



农产品加工技术系列

淡水产品

保鲜与加工

DANSHUI CHANPIN BAOXIAN YU JIAGONG

湖北科学技术出版社

农产品加工技术系列

淡水产品

保鲜与加工

DANSHUI CHANPIN BAOXIAN YU JIAGONG

程 薇 主编

湖北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

淡水产品保鲜与加工/程薇主编. —武汉: 湖北科学技术出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-5352-4289-1

I. 淡… II. 程… III. ①淡水养殖—水产品—食品保鲜
②淡水养殖—水产品—食品加工 IV. S983 TS254

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 056749 号

责任编辑: 曾素

封面设计: 戴旻

出版发行: 湖北科学技术出版社 电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号 邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉市宏达盛印务有限公司 邮编: 430077

787×1092 1/32 9.875 印张 206 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

服务“三农”的一大举措

——“新农村书屋”丛书出版有感

党的十六届五中全会提出的推进社会主义新农村建设的伟大任务，是具有重大历史意义和现实意义的战略决策。全省上下积极响应党中央的号召，以科学发展观为统领，认真贯彻落实党在农村的各项方针政策，真抓实干，使荆楚大地处处涌现出建设社会主义新农村的春潮。

湖北科学技术出版社始终把服务“三农”作为自己义不容辞的责任，建社20多年来出版了一大批为农民群众所喜爱的“三农”图书，为我省农村经济社会发展做出了应有的贡献。在新的历史时期，该社自觉承担起我省“三农”图书出版发行主力军的重任，在广泛深入调研的基础上，联合省市农业生产和科研部门，共同推出“新农村书屋”大型丛书，这是我省服务“三农”的一个重大举措，也将成为我省智力支农的一个有效平台。

“新农村书屋”丛书以广大农村种养殖户、农民工和普通农民为主要读者对象，以介绍农村发展新面貌、推广农业生产新技术、宣传农民生活新方式内容为内容，以提高农民科技文化素质、丰富农民精神文化生活、促进农村经济社会全面进步为目的。首批推出150种图书，共13个系列，即新农民必读系列、就这样致富系列、特种作物种植技术系列、特种水产养殖技术系列、特种经济动物养殖技术系列、实用蔬菜栽培技术系列、农业常备技术手册系列、农业科学家服务台系列、农业综合技

术系列、农民工手册系列和常见疾病千问系列、安全用药系列及其他。这些图书都是根据我省农业生产的不同布局，结合各地农民生产和生活的不同需求，并在征求农村基层书店的基础上，有针对性地开发出来的。这里既有介绍一般农业生产经营技术的“新农民必读系列”，又有讲解特殊技术要求的特种种植养殖技术系列。其中，有些品种因实用性强，已多次重印，这次重新修订再版，如《种菜月月早知道》、《种子知识300问》等；有些是为当地开展特种种植养殖业、走产业化之路定身打造的，如《板栗栽培与加工技术》、《名贵中药材栽培与综合利用技术》等；有些是为农民进城务工提供技术的，如“农民工手册系列”；有些是为享受健康生活提供帮助的，如“常见疾病千问系列”和“安全用药系列”；还有的是维护农民权益，丰富其文化生活的，如《您有哪些权益——农民维权365》、《农民怎样打官司》和《优秀获奖春联集》等。“新农村书屋”丛书是一套开放型的大型丛书，内容涵盖新农村建设的方方面面，我相信，随着我省社会主义新农村建设的不断深入，该丛书的内容将更加丰富、品种更加完善，从而更好地满足广大农村读者的阅读需求。

湖北是农业大省，建设社会主义新农村的任务光荣而艰巨，需要方方面面的大力支持。“新农村书屋”丛书的出版，是我省出版界服务“三农”、支援新农村建设的一个具体行动。闻此消息，兴奋不已，聊作数言以示推介，是为序。

湖北省农业厅厅长

陈作凡

目 录

一、概述	1
(一)淡水产品在经济发展中的地位和作用	1
(二)淡水产品加工与现代高新技术	4
二、淡水产品保鲜技术	10
(一)淡水产品活体保鲜	10
(二)淡水产品冷藏保鲜	30
(三)淡水产品其他保鲜	38
三、淡水产品加工原料的处理	56
(一)淡水产品原料的解冻	56
(二)原料的清洗	66
(三)原料的处理	66
(四)原料的保鲜	68
(五)原料的盐渍	68
(六)原料的预热处理	71
四、淡水产品罐头加工技术	79
(一)淡水产品罐头加工技术原理	79
(二)淡水产品罐头加工工艺	80
(三)淡水产品罐头加工主要质量控制	88
(四)淡水鱼罐头加工实例	89
五、淡水鱼糜加工技术	110
(一)淡水鱼糜加工原理	110
(二)冷冻淡水鱼糜加工	115

