



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向21世纪课程教材

2005年全国高等农业院校优秀教材

国家精品课程配套教材

畜产品加工学 第二版

周光宏 主编

 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材
2005 年全国高等农业院校优秀教材
国家精品课程配套教材

畜 产 品 加 工 学

第 二 版

周光宏 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

畜产品加工学/周光宏主编. —2 版. —北京:

中国农业出版社, 2011. 2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 面向 21 世纪课程教材 2005 年全国高等农业院校优秀教材 国家精品课程配套教材

ISBN 978-7-109-15311-0

I. ①畜… II. ①周… 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 (2010) 第 254984 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 王芳芳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版 2011 年 3 月第 2 版

2012 年 5 月第 2 版北京第 2 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24.75

字数: 587 千字

定价: 39.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第二版编审人员

- 主 编 周光宏
- 副主编 彭增起 李洪军 张兰威 马美湖
徐幸莲 孔保华 吴菊清
- 编 者 (按姓名笔画排序)
- 马丽珍 (山西农业大学)
- 马美湖 (华中农业大学)
- 马春丽 (东北农业大学)
- 孔保华 (东北农业大学)
- 李洪军 (西南大学)
- 李春保 (南京农业大学)
- 杨 勇 (四川农业大学)
- 吴菊清 (南京农业大学)
- 迟玉杰 (东北农业大学)
- 张兰威 (哈尔滨工业大学)
- 陈洪生 (东北农业大学)
- 罗 欣 (山东农业大学)
- 周光宏 (南京农业大学)
- 赵改名 (河南农业大学)
- 贺银凤 (内蒙古农业大学)
- 夏秀芳 (黑龙江八一农垦大学)
- 徐幸莲 (南京农业大学)
- 黄 明 (南京农业大学)
- 黄 群 (吉首大学)
- 彭增起 (南京农业大学)
- 韩 雪 (哈尔滨工业大学)
- 蔡朝霞 (华中农业大学)
- 主 审 骆承庠 (东北农业大学)

第一版编审人员

主 编 周光宏

副主编 张兰威 李洪军 马美湖

孔保华 徐幸莲 彭增起

主 审 骆承庠

副主审 周永昌

编 者 (按姓名笔画排序)

丁 武 西北农林科技大学

马丽珍 山西农业大学

马美湖 湖南农业大学

王志耕 安徽农业大学

孔保华 东北农业大学

叶劲松 四川农业大学

刘安军 天津轻工业大学

刘铁玲 天津农学院

孙京新 莱阳农学院

李洪军 西南农业大学

李增利 华东船舶工业学院职业技术师范学院

杨 军 内蒙古农业大学

杨 勇 四川农业大学

迟玉杰 东北农业大学

张兰威 东北农业大学

邹晓葵 南京农业大学

罗 欣 山东农业大学

周光宏 南京农业大学

尚永彪 西南农业大学

岳喜庆 沈阳农业大学

胡铁军 中国人民解放军军需大学

贺银凤 内蒙古农业大学

徐幸莲 南京农业大学

宾冬梅 衡阳生物职业技术学院

彭增起 南京农业大学

葛长荣 云南农业大学

第二版前言

《畜产品加工学》自2002年出版以来，被相关高等院校广泛采用，受到师生好评，已多次印刷，本教材获得中国农业科教基金会“2005年全国高等农业院校优秀教材”奖，并配套出版了《畜产品加工学实验指导》。

“十五”以来我国食品行业发展迅速，新技术不断涌现，为满足广大师生和技术人员需求，本教材有必要修订。修订版篇幅组成维持了第一版的框架，即由“肉与肉制品”、“乳与乳制品”、“蛋与蛋制品”和“畜禽副产品综合利用”四篇构成，但在内容上进行了修订补充。“肉与肉制品”篇吸纳了“肉品分级分类最新标准”，增加了“肉的加工特性”章节，对第六章至第九章进行了修改调整；“乳与乳制品”篇增加了“闪蒸、就地清洗”等内容；“蛋与蛋制品”篇增加了“洁蛋生产”和“功能成分提取”等内容；“畜禽副产品综合利用”篇增加了“超氧化物歧化酶制备、凝血酶制备、血红素制备、超细骨粉加工新技术”等内容。

