



普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专食品类专业教材系列

水产品 加工技术



郝涤非 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

高职高专食品类专业教材系列

水产品加工技术

主编 郝涤非

副主编 杨玉红 李建芳 臧剑甬 杨霞

主审 徐静

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书内容包括水产品的特性与化学组成及死后变化、鱼类的质构、水产品保鲜保活技术、水产食品各种加工技术、水产品综合利用技术、水产品的质量控制在、水产品加工实验实训项目等。本书特点是结合生产实际,跟踪先进技术,深入浅出,图文并茂,能够激发学习兴趣。

本书适合作为食品、生物技术、水产类等专业的高职高专教材,也可供相关行业的技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水产品加工技术/郝涤非主编. —北京:科学出版社, 2011.
(普通高等教育“十二五”规划教材·高职高专食品类专业教材系列)
ISBN 978-7-03-032325-5

I. ①水… II. ①郝… III. ①水产品加工—高等职业教育—教材
IV. ①S98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 184969 号

责任编辑:沈力匀 / 责任校对:刘玉靖
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 1 月第一次印刷 印张:18 3/4

印数:1—3 000 字数:450 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (VP04)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

**普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专食品类专业教材系列
专家委员会**

主 任

贡汉坤 江苏食品职业技术学院

副主任

逯家富 长春职业技术学院

毕 阳 甘肃农业大学

陈莎莎 中国轻工职业技能鉴定指导中心

委 员

侯建平 包头轻工职业技术学院

江建军 四川工商职业技术学院

朱维军 河南农业职业技术学院

莫慧平 广东轻工职业技术学院

刘 冬 深圳职业技术学院

王尔茂 广东食品药品职业学院

于 雷 沈阳师范大学

林 洪 中国海洋大学

徐忠传 常熟理工学院

郑桂富 安徽蚌埠学院

魏福华 江苏食品职业技术学院

陈历俊 北京三元食品股份有限公司

康 健 山西杏花村汾酒集团有限公司

陆 绮 香格里拉饭店管理集团

普通高等教育“十二五”规划教材
· 高职高专食品类专业教材系列
编写委员会

主 任

贡汉坤 王尔茂

副主任

江建军 逯家富 侯建平 莫慧平 陈莎莎

委 员 (按姓氏笔画排列)

丁立孝	于 雷	万 萍	马兆瑞	王传荣	王林山	王俊山
贝慧玲	付三乔	朱克永	朱维军	刘长春	刘江汉	刘 靖
苏新国	杨天英	杨昌鹏	李惠东	吴晓彤	张邦建	陈月英
武建新	罗丽萍	赵金海	赵晨霞	赵 晴	郝涤非	胡继强
姜旭德	祝战斌	徐兆伯	徐清华	徐 静	黄卫萍	黄亚东
覃 文	蔡 健	廖湘萍	翟玮玮	魏福华		

前 言

水产品加工业可使水产品保质、增值,给消费者提供安全、营养、卫生的水产食品及丰富的综合利用产品。水产品加工业的发展对于渔业的发展起着桥梁纽带的作用,它不仅可加快现代渔业的发展,而且是优化渔业结构、实现产业增值增效的有效途径。水产品加工业又是加强产业协调度的有效途径,它上接水产养殖业、捕捞业,下连水产品物流业,是实现第一产业和第三产业高效发展的重要关联产业。水产品加工业的发展,不仅提高了资源利用的附加值,而且还提供了许多新的就业岗位,并且带动了加工机械、包装材料、调味品等相关产业的迅猛发展,具有明显的经济效益和社会效益。

经过多年发展,我国水产加工业已经形成一个包括冷冻品、干制品、腌熏品、熟食品、罐头、鱼糜、鱼粉、藻类食品、医药化工和保健品等产品系列的加工体系,但是我国水产原料的转化率还较低,与世界先进水平相比还有较大的差距。传统的劳动密集型水产品加工业面临着产业升级、人员培训等现实问题。作为培养高素质技能型人才的高职高专院校,担负着为社会服务、为行业企业服务的重任,在人才培养方案制定、课程建设、教材建设方面都应适应不断变化着的社会需求。基于教学之需,我们组织多位长期从事相关专业教学、科研工作的一线教师,合作编写了本书。

