



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹兵 陈晓敏

新农村新生活书库

蛋制品加工

实用技术

DANZHIPIN JIAGONG
SHIYONG JISHU

刘慧燕 方海田 编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛

蛋制品加工

实用技术

DANZHIPIN JIAGONG
SHIYONG JISHU

刘慧燕 编著
方海田



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

蛋制品加工实用技术 / 刘慧燕, 方海田编著. — 银川: 宁夏人民出版社, 2010.2

(宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书 / 曹兵, 陈晓敏主编)

ISBN 978-7-227-04443-7

I. ①蛋… II. ①刘… ②方… III. ①蛋制品—食品加工 IV. ①TS253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 028165 号

蛋制品加工实用技术

刘慧燕 方海田 编著

责任编辑 屠学农 吴月霞

封面设计 万明华

责任印制 施 娜

黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏飞马彩色印务有限公司

印刷委托书号(宁)0006984

开本 880mm×1230mm 1/32 印张 5.5

字数 130 千 印数 4250 册

版次 2010 年 2 月第 1 版 印次 2010 年 2 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-227-04443-7/TS·22

定价 12.00 元

版权所有 翻印必究

宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

编 委 会

主 编:曹 兵 陈晓敏

副主编:李文信

编 委:(以姓氏笔画为序)

王文举 方海田 田晓菊 孙全友

刘顺德 刘慧燕 朱晓红 李亚蕾

李建设 张巧娥 张光弟 宋丽华

张力莉 邵佩兰 陈晓敏 张惠玲

洪 波 徐晓锋 唐 燕 高艳明

曹 兵

目 录

绪 论	001
第一章 禽蛋的基本知识	
第一节 蛋的结构	007
第二节 蛋的化学成分及营养价值	011
第三节 蛋的质量指标与分级	016
第二章 禽蛋的腐败变质	
第一节 鲜蛋在贮藏中的变化	028
第二节 禽蛋腐败变质的原因	030
第三节 禽蛋的腐败变质类型	031
第四节 影响禽蛋腐败变质的因素	033
第三章 禽蛋的贮藏	
第一节 禽蛋贮藏的基本原则	036
第二节 禽蛋贮藏的方法	038
第四章 咸蛋加工	
第一节 咸蛋加工的基本原理	046
第二节 原料蛋和辅料的选择	048
第三节 咸蛋的加工方法	049
第四节 咸蛋的质量指标	056

第五章 皮蛋加工

第一节	皮蛋加工原理	058
第二节	原料蛋和辅料的选择	059
第三节	溏心皮蛋加工技术	060
第四节	烧碱(氢氧化钠)浸制皮蛋法	067
第五节	无铅硬心皮蛋的加工	068
第六节	滚粉皮蛋加工	071
第七节	五香皮蛋加工	072
第八节	鸡皮蛋加工	074
第九节	鹌鹑皮蛋加工	075
第十节	水晶皮蛋的加工	076
第十一节	皮蛋的化学成分和营养价值	077
第十二节	皮蛋的质量要求及检验标准	079

第六章 糟蛋加工

第一节	糟蛋加工原理	081
第二节	平湖糟蛋加工	081
第三节	叙府糟蛋加工	088
第四节	熟蛋糟蛋及硬壳糟蛋的加工	090
第五节	糟蛋的质量规格	091

第七章 湿蛋制品加工

第一节	液蛋的加工	094
第二节	冰蛋的加工	101
第三节	湿蛋黄制品的加工	103
第四节	浓缩液蛋的加工	104

第八章 干燥蛋制品加工

第一节	干燥全蛋的加工	109
第二节	干燥蛋白片的加工	116

第九章 熟蛋制品加工

- 第一节 蛋松的加工 122
- 第二节 长蛋加工技术 123
- 第三节 蛋肠加工技术 125
- 第四节 蛋黄酱加工 127
- 第五节 真空包装卤蛋和虎皮蛋加工 129
- 第六节 五香茶叶蛋和五香熏蛋的加工 132
- 第七节 其他熟蛋制品 134

