



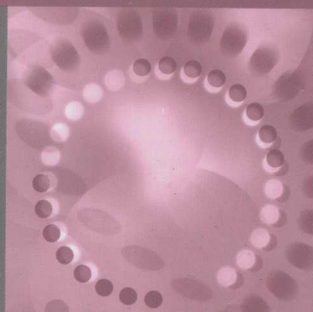
教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

[高校教材]

畜禽副产物 综合利用技术

张丽萍 李开雄 主编

FINE PROCESSING TECHNOLOGIES
OF LIVESTOCK BY-PRODUCTS



中国轻工业出版社

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

畜禽副产物综合利用技术

张丽萍 主编
李开雄

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

畜禽副产物综合利用技术/张丽萍, 李开雄主编.

—北京: 中国轻工业出版社, 2009. 9

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会
推荐教材

ISBN 978-7-5019-7047-6

I. 畜… II. ①张…②李… III. 畜禽-副产物-
综合利用-高等学校-教材 IV. TS251.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 106570 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 唐是雯 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王培燕 责任校对: 杨 琳 责任监印: 马金路

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: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2009 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19.5

字 数: 450 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7047-6

定价: 36.00 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

81435J1X101ZBW

《畜禽副产物综合利用技术》编写人员

主 编：张丽萍 黑龙江八一农垦大学

李开雄 新疆石河子大学

副 主 编：于长青 黑龙江八一农垦大学

刘静波 吉林大学

杨 军 内蒙古农业大学

张根生 哈尔滨商业大学

参编人员：李艳青 黑龙江八一农垦大学

贺家亮 河南农业大学

林松毅 吉林大学

主 审：俞龙浩 黑龙江八一农垦大学

孔保华 东北农业大学

前 言

经过改革开放 30 多年的发展,我国已经在畜禽副产物的利用方面做了大量的研究,并取得了一定的成就,但与国外相比仍然存在一定的差距,尤其是在产品的精细加工技术方面,我国企业的生产水平明显低于国外水平。如何进行深入的研究与高附加值产品的开发,已成为我国科研工作者必须面对的重要课题。

国家“十一五”农产品加工业发展重点之一即是加强研究畜禽血液、骨组织、畜禽脏器、皮毛绒等的利用,提高我国畜禽副产物综合利用水平。只有对畜禽副产物相关技术进行深入的研究,开发高附加值产品,才能提高畜禽养殖的经济效益,减少资源浪费,促进产业持续、快速、健康、稳定地发展,因此,加强畜禽副产物的开发利用具有十分重要的意义。

作者基于当前我国在畜禽副产物综合利用方面的技术需求与发展需要,编写了这本操作性较强的特色教材。书中所涉及的内容包括畜禽产物生产过程中的皮、毛、羽毛、蹄、角、骨、内脏、各种腺体、血液以及禽蛋副产物等多项加工技术,并结合了生命科学、生物科学、营养学、现代化工、食品科学等学科中高新技术的最新应用与我国畜禽副产物资源利用的现状,对各种副产物资源在生化、制药等领域的广阔应用前景也进行了分析与展望。特别需要说明的是,水产品虽不属于畜禽范畴,但其副产物也具有较高的利用价值,且在教学和科研中常将其列入。

本书是作者在从事农产品加工、副产物综合利用及生物化工教学和科研的基础上,参考了国内外较新的研究成果和文献资料编写而成的。全书共分为十章,黑龙江八一农垦大学张丽萍教授和新疆石河子大学李开雄教授担任主编,李开雄撰写了绪论,张丽萍撰写了第六章;黑龙江八一农垦大学于长青撰写了第十章;河南农业大学贺家亮撰写了第二章、第八章;内蒙古农业大学杨军撰写了第三章;哈尔滨商业大学张根生撰写了第四章;黑龙江八一农垦大学李艳青撰写了第一章、第五章、第七章;吉林大学刘静波、林松毅撰写了第九章。全书由张丽萍教授负责统稿,黑龙江八一农垦大学俞龙浩教授和东北农业大学孔保华教授对本书进行了审定。

在编写过程中,得到了吉林大学马中书教授和华南农业大学蒋爱民教授的大力支持和热情指导,以及内蒙古农业大学赵丽芹教授、山东农业大学罗欣教授的热心帮助,在此表示衷心的感谢!