本书结合生产实际,强化应用,注重实践,注意吸纳先进技术。注重素质教育,具有启发性,能够激发学生学习兴趣,有利于培养学生的学习能力、实践能力和创新能力。本书适合作为食品、生物技术、水产类专业高职高专教材,也可供相关企事业单位的技术人员使用,还可供广大水产品爱好者参考。

全书由郝涤非(江苏食品职业技术学院)任主编,杨玉红(鹤壁职业技术学院)、李建芳(信阳农业高等专科学校)、臧剑甬(烟台职业学院)、杨霞(河南职业技术学院)任副主编。全书共分16章,第1章、第9章、第10章由郝涤非编写,第2章、第3章、第5章、第6章、第8章由杨玉红编写,第4章、第13~15章由李建芳编写,第7章由郑琳(佛山职业技术学院)编写,第11章由杨霞编写,第12章由臧剑甬编写,第16章由徐玉兰(烟台职业学院)编写。全书由郝涤非统稿,温州科技职业学院徐静主审。*表示为选学章节。

本书编写过程中,科学出版社基础与服务分社的沈力匀社长、周恢编辑给予了热情指导与帮助,江苏食品职业技术学院的翟玮玮教授、信阳农业高等专科学校的王德芝教授也给予了支持与指导,淮安双汇食品有限公司技术部的孙森伟部长还针对本书提出了许多合理化建议,在此深表感谢!

在成书过程中,所用主要参考文献已在书后列出,网上资料不易一一列出,在此一并致谢。

由于我们的水平有限,书中不妥之处敬请读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 水产品加工的内容、历史、现状和发展趋势	2
第 2 章 水产品的特性、化学组成与死后变化	7
2.1 水产原料的特性	7
2.2 鱼贝类的肌肉组成	8
2.3 鱼贝类的化学组成	13
2.4 水产动物的死后变化	27
第 3 章 鱼类的质构	32
3.1 食品质构的基本概念	32
3.2 质构的评定方法	33
3.3 鱼肉质构的特点及其影响因素	37
3.4 鱼肉质构的测定方法	38
3.5 贮藏加工过程中的质构变化	39
第 4 章 水产品保鲜、保活技术	44
4.1 水产品保鲜技术	44
4.2 水产品保活技术	57
第 5 章 水产冷冻食品加工	66
5.1 水产品冻结保藏的原理	66
5.2 水产冷冻食品的生产技术和冻结装置	72
5.3 水产品加工案例	84
第 6 章 水产干制品加工	98
6.1 干制加工及保藏的原理	98
6.2 水产品的干制方法	101
6.3 水产干制品加工种类	103
6.4 干制品的保藏与劣变	104
6.5 干制品加工工艺与实例	106
第 7 章 水产腌制制品加工	112
7.1 食盐腌制加工的原理	112
7.2 腌制的方法	115
7.3 腌制过程的质量变化	118

7.4	主要腌制品的加工	120
7.5	腌制加工和贮运中应注意的事项	135
7.6	腌制水产品卫生标准	137
7.7	提高水产腌制品品质的措施	137
第8章	水产烟熏制品加工	140
8.1	熏制加工原理	140
8.2	熏制过程	141
8.3	熏制方法	143
8.4	烟熏制品	145
8.5	烟熏制品发展方向	147
第9章	水产罐头食品加工	150
9.1	罐头食品加工的基本原理	150
9.2	罐头容器	154
9.3	水产罐头的生产工艺	156
9.4	主要水产罐头制品	158
9.5	罐头软包装生产新技术	170
9.6	罐藏水产品的腐败因素及质量控制	173
第10章	鱼糜与鱼糜制品加工	179
10.1	鱼糜加工	179
10.2	鱼糜制品加工的基本原理	185
10.3	鱼糜制品的辅料及添加剂	188
10.4	鱼糜制品的主要品种及其生产工艺	189
10.5	水产模拟食品	196
10.6	鱼糜制品的质量评定	197
10.7	鱼糜制品生产新技术	199
* 第11章	鱼粉加工	202
11.1	鱼粉原料	202
11.2	鱼粉生产工艺	202
11.3	鱼粉产品标准	205
11.4	鱼粉的包装与贮运	206
11.5	特殊鱼粉	208
* 第12章	海藻加工	212
12.1	食用海藻的预处理	212
12.2	海带食品加工	213
12.3	紫菜食品加工	216
12.4	裙带菜食品加工	221
12.5	褐藻胶生产	223
12.6	碘的生产	224

