

蛋品 加工技术



菜篮子工程丛书

农
业
山

53

刘仪初 张世安 编

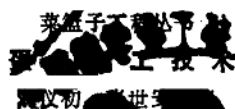


菜篮子工程丛书

蛋 品 加 工 技 术

刘仪初 张世安 编

农 业 出 版 社



责任编辑 李妍书

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.5印张 115千字

1990年7月第1版 1990年7月北京第1次印刷

印数 1—4,160册 定价 2.35 元

ISBN 7-109-01635-8/S·1089

出 版 说 明

1988年中华人民共和国农业部经过深入细致的调查研究，提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。所谓“菜篮子工程”，即国家象对待一个大的工程建设一样，拿钱定政策，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，调整副食品供给结构。推广实用技术，强化基础设施，逐步提高副食品供给水平。“菜篮子”的内容不仅仅是指蔬菜，而是指整个副食品，更多的还是指肉、禽、蛋、奶、鱼等。“菜篮子工程”只是一个形象化的通俗名称。这项工程对缓解我国副食品消费的供需矛盾，调整消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为配合“菜篮子工程”的实施，农业出版社特邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套“菜篮子工程丛书”。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面的实用生产技术，着重叙述生产的关键性技术和增产技术措施，以及如何解决生产中普遍存在的问题等。试图通过这套丛书的出版，对“菜篮子工程”的实施起到一定的促进和推动作用。

由于初次组织编写这一类型的丛书，缺点和不足之处，恳请读者批评指正。

1989年5月

序 言

蛋类作为食品来说具有很高的营养价值，它和肉类、蔬菜一样，是人们日常生活中的重要的副食品之一。商业经营中的鲜蛋有多种，其中鸡蛋的经营量最大，其次是鸭蛋，再其次是鹅蛋、鹌鹑蛋、鸽蛋等。我国是世界上产蛋最多的国家之一。蛋品在国民经济中占有重要地位。

蛋品是一种营养丰富，容易被人体消化、吸收的食品。蛋的营养成分比较全面。鸡蛋的蛋白质为14.7%，其结构与人体蛋白质组成结构相似，因此吸收率极高。鸡蛋的脂肪为11.6%，集中在蛋黄中，也是易被人体吸收的脂肪类。蛋内的蛋白质含有多钟对人体有用的氨基酸，尤其含有人体自身不能合成的8种必需氨基酸，对促进人体生长和发育具有较高生理价值。通常把鸡蛋和人奶蛋白质定为已知营养价值最好的蛋白质。此外，禽蛋中所含的矿物质和维生素也很丰富。蛋黄中磷、铁、胆碱的含量都比较高，磷对骨骼的组成和生长，铁对血液中血红蛋白的生成，胆碱对人脑及神经组织的作用，都是不可缺少的。因此，人们喜欢吃蛋品，称它是一种“理想的滋补食品”。

祖国医学认为，蛋品有食疗功能，其性味甘平，有镇静、益气、安五脏和安胎的功效。我国明代名医李时珍在《本草纲目》一书中写道：“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”。现

代医学也证明鸡蛋白可以清热解毒、消炎和保护粘膜；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。现在我国已利用鸡蛋制成溶菌酶、水解蛋白、卵磷脂等药品。

鲜蛋经过加工可以制成具有鲜美滋味的松花蛋、油露松沙的咸蛋和醇香可口的糟蛋等再制蛋，以及品种繁多的熟制蛋。增加了各禽蛋的风味，为广大消费者所喜爱。也可以加工成冰蛋品、干蛋品和湿蛋品等生蛋制品。这些制品是食品工业的重要原料，并在造纸、陶瓷、塑料、涂料、人造象牙等工业中广泛应用。禽蛋及其制品也是轻工业的重要原材料，有了足够的禽蛋，才能促进轻工业、食品工业的不断发展。禽蛋对于提高人民生活水平，把国民经济搞上去，为国家积累资金，为实现四个现代化都是密切相关的。

我国这些传统风味的土特产品，仍需继承与发展。本书重点阐述松花蛋的制作，在科学研究基础上，搞清了松花蛋的形成机理，揭示了氧化铅在泡制松花蛋过程中所起的作用，使无铅松花蛋迅速问世。人们吃松花蛋时，再也不用担心含铅量过高会影响身体健康。