(三) 鱼糜制品及加工	126
(四) 淡水鱼糜制品加工实例	136
六、淡水产品传统加工技术	176
(一) 淡水产品干制品加工	176
(二) 发酵淡水调味制品加工	187
(三) 淡水产品盐渍加工	195
(四) 淡水产品熏制加工	198
七、淡水产品副产物综合利用	202
(一) 鱼粉生产	202
(二) 鱼骨加工补钙剂	219
(三) 鱼皮、鱼鳞胶的加工	223
(四) 宠物饲料加工	226
(五) 淡水龙虾副产物的利用	228
(六) 其他产品开发	232
八、淡水产品加工安全和质量控制	236
(一) 淡水产品加工安全和质量控制的必要性	236
(二) 淡水产品加工安全与质量控制体系	237
(三) 淡水产品 HACCP 体系建设实例	261
参考文献	301

一、概 述

(一)淡水产品在经济发展中的地位和作用

1. 在经济发展中的地位和作用

农业是人类赖以生存的基础,农业生产对促进人类社会的进步与发展起到了十分重要的作用。以鱼类为主导的淡水产品是人类社会食物构成中蛋白质主要来源之一。淡水产品在我国国民的食物构成中占有重要地位,其捕捞、生产与加工伴随着人类社会发展的全过程。

世界渔业在国民经济和社会发展中具有重要的地位和作用。20 世纪 90 年代以来,水产品养殖总产量不断上升,目前约占世界渔业总产量的 20%,占食用水产品总量的 26%,其中淡水产品养殖产量约占总养殖产量的 2/3。纵观国内外市场,水产品加工业是一个有巨大前景的朝阳产业,世界范围内的水产品需求一直呈上升势头。近几年,全世界水产品年总产量已经达到 1.3 亿吨以上,每年水产品出口总量达 3 000 万吨。据有关方面预测,今后 5~10 年,全球水产品的需求量将保持 5% 以上的增长速度。

中国渔业在世界上占有十分重要的地位。水产品年总产量由改革开放初期 450 万吨,增长为目前的 5 290 万吨左右,其中淡水鱼产量约为 2 400 万吨;水产品约占全球水产品总产量的 40%,养殖产量占世界养殖总产量的 70%,水产品加工产品出口量达到 200 多万吨,水产品总产量、养殖规模及

加工出口总量居世界第一位。随着改革开放的不断深入,水产品加工业也取得了长足的发展。水产品加工业由小到大,由弱到强,不断发展壮大,形成了水产冷冻品、腌干制品、罐制品、调味制品、软包装食品、方便食品、鱼糜制品、鱼粉、藻类食品、藻类化工、保健食品、药用品、鱼皮制品及工艺制品等 10 多个行业门类,成为渔业经济的重要组成部分,其中许多产品进入了国际市场。国内水产品的需求量也在不断上升,近几年来,北京、上海、广州、武汉等大城市的水产品的需求量大约保持 10% 以上的增长速度。我国目前水产品加工量达到近 1 000 万吨,位居世界首位;但水产品加工率只有 35%,而发达国家加工率高达 60% ~ 90%,因此,在渔业资源增幅有限的现状下,大力发展水产品综合加工产业,是我国渔业经济可持续发展的需求和唯一出路,也是我国走向渔业强国的前提条件。

2. 加工现状与发展前景

(1) 国外水产品加工业发展现状。目前全世界水产品总产量达到 1.3 亿吨,其中,约 70% 为食用部分,约 29% 为非食用部分。供人类直接食用的最主要形式仍然是鲜品;其次为经过冷冻加工的冻品,然后是罐头制品和腌制品;非食用部分主要用来生产鱼粉和鱼油。国外淡水鱼加工产品主要有整条冻鱼、冻鱼片、鲜鱼片、腌熏制品、罐头制品、鱼糜制品、烤鱼片等。

