不断的研究和提高，并逐步用之于加工实际，肉制品的保质期将会进一步提高，低温制品也将有更大的成长空间。

(三) 我国蛋制品发展

我国禽蛋产量连续多年位居世界第一位。2005年禽蛋产量达到2879万吨，占世界禽蛋总产量的30%以上，禽蛋人均占有量达20kg左右，约是世界平均水平的2倍。但据联合国粮农组织统计，我国禽蛋出口量仅占世界总出口量的不到十分之一。其中有国际市场竞争激烈的原因，但更主要的是我国禽蛋产品质量水平偏低、安全性不高、禽蛋精深加工水平低。目前我国禽蛋加工转化程度仅为0.26%，远低于发达国家水平。世界上禽蛋产量最大的前5个国家依次是中国、美国、日本、俄罗斯、印度。

在蛋制品方面,丰富的蛋源给蛋制品加工带来了良好的前景。我国劳动人民在很久以前就独创了五彩缤纷的松花皮蛋、油露松沙的咸蛋和醇香可口的糟蛋,如湖南益阳松花皮蛋、江苏高邮咸蛋、浙江平湖糟蛋等都是风味独特又营养丰富的名牌产品,在国内外享有很高的声誉,受到人们的欢迎。冰蛋晶、干蛋晶的加工也有很大的发展,逐步成为我国蛋制品加工重要的品种。

目前许多蛋品加工厂正在改革旧工艺,改进生产设备,改变包装方式,扩大生产,提高质量,增加出口数量。

四、畜产品加工与其他学科的关系

畜产品加工是一门应用技术学科,它与畜牧业、食品工业、农产品贮藏加工业、纺织业、轻工业、制革业、医药工业及机械工业有着密切关系。畜产品加工的基础理论知识范围也十分广泛,包括食品生物学、食品生物化学、食品生物物理学、食品营养与卫生学、食品机械工业学、畜牧学和加工工业的有关学科。随着科学技术的发展,各学科的相互渗透,新技术不断出现并得以应用,畜产品加工的广度和深度将不断得到拓展。

畜产品加工主要叙述乳品、肉品、蛋品等产品加工与保鲜的基础理论知识、贮藏保鲜技术及产品加工方法。学习本课程,要掌握畜产品加工岗位所必需的知识及操作技能,还需要认真学习新知识,了解新领域和新产品,以期今后为促进我国畜产品加工业的不断发展做出贡献。

第一章 乳的基础知识

学习目标

掌握乳的化学成分、理化特性及其与乳制品质量的关系，为学习乳制品加工奠定理论基础。

第一节 乳的概念与分类

一、乳的概念

乳是哺乳动物分娩后由乳腺分泌的一种白色或黄色的不透明液体。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、酶类及气体等。

在泌乳期中，乳的成分发生变化，通常按这些变化情况将乳分为“初乳”、“常乳”和“末乳”三种。此外，有时因受外界因素影响使乳产生特殊变化，这种乳称为“异常乳”。下面将以牛乳为例，阐述其化学成分及理化特性。

二、乳的分类

(一) 初乳

母牛产接后 7d 以内分泌的乳称为初乳。初乳呈黄色，较浓厚，有特殊的气味。干物质含量较高，化学成分与常乳有明显的差异。干物质中蛋白质和盐类较高，蛋白质中的球蛋白和白蛋白含量较高。此外，维生素 A 效价也特别高；乳糖的含量反而较低。初乳加热时易形成凝块，所以不能作为加工原料。

(二) 常乳

母牛产接一周以后，牛乳的成分及性质基本趋向稳定，从这以后到干乳前的牛乳称为常乳，也就是加工乳制品的原料。

(三) 末乳

母牛停止泌乳前一周左右所分泌的乳称为末乳。末乳中各种成分的含量，除脂肪以外均较常乳为高。末乳具有苦而微咸的味道。因乳中解脂酶增多，所以带有油脂氧化味。

(四) 异常乳

1. 概念

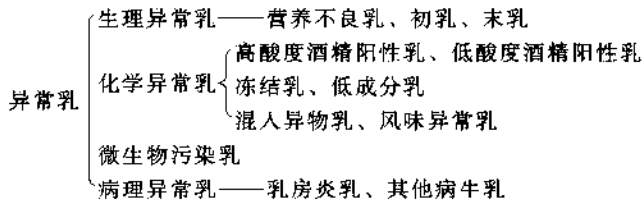
正常乳的成分和性质基本稳定，当乳牛受到饲养管理、疾病、气温以及其他各种因素的影响时，乳的成分和性质往往发生变化，即与正常乳不同，也不适用于加工优质产品，这种乳称为异常乳。