12.7	卡拉胶生产	225
12.8	琼胶生产	225
第 13 章	水产调味料生产	228
13.1	鱼露	229
13.2	虾类调味料	231
13.3	抽出型天然海鲜调味料	236
13.4	水产品水解动物蛋白（水产 HAP）	237
第 14 章	水产品中生物活性物质的利用	240
14.1	甲壳素的利用	240
14.2	河豚毒素的利用	241
14.3	牛磺酸	244
14.4	鲨鱼软骨素	246
14.5	<i>n</i> -3 多不饱和脂肪酸	247
14.6	螺旋藻保健食品	249
第 15 章	水产品的质量控制	254
15.1	水产品原料的卫生 and 安全性	254
15.2	HACCP 在水产品加工过程中的应用	261
15.3	水产品加工常用标准	266
第 16 章	水产品加工实验实训	269
16.1	鲜鱼的感官鉴定	269
16.2	冷冻鱼糜及鱼糜制品的生产	270
16.3	新鲜草鱼鱼肉丸的加工	273
16.4	鱼肉香肠的加工	274
16.5	即食鱼仔的加工	276
16.6	调味鱼片的加工	277
16.7	鱼肉松的加工	278
16.8	鱼罐头的加工	280
* 16.9	罗非鱼下脚料的综合利用	282
主要参考文献		285

第 1 章 绪 论

学习目标

使学生初步了解水产品加工的历史、现状及其发展前景。

重点难点

水产品加工概况及发展趋势。

1.1 引 言

水产品加工是用物理、化学、微生物学或机械方法保藏和加工水产品的过程。目的在于防止水产品的腐败变质，并提高其利用价值。

水产品包括水产动物及水产植物。水产动物原料以鱼类为主，其次是虾蟹类、头足类、贝类等；水产植物原料以藻类为主。动物界中 28 个主要的动物门有 26 门生活于水中，其中 8 门为完全水生，海洋中还有大量的藻类和其他微生物。丰富而多样化的水产资源，为水产品的加工与开发提供了物质基础。

我国海疆辽阔，环列于大陆东南面有渤海、黄海、东海和南海四大海域，海岸线长达 18000 多公里，可管辖海域 300 万 km^2 。大小岛屿 5000 多个，蕴藏着丰富的海洋渔业资源。我国海域地处热带、亚热带和温带三个气候带，水产品种类繁多。我国海区的大陆架又极为宽阔，是世界上最宽的大陆架海区之一，各海区平均深度较小，沿岸有众多江河径流入海，带入大量营养物质，为海洋渔业资源的生长、育肥和繁殖提供了优越的场所，为发展人工增殖资源提供了有利条件。中国的四大海区中著名的渔场有舟山渔场、吕泗渔场、北部湾渔场。

我国又是世界上内陆水域面积最大的国家之一，在我国广阔的土地上，分布着众多的江河、湖泊、水库、池塘等内陆水域，总面积约 27 余万 km^2 ，占国土总面积的 2.8%。人们常说我们来自“五湖四海”，“五湖”指的是中国五大淡水湖：鄱阳湖、洞庭湖、太湖、洪泽湖、巢湖（“四海”即上面提到的渤海、黄海、东海和南海）。在祖国大地上，既有五湖坐落在大江南北，又有长江、黄河、珠江、海河、淮河、松花江、辽河、太湖流域等八大水系分布长城内外。江河、湖泊及水库既是渔业捕捞场所，又是水生经济动植物增殖、养殖的基地。此外，通过适当改造可用于养鱼的沼泽地、废旧河道、低洼易涝地和滨河、滨湖的滩涂等面积也相当大，是我国内陆发展渔业的潜在水域资源。