本书并收集了祖国各地风味独特的蛋品加工法和家庭制作法及食用方法，供食品加工爱好者、广大消费者、讲究营养美食者阅读。

由于编者水平有限，书中错误之处，敬请读者指正。

作者

1989年8月

目 录

序 言

一、松花蛋	1
(一) 松花蛋的发展史	1
(二) 形成松花蛋的机理	5
(三) 松花蛋加工原料、辅料准备	9
1. 鲜蛋挑选、检验	9
2. 主要辅料选择和要求	12
(四) 松花蛋的加工工艺	15
1. 滚粉工艺	15
2. 鲜制工艺	18
3. 浸泡工艺	20
4. 新型工艺	28
(1) 动态封闭式生产多味、无铅、涂膜松花蛋新工艺 (29)	
(2) 快速生产松花蛋新工艺 (30)	
(3) 塑料盒浸泡新工艺 (31)	
(4) 松花蛋生产线新工艺 (32)	
(5) 五香松花蛋工艺 (34)	
5. 家庭制作松花蛋	36
(1) 快速制作无铅松花蛋粉剂 (36)	
(2) 苏打粉制作松花蛋 (36)	
(3) 泡制松花蛋 (37)	
(五) 鸡蛋松花蛋的制作	38
1. 浸泡法的配比与加工	38
2. 鲜制法的配比和加工	38
3. 无铅无泥简易法	39
(六) 鹌鹑松花蛋的制作	40

1. 浸泡工艺	40
2. 无铅鹌鹑松花蛋加工	41
(七) 松花蛋的品质鉴定与标准	42
1. 松花蛋的品质检验	42
2. 松花蛋的分级方法	43
3. 次劣松花蛋的特征、产生原因及处理方法	44
4. 松花蛋的国家标准	46
(八) 松花蛋的营养价值与食用方法	46
1. 清心松花蛋拌酸姜	48
2. 松花蛋拌嫩豆腐	48
3. 松花蛋拌南豆腐	49
4. 松花蛋拌凉粉	49
5. 糖醋松花蛋	49
6. 桂霜松花蛋	50
7. 皮蛋粥	50
8. 煨松花	50
二、咸蛋	51
(一) 咸蛋的加工原理	52
(二) 咸蛋的加工工艺	53
1. 包灰工艺	54
2. 浸泡工艺	57
3. 新型工艺	58
4. 快速腌蛋法	60
5. 三种家庭腌咸蛋	61
(三) 咸蛋的质量检验与标准	62
1. 咸蛋的检验	62
2. 湖南省咸蛋标准	63
(四) 咸蛋的营养价值与食用方法	66
1. 咸鸭蛋拌南豆腐	67
2. 鸳鸯蛋	67
3. 文武蛋	67

三、糟蛋	69
(一) 糟蛋加工的原理	69
(二) 平湖糟蛋的加工	70
(三) 叙府糟蛋的加工	75
(四) 糟蛋家庭制作	78
(五) 糟蛋的营养价值与食用方法	80
四、生蛋制品概述	83
(一) 冰蛋的加工	83
(二) 干蛋的加工	86
1. 全蛋粉、蛋黄粉、蛋白粉的加工	86
2. 干蛋白加工	87
3. 速溶蛋粉的生产工艺	90
五、熟制蛋品介绍	92
(一) 蛋松的加工	92
(二) 虎皮蛋的加工	93
(三) 醉蛋	97
(四) 五香熏蛋	97
(五) 卤蛋加工	98
(六) 五香茶叶蛋	99
(七) 醋蛋液	99
(八) 蛋黄酱	100
六、鸡蛋壳的综合利用	103
七、有关蛋的小常识	105
附 录	107
一、皮蛋国家标准	107
二、皮蛋卫生标准	114
三、冰鸡全蛋卫生标准	115
四、冰鸡蛋黄卫生标准	116
五、冰鸡蛋白卫生标准	117

六、鸡全蛋粉卫生标准	118
七、鸡蛋黄粉卫生标准	119
八、鸡蛋白片卫生标准	120
九、蛋与蛋制品卫生标准的分析方法	121
十、食品中水分的测定方法	137
十一、食品中总砷的测定方法	141
十二、食品中铅的测定方法	150
十三、食品中铜的测定方法	154
十四、食品中锌的测定方法	157
十五、食品卫生微生物学检验蛋与蛋制品检验	161

一、松花蛋

松花蛋又名皮蛋，很多地方习惯于将两个名称合二为一，称“松花皮蛋”。也有的根据产地特点、工艺而命名，如京彩蛋、湖彩蛋、苏皮蛋、五彩皮蛋、川皮蛋、变蛋、溏心皮蛋、硬心皮蛋、泡皮蛋、鲜制皮蛋、灰皮蛋、制过蛋、碱蛋等。而国外习称松花蛋为“百年蛋”。

