



中等职业教育农业部规划教材

畜产品加工

雷 阳 主编

畜牧兽医类 食品类专业用



中国农业出版社

中等职业教育农业部规划教材

内容简介

雷阳主编

畜产品加工

畜牧兽医类专业用
食品类

中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

畜产品加工/雷阳主编. —北京: 中国农业出版社,
2009. 1

中等职业教育农业部规划教材
ISBN 978-7-109-13195-8

I. 畜… II. 雷… III. 畜产品—食品加工—专业学校—
教材 IV. TS251

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 200412 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 100125)
责任编辑 杨金妹 薛 波

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.25

字数: 230 千字

定价: 15.50 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

本教材共分10章，主要讲述了肉、乳、蛋的成分与理化性质、质量标准及品质鉴定方法和肉、乳、蛋制品的工艺原理、生产技术、贮藏保鲜方法等，同时介绍了大量经典、热销、有代表性的畜产品的配方、工艺和操作技术。本教材与行业发展接轨，有关工艺操作和配方符合《肉制品产品质量监督抽查实施规范》(CCGF—113—2008)、《蛋制品卫生操作规范》(GB/T21710—2008)和《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007)等最新标准，引入了洁蛋、调理肉制品、三段法乳粉加工等新概念、新技术。书后有实训指导，安排了17个实训项目，每一个实训项目都是正文的扩展与补充，有实训目的和详细的操作步骤，同时尽量避免与正文范例重复，努力引导学生使用新原料、尝试新工艺。

本教材将畜产品加工知识和操作技能由浅入深地展开，内容循序渐进、通俗易懂；所举的范例都经过精心挑选，做到有较强的代表性和针对性，既介绍了基本的理论知识，又突出了较强的操作技巧。

本教材可作为中等职业学校畜牧兽医、农产品加工、食品加工等专业教学用书，也可作为畜产品企业技术人员和生产者的参考书。





编审人员

中等职业教育国家规划教材

主 编 雷 阳（贵州省畜牧兽医学校）

副主编 胡卓敏（河北省邢台市农业学校）

参 编 樊晓艳（山西省畜牧兽医学校）

钟 韬（广西柳州畜牧兽医学校）

刘龙勇（贵州省畜牧兽医学校）

审 稿 杨士章（江苏畜牧兽医职业技术学院）

谭书明（贵州大学）

王玉田（辽宁医学院食品科学与工程学院）

前言

“十一五”期间，我国畜产品加工业将实现初级加工为主向精深加工为主的转变，将呈现规范化、一体化、规模化生产发展格局，需要大量畜产品加工技能型人才。为此，中国农业出版社根据农业部人才培养规划，组织编写了中等职业教育农业部规划教材《畜产品加工》。

本教材紧紧围绕培养技能型、服务型的高素质劳动者这一目标，尽量适应中职学生年龄特点，突出职业教育应用能力的培养，突出实用性和先进性，力求与行业发展接轨。在编写中参照了2008年10月1日实施的《肉制品产品质量监督抽查实施规范》(CCGF—113—2008)、2008年6月1日实施的《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007)和2008年11月1日实施的《蛋制品卫生操作规范》(GB/T 21710—2008)等最新标准，介绍了乳、肉、蛋贮藏、加工、添加剂等方面内容，引入了行业的新材料、新技术。本着基础理论适度够用的原则，不讲过深的理论、不涉及不常用的知识来介绍原料的成分、性质和基本原理。介绍各类产品的加工、贮藏基本理论和技术时，每一类产品举例讲述3~5个代表性产品的加工方法及操作流程。既介绍了基本理论，又突出了较强的操作技巧，还可举一反三，使学生熟练地掌握各类产品的操作。技能训练方面则着力于贴近就业岗位，培养学生的创新意识，引导学生使用新原料、尝试新工艺。教材力求理论与技能协调发展，尽量避免过于注重理论而忽视技能培



