



21 世纪农业部高职高专规划教材

蛋制品加工技术

■ 杨士章 主编



DANZHIPIN JIAGONG JISHU



 中国农业出版社



食品类专业教材

- ◆ 园艺产品贮藏与加工 赵晨霞
- ◆ 园艺产品质量检测 徐小方
- ◆ 现代仪器分析 司文会
- ◆ 食品化学 夏 红
- ◆ 食品微生物 钱爱东
- ◆ 应用营养学与食品卫生管理(配盘) 李世敏
- ◆ 发酵工艺 孙俊良
- ◆ 畜产品加工 王玉田
- ◆ 食品分析 王喜萍
- ◆ 食品工程原理 黄卫萍
- ◆ 食品质量与安全 臧大存
- ◆ 食品加工机械 刘 一
- ◆ 蛋制品加工技术 杨士章
- ◆ 食品加工技术概论 赵晨霞
- ◆ 乳制品生产技术 罗红霞 吕玉珍
- ◆ 食品生物技术导论 刘 远

本书采用出版物数码防伪系统
刮开涂层将16位防伪码发短信至 95881280
免费查询 辨别真伪
详情请查询中国扫黄打非网
<http://www.shdf.gov.cn>
防伪、网络增值服务说明见书内“郑重声明”页

明码 8109 2428 0190 2701
密码

封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-11899-7



9 787109 118997 >

定价: 27.50 元

21世纪农业部高职高专规划教材

蛋制品加工技术

杨士章 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蛋制品加工技术/杨士章主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 8

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 978-7-109-11899-7

I. 蛋… II. 杨… III. 蛋制品-食品加工-高等学校: 技术学校-教材 IV. TS253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 116556 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 100026)

责任编辑 郭元建 王芳芳

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720 mm×960 mm 1/16 印张: 19.75

字数: 350 千字

定价: 27.50 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

本教材是21世纪农业部高职高专规划教材,阐述了蛋与蛋制品加工的基础知识、基本技能和先进的加工技术,增加了国内外该领域的最新应用技术及研究成果,充实了更加贴近我国蛋品加工业发展的新内容。全书共分8章,主要内容包括禽蛋的组成与特性、禽蛋的品质与保鲜、腌制蛋制品、湿蛋制品、干燥蛋制品、蛋品饮料及其他蛋制品的加工和禽蛋的综合利用等,每章后有复习思考题,书后附有实训指导。

为了便于教学和生产应用,教材附有我国蛋品加工标准及相关检验方法。

本教材遵循科学性、先进性和实用性的原则,取材广泛、内容新颖、结构合理、重点突出,可作为高职高专食品科学与工程类专业的教学使用,也可供蛋品生产与加工的从业人员参考。

主 编 杨士章 (江苏畜牧兽医职业技术学院)

副主编 吴汉东 (辽宁医学院)

参 编 (按姓氏笔画为序)

车云波 (黑龙江生物科技职业学院)

何代进 (湖南生物机电职业技术学院)

张敬哲 (吉林农业科技学院)

赵象忠 (甘肃畜牧工程职业技术学院)

徐海祥 (江苏畜牧兽医职业技术学院)

审 稿 陈伯祥 (南京农业大学)

钱建亚 (扬州大学)

前 言

本教材是根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《关于加强高职高专教育教材的若干意见》的精神，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，结合农业高职高专教育发展实际而编写的。

本教材紧密结合当前生产需求和教学实践，及时反映了蛋制品加工技术新动态。教材结构科学合理、内容丰富，适应素质教育和创新能力培养的要求，本着科学性、先进性、实用性的原则，突出理论与实践相结合。主要阐述了蛋与蛋制品加工的基础理论，蛋制品的初、深加工技术和质量控制等内容。相信该教材的出版对相关学科的教学改革会起到积极的推动作用，同时也对优化学生的知识结构、提高教学质量发挥重要作用。

本教材由杨士章主编、吴汉东副主编。编写分工：杨士章编写绪论及第一章、第二章、第三章，车云波编写第四章，吴汉东编写第五章，张敬哲编写第六章，赵象忠编写第七章，何代进编写第八章，徐海祥编写实训指导及附录。本书由陈伯祥、钱建亚审稿。