松花蛋是我国独创的一类生食食品，有着悠久的历史。由于松花蛋食法简便，美味可口，风味独特，营养丰富，既保持了鲜蛋的营养价值，又便于贮存保管，还可调节市场供应，促进供销平衡，并具有清凉、解热消火、平肝明目、降血压、开胃等功效。去壳后，蛋白透明光亮，呈棕褐色或茶色，又有镶嵌在其中的松花花纹，美丽悦目，食之清凉可口，嫩柔滋美，故为国内外消费者所喜爱，蜚声海内外。目前已出口到世界上二十多个国家和地区，在国际市场上占有绝对的竞争优势，是我国出口换汇率较高，大有发展前途的商品。

（一）松花蛋的发展史

松花蛋是中国古代劳动人民发明创吃的，至今仍是世界上独一无二的传统风味产品，也是我国民间传统蛋制品之一。

我国制作松花蛋的历史悠久，据中国科学院自然科学史研究所的副研究员洪光柱先生的考证，松花蛋最早记载于1640年明末戴羲著的《养馥月令》。

《养馀月令·二月》记载：“腌牛皮鸭子。先以菜煎汤，内投松竹叶数片，待温。将蛋浸洗毕，每百枚用盐十两，真栗柴炭灰五升，石灰一升，如常调腌之。入坛三日，取出盘调上下，复装入过三日又如之，共三次。封藏一月馀，即成皮蛋。又祁门用荞麦灰及石灰。以他灰不验也”。

《养馀月令·二月》又记载：“凡鸭卵过清明，则中不满壳，宜于是月腌之。”

《养馀月令·十一月》也记载：“腌鸭蛋。雌鸭无雄，宜多喂豆麦，肥壮则生蛋。自冬至起至清明前，皆可腌藏，每百枚用盐十两，灰三升，以蛋蘸米饮（？）滚，收干瓮中”。戴羲是皖南人，文中所说祁门在安徽省南部。他曾做过朝廷掌管饮食的司宴官。从《养馀月令》这本书的记载来看，今天民间腌制松花蛋的方法，基本上还是和三百多年前差不多。所以说松花蛋的制作，迄今已有三百多年的历史了。《养馀月令》中也记载腌咸鸭蛋的方法。

至于松花蛋的创始都是把“石灰拾蛋”、“柴灰拾蛋”作为松花蛋的由来。

据考证1914年9月1日出版的《中国实业杂志》第五卷9期刊登了署名“滥竿”的一篇文章，文中说：中国有特产焉，不知始于何年，沿至今日，不论南北各省，莫不有之，而一般人之对之也，亦莫不嗜之。其物为何？名曰松花。

皮蛋者，以蛋白凝结如硬皮之义；彩蛋者，以质有彩色之；变蛋者，变其体质也。而尤以松花名词，为最有趣味，试观其蛋白质中，所凝处，成纹，作松花式，故云。

何以凝结？曰热，何以热？曰受外石灰之热，是以钙化也。中国于若干年前，而能发明此物理化学，其科学之进步，勿宁为欧美人望而却步也软。余之杜撰言之，殆从前有

建造房屋者，散置石灰于院落，而茅屋之鸡，栖树棲堦，母鸡生卵，以误坠于石灰中，迨至发见以发，拨其泥，去其皮，蛋白作黑色矣，蛋黄亦作各色矣。将委弃之，有饕餮先生而兼负好奇心者，试尝之，不惟质变、色变，而味亦变，味尚可食。厥后遂制之，便成黑而硬者，售于人，人争食之。实为松花之源始也。

当然，民间也流传着“柴灰拾蛋”发现松花蛋的故事，故事大意是：传说在江苏吴江县黎里镇上的一家小茶馆，每天将人们喝茶后的茶叶倒在烧茶的柴灰中。有一次，店主在打扫柴灰时，在柴灰堆中偶然发现数枚失落较久的鸭蛋，蛋壳已经失去光泽，店主随之将蛋打开一看，其中蛋白质已经凝固，成为胶样体，并且乌黑而有光彩，表面还有松针形的花纹，随之尝了一口，味爽可口，别具风味，闻之还有香气。这几枚特别的蛋，其奇特的变化，当时立即引起人们的兴趣，纷纷仿制，不断地探索、改进和提高。据传说，这就是“湖彩蛋”的由来。