第十章 新型蛋制品饮品

- 第一节 鸡蛋饮料 138
- 第二节 发酵蛋制品加工 142

第十一章 变质蛋及副产品利用

- 第一节 变质蛋利用 148
- 第二节 禽蛋副产品利用 152

附录:蛋制品加工行业安全管理规范 156

参考文献 166

绪 论

一、蛋及蛋制品的加工历史

由于禽蛋丰富的营养、独特的生理及药理功能,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、猪已成为家养畜禽,到现在人们仍把畜牧业的发展称为“六畜兴旺”。由于我国各地自然生态条件的差异,社会、经济和文化的发达程度不同,在养禽的过程中,人们对鸡的选择和利用的目的也不同,在历史上就形成了许多不同的鸡种如斗鸡、丝毛乌骨鸡、仙居鸡、白耳黄鸡、狼山鸡、大骨鸡、浦东鸡、寿光鸡等。我国地方品种鸡在 19 世纪中叶,产蛋力和产肉力都曾经居世界领先水平。如英国从江苏、上海引入的狼山鸡和九斤鸡,随之又从英国引到美国,经繁育后,两国都认定为标准品种,并列入两国标准品种志内。19 世纪末到 20 世纪 30 年代,我国鸡蛋、鸡肉就是重要的出口物资。只是由于我国养鸡业长期停留在农家饲养水平上,与世界先进水平拉大了距离。随后在 20 世纪 20~30 年代,不少地方相继从国外引入鸡种。新中国成立后,各地以上述鸡种为基础,进行杂交育成了很多新品种如吉林白鸡、蛋肉兼用的新狼山鸡、新浦东鸡、扬州鸡等。20 世纪 70 年代以来,受国外现代化养禽业的影响,我国又先后直接或间接从加拿大、日本、美国等国家引入了现代专门化品种如白来航鸡、洛岛红鸡、新汉夏鸡、澳洲黑鸡及高产配套品系的祖代、父母代和商品

鸡如星杂 288、S200、S220、尼克、海赛克斯、塞克斯褐等蛋鸡，星布罗、罗斯 1 号、罗曼等肉鸡。这些新引入的配套鸡种或商品杂种鸡或因产蛋量高或因生长迅速、肌肉丰满受到商品养鸡业者的欢迎，也推动了我国现代养鸡业的发展。随着养禽业的发展，禽蛋的生产和蛋制品的加工也得到了迅猛的发展，我国劳动人民发明了许多禽蛋贮藏保鲜的方法，并创造了加工工艺及风味独特的蛋制品。例如我国人民发明的禽蛋谷物贮藏法、豆类贮藏法、糠麸贮藏等方法对现代禽蛋贮藏保鲜的方法有很大启发和影响。我国蛋制品的加工方法历史悠久、工艺独特，特别是松花蛋、咸蛋、糟蛋、卤蛋、茶蛋等传统蛋制品享有盛誉。早在《农桑衣食撮要》一书中(1919 年)就记载了我国变蛋加工的方法。据焦艺谱氏于 1964 年编写的商品知识丛书《家禽和蛋》记载松花蛋成为商品行销国内外已有 200 多年的历史。又据 1966 年出版的《鸡与蛋杂志》记载：在吴江黎里镇一间茶馆，偶然在灶堂柴灰烂茶叶堆内发现有一蛋，将蛋破开则蛋白蛋黄均已凝固呈胶样体，颜色黑绿，闻之有香气，尝之别有风味，并无不良反应。当地群众不断探索、改进和提高，加工出了江南流行的“湖彩蛋”。又如河北省通县张辛庄有一程姓者，在清朝中叶，将滚灰制松花蛋改用“泡制法”提高了产量，传说“京彩蛋”即由此而来。事属真伪，无据无凭，但我国松花蛋的生产历史悠久，发展也很快。解放后，在松花蛋生产传统工艺基础上不断总结经验，实行科学的辅料配制和浸泡工艺，变季节生产为全年生产，逐步改革设备，研制适于大生产的成套设备。近来验蛋分级等工艺正在向电子化迈进。由于文化背景、饮食习惯不同，国外的蛋制品以鸡蛋为主，蛋制品品种多，生产规模及销售市场很大，但大体上分为 3 种类型：家庭调理用蛋制品（煮蛋、炒蛋、以蛋为主要原料的糕点）、外食用蛋制品（宾馆、面店、饭店、咖啡馆）和加工用蛋制品。

国外蛋制品加工主要有液蛋制品、冷冻蛋制品、干燥蛋制品和熟蛋制品,大多以半成品的形式,利用蛋的热凝固性、起泡性和乳化性,广泛用于焙烤制品、面条、糕点、糖果和沙拉酱的调制、人造奶油、肉制品、水产品、冰淇淋、饮料、医药及化妆品等的生产上。例如1965年美国就有了干燥蛋加工的专利,在第二次世界大战中全蛋粉发展很快,以供美国部队作军用食品。H.J.Keith在1890年发展了冷冻蛋制品,1912年Harry A Perry发明手动分离器提高了打蛋的效率。1938年Henningsen Bros首先商品化生产出低温消毒的液态蛋。