在教材编写过程中，参阅了国内外著作和大量资料，并得到全国众多业内同行人员的关心和指导，提出了许多宝贵意见，在此一并表示诚挚的谢意。书中的错误和不足之处，恳请同仁和读者批评指正，以便修改完善。

编 者

2007年5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, 64194974, 64194971

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：100026

购书请拨打电话：(010) 64194972, 64195117, 64195127

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95881280，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9588128

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

目 录

前言

绪论

一、蛋与蛋制品在我国国民经济中的地位和作用	1
二、我国蛋制品工业的发展概况	2
三、国外蛋制品工业概况	4
四、蛋制品加工课程的教学目的、任务、内容和方法	5

第一章 禽蛋的组成与特性

第一节 禽蛋的形成与构造	7
一、禽蛋的形成	7
二、禽蛋的构造	10
第二节 禽蛋的化学组成	17
一、蛋壳化学成分	18
二、蛋白化学成分	19
三、蛋黄化学成分	23
第三节 禽蛋的特性	27
一、禽蛋的营养特性	27
二、禽蛋的理化特性	30
三、禽蛋的功能特性	31
四、鲜蛋的贮运特性	38
[复习思考题]	39

第二章 禽蛋的品质与保鲜

第一节 禽蛋的质量鉴别	40
一、禽蛋的质量指标	40
二、禽蛋的品质鉴别方法	46
第二节 禽蛋的分级	50
一、内销鲜蛋的分级标准	50

二、出口鲜蛋的分级标准	50
三、降级蛋	51
第三节 禽蛋的变质	57
一、禽蛋变质的原因	57
二、禽蛋中微生物的来源	58
三、禽蛋腐败变质的种类	59
四、禽蛋腐败变质的化学过程	60
五、影响禽蛋变质的因素	62
六、腐败变质蛋的危害	64
第四节 禽蛋的保鲜	65
一、蛋的保鲜贮藏原理	65
二、禽蛋保鲜的方法	67
三、禽蛋的消毒方法	72
[复习思考题]	73
第三章 腌制蛋	74
第一节 皮蛋的加工	74
一、皮蛋的加工原理	74
二、原料蛋和辅料的选择	76
三、加工场地及设备	77
四、皮蛋的加工方法	80
五、皮蛋的化学成分和质量要求	92
第二节 咸蛋的加工	96
一、咸蛋的加工原理	96
二、原料蛋和辅料的选择	100
三、咸蛋的加工方法	100
四、咸蛋的化学成分和质量要求	102
第三节 糟蛋加工	104
一、糟蛋的加工原理	104
二、原料蛋和辅料的选择	105
三、糟蛋的加工方法	106
四、糟蛋的化学成分和质量要求	110
[复习思考题]	111

第四章 湿蛋制品	112
第一节 液蛋的加工	112
一、加工工艺流程	112
二、加工技术要点	112
第二节 冰蛋品的加工	123
一、冰蛋品的加工工艺	123
二、冰蛋品的解冻	125
三、冷冻及解冻引起的蛋液性质变化	126
四、冰蛋中的微生物	128
五、冰蛋品的质量指标和卫生标准	128
第三节 湿蛋品的加工	129
一、湿蛋品的加工工艺	130
二、湿蛋品的质量标准	131
[复习思考题]	131
第五章 干燥蛋制品	132
第一节 概述	132
一、干燥蛋制品的种类和用途	132
二、加工蛋粉的干燥特点	135
三、干燥蛋制品的生产工艺	136
第二节 干燥前脱糖	137
一、自然发酵法	137
二、细菌发酵法	138
三、酵母发酵法	139
四、酶法脱糖法	140
五、除糖方法的比较	142
第三节 蛋液的杀菌与干燥	143
一、低温杀菌与干热杀菌	143
二、干燥	145
第四节 蛋白片的加工	148
一、蛋白液的搅拌过滤	148
二、蛋白液的发酵	148
三、蛋白液的中和	150