中国水产品的种类繁多，其中包括鱼类、虾类、蟹类、贝类、头足类、藻类，此外

还包括腔肠动物、棘皮动物、两栖动物和爬行动物中的一些种类。我国渔业总产量居世界首位, 约占世界渔业总产量的 1/3, 其中海洋产品资源多于淡水产品资源。我国还是世界上唯一的一个养殖产量高于自然捕捞产量的国家。

目前, 伴随着通信与交通技术的进步, 整个世界已成为一个地球村, 和平与发展是世界的主流, 为水产品资源的共同开发与利用带来了无限商机。

就整个世界来看, 对海洋的开发程度还很低, 地球的 4/5 生物资源在海洋, 为陆地的 1000 多倍, 海洋资源的利用率还不到 1%; 淡水产品的加工, 也有很多待解决的问题, 如废弃物的综合利用, 产品质量的提高及花色品种的丰富, 在满足国内市场的同时大量出口创汇等方面还有很多开拓的空间。中国是水产品出产大国, 但加工业并不配套。从现有水产品加工企业的生产情况来看, 加工能力有待提高, 发展潜力很大。

水产品加工是渔业生产活动的延续, 它随着水产捕捞和养殖生产的发展而发展, 并逐步成为我国渔业内部的三大支柱产业之一。水产品加工业的发展, 不仅提高了资源利用的附加值, 而且还安置了城乡大量的剩余劳动力, 并且带动了加工机械、包装材料和调味品等相关行业的发展, 具有明显的经济效益和社会效益。作为第二产业的水产品加工业又是加强产业协调度的有效途径, 它上接水产养殖业、捕捞业, 下连水产品物流业, 是实现第一产业和第三产业高效发展的重要关联产业。

1.2 水产品加工的内容、历史、现状和发展趋势

1.2.1 水产品加工的内容

水产品加工主要包括水产品保鲜、水产食品加工和综合利用(非食品加工)三个方面。保鲜的目的在于防止水产品在生产、加工、流通过程中腐败变质, 保持其良好鲜度。水产品加工目标以食品为主, 水产食品加工是利用先进的设备与技术, 将生活在海洋和内陆水域中有经济价值的水产动、植物原料加工成适合消费者食用的成品与半成品的过程。综合利用(非食品加工)是指利用各种食用价值和商品价值低的水产品、水产品加工废弃物或水产动、植物体的某些组织成分为原料所进行的加工, 主要产品为饲料、医药和化工产品, 如鱼粉、浓鱼汁、鱼油、鱼肝油、鱼胶、藻胶、甲壳质、水产皮革以及工艺品等。

水生生物(包括淡水、海水)与陆地生物生活环境极为不同, 前者在液体(水)中生活, 后者在气体(空气)中生活, 水生生物与陆生生物营养成分与风味物质有所不同, 为水产食品开发提供了前提条件。不过, 水产品种类的多样性、生产活动的季节性和原材料的易腐性等因素给水产品加工提出了很高的要求。

水产食品加工的关键是要保证产品的安全性和延长其货架期。安全水产食品的加工是社会的需求和时代的呼唤。

水产品加工方式多样, 一般可分为传统加工和现代加工两大类。传统加工主要指腌制、干制、熏制、糟制和天然发酵等, 随着中国经济的高速发展和科学技术的不断进步以及一些先进设备的引入, 使加工的方法和手段有了根本性的改变, 产品的

技术含量和附加值有了很大的提高,已形成了一大批包括鱼糜制品加工、紫菜加工、烤鳗加工、罐装和软包装加工、新型干制品加工和冷冻制品加工在内的现代化水产品加工企业,成为推动渔业生产可持续发展的重要动力。中国现有水产品加工企业已超万家,大型水产品加工企业主要分布在沿海。冷冻水产品是主要加工品种,占总量的50%以上。淡水鱼类加工率很低,目前仍以鲜销为主,其次有冷冻品、干制品、腌制品和鱼糜制品等。