随后，湖彩蛋的制法传到了北京通县。在张辛庄有一个姓程的商人，将原始用“灰滚法”制作工艺改进为“浸泡法”制作工艺，这样一来，增加了产量，扩大了生产，并且还提高了质量，做成的松花蛋色彩鲜艳，蛋黄中心部分象饴糖，后又起名叫京彩蛋或溇心皮蛋。

解放后，党和人民政府对松花蛋的生产尤为关注，国家成立了专业公司，投放了大量资金，在全国各地新建了一批松花蛋厂或专业车间。开展对传统松花蛋的科学研究工作。就松花蛋有名产区湖南益阳市而言，1951年市政府就对传统的益阳石灰皮蛋的加工工艺、价格、销售成本、行业管理等都进行了系统的整理。1954年将市区所有的蛋行、蛋庄50多

家，都归口中国食品公司益阳经营处管理。1957年正式成立专业化的松花蛋厂，并认真总结了益阳松花皮蛋的传统工艺特点，学习先进技术，改滚粉工艺为浸泡工艺。1977年由省和地方财政拨款80余万元，在风景秀丽的桃花岩新建益阳市松花蛋厂，为发展益阳名优松花蛋创造了条件。

由于我国气候适中，自然条件优越，蛋品资源丰富。湖南、湖北、江苏、浙江、安徽、河南、山东、河北、四川等省都盛产鲜蛋，也相继建成相当规模的松花蛋厂。

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。湖北黄石禽蛋冷冻厂生产的“白鸭牌”，湖南益阳市松花蛋厂生产的“益阳牌”和湖北监利禽蛋厂生产的“满春牌”松花皮蛋，首次被评为国家级质量银质奖。

古往今来，世间万事万物都要去粗取精，继承和发展的过程。近年来由于科学技术的突飞猛进，科研单位，生产厂家对传统松花蛋生产进行了大胆的改革尝试，由原来的全部手工操作逐步向半机械化、机械化、运用电子技术等方向迈进，出现了前所未有的新形势。由卫生部、外经部、商业部等提出传统松花蛋要实现“两无一小”，即无铅、无泥、小包装以后，进展相当迅速，并已成为了现实，无铅、涂膜松花蛋层出不穷，一个比一个先进、可靠。

湖北黄石禽蛋冷冻厂，新建的无铅清料松花蛋新工艺生产线，采用半机械化，产量翻了一番，由原来的年产500万枚，提高到1000万枚。生产线布局紧凑，工艺合理，流水作业，将原始的手工操作变成了半机械化，次品率由原来的4.2%，降为1.42%，废品率由原来的3.9%，降至0.39%。

湖南湘阴蛋厂、益阳市蛋厂的涂膜均实现了机械化。降

低了劳动强度，减少了成本，增加了花色品种。

最近湖南益阳县新建落成的年产3000万枚松花蛋的新厂房和北京市蛋厂的机械化大池浸泡车间更为壮观。设计新颖，布局合理，产品质量保证体系得到了加强，由传统的浓料改为清料，清料更有利于实现机械化操作。

由商业部食品检测科学研究所高级工程师刘仪初等三人发表的“松花皮蛋形成机理探讨”，对传统工艺中所加氧化铅的主要作用，认为是在蛋壳和蛋膜上形成硫化铅等难溶化合物，因而阻止了氢氧化钠等物质继续向蛋内渗透。否定了长期以来总认为铅是引导氢氧化钠向蛋黄中心渗透的观点。对铅在腌制松花蛋机理中起的作用得到了满意的解释。他们的科研成果，对指导和改进传统松花蛋的生产起到了不可估量的作用，为我国生产无铅松花蛋提供了可靠的科学依据。

我们深信，我国食品宝库中这颗明珠——松花蛋，通过我们这一代人的努力，继传统工艺之精华，扬现代科技之翡翠，将会放出更加夺目的光辉，为人类作出更大的贡献。

（二）形成松花蛋的机理

不论溏心或硬心松花蛋，两者加工方法虽然不同，但所用的主要辅料都是相同的，它们都需要一定量的石灰、纯碱、食盐、红茶末和水。所不同的是溏心松花蛋制作时加了少量铅，而硬心松花蛋不加，只是多加了些植物灰。

松花蛋的形成主要是一定量的氢氧化钠在一定的条件下与蛋内容物发生作用的结果。蛋内容物是由蛋清与蛋黄两部分组成。

蛋清的变化：鸭蛋之所以成为松花蛋，主要是当鲜蛋浸以料液或包以料泥之后，料液或料泥的 OH^- 、 Na^+ 、 Cl^- 等离子通过蛋壳和蛋膜向蛋内渗透，蛋内pH值迅速上升，蛋内蛋