二、蛋与蛋制品现状及发展趋势

(一)国外现状及趋势

近年来世界鲜蛋消费呈下降趋势,据国际蛋会提供的资料,16个发达国家人均占有量呈下降趋势,而另一方面蛋制品贸易量和消费量逐年增加。蛋制品贸易量与食品工业的发展有着紧密的关系,欧洲、北美和亚洲的日本所以成为蛋制品消费的主要市场,与其有发达的食品加工业有很大关系。

国外工业化养鸡场具有一整套自动化鸡蛋生产设备和鸡蛋处理系统。将饲料、饲养、鸡蛋处理有机结合成一套自动化管理系统。蛋从鸡笼里落入输送带送至验蛋机,剔除破壳蛋进入洗蛋机自动清洗,再送入鸡蛋处理机,自动涂膜、干燥,最后送入选蛋机进行自动检数、分级和包装。这为蛋品加工提供优质原料奠定了基础。目前,美国、日本、法国、意大利、澳大利亚、加拿大、德国等国家,养鸡和鲜蛋处理自动化程度和技术水平很高。

纵观世界各国养禽业和蛋品加工业,发展速度快,生产水平不断提高,向专业化、集约化、机械化和自动化发展。禽蛋投放市场的方式也有很大改变,以鲜蛋直接投放市场的量正在逐年减少,大多

是各种蛋的半成品、熟制品、腌制品。

近年来,随着科学技术的发展,世界蛋制品市场发展很快,许多发达国家在蛋制品的开发和研制上投入大量的资金和科技力量,开发品种多达 60 多种。如发酵蛋白粉(丹麦)、速溶蛋粉、加碘蛋(日本)、鱼油蛋、浓缩蛋液(美国)。因此,在鲜蛋销售呈下降趋势的情况下,蛋制品消费却持续增加。例如近年美国蛋制品消费从占全蛋量的 15%增长到 20%以上,德国和法国蛋制品进口量一直增长,现已占到全蛋消费量的 15%~18%,加拿大在鲜蛋下降 1%的情况下,蛋制品消费却增长了 2%~3%。

日本为了促进鸡蛋的销售,将鲜蛋进行加工或利用液蛋、蛋粉添加香料、食用酒精、果汁等制成各种饮料;将蛋粉与牛乳混合制成乳蛋冰淇淋;将蛋液添加乳酸菌发酵剂和糖制成酸蛋酪;将蛋清同其他营养成分制成 5 种必需营养成分的超级营养液,供只进流食的病人食用,也用作饮料。美国开发了小包装液体全蛋 EASY EGGS,其加工工艺是将全蛋液经特殊的巴氏消毒,然后装入复合纸的盒子中密封,产品的冷藏货架期为 6 周。另外,还开发了一种去除蛋黄中胆固醇(可除去 90%~92%)的全蛋粉;加拿大开发了速冻全蛋液产品,该产品在 6 秒钟内速冻而成为直径 5~6 毫米的金黄色球,颗粒之间不粘连,且有很好的溶解性。澳大利亚开发出了很像酸牛奶的蛋饮料,其特点是低热量、蛋白质含量高。法国开发成功硬蛋三明治(Aperoeuf),呈立方体,由三层构成,上下两层是蛋清,中间一层是蛋黄,三层的厚度相同,还可在每层中添加蔬菜等,在 3℃~8℃条件下保存 21 天。英国在鸡蛋中提取卵磷脂、水溶性蛋白质、免疫球蛋白抗体活性,用作医药和食品强化添加剂。

(二)国内现状及趋势

20 世纪 80 年代起我国养禽业发展很快,到 1995 年家禽饲养

量已达 41 亿只,禽蛋总产量为 1676.7 万吨,成为世界上最大的产蛋国,蛋产量占全球总量的 34.8%,接近占第 2、3、4 位的美、日、俄产量的总和。人均占有量达 13.9kg,超过世界平均水平(7.6kg),并超过某些发达国家如加拿大、英国、澳大利亚、奥地利等国。