1.2.2 水产品加工的历史

人类采用晒干、风干、熏烤以及食盐腌制保存水产品可以追溯到旧石器和铜器时代。中国2300多年前的《庄子·外物》和《孔子家语》中有“枯鱼之肆”和“鲍鱼之肆”的记载,说明干鱼和咸鱼在中国2000多年前已成为商品。二千年前的希腊和埃及均有干鱼、咸鱼的加工和贸易。此外东地中海、阿拉伯海、波斯湾以至黑海、里海地区也是古代腌、干加工品的产地。到中世纪,腌制、干制和熏制加工在北欧沿海地区得到进一步的发展。中国宋代《梦粱录·鲞铺》中记载的咸、干鱼和各种海味品等多达60余种,反映了中国古代传统加工技术不断发展的状况。直到近代冷冻、罐头等加工生产得到迅速发展之前,腌制、干制、熏制加工曾是世界主要的水产品加工方式。

罐头食品制造工艺的发明是现代食品工业的开端,而水产品罐头始终是罐头食品中的主要产品之一。法国人N.阿培尔在1810年左右制造的罐头食品中已有鱼和龙虾。19世纪70~80年代高压蒸汽杀菌锅和马口铁空罐制造机械的出现,为20世纪水产品和各种食品罐头制造工业的迅速发展奠定了基础。

人类使用天然冰雪保藏食品和鱼类的历史十分悠久。中国古籍《周礼》中就有用冰保藏食物的记载,以后逐步发展成为鱼类的保鲜方法。1786年传入英国,开始用于陆上鲑鱼运输,19世纪中叶后又将冰藏法普遍用于拖网渔船的海上保鲜。19世纪末改用人造冰,从而为20世纪大规模发展机动渔船海上生产提供了不可缺少的条件。19世纪40~60年代,H.本杰明和E.派珀先后提出用冰和食盐混合冻结保藏食品,1865年美国将此法用于鱼类冻结。机械冻结保藏直到19世纪末才成为美国、西欧和俄国的鱼类保鲜方法。20世纪20年代,美国C.伯埃研制了改进冻品质量的速冻工艺设备,奠定了现代鱼类冻结贮藏工业的基础。

水产品综合利用(非食用加工)产品的种类很多,现代水产加工工业中生产规模最大的是鱼粉、鱼油。最初是19世纪中叶北欧国家用鱼类制取油脂,同时将所得残渣直接干燥成饲料和肥料用的鱼渣或研碎的鱼粉。到20世纪20年代,由于鳕鱼等变质鱼和加工废弃物增多,鲱等多脂鱼类产量提高,加上饲料需要量增长,开始形成鱼粉的工业化生产。

1.2.3 水产品加工的现状

第二次世界大战后,随着世界水产业的迅速发展,水产品加工的生产规模也迅速扩大,其中水产冷冻品、罐头食品和鱼粉等现代加工产品的发展尤为突出。水产品加工生

产规模的扩大,增加了加工品种,提高了产品的质量和价格,促进了水产贸易的迅速发展。

我国水产品加工业与世界发展水平有一定的差距,大体存在如下问题:

1) 加工产品比例较低

据 FAO (联合国粮食及农业组织) 统计,自 20 世纪 70 年代以来,世界水产品产量的 75% 左右是经过加工而后销售的,鲜销的比例只占总产量的 1/4。而我国目前的加工比例仅占总产量的 30% 左右,其中淡水水产品的加工比例更低,产量占我国总产量的 50% 以上的淡水水产品,加工比例不足 5%,鲜销的比例超过 95%。近 20 年来,淡水鱼养殖发展迅猛,产量急剧上升,但由于加工没跟上,鲜销又供大于求,一些地区出现“压塘”现象,不利于淡水养殖业的健康可持续发展。

2) 高附加值产品少,技术含量低

大部分加工产品由于技术含量低而附加值不高,只有烤鳗、精加工紫菜、模拟食品、鱼油和保健品等因其技术含量较高,产品附加值也较高。

3) 废弃物利用水平不高

在水产品加工过程中往往会产生许多废弃物,例如鱼类加工时会有鱼头、内脏、鱼鳞和鱼骨等废弃物,蟹、虾类加工往往会有大量的虾头和蟹壳、虾壳。对这些废弃物的利用,目前我国主要用来生产饲料鱼粉,对其中很有价值的成分尚未充分利用。近几年我国鱿鱼年产量已达 12 万 t 以上,鱿鱼加工过程中占体重 14% 的内脏成为废弃物,尚需寻找好的利用途径。

