

全国“星火计划”丛书

鱼糜制品 加工技术

王锡昌 汪之和 主编
俞鲁礼 严伯奋 审校



中国轻工业出版社

TS254
11

鱼糜制品加工技术

王锡昌 汪之和 主编

俞鲁礼 严信奎 审校



397539

中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鱼糜制品加工技术/王锡昌, 汪之和主编. —北京: 中国轻工业出版社, 1997

ISBN 7-5019-1716-7

I. 鱼… II. ①王… ②汪… III. 鱼-食品加工-技术
IV. TS254.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 10338 号

242/01

责任编辑: 宋都 崔百鸣

*

中国轻工业出版社出版发行

(100740 北京市东长安街 6 号)

中国人民警官大学印刷厂印刷 新华书店经销

1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 7.375

字数: 150 千字 印数: 1—2000 册

定价: 15.00 元

内 容 简 介

本书介绍了国内外有关鱼糜制品加工方面的最新状况，综合论述了鱼糜及其制品生产的基本技术原理、生产工艺，对有关的知识作了较详细的介绍。

全书共八章：第一章概述。第二至五章主要涉及鱼糜制品加工的原料与辅料、冷冻鱼糜生产中的加工技术及鱼糜制品加工的基本原理，着重阐述鱼肉蛋白质的理化特性及其变性的影响因素和防止措施。在第六、七、八章中详述鱼糜制品生产的加工工艺，重点说明各个工序的操作要点、各种机械设备的使用方法、鱼糜制品的品质管理；还介绍了生产线的布局和鱼糜制品的配方资料。

本书除可供水产品加工业工程技术人员作为技术资料外，还可供食品厂、冷冻厂及有意从事水产加工企业的技术人员参考使用，并可作为轻工、水产院校食品加工专业的教材或参考书。

《全国“星火计划”丛书》编委会

顾问：杨 浚

主任：韩德乾

第一副主任：谢绍明

副主任：王恒璧 周 谊

常务副主任：罗见龙

委员(以姓氏笔划为序)：

向华明 米景九 达 杰 (执行) 刘新明

应曰珪 (执行) 陈春福 张志强 (执行)

张崇高 金 涛 金耀明 (执行) 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增 蔡盛林

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

我国渔业总产量已连续 7 年跃居世界榜首，水产品的深加工日益受到科研人员、水产加工技术人员的重视。鱼糜制品生产技术是水产品深加工的重要手段，它不仅能实现对鱼类资源全面合理的利用，而且能促进食品加工方法的扩展，适应了新的食品结构要求，能提高人们的营养水平。鉴此，我们编写这本《鱼糜制品加工技术》，希望借此能推动我国水产品深加工企业的发展，充分利用我国丰富的水产资源，使其加工成贮藏性好、流通方便的优质营养食品。

本书内容包括：国内外鱼糜制品加工的最新状况；鱼糜加工原料的基本知识；鱼糜及其制品的加工原理和操作技术；有关加工机械的工作原理与使用方法；鱼糜及其制品的品质管理；生产线的车间布置和各种鱼糜制品的工艺配方等。

本书第一、六、七、八章由王锡昌主编，第二、三、四、五章由汪之和同志主编。书稿由俞鲁礼副教授、严伯奋教授负责审校。此书承蒙农业部渔业局加工处林美娇处长的大力支持，编写过程中还曾得到不少兄弟单位的帮助和支持，在此特致谢意。本书使用的参考资料在文后，在此向有关作者表示感谢。

作者

1997 年 1 月于上海

目 录

第一章 概述	1
第一节 鱼糜制品的沿革.....	1
第二节 鱼糜制品加工的特点.....	3
第三节 国内外鱼糜制品加工的现状与展望.....	4
第二章 鱼糜制品的原料	10
第一节 原料鱼的肌肉组成	10
一、肌肉组织的结构	10
二、骨骼肌的类型	12
第二节 鱼类肌肉的化学成分	15
一、水分	16
二、蛋白质	17
三、脂肪	22
四、碳水化合物.....	27
五、无机盐	27
六、肌肉浸出物.....	29
第三节 鱼类肌肉蛋白质的溶解及凝胶化	31
一、鱼糜制品的凝胶化过程	31
二、凝胶形成能的鱼种差异性	33
第四节 原料鱼种及特点	37
第三章 鱼糜制品加工的基本原理	42
第一节 鱼糜制品的弹性形成机理	42
第二节 影响鱼糜制品弹性质量的因素	44