(2) 国外水产品加工业的发展趋势。一是水产品质量控制技术日臻完善。水产品生长环境受到了来自工业污染、生活污染和水体自身污染的威胁,污染物通过食物链向上富集,直接影响水产品质量安全。世界上发达国家极为重视渔

业环境的保护、监测、净化等工作,同时加强了有毒物质的检测技术和有害物质残留量限量标准等方面的研究工作,制定了系列法规和标准。二是加快高新技术研究及成果的产业化。生物技术、膜分离技术、微胶囊技术、超高压技术、无菌大包装技术、新型保鲜技术、微波保鲜技术、超微粉碎和真空技术等高新技术研究日臻成熟,逐渐在水产品加工中得到广泛应用,大大提高了水产品加工业的技术含量,丰富了产品种类。三是水产食品向多样化方向发展。随着消费水平的提高,人们对水产品不仅要求营养丰富、味美可口,而且要求水产品多样化。因此水产方便食品和即食产品如鱼片、鱼香肠、人造蟹肉、人造贝肉、人造鱼籽等产品应运而生。四是精深加工产品有较大发展。从水产品中提取天然产物尤其是生物活性物质,是国外广泛关注的课题。对水产品进行全面利用,如提取一些特异蛋白、酶类、氨基酸、活性多肽、有机酸、色素等,既有利于保护环境,又提高经济效益。日本从废弃的水产物中制成的降压肽、鱼皮胶原蛋白、鱼精蛋白等产品已经进入市场。

(3)我国水产品加工现状。随着中国渔业产量和出口数量的不断增加,水产品加工业也取得了多方面的突破,近年来,水产品加工企业达到8 000多家,加工能力达到1 300万吨,加工量达到近1 000万吨,位居世界第一,水产品加工比例为35%,加工产品出口量达到200多万吨,也是位居世界第一。主流加工产品以冷冻品、干制品、腌制品为主体,占整个水产品加工市场的70%以上。我国水产品加工发展状况主要表现在如下几方面:①由传统手工作坊加工为主发展成为大规模工业化生产;②食品安全和质量认证体系逐渐受到

国家重视;③产品标准化取得长足进展;④加工机械化和设备的国产化程度有所提高。

(二) 淡水产品加工与现代高新技术

1. 优先发展方向

(1) 淡水鱼精深加工与综合利用。一是优先研究开发方便或即食水产食品。二是优先发展大宗养殖产品的加工开发,巩固发展优势淡水加工产品。三是优先发展精深加工的高附加值加工产品和综合利用产品。

(2) 水产品安全基础研究。建立和完善淡水产品安全研究技术平台,要尽快对我国淡水产品的药物残留、有害微生物、有害化学物质等开展科技普查工作,加强检测方法和快速检测技术的研究,以形成标准化检测技术,以便为有关法规和标准制定提供科学依据;建立和完善水产品中食源性疾病的预警与控制系统,开展以风险评估为平台的标准化基础研究。

(3) 水产品质量控制技术和标准化。水产品质量安全问题关系到广大人民群众的身体、社会稳定以及水产行业的持续发展,关系到促进我国水产品出口换汇、国际市场的开拓扩大。应用基因工程技术等生物技术进行种质改良或新品种选育,提高淡水产品肉质质量与风味;运用现代高新技术,研制无公害饲料和渔药,建立健全渔用饲料和渔药监测体系;建立和完善水产品操作规范、检测方法等标准体系;开展水产品中危害因子的脱除技术研究和水产品中化学物质污染与重金属污染的快速检测技术及水产品生产环境有效净化技术。大力实施水产品质量认证制度,使我国水产品的质

量认证工作由自由状态过渡到强制性。

(4)加工设备创新研制。重点加强国际先进淡水产品加工设备引进、消化、吸收和再创新活动,在此基础上,研制符合国内市场需求的水产品加工、贮运、保鲜等方面的高新设备。此外,计算机、信息、遥感、自控、新材料等先进技术也将广泛地应用于水产食品工业。