四、烘干	150
五、拣选	153
六、焙藏	153
七、包装及贮藏	153
八、桶头、桶底的处理	154
九、干蛋白片的成品标准	154
第五节 蛋粉的加工	154
一、蛋液的搅拌、过滤和巴氏杀菌	155
二、喷雾干燥	155
三、二次干燥	159
四、蛋粉造粒化、筛粉和包装	159
五、喷雾干燥中温度的控制	160
六、喷雾干燥中物料平衡与热量平衡的计算	160
第六节 干燥和贮藏对干蛋品品质的影响	165
一、功能特性变化	166
二、物理变化	166
三、微生物变化	167
[复习思考题]	167
第六章 蛋品饮料	168
第一节 乳酸发酵蛋品饮料	168
一、蛋白发酵饮料	168
二、蛋乳发酵饮料	170
第二节 蛋液冰食制品	173
一、加工工艺流程	173
二、加工技术要点	173
三、加工实例	174
第三节 鸡蛋饮料	175
一、蜂蜜鸡蛋饮料的加工	175
二、醋蛋功能饮料的加工	176
[复习思考题]	178
第七章 其他蛋制品	179
第一节 蛋黄酱制品	179

一、蛋黄酱的特点	179
二、蛋黄酱的原辅料	179
三、蛋黄酱的制作方法	182
四、影响蛋黄酱产品稳定性的因素	183
第二节 熟制蛋品	184
一、五香鹌鹑蛋罐头的加工	184
二、长蛋的加工	186
三、蛋肠的加工	187
四、茶蛋的加工	188
五、虎皮蛋的加工	189
六、卤蛋的加工	189
第三节 蛋松制品	190
[复习思考题]	191
第八章 禽蛋的综合利用	192
第一节 蛋壳膜的利用	192
第二节 蛋壳粉的加工	194
一、加工工艺流程	194
二、加工的主要工具和设备	195
三、加工技术要点	195
四、蛋壳粉的化学成分	197
五、蛋壳粉的用途	197
第三节 溶菌酶的提取	197
一、溶菌酶的基本性质	197
二、溶菌酶的提取方法	198
三、溶菌酶的活力测定	201
第四节 蛋白胨的加工	202
一、胃蛋白酶消化法	203
二、胰蛋白酶消化法	206
第五节 蛋黄油的提取	207
一、蛋黄油的抽提原理	207
二、蛋黄油的抽提方法	208
三、蛋黄油的用途	209
第六节 卵磷脂的提取	209

一、卵磷脂的提取原理	210
二、加工工艺流程	210
三、加工技术要点	210
四、卵磷脂的用途	211
第七节 蛋黄中免疫球蛋白的提取	212
一、鸡的免疫	212
二、免疫球蛋白的分离提取	212
[复习思考题]	213
实训指导	214
实训一 禽蛋的品质鉴定	214
实训二 皮蛋的加工	217
实训三 咸蛋的加工	221
实训四 蛋松的加工	224
实训五 蛋品饮料的加工	225
实训六 蛋粉的加工	226
实训七 蛋白片的加工	227
实训八 湿蛋黄的加工	230
附录	232
附录 1 鲜蛋卫生标准 (GB 2748—2003)	232
附录 2 蛋制品卫生标准 (GB 2749—2003)	235
附录 3 蛋与蛋制品卫生标准的分析方法 (GB/T 5009.47—2003)	241
附录 4 无公害食品 鸡蛋 (NY 5039—2001)	258
附录 5 无公害食品 鲜鸭蛋 (NY 5259—2004)	261
附录 6 无公害食品 鹌鹑蛋 (NY 5270—2004)	265
附录 7 无公害食品 皮蛋 (NY 5143—2002)	269
附录 8 无公害食品 皮蛋加工技术规程 (NY/T 5296—2004)	275
附录 9 无公害食品 咸鸭蛋 (NY 5144—2002)	280
附录 10 无公害食品 咸蛋加工技术规程 (NY/T 5297—2004)	285
附录 11 绿色食品 蛋与蛋制品 (NY/T 754—2003)	290
附录 12 呋喃唑酮残留的高效液相色谱测定法	298
主要参考文献	301

绪 论

一、蛋与蛋制品在我国国民经济中的地位和作用

禽蛋是一种营养丰富且易被人体消化吸收的食品，它与肉、乳、蔬菜一样是人们日常生活中的重要营养食品之一。我国是世界上蛋品生产最多的国家，蛋和蛋制品在国民经济中占有一定的地位。

禽蛋也是人类已知的最完善的天然食品之一。禽蛋提供极为均衡的蛋白质、脂类、糖类、矿物质和维生素。一枚受精的鸡蛋，在适当温、湿度条件下经过 21 d 孵化，鸡蛋就会发育成小鸡，而这段时间的营养全来自鸡蛋本身。可见其营养价值之高。