白质分子表面的亲水基团带上了越来越多的负电，当这种带电量增加时，由于静电斥力，分子越来越松散，最后基本破坏了蛋白质分子三、四级结构，由于非极性基团的逐渐暴露，蛋白质分子溶剂化作用逐渐下降，粘度下降，基本破坏了三、四级结构时，非极性基团最大限度暴露，粘度下降到最低值，原来的束缚水部分变成为自由水，这时就是松花蛋加工工艺上所谓的“化清”。这阶段蛋白从粘稠变成稀薄水溶液。“化清”期氢氧化钠含量约为0.3—0.6%。随着氢氧化钠的不断渗入，蛋内氢氧化钠含量不断增加，当达到0.6—0.7%时，维持蛋白质分子二级结构的氢键开始受到破坏，某些肽链转化，主链也少量带上了负电，负电斥力又加剧破坏了其他氢键，即把蛋白质结构中的 α -螺旋或 β -折叠等结构“拉直”了一些。这种作用的结果使亲水部位猛增，即原来形成氢键的基团，由于失去氢键而暴露出来，吸附水的能力也猛增。这样，原来的自由水大量被吸附而形成束缚水。这时1克蛋白质约可结合1.5克以上的水，蛋白质分子的松散结构通过与水作用所形成的氢键而连接形成了蛋白凝胶体。这就是加工松花蛋工艺中所谓的“凝固”阶段。这阶段蛋白从水样蛋白凝固成弹性较强的凝胶体。这时蛋内的氢氧化钠含量较高约为0.6—0.7%。此时，进入蛋内的碱量已足够形成松花蛋，要控制碱量进入蛋内（氧化铅起作用）。如果此时碱量不加控制，仍然不断地进入蛋内，继续使蛋白质分解，致使蛋白质一级结构遭到破坏，吸附的束缚水又释放出来成了自由水，已凝固的蛋白又会重新变成液体，俗称“碱伤”。这是松花蛋加工过程中不允许产生的“第二次化清”，即会出现水皮蛋、响蛋等次劣蛋和废蛋。

蛋黄的变化：鲜蛋中蛋清和蛋黄的含水量分别为88%和

48%。蛋清的水分有向蛋黄渗透的趋势，蛋黄中的物质也有向外扩散的倾向，但由于蛋黄膜的作用，使这种渗透速度下降到一个很低的水平。在松花蛋加工中，当蛋清含有大量的氢氧化钠时，由于破坏了部分蛋黄膜，使水和其他离子进入蛋黄的速度加快，进入到蛋黄内的氢氧化钠能使蛋白质变性，甚至使脂肪皂化。进入蛋黄的离子的性质、渗透速度和进入量不仅决定蛋黄的变化而加工成溏心松花蛋或硬心松花蛋，也是形成松花蛋的一个重要因素。

在蛋凝固过程中，蛋内在进行着色反应，在松花蛋后期“成熟”阶段，着色反应加强。对于蛋清来说，醛基与氨基发生的美拉德反应，产生有颜色的物质是因素之一。也有实验证明，蛋白质的水解量与颜色的深浅成正比（在松花蛋内）。蛋黄的颜色是 S^{2-} 与蛋黄中的某些蛋白质无机盐作用而产生。实验还证明，氧气的存在能使蛋清和蛋黄的颜色褪去。即能破坏这种有颜色的物质。要得到颜色较深的松花蛋，关键是使蛋清有较多的蛋白质水解，蛋黄中有大量的 S^{2-} 存在，在贮存过程中防止空气进入。

松花蛋内的松花是在蛋后期成熟阶段产生的，松花的形成亦属于蛋白质在碱性条件下水解的产物，是氨基酸和盐类的混合晶体。“松花”的多少标志着松花蛋的优劣。“松花”多的蛋，蛋白质含量减少，相应的氨基酸量增加，腥味降低，鲜味提高，也容易消化吸收。此外，“松花”的形成与氢氧化钠浓度有关，如蛋白中氢氧化钠浓度低于 0.2%，就不会产生“松花”。

成熟阶段后蛋白呈现半透明的玳瑁凝胶体，并有美丽的松花结晶，蛋黄呈墨绿色或彩色层，中心为溏心，此时，蛋内氢氧化钠含量约为 0.3—0.4%。