由于作者水平所限,不妥之处,恳请批评指正。

编 者
2009 年 7 月

中国轻工业出版社食品教材书目

本科教材

粮食机械原理及应用技术 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	44.60
粮油储藏学 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	40.00
食品工艺学 (普通高等教育“十五”国家级规划教材)	48.00
食品分析 (普通高等教育“十五”国家级规划教材)	38.00
食品工厂设计 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	50.00
食品工程原理 (普通高等教育“十五”国家级规划教材)	60.00
食品生物化学 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	49.00
食品分子生物学基础 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	45.00
食品工厂设计与环境保护 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	39.00
食品生物技术导论 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	43.00
粮油食品加工工艺学 (普通高等教育“十五”国家级规划教材)	35.00
食品加工机械与设备 (北京市高等教育精品教材立项项目)	55.00
功能食品教程 (北京市高等教育精品教材立项项目)	50.00
现代食品微生物学 (北京市高等教育精品教材立项项目)	55.00
现代食品微生物学实验技术 (北京市高等教育精品教材立项项目)	30.00
天然产物提取工艺学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	45.00
食物性学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	25.00
大豆制品工艺学 (第二版) (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	36.00
食品物流学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	26.00
食品原料与资源学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	32.00
动植物检验检疫学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	22.00
食品毒理学 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	41.00
现代食品检测技术 (第二版) (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	42.00
食品质量与安全实验技术 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	36.00
食品安全保藏学 (第二版) (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	32.00
水产品安全性 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	36.00
食品加工中的安全控制 (第二版) (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	43.00
食品标准与法规 (食品质量与安全专业)	36.00
食品原料安全控制 (食品质量与安全专业)	38.00
食品工艺学概论 (食品质量与安全专业)	45.00
食品环境学 (食品质量与安全专业)	35.00
食品微生物学 (食品质量与安全专业)	40.00
食品免疫学 (食品质量与安全专业)	35.00
食品安全学导论 (食品质量与安全专业)	32.00
动植物检验检疫学 (食品质量与安全专业)	48.00
食品质量与安全专业英语 (食品质量与安全专业)	30.00
食品工程导论 (第三版)	54.00
食品加工原理 (影印版)	37.00
食品科学导论 (影印版)	43.00

食品生物化学	29.80
食品酶学导论	18.00
食品技术原理	50.00
动物性食品加工学（面向 21 世纪课程教材）	45.00
肉品科学与技术	42.00
肉与肉制品工艺学	38.00
软饮料工艺学	36.00
焙烤食品工艺学	50.00
园艺产品贮藏加工学	49.00
HACCP 原理与实施	46.00
食品加工原理	30.00
乳及发酵乳制品工艺学	32.00
生物化学学习指导	32.00
食品工厂机械与设备（含光盘）	58.00
蛋品加工技术	30.00
生物化学实验（工科专业适用）	22.00

高职高专教材

焙烤食品加工技术（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	22.80
食品分析与检验（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	30.00
食品卫生与安全管理（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	28.00
食品营养（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	28.00
食品安全性与质量控制（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	21.00
食品工厂设计（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	22.00
果蔬加工工艺学（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	25.00
食品检验技术（感官评价部分）	20.00
食品检验技术（微生物部分）	22.80
食品检验技术（理化部分）	30.00
现代仪器分析	18.00
食品专业英语	25.00
食品机械与设备	28.50
食品企业管理体系建立与认证	35.00
食品加工技术概论	24.00
食品生物化学	26.00
肉制品加工技术	18.00
食品工程原理	30.00
软饮料加工技术	22.00
化验室组织与管理	16.00
乳与乳制品检测技术	30.00
乳品微生物学	36.00
食品包装技术	26.00
食品分析技术	55.00
软饮料工艺学	28.00
食品添加剂（第二版）	36.00

功能性食品学（第二版）	48.00
食品研究与数据分析（第三版）	30.00(估)
食品酶学	24.00
食品化学与营养学	50.00
食品安全与检测	34.00
食品安全与质量控制	30.00
食品感官评定	18.00
食品保藏学	32.00
粮油检验与分析	35.00
粮油加工概论	30.00
食品化学实验手册	20.00
乳品微生物学实验技术	32.00
天然香料加工工艺学	20.00
乳品工艺学	48.00
食品科学实验技术	18.00
大学生饮食营养与健康	22.00
食品营养与健康	12.80
食品科学导论	50.00
食品加工技术装备（第二版）	60.00
冷库建筑	36.00
果蔬采后生理生化实验指导	22.00
发酵乳制品工艺学	33.00
食品病原微生物学	59.00
合成香料工艺学	45.00
日用香精调配技术	35.00
香料分析	22.00
制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计	35.00
食品分析实验教程	30.00
食品微生物学实验指导	25.00
食品物理化学	28.00
食品工艺实验与检验技术	28.00
现代仪器分析技术及其在食品中的应用	42.00
食品工艺学（第二版）	78.00
食品营养学（第二版）	35.00
食品分析	22.00
食品生物技术	45.00
食品质量管理学	21.80
食品加工技术装备	79.00
食品风味化学	26.00
食品化学	44.00
食品卫生学	25.00
食品专业英语文选	30.00
食品微生物学	21.50