养,以及过分强调技能训练而理论基础薄弱,使学生在透彻地理解技术中所体现的基本原理的基础上,能很好地利用技术来提高工作效率,改善管理水平和服务水平,提高他们的创造性和灵活性。

本教材由雷阳主编,编写的具体分工是:绪论,第一、二、三、四章由雷阳、钟韬、刘龙勇编写,第五、六、七章由雷阳、樊晓艳编写,第八、九、十章由胡卓敏编写。实训指导由雷阳、胡卓敏编写。

本教材由杨士章、谭书明、王玉田担任审稿,在教材编写过程中,参阅了国内外众多学者的著作和论文,并得到了贵州省三联乳业有限公司的周国君高级工程师指导,提出了很多宝贵意见,在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不足之处,恳请广大读者批评指正,以便修改完善。

编者

2008年11月

郑 重 声 明

中国农业出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 65005894, 59194974, 59194971

传 真：(010) 65005926

E - mail: wlxyaya@sohu.com

通信地址：北京市朝阳区农展馆北路 2 号中国农业出版社教材出版中心

邮 编：100125

购书请拨打电话：(010) 59194972, 59195117, 59195127

数码防伪说明：

本图书采用出版物数码防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将 16 位防伪密码发送短信至 106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB, 图书名称, 出版社, 购买地点”发送至 10669588128

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

目 录

前言

绪论	1
第一章 肉的组成与特性	5
第一节 肉的结构与主要理化性状	5
一、肉的形态结构	5
二、肉的化学组成及性质	6
三、肉的主要物理性状	8
第二节 肉的成熟与变质	9
一、僵直	9
二、肉的成熟	10
三、肉的腐败（变质）	10
复习思考题	11
第二章 畜禽屠宰加工与肉的贮藏	12
第一节 畜禽屠宰与分割加工	12
一、畜禽屠宰加工	12
二、畜禽肉的分割	14
第二节 肉的贮藏与保鲜	15
一、肉的低温保藏保鲜	16
二、肉的辐射保藏	18
三、肉的气调贮藏	20
复习思考题	21
第三章 肉品加工中常用的辅料	22
第一节 调味料与香辛料	22
一、调味料	22
二、香辛料	23
第二节 添加剂	25
一、发色剂与发色助剂	25
二、着色剂	25



三、品质改良剂	26
四、抗氧化剂	27
五、防腐剂	28
复习思考题	29
第四章 肉制品加工	30
第一节 腌腊肉制品	30
一、腌制原理	30
二、腌制的方法	31
三、腌腊制品的加工	31
第二节 酱卤肉制品	36
一、酱卤制品的分类和特点	36
二、酱卤制品的一般加工方法	36
三、酱卤制品的加工	37
第三节 熏烧烤肉制品	41
一、烟熏原理与方法	41
二、烤制原理与方法	42
三、熏烤制品的加工	42
第四节 灌肠类肉制品	45
一、中式香肠的加工	45
二、西式灌肠的加工	46
三、灌肠生产中常见的质量问题	48
第五节 其他肉制品	48
一、肉干制品加工	48
二、肉类罐头加工	51
三、调理肉制品加工	53
复习思考题	54
第五章 乳的成分及性质	56
第一节 乳的组成及其特性	56
一、乳的组成	56
二、乳中化学成分的性质	56
三、异常乳	59
第二节 乳的物理性质	60
一、乳的色泽	60
二、乳的滋味与气味	60
三、乳的酸度和氢离子浓度	61
四、乳的密度与相对密度	61
五、乳的冰点、沸点和比热	62
六、乳的电导率	62
七、乳的黏度与表面张力	62