一、鱼种对弹性强弱的影响	44
二、鱼肉化学组成对弹性强弱的影响	50
三、原料鱼鲜度对弹性强弱的影响	52
四、漂洗对弹性强弱的影响	54
五、冻结贮藏对弹性强弱的影响	56
第三节 鱼糜、鱼糜制品的一般加工工艺	58
一、鱼糜制品加工特点	58
二、鱼糜制品的一般加工工艺和要求	59
第四章 鱼糜制品的辅料和添加剂	77
第一节 鱼糜生产用水	77
第二节 油脂	78
第三节 淀粉	79
第四节 植物蛋白	81
第五节 明胶和蛋清	82
第六节 调味品	83
第七节 香辛料	86
第八节 食用色素	89
第九节 其它添加剂	91
第五章 冷冻鱼糜生产技术	93
第一节 冷冻鱼糜生产工艺	93
第二节 贮藏中蛋白质的冷冻变性及防止方法	95
一、蛋白质的冷冻变性	95
二、防止蛋白质冷冻变性的方法	97
第六章 鱼糜制品生产工艺及其配方	106
第一节 传统性鱼糜制品	106
一、鱼丸	106
二、鱼糕	112

三、鱼肉香肠、鱼肉火腿	116
四、鱼卷	121
五、鱼面、燕皮	123
六、天妇罗	126
第二节 模拟食品及新型鱼糜配制食品	127
一、模拟蟹肉	128
二、模拟贝肉	133
三、模拟虾肉	135
四、日本新近研制的快餐模拟干虾仁	137
五、模拟火腿、美式鱼肉火腿	137
六、模拟南瓜	139
七、模拟鲍鱼肉	140
八、海味牛排	140
九、油炸鱼排	141
十、鱼虾酥	142
十一、去刺熏鱼	143
十二、油炸鱼签	144
十三、虾(鱼)片	144
十四、香鱼丝	146
十五、鱼脯	148
十六、鱼糜串烧	148
十七、鱼糜芝麻片	150
十八、海洋牛肉	151
十九、纤维状鱼肉干食品	152
第七章 鱼糜制品生产的主要设备及车间布置	154
第一节 前处理机械设备	154
一、去头机	155

二、洗鱼机	156
第二节 冷冻鱼糜机械设备	158
一、采肉机（鱼肉采取机）	158
二、漂洗装置	160
三、脱水机	161
四、精滤机	163
五、冷却混合机	165
六、充填包装机	166
七、冷冻和解冻装置	167
第三节 鱼糜制品加工机械设备	168
一、绞肉机	168
二、擂溃机	169
三、斩拌机	171
四、成型装置	172
五、热处理设备	178
六、冷却装置	182
七、模拟蟹腿成套设备	182
第四节 鱼糜及其制品生产车间布置概要	183
一、鱼糜制品生产车间的选址	184
二、土建	184
三、车间布置	186
第八章 鱼糜及其制品的品质管理	189
第一节 冷冻鱼糜的质量检验	189
第二节 鱼糜制品的质量要求	190
一、外观	195
二、风味	195
三、弹性	196

四、成分组成	200
五、卫生安全性	200
第三节 鱼糜制品常见的质量问题及防止措施.....	201
一、鱼糜制品的变质腐败现象	201
二、鱼糜制品变质腐败的防止措施	207
参考资料.....	213

第一章 概 述

第一节 鱼糜制品的沿革

鱼糜制品，顾名思义，是以鱼糜为原料制作的各种各样水产食品。将动物的肌肉斩碎，加上一些盐及其它调料，研磨，制成肉糜，而后再成型，加热制成富有弹性的丸子或鱼糕等独特风味的食品，它作为一项古老的技艺在中国烹饪史上相传已久，其起源已难以考据。久负盛名的福州鱼丸、云梦鱼面、山东等地的鱼肉饺子等传统特产，从水产品加工的角度看，这便是我国具有代表性的鱼糜制品。