食品化学	25.00
食品微生物学	26.00
畜禽食品工艺学	30.00
功能食品加工技术	26.00
食品工业企业管理	26.00
果蔬贮运学	22.00
食品生物化学	24.00
食品生物技术	22.00
食品理化与微生物检测实验	22.00
商品检验技术	28.00
食品营养与卫生学	30.00
食品掺伪鉴别检验(第二版)	36.00
烹调工艺学(第三版)(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	35.00
烹饪原料(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	36.00
烹饪卫生与安全学(第三版)(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)	45.00
西方饮食文化	25.00
药膳食疗学	28.00
面点制作技术	18.00
烹调工艺学(第二版)	29.00
面点工艺学(第二版)	26.00
中国名点(第二版)	30.00
中国名菜(第二版)(含光盘)	44.00
烹饪卫生与安全学(第二版)	45.00
烹饪化学(第二版)	35.00
烹饪营养学(第二版)	28.00
饭店厨房的设计和运作	28.00
中式面点工艺(北京高等教育精品教材立项项目)(含光盘)	38.00
烹饪器具及设备	26.00
烹饪工艺美术	24.00
饮食文化概论	25.00
烹饪原料学	48.00
西餐工艺	20.00
冷菜工艺	19.00
食品雕刻(含光盘)	20.00
饮食消费心理学	24.00
中国饮食保健学	30.00
饮品知识	26.00
餐饮企业管理	24.00
中国名点(含光盘)	38.00
宴会设计	24.00
粤菜烹饪教程	40.00
山东菜烹饪教程	18.00
西餐工艺	18.00

现代仪器分析

18.00

中 职 教 材

食品生物化学 (中等职业教育规划教材)

30.00

肉类与水产食品加工技术 (中等职业教育规划教材)

29.00

乳制品生产技术

25.00

焙烤食品工艺学

25.00

饮料生产技术

25.00

方便与休闲食品生产技术

25.00

罐头生产技术

25.00

食品微生物学

25.00

食品机械与设备

52.00

食品分析 (修订版)

27.00

食品生物化学

18.00

食品营养与卫生

18.80

食品烘焙 MES 模块教程

42.00

烹调工艺

14.00

烹饪原料加工工艺

12.00

烹饪化学

14.00

烹饪原料

20.00

西餐烹调技术

16.50

面点工艺 (含光盘)

25.00

筵席知识

12.00

饮食营养与卫生

20.00

餐饮企业经营管理

16.00

食疗保健

13.00

国家职业资格培训教程

现代食品营养与安全 (食品企业营养师培训教材)

48.00

烘焙工——初级 (含面包、中式糕点、西式糕点)

22.00

烘焙工——中级 (含面包、中式糕点、西式糕点)

22.00

烘焙工——高级 (含面包、中式糕点、西式糕点)

22.00

烘焙工——基础知识 (含面包、中式糕点、西式糕点)

39.00

烘焙工——技师 (含面包、中式糕点、西式糕点)

30.00

烘焙工——高级技师 (含面包、中式糕点、西式糕点)

31.00

食糖制造工——基础知识

36.00

食糖制造工——提汁 (初级、中级、高级)

75.00

食糖制造工——澄清 (初级、中级、高级)

45.00

食糖制造工——加热蒸发 (初级、中级、高级)

28.00

食糖制造工——结晶 (初级、中级、高级)

59.00

食糖制造工——分蜜与干燥 (初级、中级、高级)

25.00

食糖制造工——分析 (初级、中级、高级)

42.00

购书办法: 各地新华书店, 本社网站(www.chlip.com.cn)、当当网(www.dangdang.com)、卓越网(www.joyo.com)、轻工书店 (联系电话: 010-65128352), 我社读者服务部 (联系电话: 010-65241695)。