禽蛋含有较高的蛋白质，且是全价蛋白质。这可从其蛋白质含量（11%~15%）、蛋白质消化率（98%）、蛋白质的生物价（全蛋为 94，蛋黄为 96，蛋白为 83）和必需氨基酸的含量及其相互构成比例，与人体的需要比较接近和相适宜（全蛋氨基酸构成比例评分为 100）四个方面来衡量得出结论。再有，禽蛋内脂肪含量 11%~16%，其间含有丰富的磷脂类和固醇等特别重要的营养素。除此外，蛋黄中铁、磷含量较多，且易被人体吸收利用，可作为婴幼儿及贫血患者补充铁的良好食品。禽蛋也是维生素（除维生素 C 外）的主要来源。因此，禽蛋是婴幼儿生长发育和成年、老年人保持身体强壮，病人恢复健康所不可缺少的营养食品，被人们誉称为“理想的滋补食品”。

中医学认为，蛋品有食疗功能。其性味甘平，有镇静、益气、安五脏的功效。《本草纲目》中有“鸡子白和赤子豆抹涂一切热毒、丹肿、腮痛神效。鸡子黄补阴血、解热毒、治下痢甚验。”等记载。现代医学也证明鸡蛋白可以清热解毒、消炎和保护黏膜；鸡蛋黄可以镇静、消炎、祛热；蛋壳可以止酸、止痛；蛋膜衣可以润肺止咳。广为流行的“醋蛋”，对动脉硬化、高血压、胃下垂、糖尿病、神经衰弱、风湿病等确有治疗保健作用。松花蛋具有清凉、解热消火、平肝明目、降血压、开胃等功效。至于经现代科学手段从禽蛋中提炼研制的水解蛋白、卵磷脂、碳酸钙、活性钙、溶菌酶、SOD 等更是医药工业的重要原料或新特医药产品。

禽蛋及蛋制品也是食品工业的重要原料。它既能改善食品的结构和风味，又能提高食品的营养价值。禽蛋类除供人直接食用外，也是轻工业的重要原

料,它被广泛应用于造纸、制革、纺织、医药、化工、陶瓷、塑料、涂料等工业中。鲜蛋以及我国品种繁多的传统蛋制品,又是我国外贸大宗出口商品,在我国对外贸易中占有重要的位置,在国际市场上也享有声誉。松花蛋和咸蛋已成为我国新兴的独立而完整的特种食品,在社会主义经济建设中发挥重要作用。

二、我国蛋制品工业的发展概况

养禽产蛋在我国已有数千年的历史。相传殷商时代,马、牛、羊、鸡、犬、豕都已经成为家养畜禽,直到现在人们仍然把畜牧业的发展称为“六畜兴旺”。我国的养禽业是驰名中外的,我国劳动人民曾培育了许多优良品种,直至现在世界上许多国家的优良品种禽都有中国家禽的血统。在禽蛋人工孵化方面,我国也是最早的国家之一。可见我国对世界养禽业发展是有着卓越贡献的。

随着养禽业的发展,蛋品生产也得到了相应的发展。我国蛋品生产主要是鲜蛋、再制蛋、蛋制品和蛋品饮料等。鲜蛋主要有鸡蛋、鸭蛋、鹅蛋,近年来鹌鹑蛋和鸽蛋的生产也有所发展。再制蛋是指鲜蛋经过盐、碱、糟、卤等辅料加工腌制而不改变蛋形的蛋。主要有松花蛋(皮蛋)、咸蛋、糟蛋等。蛋制品是指鲜蛋经过打蛋、过滤、冷冻(或干燥,或发酵)、添加防腐剂等加工处理而改变了蛋形的蛋品,主要有冰蛋品、干蛋品、湿蛋品。鲜蛋生产的发展,为再制蛋和蛋制品工业生产的发展提供了丰富的原料蛋。