复习思考题	62
第六章 乳的质量控制和乳制品常用单元加工	63
第一节 原料乳的验收与预处理	63
一、原料乳的检验	63
二、原料乳的预处理	65
第二节 乳品生产常用单元加工	68
一、原料乳的分离	68
二、乳的均质	69
三、原料乳的标准化	70
四、乳的热处理	71
复习思考题	74
第七章 乳制品加工	75
第一节 液态乳加工	75
一、巴氏消毒乳加工	75
二、超高温灭菌乳加工	76
第二节 发酵乳制品加工	78
一、发酵剂的制备	78
二、酸乳加工	80
三、乳酸菌饮料加工	81
第三节 乳粉加工	82
一、普通乳粉加工	82
二、婴儿配方乳粉加工	85
第四节 炼乳制品加工	87
一、甜炼乳加工	87
二、淡炼乳加工	88
第五节 其他乳制品加工	90
一、奶油制品加工	90
二、干酪制品加工	92
第六节 冰淇淋加工	94
一、冰淇淋的概念、种类	94
二、冰淇淋的原料选择及其特性	94
三、冰淇淋的生产工艺	96
复习思考题	97
第八章 蛋的成分与性质	98
第一节 蛋的构造	98
一、蛋的基本组成	98
二、蛋的化学组成	100



第二节 蛋的特性	102
一、蛋的理化特性	102
二、蛋的功能特性	102
三、蛋的贮运特性	104
复习思考题	104
第九章 蛋的品质与贮藏	105
第一节 禽蛋的质量标准与品质鉴定	105
一、蛋的质量指标	105
二、蛋的质量标准	106
三、蛋的品质鉴定	108
第二节 蛋的贮藏保鲜	109
一、冷藏法	109
二、涂膜法	110
三、其他贮藏保鲜法	112
复习思考题	113
第十章 蛋制品加工	114
第一节 皮蛋加工	114
一、皮蛋加工原理	114
二、原辅料的选择	116
三、溏心皮蛋加工	117
四、硬心皮蛋加工	119
第二节 咸蛋加工	119
一、咸蛋加工原理	119
二、原辅料的选择	120
三、咸蛋加工工艺	120
第三节 糟蛋加工	122
一、糟蛋加工的原理	122
二、原辅料的选择	122
三、糟蛋加工工艺	122
第四节 其他蛋制品加工	124
一、湿蛋制品加工	124
二、干燥蛋制品加工	126
三、熟蛋制品加工	128
四、蛋黄酱加工	130
复习思考题	130
实训指导	131
实训一 原料肉品质的评定	131



实训二	牛干巴制作	132
实训三	德州扒鸡的加工	133
实训四	卤猪杂加工	134
实训五	五香熏兔加工	135
实训六	叉烧肉加工	135
实训七	风味灌肠制作	136
实训八	香味猪肉脯的加工	137
实训九	牛乳的新鲜度检验	137
实训十	乳的掺杂掺假检验	139
实训十一	凝固型酸乳的制作	141
实训十二	软质冰淇淋的加工	141
实训十三	调配型果汁乳饮料加工	144
实训十四	蛋的新鲜度检验	145
实训十五	无铅涂膜皮蛋的加工	146
实训十六	咸蛋的加工	147
实训十七	熏卤鸡蛋的加工	147
主要参考文献		149

绪 论

畜产品加工是联系畜牧生产与人民生活需要的关键的、必不可少的中间环节，肩负着促进畜牧业发展和保障人民生活需要的双重重任。中国畜产品加工业发展极为迅猛，现代畜产品加工业工业体系已初具雏形。

一、畜产品加工的概念和内容

畜产品加工就是对畜牧生产所获得的产品进行人工处理的过程，而研究畜产品加工的科学技术知识和加工工艺技术的科学，就是畜产品加工学。

畜产品加工研究的范围很广，它以肉品、乳品、蛋品和畜禽副产品为对象，重点研究其原料品质、加工原理、加工技术和贮藏保鲜方法等。

二、畜产品加工业的现状与发展趋势

人类对畜产品的加工有悠久的历史。随着生产的发展和生活水平的逐步提高，人类对畜产品的利用也就更为普遍和多样化，出现了具有各种风土特色的畜产品加工方法和产品。随着社会的发展，人们对畜产品的需求也不断增加，加工生产的社会化和加工技术的不断改进逐步形成了现代规模的各种畜产品加工工业。