所谓异常乳，即其性质与常乳有所不同，但常乳与异常乳之间并无明显区别。广义地说，凡不适于饮用或作为生产乳制品的乳都称为异常乳。因此，初乳、末乳、盐类平衡不正常的乳、乳房炎乳以及混入其他物质的乳，都可称为异常乳。狭义地说，凡是用 70% 的酒

精试验产生絮状凝块的乳可称为异常乳（即酒精阳性乳）。无论哪一种异常乳，都不能作为生产优质产品的原料。

2. 种类

异常乳可分下列几种：



3. 异常乳产生原因和性质

(1) 生理异常乳

① 营养不良乳。饲料不足、营养不良的乳牛所产的乳遇皱胃酶几乎不凝固，所以这种乳不能加工制造干酪。当喂以充足的饲料，加强营养之后，牛乳即可恢复正常，遇皱胃酶即可凝固。

② 初乳。产犊一周之内所分泌的乳称之为初乳，呈黄褐色、有异臭、苦味、黏度大。脂肪、蛋白质、特别是乳清蛋白质含量高，乳糖含量低，灰分含量高，特别是钠和氯含量高。维生素A、维生素D、维生素E含量较常乳高，水溶性维生素含量也比常乳高。初乳中含铁量约为常乳的3~5倍，铜含量约为常乳的6倍。初乳中还含有大量的抗体。由于初乳的成分与常乳显著不同，因而其物理性质也与常乳差别很大，故不适于做乳制品生产用的原料乳。

③ 末乳。一个分泌期结束前1周所分泌的乳称为末乳。一般指产犊8个月以后泌乳量显著减少，1d的泌乳量在0.5kg以下者，其乳的化学成分与常乳有显著异常。当1d的泌乳量在2.5~3.0kg以下时乳中细菌数及过氧化氢酶含量增加，酸度降低。泌乳末期乳中pH达7.0，细菌总数达250万/ml，氯含量约为0.16%左右。这种乳不适于作为乳制品的原料乳。

(2) 化学异常乳

① 酒精阳性乳。乳品厂检验原料乳时，一般先用68%或70%的中性酒精进行检验，凡产生絮状凝块的乳称为酒精阳性乳。酒精阳性乳有以下几种。

a. 高酸度酒精阳性乳：一般酸度在24°T以上时的乳酒精试验均阳性，称为酒精阳性乳。其原因是鲜乳中微生物繁殖使酸度升高。

b. 低酸度酒精阳性乳：有的鲜乳虽然酸度很低（16°T以下），但酒精试验也呈阳性，所以称作低酸度酒精阳性乳。

c. 冻结乳：冬季因气候和运输的影响，鲜乳产生冻结现象，这时乳的一部分酪蛋白变性。同时，在处理时因温度和时间的影响，酸度相应升高，以致产生酒精阳性乳。但这种酒精阳性乳的耐热性要比其他原因而产生的酒精阳性乳高。

② 低成分乳。乳的主要成分受遗传和饲养管理的影响。

③ 混入异物乳。混入异物的乳是指在乳中混入原来不存在的物质的乳。其中，有人为混入的异常乳和因预防治疗或促进发育使用抗生素和激素等而进入乳中的异常乳。此外，还有因饲料和饮水等使农药进入乳中而造成的异常乳。

④ 风味异常乳。造成牛乳风味异常的因素很多，主要有通过有机体转移或从空气中吸收而来的饲料味，由酶作用而产生的脂肪分解味，挤乳后受外界污染或吸收的牛体味或金属