我国再制蛋的生产历史悠久,如我国劳动人民发明创造的松花蛋,至今仍是世界上独一无二的传统风味食品。早在1319年出版的《农桑衣食撮要》收鹅、鸭蛋篇中就有:“每一百个用盐十两,灰三升,来饮调成团,收乾瓮内……甚济世用,”可见我国生产松花蛋已有600多年的历史了。据焦艺谱氏《家禽和蛋》介绍,松花蛋成为商品,行销海内外已有200多年历史。从“石灰拾蛋”、“柴灰拾蛋”创始松花蛋以后,经劳动人民不断探索改进和提高,遂又有流行于南方的“湖彩蛋”以及流行于北方的用浸泡法生产的“京彩蛋”出现。咸蛋的历史非常悠久,在《礼记·内则》中就有:“桃诸、梅诸、卵盐”的话,“卵盐”即咸蛋。名扬中外的江苏高邮咸蛋也有300余年的历史了。浙江平湖糟蛋的创制,据考证也有200多年历史。清朝乾隆年间浙江地方官吏曾以平湖糟蛋作为向皇室进贡的佳品,曾得过乾隆帝“御赐”金牌,南洋劝业会、伦敦博览会奖牌。它的声誉遍及大江南北甚至东南亚地区,形成了相互馈赠的名贵礼品。1929年我国上海就成立蛋品同业公会,拥有蛋行145家、蛋厂8家(其中外资7家),年生产皮蛋1000万枚以上。至1936年前后,专门从事皮蛋生产的厂商发展到数十家,年产量在2500万~3000万枚。

在旧中国,禽蛋生产和蛋品加工一直处于分散经营和落后的手工操作状态,生产得不到应有的发展。解放后,党和政府采取各种措施,鼓励和扶植蛋品生产的发展。1950年10月天津蛋厂正式开工生产,这是我国建国后第一个开工生产的蛋品厂,年产冰蛋品1万t。接着各地蛋品厂也陆续由我们自己掌管生产,在设备和技术方面得到了很大的改进,国家在大中城市和鲜蛋重点产区新建立了一批专营蛋厂、专业公司,从而使蛋品生产迅速发展。1955年、1956年两度召开全国蛋品专业会议,1956年中央又组织中国蛋品品质改进委员会,邀请有关科学工作者,对蛋品生产原料——鲜蛋、半成品及成品等做了有计划、有系统的试验与研究,促使蛋品加工技术和科学研究工作水平均有新的提高,从而进一步推动了蛋品生产不断地向前发展。国家还在全国重点产区和大中城市相继建立相当规模的松花蛋厂或专业车间,扩大业务范围,培训技术队伍,组织号召科研单位、生产厂家总结经验,对传统松花蛋生产进行大胆的革新,使其逐步向半机械化、机械化、运用电子技术等方向迈进,实现卫生部、原外经贸部、原商业部提出的“两无一小”目标,即无铅、无泥、小包装化。国家为了鼓励提高传统名优产品的质量,于1984年在哈尔滨市召开了全国松花蛋质量评审会议。有30多家禽蛋加工企业生产的再制蛋荣获部、省优质产品奖。

自1978年改革开放以来,特别是1988年实施中央提出的“菜篮子工程”后,各地运用系统工程的方法,在理顺副食品价格的基础上,改革生产流通体制,合理开发利用国土资源,调整副食品供给水平,在较短时期内,养禽产蛋和蛋品加工业得到迅速发展,集体养禽场和大中城市集约化、机械化、自动化养禽场和蛋品加工厂如雨后春笋般建立,农村的养禽专业户也大有增加,使鲜蛋的生产、收购和销售量都超过历史最高水平。近20年来,我国禽蛋产量一直保持一个较高的增长速度,自1985年开始,成为世界产蛋大国后,连续20多年来,始终稳居世界第一位。人均占有量也大大超过世界平均水平。据FAO统计数字,2002年中国禽蛋产量为2570.4万t,中国人均占有蛋类18.13kg。城乡鲜蛋人均年消费量也不断增加。随着科技进步,蛋品质量得到很大提高,品种也逐渐增多。加工生产的机械化和自动化程度不断提高。如北京市蛋品加工厂从日本、丹麦、美国引进一批具有国际先进水平的蛋制品加工专用设备,采用先进技术生产优质冰蛋黄、冰蛋白、全蛋粉、蛋黄粉、蛋黄酱、长蛋、蛋白粉和溶菌酶。与此同时,在大力发展蛋品生产的实践中,培养和造就了一大批专业技术人才,科学研究和教学工作也得到了重视和提高,各地相继成立了高、中等食品科学和农畜产品加工专业、系科、研究室等,全国已有80多所院校开设蛋与蛋制品加工类课程,为国家培养出了大批专业人才。