第二版编写修订历时两年，多所院校老师参与，分工如下：

第一篇：周光宏、彭增起、徐幸莲、李洪军、罗欣、赵改名、黄明、吴菊清、李春保；第二篇：张兰威、马丽珍、贺银凤、韩雪、马春丽；第三篇：马美湖、杨勇、蔡朝霞、黄群；第四篇：孔保华、马美湖、迟玉杰、夏秀芳、陈洪生。最后由周光宏和彭增起审改统稿。

由于编者水平所限，时间仓促，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2010年7月

第一版前言

《畜产品加工学》教材是经教育部批准的全国高等教育“面向 21 世纪课程教材”，是食品科学与工程、动物科学本科专业的主干课程教材。

我国第一本《畜产品加工学》教材编于 1980 年，由原中国畜产品加工研究会会长、东北农业大学骆承庠教授主编。这本教材的问世对我国畜产品加工行业的发展，尤其是对本学科的教学和科研起到了重大作用，然而，本学科在过去的 20 年得到了迅速发展，涌现出大量的新理论和新技术；此间又正值我国实行改革开放，世界上先进的畜产品加工科学理论和先进技术以及设备的引进，使我国本行业发生了巨大的变化；另外，20 年前畜产品加工学是作为畜牧学的一个分支，而现在作为食品科学与工程学科的一个分支，学科上的调整也带来内容的相应变化。鉴于以上原因，有必要编写一本能反映现代畜产品加工理论和加工技术的教材，以满足大专院校食品科学与工程专业以及相关专业师生、科学研究人员、企业技术人员之需求。

编写分工：

绪论 周光宏

第一篇 肉与肉制品

- 第一章 周光宏 葛长荣
第二章 周光宏 邹晓葵 丁武
第三章 周光宏
第四章 刘安军 周光宏
第五章 周光宏
第六章 彭增起 邹晓葵
第七章 徐幸莲 孙京新
第八章 李洪军 尚永彪
第九章 罗欣 徐幸莲

第二篇 乳与乳制品

- 第一章 马丽珍
第二章 贺银凤
第三章 贺银凤 张兰威

- 第四章 张兰威
第五章 张兰威
第六章 刘铁玲 王志耕
第七章 张兰威
第八章 马丽珍 岳喜庆
第九章 张兰威 李增利

第三篇 蛋与蛋制品

- 第一章 马美湖 宾冬梅
第二章 马美湖
第三章 杨勇 叶劲松

第四篇 畜禽副产品综合利用

- 第一章 马美湖 胡铁军
第二章 孔保华 杨军
第三章 迟玉杰 杨军

本教材参编人员多，写作风格差异较大，所以进行了多次统稿和审改工作。首先进行了分篇统稿，分工为：第一篇（彭增起、徐幸莲），第二篇（张兰威），第三篇（马美湖），第四篇（孔保华）。在此基础上，由周光宏、周永昌、李洪军、张兰威、彭增起和徐幸莲组成编审小组对初稿进行了集中修改，最后由周光宏统稿审定。

尽管作者在编写和统稿过程中尽了很大努力，但可能还会存在一些缺点和错误，恳请读者批评指正。在本书编写过程中，得到了汤晓艳、李春保、高峰、江龙建、赵改名、韩敏义和刘源等的大力支持，在此一并致谢。

编者

2002年2月

目 录

第二版前言

第一版前言

绪论..... 1

第一篇 肉与肉制品

第一章 畜禽品种及其产肉性能.....	5
第一节 动物及其组织的生长发育.....	5
一、生长发育概述.....	5
二、个体生长发育.....	6
三、组织生长发育.....	7
第二节 畜禽品种.....	9
一、猪.....	9
二、牛.....	11
三、羊.....	12
四、家禽.....	13
五、其他肉用动物.....	15
思考题.....	16
第二章 屠宰分割及卫生检验.....	17
第一节 屠宰厂设计及其设施.....	17
一、屠宰厂设计原则.....	17
二、屠宰设施及其卫生要求.....	17
第二节 宰前检验.....	19
一、检验步骤和方法.....	19
二、病畜处理.....	20
三、宰前管理.....	20
第三节 屠宰工艺.....	20
一、家畜屠宰工艺.....	20
二、家禽屠宰工艺.....	22
第四节 宰后检验.....	23
一、检验方法.....	23