目 录

绪 论	1
一、畜禽副产物综合利用现状和发展趋势	1
二、畜禽副产物综合利用的类型	2
三、畜禽副产物综合利用的效益	4
第一章 畜禽血液的综合利用	5
第一节 畜禽血液的理化性质	5
一、血液的组成	5
二、血液的理化特性	7
三、血液的化学成分	8
四、畜禽血液综合利用的意义及现状	10
第二节 畜禽血液的贮藏保鲜技术	15
一、集血防腐技术	15
二、溶血防凝技术	15
三、消毒处理技术	16
四、浓缩脱水技术	16
第三节 畜禽血液制取生化制品	16
一、血红蛋白的加工	16
二、凝血酶的制备	20
三、超氧化物歧化酶的提取	21
四、血液中提取唾液酸	24
第四节 利用畜禽血液加工食品添加剂	25
一、血浆粉的加工	25
二、食用蛋白的加工	26
三、血红蛋白的加工	27
四、血液腌肉色素的加工	28
五、猪血液制备酵母	31
六、血液制备氨基酸粉	33
七、粉末状调味料的加工	33
第五节 畜禽血液食品的加工	34
一、代肉食品的加工	34
二、血肠的加工	35
三、血豆腐的加工	36
第二章 动物油脂的综合利用	38
第一节 动物油脂利用的意义及现状	38

一、动物油脂利用的意义	38
二、动物油脂利用的现状	38
第二节 动物油脂原料	39
一、动物油脂原料的种类和特点	39
二、动物油脂原料的获得	40
三、动物油脂原料的贮存	40
第三节 动物油脂的化学成分和性质	41
一、动物油脂的化学成分	41
二、动物油脂的物理性质	42
三、动物油脂的化学性质	44
第四节 食用油脂的炼制	47
一、原料的预处理	47
二、粗品油脂加工	48
三、油脂精炼加工	53
四、食用动物油脂的贮藏	55
第五节 动物油脂制备肥皂	57
一、制备一般肥皂	57
二、羊油制取透明香皂	63
第六节 动物油脂的综合利用	64
一、猪油脚制备油酸	64
二、粉末猪脂	65
三、液体猪油	66
四、低胆固醇猪油制造方法探讨	66
五、动物油脂的其他应用	69
第三章 畜禽脏器制取生化制品	70
第一节 畜禽脏器生产生化制品的意义及现状	70
一、畜禽脏器制取生化制品的意义	70
二、畜禽脏器生产生化制品的现状	71
第二节 畜禽脏器的采摘及预处理	73
一、畜禽脏器的采摘和收集	73
二、畜禽脏器组织的预处理	75
三、畜禽脏器的贮存	75
第三节 畜脑制剂	76
一、畜脑中磷脂的提取	76
二、畜禽胆固醇的提取	81
第四节 畜禽胰脏制剂	82
一、胰酶	82
二、胰蛋白酶	84
三、 α -糜蛋白酶	88

四、弹性蛋白酶（弹性酶）	90
五、激肽释放酶	93
六、胰岛素	95
第五节 畜禽胃肠制剂	100
一、胃蛋白酶	101
二、胃膜素	103
三、肝素	105
四、冠心舒	110
第六节 畜禽胆囊制剂	111
一、胆酸	111
二、胆红素	114
三、人工牛黄	115
四、胆汁酸	117
五、鹅脱氧胆酸	118
六、猪脱氧胆酸	120
七、去氢胆酸	121
八、其他胆汁酸	122
第七节 畜禽心脏制剂	122
一、心脏细胞色素 C 的提取制备	122
二、辅酶 Q ₁₀	127
三、辅酶 A	130
第八节 畜禽胸腺制剂	133
一、胸腺素的提取	133
二、胸腺肽的提取	134
第九节 畜禽肾脏制剂	135
第四章 畜禽皮的综合利用	137
第一节 畜禽皮综合利用的意义和现状	137
一、皮革工业发展历史	137
二、国内皮革工业发展状况	138
三、国外皮革工业发展状况	138
第二节 畜禽皮的结构及化学组成	139
一、畜禽皮的基本结构	139
二、畜禽皮的化学组成	142
第三节 畜禽生皮的保藏与预处理	148
一、畜禽生皮的腐败及其原因	148
二、畜禽生皮的质量指标	149
三、畜禽生皮的初加工	150
第四节 皮革的加工	157
一、原料皮的来源	157