（一）肉制品加工业的现状与发展趋势

我国从1992年起成为世界产肉量最大的国家，此后的十多年不仅一直保持着这个纪录，而且在全球肉类生产的份额不断上升。2006年中国肉类总产量为8 051万t，猪肉、羊肉、禽蛋产量名列世界之冠，其中猪肉产量占全球45%。我国人均肉类占有量与发达国家相比，长期处于较低水平。2002—2006年有了较大幅度的增长，从2002年的人均52kg增长到2006年的人均61kg。2001—2005年，肉类工业资产总额由624.88亿元增加到1 143.9亿元。

肉类消费以生鲜肉为主，热鲜肉、冷鲜肉、冷冻肉并存于市场。即食熟肉制品主要有腌腊制品、酱卤制品、烧烤制品、油炸制品、干制品、香肠、火腿等中式和西式制品，其中西式制品占份额的40%以上，火腿肠产量达80多万t，占肉制品产量的30%以上，中国传统特色肉制品产量仍然很低。高品质的低温肉制品发展迅速，以2001—2003年为例，低温肉制品的产量由164万t增长到235万t，占肉制品总产量的比例由35.0%增长到38.8%，已经成为肉制品中最主要的构成部分。



作为全球肉类产量最多、生产增长最快的国家，我国肉制品的加工量与巨大的生肉产量不太相称。欧美等西方发达国家工业化肉制品占全部肉类产量的 30%~40%，我国只有 10% 左右，而且存在着中低档产品多而高档产品少、猪肉制品多而牛羊禽肉制品少、西式制品多而中式制品少，且中式肉制品的生产普遍为作坊式传统生产方式。

随着我国肉食品工业的迅速崛起，我国肉类消费发生了明显的结构变化。冷却肉经济、实惠、方便，深受消费者的欢迎，必将成为 21 世纪中国生肉消费的主流和生产发展的趋势；速冻调理肉食品既是开拓国内市场的消费热点，又是扩大出口的新的经济增长点，发展势头迅猛；中式肉制品正由传统的作坊制作向现代工厂化生产迈进，在保鲜、保质、包装、储运等方面获得突破，“老字号”重新焕发出新的生命力；西式肉制品以其鲜嫩、营养、方便、卫生等特点，将中式产品丰富多变的风味融于西式肉制品中，未来的发展空间很大。随着人们认识和生活水平的提高，高温肉制品的市场会逐渐缩小，低温肉制品将会对肉制品市场形成更大的冲击，并从根本上改变肉类产品结构和人们的消费习惯，低温肉制品将会成为我国肉制品未来发展的主要趋势。牛羊禽肉低脂肪、高蛋白，是优质的肉类产品，不仅是优质的肉类产品，而且是清真肉制品的主要原料，其消费量也将增加。“三低一高”（低脂肪、低盐、低糖、高蛋白）的保健肉制品的开发，已引起社会各界的重视。为了延长肉类的货架期和保质期，保证产品质量，研究生肉和低温肉制品的保鲜技术，是肉类生产中迫切需要解决的课题，具有现实意义。

（二）乳品加工业现状与发展趋势

中国乳业起步晚，起点低，但发展迅速。特别是改革开放以来，奶类生产量以每年两位数的增长幅度迅速增加，远远高于 1% 的同期世界平均水平。2006 年全国奶牛存栏 1 363.1 万头，比 1998 年增长了 2.2 倍，年均递增 15.6%；奶类总产量 3 366.3 万 t，其中牛奶产量 3 245.0 万 t，分别比 1998 年增长了 351.6% 和 389.5%，年均递增均超过 20%。2006 年全国液体乳及乳制品制造行业实现累计工业总产值 1 074.23 亿元，比上年同期增长 21.94%；全年实现累计产品销售收入 1 041.42 亿元，比上年同期增长 22.5%；全年实现累计利润总额 55.02 亿元，比上年同期增长 14.54%。