二、程序与要点	23
三、检后处理	24
第五节 胴体分割	24
一、猪胴体分割	24
二、牛、羊胴体分割	26
第六节 胴体分级	28
一、有关术语的定义	28
二、评定方法	28
三、胴体等级判定	29
思考题	30
第三章 肉的组织结构、化学组成和基本性质	31
第一节 肌肉的构造	31
一、一般结构	31
二、显微结构	31
三、肌纤维分类	33
第二节 结缔组织	35
一、结缔组织细胞	36
二、基质和纤维	36
第三节 脂肪与骨骼组织	37
一、脂肪组织	37
二、骨组织	38
第四节 肉的化学组成	38
一、水分	39
二、蛋白质	40
三、脂肪	42
四、浸出物	43
五、维生素	44
六、矿物质	45
七、影响因素	46
第五节 肉的加工特性	47
一、溶解性	47
二、凝胶性	48
三、乳化性	48
四、保水性	49
思考题	50
第四章 肌肉收缩及其宰后变化	51
第一节 肌肉收缩	51
一、收缩形式	51
二、骨骼肌的收缩	51

第二节 肌肉宰后变化	53
一、物理变化	54
二、化学变化	55
三、宰后僵直	56
四、解僵与成熟	57
思考题	59
第五章 肉的食用品质及其评定	60
第一节 肉色	60
一、肌红蛋白及其化学变化	60
二、影响肉色稳定的因素	61
三、异质肉色	63
四、熟肉色和腌肉色	64
第二节 嫩度	64
一、影响嫩度的因素	64
二、肉的人工嫩化	66
三、嫩度的评定	67
第三节 风味	67
一、滋味物质	68
二、芳香物质	68
三、产生途径	69
四、影响因素	69
第四节 多汁性	69
一、主观评定	70
二、影响因素	70
思考题	71
第六章 肉的贮藏及质量控制	72
第一节 肉中的微生物及肉的腐败	72
一、肉中的微生物	72
二、肉的腐败	73
第二节 控制体系	74
一、HACCP 管理系统	74
二、栅栏技术	77
第三节 肉品保鲜方法	80
一、冷却保鲜	80
二、冷冻保鲜	83
三、辐射保鲜	88
四、真空包装	90
五、充气包装	91
六、化学保鲜	92

思考题	92
第七章 肉品加工辅料及添加剂	94
第一节 调味料	94
一、鲜味料	94
二、甜味料	95
三、咸味料	95
四、其他辅料	95
第二节 香辛料	95
一、常用香辛料	95
二、混合香辛料	97
第三节 添加剂	97
一、发色剂	98
二、发色助剂	98
三、着色剂	98
四、品质改良剂	99
五、抗氧化剂	100
六、防腐剂	100
思考题	101
第八章 肉制品加工原理	102
第一节 腌制	102
一、腌制成分及其作用	102
二、腌肉的呈色机理	104
三、腌制与保水性和黏着性的关系	105
四、腌肉风味的形成	106
五、腌制方法	106
第二节 粉碎、混合和乳化	107
一、粉碎和混合	107
二、乳化	108
第三节 充填、成型和包装	110
一、充填	110
二、成型	111
三、包装	111
第四节 熏制	111
一、烟熏目的	112
二、熏烟成分	112
三、熏烟的产生	113
四、熏烟的沉积和渗透	114
五、烟熏方法	114
六、有害成分控制	115

七、烟熏设备	116
第五节 干制	117
一、干燥方法及原理	117
二、干制对微生物和酶的影响	119
第六节 煮制	120
一、肉在煮制过程中的变化	120
二、高温肉制品与低温肉制品	123
第七节 炸制	123
一、炸制原理	123
二、炸制方法	124
思考题	125
第九章 肉制品加工	126
第一节 肠类肉制品	126
一、中式香肠加工	127
二、熏煮香肠加工	130
三、发酵香肠加工	132
第二节 火腿肉制品	135
一、金华火腿加工	135
二、熏煮火腿加工	136
三、压缩火腿加工	139
第三节 腌腊肉制品	140
一、板鸭加工	140
二、腊肉加工	141
三、咸肉加工	142
第四节 酱卤肉制品	143
一、白煮肉加工	143
二、酱卤肉加工	145
三、糟肉加工	147
第五节 熏烧焙烤肉制品	148
一、叉烧肉加工	148
二、北京烤鸭加工	148
三、培根加工	149
第六节 干肉制品	150
一、肉干加工	151
二、肉松加工	152
三、肉脯加工	153
第七节 油炸肉制品	155
第八节 调制肉制品	156
思考题	158