二、皮的软化与鞣制	158
三、牛皮革的加工	160
四、猪皮革的加工	163
五、羊皮革的加工	165
第五节 皮革鞣制方法	170
一、鞣制的方法	171
二、鞣制方式	172
三、鞣制方法的特性	172
第六节 皮明胶的生产	174
一、皮明胶的性质及用途	174
二、猪皮明胶的生产方法	176
三、牛皮明胶的生产方法	178
四、其他皮明胶的生产方法	180
第七节 畜禽皮的其他应用	180
一、利用猪皮制备胶原蛋白	181
二、利用猪皮制备寡肽	182
三、制革副产品在饲料工业上的应用	182
四、利用猪皮脱脂废液提取混合脂肪酸	183
五、从制革废渣中提取胶原蛋白	184
第八节 畜禽皮食品的开发	184
一、皮冻的生产	184
二、阿胶的生产	186
三、畜禽皮其他食品的开发	188
第五章 畜禽骨的综合利用	191
第一节 畜禽骨综合利用的意义与现状	191
一、畜禽骨综合利用的意义	191
二、畜禽骨综合利用的现状	191
第二节 畜禽骨概述	193
一、骨的结构及化学组成	193
二、骨的贮存	194
第三节 畜禽骨的利用	194
一、骨油的提取	195
二、骨粉的加工	197
三、骨胶的加工	200
四、提取食用蛋白质	203
五、制取磷酸氢钙	203
六、制取蛋白胨	205
七、止血海绵胶原的生产	207
八、硫酸软骨素的制取	207

九、骨宁注射液	210
第四节 骨泥食品的开发	211
一、骨泥的营养与用途	212
二、骨泥的加工方法	212
第六章 肠衣的加工	215
第一节 肠衣加工的意义与现状	215
一、肠衣综合利用的意义	215
二、肠衣的性质	217
三、肠衣的综合利用现状	217
第二节 肠的结构及肠衣种类	218
一、肠的结构	218
二、肠衣种类	218
三、肠衣的形状及用途	219
第三节 肠衣的加工工艺	221
一、盐渍肠衣的加工	221
二、猪干肠衣的加工	223
三、肠衣的质量标准	223
四、肠衣的保存及使用前处理	225
第七章 羽毛的综合利用	226
第一节 羽毛综合利用的意义及现状	226
一、羽毛综合利用的意义	226
二、羽毛综合利用的现状	226
第二节 羽毛特性及初加工	227
一、羽毛的种类及结构	228
二、羽毛的用途	229
三、羽毛的采集与初加工	230
第三节 羽毛产品的加工	233
一、填充羽绒的加工	233
二、羽毛梗提取角蛋白及混合氨基酸	236
三、羽毛提取蛋白饲料	237
四、鸡毛制取可食用薄膜	238
五、羽毛粉的加工	238
六、羽毛纤维在纺织材料中的应用	239
第四节 刀窝翎的加工	241
一、刀窝翎的规格和品质要求	241
二、刀窝翎加工方法	243
第八章 猪鬃、猪毛、角及蹄的综合利用	244
第一节 猪鬃、猪毛、角及蹄利用的意义	244
一、猪鬃等利用的意义	244

二、猪鬃等利用的现状	244
第二节 猪鬃的采集及预处理	245
一、猪鬃分类与性质	245
二、收集拔鬃方法	245
第三节 猪鬃的加工	246
第四节 猪毛的加工	248
一、猪毛化学组成和性质	248
二、猪毛的初加工技术	248
三、猪毛提取氨基酸技术	249
第五节 角、蹄的加工利用	253
一、角、蹄的化学组成和性质	253
二、角、蹄提取氨基酸	253
第九章 禽蛋副产物的综合利用	256
第一节 禽蛋副产物综合利用的意义及现状	256
一、禽蛋副产物综合利用的意义	256
二、禽蛋副产物综合利用的现状	256
第二节 蛋壳结构和化学组成	258
一、蛋壳的结构	258
二、蛋壳的化学组成	259
第三节 蛋壳的加工利用	262
一、蛋壳粉的加工	262
二、蛋壳制备有机钙	263
三、蛋壳中提取溶菌酶	264
四、蛋壳膜的制备方法	266
五、蛋壳膜制备涎酸	267
第四节 异常蛋及变质蛋利用	268
一、异常蛋的分类	268
二、变质蛋制味精	272
三、变质蛋及蛋制品加工酱油	273
第十章 水产品副产物的综合利用	276
第一节 水产品副产物综合利用的意义及现状	276
一、水产品副产物综合利用的意义	276
二、水产品副产物利用现状	276
第二节 鱼下脚料制造鱼粉饲料与宠物食品	278
一、鱼粉饲料的制造	278
二、宠物食品的制造	280
第三节 鱼肝油的提取与精制	282
一、鱼肝油的制备	282
二、鱼油的精制	284

第四节 鱼鳞、鱼皮制明胶.....	287
第五节 虾、蟹壳加工壳聚糖.....	289
一、壳聚糖的制备	289
二、低壳聚糖的制备	291
参考文献.....	293