中国乳制品产量和总产值在最近的 10 年内增长了 10 倍以上，奶业成为我国食品工业中发展最快，成长性最好的产业之一。乳制品企业的规模和实力逐渐壮大，涌现出一批具有相当规模和技术水平的乳品企业集团，行业集中度逐年提高。我国政府对乳品加工业的发展非常重视，在国外先进技术设备的引进、国内乳品加工业科技成果的应用、开发新产品、筛选优良酸奶菌种、研究奶制品贮藏保鲜技术、建立乳制品质量标准体系、加强有效监管等方面开展了卓有成效的工作，极大地提高了乳品加工业技术水平，促进了乳品工业规模化、集团化发展。

我国乳品虽已有较快发展，但与乳业强国相比，在风味、品质、品种上差距比较大，2006 年我国人均奶类占有量为 21.7kg，尽管这一数字只是世界平均水平的 1/5 左右，是发达国家的 1/12 左右，但与 10 年前相比，年均增长率达 14.6%。据统计，发达国家 2001 年酸乳上市的新品种有 900 多种，欧洲开发的乳制品品种占世界乳制品新品种的 72%。而我国品种少，乳品产量中奶粉产量占 70%，奶油的产量很小。液体奶消费仅局



限于大中城市，产量也很小，在液体奶品中，巴氏杀菌奶约占 53.1%，保鲜奶约占 29.9%，酸奶约占 17%。而干酪这样的产品在国外都属大宗产品，在国内基本没有生产，尤其是深加工、高科技和高附加值的产品更少，不能满足市场需求。

随着世界市场的需求，研究开发新产品，特别是高附加值、高科技含量的绿色食品，集营养、保健、医疗于一体的新型乳制品已势在必行。目前，发达国家乳业发展趋势是多品种、多系列、多口味，液体乳、干酪和酸奶食品种类繁多；机械化水平高，如具有现代机械化奶站、液体乳无菌灌装和超高温杀菌及乳粉充氮包装设备。总体来看，低脂、低胆固醇、高蛋白、发酵制品及功能性乳制品猛增。2007 年，奶酪占欧洲乳制品销售的 50%。全球的乳制品市场预计在 2010 年达到 3050 亿美元，而且受产品增值、创新包装、贸易自由化等的影响，该值预计还会提高。在亚太地区，酸奶的销售增长迅速，而且在 2001 年到 2010 年内将是增长最快的市场。中国的乳制品消费市场会不断扩大并趋于成熟，巴氏杀菌乳和酸奶类产品将继续高速发展。

(三) 蛋品加工业的现状与发展趋势

我国制蛋加工已有 600 多年的历史，改革开放以来，我国禽蛋行业发展迅速，产量大幅上升。从 1985 年起，我国连续 20 年禽蛋总产量居世界第一。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，在国内外享有很高的声誉，受到人们的欢迎。

2005 年我国禽蛋产量为 2879.5 万 t，占世界总产量的 44.5%，人均占有量为 18.5kg。与此同时，我国蛋品加工业初具规模，相关科学技术也取得了显著的进步，一些蛋品加工企业从国外引进了具有国际先进水平的专用设备，采用先进技术生产出了品质优良的禽蛋深加工产品，如冰蛋黄、冰蛋白、冷蛋粉、蛋黄粉、蛋白粉、溶菌酶等产品，且远销欧美。传统的再制蛋产量有较大增长、加工技术也有明显改进。蛋制品的品种逐渐增加，产品质量也有很大提高。我国也加大了对禽蛋的生产加工技术的研究，如开展脱铅代铅皮蛋、钾型皮蛋、保健鲜蛋、新型蛋品饮料、调味再制蛋、蛋液制品、蛋品罐头、鲜蛋保鲜贮藏、禽蛋中有效物质的分离和提取、蛋品质量检测方法与蛋品机械、禽蛋加工技术等方面的研究。