2. 重点研发领域及方向

运用生物技术、膜分离技术、微胶囊技术、酶技术、微生物、栅栏技术、超微粉碎技术、真空技术、新型保鲜技术、超高压技术、超临界技术、超低温技术、发酵工程技术等高技术研制精深淡水产品,调整产业结构,提高水产品技术含量;另外还有胶原蛋白生产技术、鲟鱼软骨生产技术、可降压肽生产技术、复合氨基酸生产技术、其他活性成分的分离与制备技术等。加工设备的引进与消化,自主产权设备的研制;以风险评估为平台的、适合我国水产品消费习惯的标准化基础研究;产品质量检验以及快速检验技术与质量控制技术的研究;渔业资源的综合加工与高值化利用;水产品保鲜与保活运输技术等。

3. 淡水产品的区域布局

淡水鱼加工产品布局要因地制宜,发挥资源、经济、市场和技术等方面的区域比较优势,发展有优势和有特色的淡水鱼加工业,特别是大宗淡水鱼产品的加工业,提倡加工与原料基地结合,上下游产品相衔接,养殖、加工与流通一体化,合理布局,逐步形成适合不同区域的淡水鱼产品生产和加工工业带。

在水产加工企业布局和区域布局上,要以原料产地为依

托,实行就地就近加工,广东、广西、海南、福建、浙江等加工业基础较好的南方地区主要是研究鳗鱼、鲢鱼、罗非鱼、鲮鱼、鲟鱼等加工开发,发展烤鳗、冻罗非鱼片、鲮鱼和罗非鱼罐头制品、鱼糜及鱼糜制品、氨基酸调味品、鲟鱼籽、腌熏制品和咸鱼、鱼露、模拟食品、方便食品、功能食品等方面的加工;江苏、山东、辽宁等地加工业基础较好的北方地区主要是研究鲢鱼、鳙鱼、鲟鱼等加工开发,发展鱼糜和鱼糜制品、鱼罐头、冻鱼及冻鱼片、氨基酸调味品、模拟食品、方便食品、功能性食品等方面的加工;湖北、湖南、安徽、江西、四川等中西部及北方其他地区主要是研究鲢鱼、鳙鱼、罗非鱼和鲟鱼等加工开发,发展鱼糜及鱼糜制品、冻鱼及鱼片、鱼罐头、腌制产品等加工。

淡水鱼加工要从粗加工向精加工、从简单加工向深加工产品转化,向多品种、多层次转化。从只求加工数量向质量安全型转化,向营养化、功能化转变。重点是要做好大宗产品的深加工和综合利用,巩固和发展冷冻调理食品、冻鱼片、鱼罐头、烤鳗、鱼糜和鱼糜制品、腌熏制品、鱼粉、调味品等,特别是把冻鱼加工由目前的冻全鱼为主转化为冻鱼片为主,可大大提高其产值和经济效益,巩固和加强我国烤鳗工业优势,提高烤鳗产品的质量,提高鱼糜及其制品生产量和品种,特别是淡水鱼鱼糜的开发,继续加强鱼罐头的生产开发,加强罗非鱼、鲢鱼、鲮鱼等价格低、产量高的大宗鱼类的加工开发研究和加工下脚料开发力度,用加工下脚料开发生产复合氨基酸和调味品。扶持符合产业政策淡水鱼加工企业的发展,培育一批在国内和国际市场上竞争力强的淡水鱼加工龙头企业。

4. 淡水产品的加工重大关键技术引进与攻关

(1)引进技术。引进鱼类加工预处理的机械与设备,重点引进去头、去皮、去内脏、分级、清洗等关键设备;引进国际先进的罗非鱼发色新技术和罗非鱼冷熏加工技术及设备、鲟鱼籽生产技术及其设备;引进发酵产品的加工技术及设备;引进虾类的冻结设备、解冻技术及设备,同时引进虾类加工的专用去头去壳设备及虾类加工产品的成型设备。

(2)技术攻关。

1)原料利用与基础研究。研究淡水鱼泥腥味产生的机理,并提出防止和消除的措施;研究添加微生物来源酶制剂、淡水鱼肉中内源性蛋白酶系统的性质及其对鱼肉加工品质影响,改进淡水鱼肉加工品质;从理论上弄清造成淡水鱼肉加工适应性差的内在原因和生化机制,并提出防止淡水鱼肉蛋白质变性的方法和技术。同时,鱼肉蛋白质在冷冻过程中会发生变性,影响其产品的开发,新型的抗冻变性剂的研究代替原来的多糖系列,研究利用冻结速度和冻结温度针对不同的鱼类原料开发的抗冻变性技术。重点加强研究利用微生物发酵的蛋白酶使鱼类蛋白质交联技术,提高鱼糜制品的凝胶强度。研究鱼糜及鱼糜制品加工过程中冷冻鱼糜的贮藏特性,鱼糜制品中不同添加物对鱼糜质构的影响,充分利用鱼糜的凝胶和解胶的现象,开发不同质感的鱼糜制品。研究利用定向酶技术从鱼肉蛋白质制备降血压、抗肿瘤、抗氧化等活性肽;重点研究酶解过程的酶解动力学、活性肽的分离纯化、活性肽的生物活性检测体系、工业化生产设备。