4) 传统产品加工技术落后

我国有几千年的发展历史,有许多传统的水产风味食品,但大多以作坊式手工加工为主,加工技术落后,有的在工艺上也存在某些缺陷,需用现代科技手段加以改进和提高。同时,各具特色的地方风味产品的加工方法也有一个挖掘、整理与继承的问题。总之,既需要继承,又需要创新。

5) 产品质量有待提高

我国水产加工产品的质量在近 30 年中有了明显的提高,有一批产品已达到世界水平,有数百家出口企业产品质量达到 HACCP 法规的要求。但相当多的企业和加工产品,因加工工艺或技术装备等原因,存在较多质量问题。

6) 加工机械化水平较低

目前,除部分大中型加工企业外,大部分中小企业加工设备简单,手工操作在工艺流程中占比例较大。权威的专业加工机械制造厂家不多,鱼类加工所需的去头、去内脏、去鳞、切鱼片、成型等专业机械的成套生产能力有待加强。

1.2.4 水产品加工的发展趋势

1) 水产食品的安全和质量问题将更加重视

由于水产动、植物生长的水域环境,越来越受到来自工业废水、生活污水和养殖水体自身污染的影响,而污染物往往通过食物链被水产动、植物富集,从而影响水产品的食用安全。

如一些贝类由于生长环境比较固定,又是滤食性生物,极易将水中的致病菌、病毒、石油烃、农药、重金属和藻类毒素富集于体内,使消费者食用后引起中毒。为了保证水产品的食用安全 and 质量,世界各国极为重视渔业环境的保护和监测、贝类的净化、有毒物质的检测技术和有害物质残留量允许标准等的研究,欧、美、加等国家和地区陆续制定了有关的法规和标准。

2) 高新技术在水产品加工中的更多应用

首先是生物技术在水产品加工领域的应用研究,如酶技术等。其次,将采用“高压技术”和“栅栏技术”,研制不经高温杀菌而能较长时间保存的色、香、味俱佳的水产加工产品。第三,采用化学或物理方法相结合的新技术生产超细微粉末食品、“纸张食品”和“气体食品”等。

3) 水产品的综合利用达更高层次

通过研究鱼蛋白分子的立体结构和官能团的性质和作用,揭示出蛋白质变性的机理,探明鱼油分子的立体构造和内部组合对人体的作用,以及鱼、贝、虾、蟹藻中某些活性成分的功能及其化学结构等。

4) 对海洋生物中天然产物的开发利用加大力度

海洋生物生活在特定的三维流动空间,其生物体成分构成、生理活性与陆生生物有很大的差异。因此在生物进化过程中产生了与陆生生物不同的代谢系统和机体防御系统。近30年来,各国科学家加强对海洋微生物、海参类、海绵、芋螺、微藻等海洋生物进行研究,期待从海洋生物及其代谢产物中开发出不同于陆生生物的、具有特异、新颖、多样化的化学结构新物质,用于防治人们的常见病、多发病和疑难病症。

目前已从海洋生物中发现3000多种新的化学结构,其中2000多种具有生物活性。各国科学家对21世纪在海洋功能食品和海洋药物方面获得大的突破充满信心,经济发达国家纷纷加大投入,期待获取巨大成果。

5) 水产食品的开发朝着多样化和个性化方向发展

重点发展的水产食品是:方便食品、速冻食品、微波食品、保鲜食品、儿童食品、老年食品、休闲食品、健康饮料和调味品。以便满足现代社会人们生活节奏加快,消费层次多样化和个性化发展的要求。

为适应消费者不同层次的需求,近几年国外水产品加工企业对方便水产食品、风味水产食品、模拟水产食品、保健水产食品、美容水产食品等五大类水产品进行了重点开发。

方便水产食品如各种鱼糕、鱼卷、鱼饼、鱼丸、鱼片、鱼酱和鱼香肠等,不用烹调即可直接食用,不仅营养丰富,又便于保存,且携带方便;风味水产食品即具有独特风味的小包装水产食品,如鱼丝、鱼片干、鱼肉松等休闲类食品;模拟水产食品如用鱼浆制成色、香、味、形酷似虾、蟹、贝的人造虾仁、蟹肉和干贝等,具有营养丰富、价格便宜等优点;保健水产食品即以水产品为原料,与某些药物配合经特殊加工制成的食品,取药物之性,用水产品之味,既富有营养,又可防病治病;美容水产食品如鱼子食品、藻类食品,是目前国际市场上引人注目的健美、美容水产食品,需求量较大,受到人们的青睐。