我国食品工业起步晚,且人们喜食鲜蛋,故蛋制品加工业尚未形成现代化的规模生产,在商品质量上无法和国外同类产品相抗衡。国际市场上因蛋制品卫生、贮运保鲜和使用方便,又是食品加工的良好乳化剂、发泡剂和营养素,因此贸易量逐年上升。1993 年世界进出口贸易额分别比 1988 年增长 42.3%和 44.3%,但我国在此期间进口额增长了 3 倍,而出口反而下降了 24%,其原因主要是产品质量不稳定、品种结构不合理,致使冰蛋需求量下降,国内高档食品生产企业为了保证产品质量,通常选用进口蛋制品,而中低档食品厂又选用鲜蛋为原料,导致蛋制品销路不好。

尽管我国蛋制品工业由于传统习惯和食品加工业相对落后,其发展速度不及肉品和乳品工业,但近年来随着国内食品工业的发展,特别是现代食品加工业的建立,对蛋制品的质量要求也变得越来越。目前我国有近 40 家蛋制品加工厂,其中以北京蛋制品加工厂、上海龙华蛋制品厂、信阳第二食品厂和武汉蛋制品厂为规模最大。目前河南、陕西等地已建成具有 20 世纪 90 年代初水平的现代化蛋制品加工厂。例如陕西渭南天斗蛋业有限公司 1997 年投资 400 余万元美元,建成现代化大型蛋品加工厂,生产蛋粉等制品,并出口国外。

国内现有蛋制品除传统的皮蛋、咸蛋和糟蛋加工外,目前我国生产的蛋制品主要有两大类:液状蛋(蛋黄液、蛋清液、全蛋液)和干蛋品(蛋白粉、蛋黄粉、全蛋粉、蛋白片等),而液状蛋贸易量高于干蛋品的 5~7 倍。我国蛋制品加工近年来一直呈徘徊局面,加工量

仅占商业收购量的 13.3%，和世界发达国家比较差距很大。

溶菌酶广泛应用于医疗、食品、发酵和化妆品，国际市场年需求量在 200 吨左右，我国每年从美国、荷兰等国进口。从鲜蛋中提取溶菌酶是一项高新生物技术产业，它是采用密封自控式的管道生产流水线，对设备和工艺技术要求很高，特别是纯酶提取方法，在世界上只有少数几个国家能生产（意大利、南非、美国和比利时）。虽然我国从事溶菌酶生产的工厂有 6 家，但因生产技术和设备较为落后，酶的提取率和活性较低，而先进国家运用生物技术优势，采用离子交换及亲和层析等新技术，获得食品级的溶菌酶，产品可达到或超过 25000 单位/毫克的水平。

另外，国外最新研究表明蛋清中含有一种生物活性物质——光黄素（二甲基异咯素）和光色素（二甲咯素），能抑制致癌病素（EB 病素）的增殖。在 1 千克鸡蛋中这两种物质含量达 10 微克。

第一章 禽蛋的基本知识

禽蛋是极易腐败变质的鲜活商品,在收购、包装、运输、贮藏、分级、检验、加工过程中管理不善,极易造成损失。了解禽蛋的基本知识,对鲜蛋的分级检验、贮藏保鲜和蛋品加工及经营管理都有很大帮助。

第一节 蛋的结构

蛋由蛋壳、蛋白和蛋黄三部分构成。其组成比例因禽种类、品种、季节、饲料种类等原因而有差异。禽蛋各部分的组成比例见表 1-1。

表 1-1 禽蛋各部分的组皮比例(%)

品名	蛋壳	蛋白	蛋黄
鸡蛋	10~12	45~60	26~33
鸭蛋	11~13	45~58	28~35
鹅蛋	11~13	45~58	32~35
鹌鹑蛋	8.2~8.4	60.4~60.8	31~31.4

一、蛋壳

蛋壳是由壳上膜、蛋壳、壳下膜及气室组成。壳上膜又称胶质

薄膜或外蛋壳膜。这是一层覆盖在蛋壳面的白色、透明的胶质性黏液干燥而成的薄膜。

它的作用是保护蛋的内容物免遭微生物感染，减少蛋内水分的蒸发。壳上膜易受潮、受热而被破坏。因此，鲜蛋要防潮，不能水洗、雨淋，并放在低温处保存，以保护壳上膜不受破坏。