2)水产品加工技术和装备研究。我国水产品加工行业的设备表现出现代化程度低、能量消耗大、对进口设备依赖

强等问题。为了提高加工企业的国际竞争力,研究利用食品加工中的杀菌新技术如超高压技术、电离辐射技术、高频电脉冲技术,研究鱼类加工的工艺参数和适合于鱼类加工的设备。开展鱼肉蛋白质的挤压组织化技术及设备的研究与开发,重点研究挤压的过程参数、挤压装置与设备、利用鱼肉蛋白质与植物蛋白质的相互作用。研究传统风味的腌干制品与发酵设备,使传统生产过程变成现代加工工艺生产过程,保证产品质量标准化。

3)水产品综合利用与环保。研究开发从虾蟹加工后的废弃物中提取蛋白风味素、蟹油、虾脑油、芳香剂、虾青素及钙质等,并将其应用于食品及化工产品中,以提高虾蟹类的综合利用水平。研究各种鱼类加工厂废水处理技术与急需设备。研究如何使传统的烹调过程机械化、产业化,使产品质量标准化。

4)质量安全控制技术与标准化。针对我国大部分水产品标准落后于国际同类产品标准的具体情况,加快水产品标准的研究,建立系统性、先进性、实用性强的水产品加工质量标准和相关技术标准。在水产品加工领域全面实施危害分析与关键控制点(HACCP)等先进的管理方式,建立从原料到餐桌可追溯技术体系。重点加强对食源性疾病的主要致病微生物生长变化规律和环境激素类有害物质进行研究。在多因素条件下,建立微生物在水产品生产和贮运过程中生长繁殖数学模型并建立微生物预报技术、危害因素的风险评估技术和控制技术,提出风险管理措施,确保水产品安全。研究水产品特征成分指纹图谱检测技术,针对水产品生产中存在类似种类替代及养殖种类与野生种类混淆的问题,研究利

用聚合酶链反应,对不同品种水产品成分的真实性进行鉴别的方便、快捷的检测技术。同时研究水产品加工过程中的生物危害、化学危害因子的快速检测技术,特别是致病微生物、生物毒素、有害化学添加剂、鱼类品质的快速检测技术,为水产品加工过程的质量控制提供技术支持。

二、淡水产品保鲜技术

淡水产品经捕获后,在其内源酶的作用下会发生一系列生物化学变化,死亡后会出现僵直、解僵和自溶现象,而在自溶开始时微生物大量繁殖,导致水产品鲜度迅速下降,甚至腐败变质。淡水产品储藏保鲜的目的就是通过抑制内源酶的分解和微生物的繁殖,延长保鲜期,推迟腐败变质。淡水产品的保鲜技术主要有活体保鲜、冷藏保鲜、气调保鲜、化学保鲜以及辐照保鲜等等。

(一) 淡水产品活体保鲜

1. 淡水产品活体保鲜影响因素

淡水产动物生活在水中,从水中吸取营养物质和氧气,以维持生长的正常需要。同时大部分淡水产动物属于冷血动物,其体温与所生活水域的温度基本相同,因此温度、二氧化碳、氧气、pH 值等环境条件对水产品活运具有重要影响。

(1) 温度对鲜活淡水产品活运的影响。环境水温对淡水产品的活运具有重要影响,水温的升高可导致淡水产品呼吸频率的加快和耗氧量的增加。低温可有效降低淡水产品的新陈代谢速度,同时可抑制微生物的生长,因此低温有利于淡水产品的活体运输。但淡水产品特别是鱼类一般不能耐受水温的剧烈变化,当温度变化超过每小时 15°C 时,大部分鱼的呼吸活动会出现长时间中断,甚至死亡。

(2) 二氧化碳对鲜活淡水产品活运的影响。自然水体中