日本由于所处地理位置上的特点，成为世界上生产与消费水产品首屈一指的国家。日本国民对水产品有着特殊的嗜好，当然也早已懂得以鱼为原料加工成各种美味可口的食品（包括鱼糜制品）。据文献记载，早在 1155 年日本即出现鱼糜制品“蒲铎”一词，我们将其译为“鱼糕”，直至 1528 年才有其制作方法的书籍，并于 19 世纪开始有小型商店制售鱼糕，尽管规模不大，但是花色品种很多，地方特色很浓，逐渐形成了以鱼糕为代表的传统产品。日本鱼糜制品的崛起，始于 1904 年欧式拖网鱼具引进日本之后。由于渔获量急增，鱼原料价格平稳，使消费者得以享用更多食用鱼，战后，因鱼原料产量增长，于 1953 年首先有鱼香肠应市，并飞速发展，盛极一时。可是，传统的鱼糕生产用原料要求是冰鲜的鱼，而经冷冻后的鲜鱼，其蛋白质变性，使凝胶形成能力大为降低，

丧失制造鱼糕之功能。为此1959年北海道中央水产试验场的西谷氏等专家着手研究利用北太平洋蕴藏丰富的“明太鳕”（狭鳕，Alaska Pollack），于1959年成功地开发了生产“冷冻鱼糜的技术”，使原先易腐价廉高产的狭鳕，摇身一变成为生产制造高品质、富弹性的传统鱼糕制品的极佳原料。同时引起了传统鱼糜加工制品的重大变革，即鱼糜制品生产分为原料鱼糜的集中生产（冷冻生鱼糜）及鱼糜制品的分散生产两部分。从而使众多生产各种鱼糜制品的大、中、小工厂，不受地点和季节的限制都能取得原料，均衡生产。于是日本的鱼糜加工迅速发展起来，至1965年又发展海上加工母船，将海上刚捕获的鳕鱼等原料，在鲜度极高的情况下，立即制成冷冻鱼糜（海上鱼糜），确保了冷冻鱼糜的优质品质及稳定供应。因此推动了日本鱼糜制品的大幅度增加，如鱼糕生产量由1953年的22万吨增加到1973年的119万吨，此外还在鱼糜制品的品种上推陈出新，于70年代中期，日本首先研制开发了模拟海味食品，诸如模拟蟹肉、模拟贝肉、模拟虾肉等，并于1979年进入美国市场，随即走俏，由此激发了美国水产食品加工者的极大兴趣。到1985年美国不但完全引进日本鱼糜加工技术，而且对该技术消化吸收后并进行更科学的改良，使冷冻鱼糜的生产效率更加提高，于是在1985年美国模拟蟹肉的产量达4万吨。

近年来，世界上愈来愈多的国家也开始对鱼糜制品这一新型的水产食品给予相当的关注。总而言之，研究和生产鱼糜制品方兴未艾。

第二节 鱼糜制品加工的特点

冷冻鱼糜系将鱼肉经过采肉、漂洗、脱水后，加入适量的糖类、多聚磷酸盐等防止蛋白质冷冻变性的添加物，使之在较低温度条件下，能够较长期保藏的生产鱼糜制品的原料；而鱼糜制品系以鱼肉或冷冻鱼糜为原料，将鱼肉绞碎，加食盐、辅料等进行擂溃成粘稠的鱼肉糊后，再成型、加热，制成具有弹性的凝胶体。