主要参考文献	159
学习参考书目	159

第二篇 乳与乳制品

第一章 乳畜品种及其产乳性能	163
第一节 乳用家畜种类及品种	163
一、乳牛	163
二、水牛	164
三、奶山羊	164
第二节 乳的生成及其影响因素	165
一、乳的生成	165
二、影响产乳性能的因素	165
思考题	167
第二章 乳的化学组成和性质	168
第一节 乳的化学组成	168
一、乳的概念	168
二、乳的化学成分及其性质	169
第二节 乳的物理性质	174
一、色泽	174
二、滋味与气味	175
三、酸度	175
四、比重和密度	176
五、热学性质	176
六、黏度和表面张力	176
七、电学性质	177
第三节 异常乳	177
一、概念和种类	177
二、产生原因和性质	178
思考题	180
第三章 原料乳卫生质量及控制	181
第一节 乳中微生物的来源和繁殖	181
一、微生物的来源	181
二、种类及其性质	181
三、鲜乳存放期间微生物的变化	183
四、乳的腐败变质	184
第二节 原料乳的质量控制	185
一、过滤与净化	185
二、冷却	186

三、贮存	187
四、运输	187
第三节 原料乳的质量标准及验收	188
一、质量标准	188
二、验收	189
思考题	190
第四章 乳制品的常规加工处理	191
第一节 乳的离心	191
一、离心的目的	191
二、分离	191
第二节 乳的热处理	193
一、热处理的目的	193
二、加热引起的变化	193
三、加热强度	194
第三节 乳的均质	195
一、均质原理	195
二、均质团现象	195
三、均质的其他作用	196
第四节 乳的浓缩、干燥和分离	196
一、真空浓缩	196
二、闪蒸	198
三、喷雾干燥	198
四、膜过滤技术在乳制品加工中的应用	201
第五节 加工设备的清洗消毒	202
一、清洗消毒及方法	202
二、就地清洗	203
思考题	204
第五章 液体乳	205
第一节 液体乳的概念和种类	205
第二节 巴氏杀菌乳加工	206
一、加工工艺	206
二、生产线	207
第三节 灭菌乳加工	208
一、灭菌方法	209
二、加工工艺	209
第四节 再制乳和花色乳加工	211
一、再制乳加工	211
二、花色乳加工	211
思考题	213

第六章 炼乳和乳粉	214
第一节 炼乳	214
一、甜炼乳加工	214
二、淡炼乳加工	220
第二节 乳粉	222
一、种类及其化学组成	222
二、生产工艺	223
三、配方乳粉的调制原则及生产	224
思考题	226
第七章 奶油	228
第一节 奶油的种类和性质	228
一、种类和性质	228
二、影响奶油性质的因素	228
第二节 奶油加工	229
一、工艺流程和工艺要点	229
二、奶油在加工贮藏期间的品质变化	234
第三节 黄油加工	235
一、用稀奶油加工黄油	235
二、用奶油加工黄油	235
思考题	236
第八章 发酵乳制品	237
第一节 发酵剂	237
一、概念和种类	237
二、主要作用和菌种的选择	238
三、发酵剂的制备	238
四、质量要求	239
第二节 酸乳加工	239
一、概念和种类	239
二、酸乳的生产工艺	240
第三节 乳酸菌饮料	244
一、工艺流程	244
二、产品配方及工艺要求	245
三、质量控制	245
第四节 干酪加工	247
一、概念和种类	247
二、天然干酪的加工工艺	248
三、质量控制	251
四、几种主要干酪的加工工艺	252
思考题	255

第九章 乳品冷饮及乳蛋白制品	257
第一节 乳品冷饮原料及添加剂	257
一、水	257
二、脂肪	257
三、非脂乳固体	258
四、甜味剂	258
五、乳化剂	258
六、稳定剂	259
七、香味剂	259
八、着色剂	259
第二节 冰淇淋	259
一、概念和种类	259
二、工艺流程和配方	260
三、混合料的配制	261
四、混合料的杀菌	262
五、混合料的均质	262
六、冷却与老化	263
七、凝冻	263
八、成型灌装、硬化和贮藏	265
第三节 雪糕	265
一、种类	266
二、工艺流程和配方	266
第四节 雪泥	268
一、种类	268
二、工艺流程和配方	268
第五节 乳蛋白制品	269
一、牛初乳加工	269
二、乳蛋白制品加工	271
三、乳活性肽及 CPP	273
思考题	274
主要参考文献	275
学习参考书目	276

第三篇 蛋与蛋制品

第一章 蛋的结构与化学成分	279
第一节 蛋的结构	279
一、蛋壳外膜	279
二、蛋壳	280