我国蛋品工业同国外发展情况相比，差距仍较大。主要表现在蛋品研究方面缺乏，对关键性技术和新产品、新工艺的重点研究。其次，蛋品深加工品种少，主要产品仍是鲜蛋、皮蛋、咸蛋、糟蛋等，其他蛋制品比例极低，品种很少，科技含量比较低。2006 年，我国的蛋品加工业包括液态蛋，蛋粉和冷冻蛋白、蛋黄及全蛋等制品的加工量不足我国禽蛋产量的 5%，而世界平均加工产量占世界蛋产量的 10%，欧美发达国家更高，欧盟蛋品工业加工量占蛋产量的 20%，美国占 30%。

随着生活水平的提高，从国外经验及我国禽蛋发展趋势看，洁蛋的生产和消费是必然方向。液态蛋作为一种科技含量很高的蛋制品在先进国家早已普遍使用，不仅安全、卫生，使用也很方便，便于贮藏、运输、包装。随着经济的发展，我国无疑将成为液蛋加工的“未来之国”。另外，烹调蛋粉也是我国发展的一个方向。皮蛋、咸蛋、糟蛋、茶叶蛋、卤蛋等我国特有的传统蛋制品，应适应时代的进步和社会的发展，既要继承传统精华，又



要融合现代食品加工技术,利用现代先进的加工设备,不断推动传统蛋品加工的技术创新,向无铅、无泥和小包装化发展。

(四) 畜禽副产品加工现状及发展趋势

畜禽副产品是指对畜禽的毛、皮、骨、内脏、各种腺体、血液等大量的具有较高利用价值的副产品的加工,其加工所得产物主要用于生化制药、工业原料、饲料食品工业、纺织工业等。

我国毛皮工业已经从简单的作坊式生产逐渐形成门类齐全、技术工艺比较先进、生产规模不断壮大的完整工业体系。随着高新技术的发展,我国开始利用畜骨、蛋壳、血液等副产品生产高科技食品、药品。血液、脏器、乳清、皮、毛、骨等畜副产品将进一步向制药、饲料、食品、皮革、纺织等方向进行更深、更广的加工,其综合利用的附加值将进一步提高。

三、畜产品加工业在国民经济中的作用和地位

第一,发展畜产品加工业,能够促进农牧业发展,形成良性循环,使畜产品转化增值,从而促进畜牧业和种植业向优质、高效的方向发展,对促进农业产业化进程、发展农村经济具有重要的作用。

第二,畜牧养殖业将生产出来的肉、蛋、奶等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,经常出现生产中的大起大落,导致畜牧养殖业经济效益很低。因此,畜产品通过加工后再投入市场,经济效益能显著地提高。

第三,畜产品营养丰富,能向人类提供自然界中最全价的优质蛋白。因而发展畜产品加工业,对于改善膳食结构和营养结构,提高人民生活和健康水平,增强综合国力具有重要意义。

第四,发展畜产品加工业,能起到调剂市场、均衡供应的作用,防止了畜产品的积压、浪费与损失,能很大程度地改善畜产品贮藏和运输的困难。

第五,发展畜产品加工业,通过对畜禽副产品的加工,能够综合利用,变废为宝,创造就业机会,提供致富途径。

四、与其他学科的联系及学习要求

畜产品加工是一门应用技术学科,它与畜牧业、食品工业、机械工业、纺织业、轻工业及医药工业有着密切关系。畜产品加工的基础知识范围十分广泛,包括生物学、物理化学、生物化学、营养学、微生物学、机械学以及和加工工业有关的学科。随着科学技术的发展,各学科的互相渗透,新技术的不断出现和应用,加工过程的机械化、自动化程度不断提高,畜产品加工学的广度和深度也在不断地发展。

畜产品加工主要叙述了乳品、肉品、蛋品加工与贮藏的基础知识和技能训练,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,开拓新领域,开发新产品,促进我国畜产品加工业的不断发展,为我国畜牧事业发展服务。