鱼糜制品加工具有以下特点：

(1) 原料来源丰富，不受鱼种、大小的限制；能就地、及时大量处理旺季的渔获物乃至在船上及时加工，从而保证原料的鲜度，且利于防止蛋白质的变性；鱼糜不含骨刺，腥味（包括泥土味）少，色泽浅，有利于鱼糜制品的加工；集中处理原料鱼生产鱼糜，一方面对不可食部分（下脚料，亦称废弃物）便于集中回收利用，并且改善了环境卫生；另一方面与鲜鱼相比，可提高运输能力和仓库利用率；鱼糜的集中加工有利于提高生产效率和经济效益，包括生产技术的不断完善和工艺水平的提高，产品（冷冻鱼糜）的质量标准化。将鱼糜分成不同的规格、等级，便于用户（鱼糜制品生产者）根据不同需要选购和搭配使用；并解决了鱼糜制品的原料供应，即不受地区、季节的限制。因此鱼糜加工能充分有效地及时利用水产资源，极大地推动水产加工业的飞速发展。在鱼糜加工上尚待解决漂洗鱼肉的大量耗水及其废水处理（包括其中大量水溶性有机物回收）的课题，因此随着世界渔业资源的变化，怎样科学有效地解决不同鱼种原料的加工适性条件也是鱼糜加工急需解决的课题。

(2) 可按消费者的爱好, 进行不同口味的调制(调味); 针对不同地区的消费习惯, 进行不同形状、独具特色的成型; 根据不同消费对象的特殊需要, 进行不同配料的选择; 并可依据消费期限及其销售条件, 选用不同的热处理方法和包装措施。因此鱼糜制品加工较其它水产食品加工更具灵活性及可开发性, 只要能把握住市场需求, 适当改变工艺及其条件, 开发适销对路的产品便是成功之道。

(3) 鱼糜制品以鱼为基本原料, 其营养价值良好已不容置疑, 更主要的是以鱼为原料经去骨刺、漂洗获得优质鱼糜, 再经擂溃、调和、成型、加热成为制品这一工艺过程的实现, 使鱼中原有的营养素很好地保存下来, 并加工成为营养配伍科学合理、人体消化吸收率更高的优良水产食品。

第三节 国内外鱼糜制品加工的现状与展望

鱼糜可以制造出品种繁多的食品, 这正是鱼糜能成为世界范围广泛利用的原料的原因。不仅如此, 鱼糜生产工艺已发展到广泛的鱼类均可加以利用的地步。因此鱼糜作为当代渔业加工的高科技产物, 使人类能实现世界渔业资源的全面利用。目前世界生产鱼糜的原料鱼主要是: 阿拉斯加狭鳕、丝鳍笛鲷、沙丁鱼、非洲鳕、太平洋无须鳕、鲹等。冷冻鱼糜生产国主要是: 日本、美国、泰国、俄罗斯、韩国、智利、阿根廷、新西兰等。尽管随着世界渔业资源的变化, 进而影响鱼糜制品的生产, 总的来说, 鱼糜生产稳中有增, 这说明鱼糜生产有合理利用海洋鱼类资源的优点; 也促进了食品加工技术领域的扩大, 并适应新的食品结构。表 1-1 为 2000 年冷冻鱼糜供应量、需求量世界范围预测。

表 1-1

2000 年冷冻鱼糜世界范围预测

单位: 万吨

国 家	供应量 (自产)	需求量 (进口)
日 本	10	35
美 国	20	3
中 国	3	10
俄 罗 斯	10	?
韩 国	3.5	6
泰 国	5	2
智 利	2	?
其 他	1.5	2
总 计	55	58

日本作为鱼糜及其制品的开发国, 目前依然是世界最主要的鱼糜生产国之一, 也是世界最大的鱼糜生产国, 表 1-2 为日本冷冻鱼糜生产的基本情况, 其总消费量稳定在 40 万吨冷冻鱼糜。

表 1-2

日本冷冻鱼糜的基本情况

单位: 千吨

年份	国产 (1)			进口 (2)	总量 (1) + (2)
	船上	岸上	小计		
1990	47.962	175.983	223.945	171.698	395.643
1991	18.959	201.327	220.286	190.903	411.189
1992	18.959	157.978	176.937	226.813	403.750
1993	14.812	141.009	155.141	256.185	411.376
1994	10.000	138.272	148.272	259.098	409.370

日本鱼糜制品的生产工厂遍布全国各地, 工厂规模少则数十人, 多则数百人, 完全实现自动化流水线操作, 生产品