蛋壳是包裹内容物的一层石灰质硬壳。其主要成分是碳酸钙（占蛋壳的94%左右）。此外，还含有少量的有机物（主要是角蛋白质）、碳酸镁、磷酸钙、磷酸镁等。蛋壳使蛋具有固定形状并起保护蛋白、蛋黄的作用。蛋壳性脆易破损，其厚度为0.2~0.4毫米。蛋小头的壳较大头的壳为厚。蛋壳的厚薄与其表面色素的沉积有关。色素愈多壳愈厚，故一般深褐色鲜蛋的蛋壳比较厚些，白色蛋壳较薄。蛋壳是由层状和锥状两层钙质组成的网眼状的多孔性结构，有许多大小不一的气孔，小者4微米，大者40微米。据测算，整个蛋壳气孔有9000~12000个。气孔的分布并不均匀，蛋的大头最多，每平方厘米可达300~370个；蛋的小头最少，每平方厘米只有130~150个。气孔是适应蛋本身新陈代谢需要的内外通道，但当壳上膜损落后，细菌和霉菌均可顺气孔侵入蛋内，很容易造成鲜蛋的腐败变质。蛋内容物的水分还可以顺通道向外蒸发，使重量减轻，干耗率增加。

壳下膜在蛋壳内面，包围着蛋白。壳下膜分内外两层。外层（靠蛋壳的）叫蛋壳膜；内层（靠蛋白的）叫蛋白膜。两层膜在结构上大致相同，都是内角质蛋白纤维交织成的网状结构。所不同的是：蛋壳膜厚41.1~60.0微米，其纤维较粗，网状结构粗糙，空隙大，细菌可直接通过进入蛋内；蛋白膜厚12.9~17.3微米，其纤维纹理较紧密细致，细菌不能直接进入蛋内，只有其产生的蛋白酶将蛋白膜破坏之后才能进入。所有霉菌的孢子均不能通过这

两层膜而进入蛋内,但其菌丝体可以自由通过,并能引起蛋内发霉。总之,这两层膜的通透性比蛋壳小,具有一定的保护蛋内容物的作用。

气室位于蛋的大头部分,禽蛋在母禽体腔内形成时,以及在排出体外的很短时间内是不存在气室的。当蛋排出体外,一般6~10分钟便形成气室。由于接触冷空气时,蛋的内容物冷却收缩,使蛋的内部暂时形成一部分真空,此时蛋外的空气由蛋壳和蛋壳膜上的气孔进入蛋内,在蛋的大头部分蛋白膜与蛋壳膜之间形成一个空囊,这个空囊就叫气室。随着蛋内容物的消耗,水分的蒸发,气室也不断增大,故现气室的大小,可鉴别蛋的新鲜度。

二、蛋白

蛋白膜之内就是蛋白(即蛋清)。它是一种半透明的腺体黏稠液状物,其颜色呈微黄色。鲜蛋的蛋白可以分四层。由外向内:第一层为稀薄蛋白,贴附在蛋白膜上;第二层为浓厚蛋白;第三层为稀薄蛋白;第四层为系带层浓蛋白。可见,蛋白按其形态分为两种:即稀薄蛋白与浓厚蛋白。

浓厚蛋白与稀薄蛋白的比例可因禽类品种、年龄、产蛋季节、饲料的不同而有所不同。一般新鲜的蛋,浓厚蛋白的含量大,约占全部蛋白的50%~60%,但随着蛋的陈旧,浓厚蛋白逐渐变稀,稀薄蛋白变得更稀。

浓厚蛋白主要是由黏蛋白和类黏蛋白组成,并含有特有的溶菌酶,它能溶解细菌,具有杀菌作用。此酶的含量、活性与浓厚蛋白的含量成正比。刚生下来的鲜蛋,浓厚蛋白的含量高,溶菌酶含量多,活性强,蛋的质量好,耐贮藏。

在蛋白中位于蛋黄两端各有一条白色带状物,叫做系带,又称卵带。系带的作用是固定蛋黄位于蛋的中心。蛋放置时间过长或受震动后,系带会变细或断裂,随后出现散黄现象。

三、蛋黄

蛋黄位于蛋的中心,呈圆球形。它是由内蛋黄膜、蛋黄液和胚胎所组成。

蛋黄膜是包在蛋黄外面一层很薄而有韧性的透明膜。其功能是保护蛋黄液不与蛋白相混。新鲜的蛋黄膜富有弹性,所以蛋黄高高凸起。随着鲜蛋保存时间的延长,它的韧性减弱,并且蛋黄内逐渐渗水胀大,最后完全丧失张力而破裂散黄。

蛋黄液是蛋最里面呈不透明半流动的黏稠状物,由深黄和淡黄两种蛋黄层相间组成。

胚胎是从蛋黄中心有一个白色蛋黄体延伸到蛋黄表面的白色小点。未受精卵的胚胎称为胚珠,呈椭圆形,直径约 2.5 毫米。受精卵的胚胎称为胎盘,呈圆形,直径 3~5 毫米。