思考题

1. 填空题

- (1) 水产品加工主要包括_____、_____和_____三个方面。
- (2) 水产品加工目的在于_____, 并_____。
- (3) 水产品包括_____及_____。
- (4) 水产食品加工的关键是_____和_____。

2. 简答题

水产品加工的发展趋势是什么?

第2章 水产品的特性、化学组成与死后变化

学习目标

- (1) 掌握水产品的化学成分及其特性。
- (2) 了解水产原料肌肉组织的结构及其分类。
- (3) 了解水产动物死后的变化规律及特点。
- (4) 了解水产品原料中的生物活性物质。

重点难点

水产动物死后的变化规律及特点。

2.1 水产原料的特性

2.1.1 多样性

水产加工原料种类多、分布广。有海洋和内陆水域的鱼类，甲壳动物中的虾蟹类，软体动物中的头足类和贝类，还有藻类等。不仅有动物，而且有植物，个体大小和具体形态千差万别，导致水产加工原料的多样性。

2.1.2 易变性

由于原料种类多，其化学组成和理化性质常受到栖息环境、性别、大小、季节和产卵等因素的影响而发生变化，这就是原料成分的易变性，即不稳定性。

水产品的不稳定性，主要是指渔获量的不稳定性及种类构成的不稳定性。

鱼、贝类的再生产受季节、渔场环境、生态、海潮、气象等外因支配相当大，特别是人为捕捞因素更易引起种群数量剧烈的变动，甚至引起整个水域种类组成的变化。例如，我国原来的四大海产经济鱼类中的大黄鱼、小黄鱼和带鱼、墨鱼，由于资源的变动、过度捕捞等原因，产量日益下降，而某些低值鱼类，如鲈鱼、沙丁鱼、鲱鱼等产量大幅度上升。随着我国远洋渔业的发展，柔鱼和金枪鱼的渔获量正在逐年增加。为了保护我国海洋渔业资源，减少幼鱼的海捕产量，我国沿海各海域已实行伏季休渔制度。

虽然当今养殖业的发展，略微减轻了自然海区的种群数量变动给人类带来的影响，但是只限于少数几种技术成熟的品种，并且人工养殖带来了一系列的问题，农药残留（还有渔药残留）、重金属及其他有毒有害元素超标，由于饵料中激素的添加而导致养殖

品种积累激素等，给养殖成品的加工带来很大的限制。

鱼肉中蛋白质、无机盐的含量变化并不大，而水分、脂肪的含量变化较大。鱼体中脂肪的含量将直接影响鱼的风味和营养价值。水产动物中脂肪含量与种类、年龄、季节、摄食饵料等状况不同而有差异。鱼类可为多脂鱼、少脂鱼，前者鱼肉能给人以细腻、肥腴的感觉；鱼体成分随季节有很大变化，一年中有味道最佳时期；一般头部、腹部和鱼体表层肌肉的脂肪含量，多于尾部、背部和鱼体深层肌肉的脂肪含量；年龄、体重大的鱼，其肌肉中脂肪的含量高于年龄、体重小的鱼；洄游鱼类在索饵洄游时，脂肪增多，味道鲜美；产卵后的鱼体，脂肪减少，风味变差；暗色肉的脂肪含量高于普通肉。

2.1.3 季节性

水产动物的生长、栖息和活动都有一定的规律性，受到气候、食物和生理活动等因素的影响，即在其生长过程中，在不同的季节都有一定的洄游规律，因此对水产原料的捕捞具有一定的季节性。水产植物的生长也有一定的规律性，受到气候、土壤和生理活动等因素的影响，即在其生长过程中，在不同的季节都有一定的生长规律，对水产植物原料的收获具有一定的季节性。

2.1.4 易腐性

水产原料一般含有较高的水分和较少的结缔组织，极易因外伤而导致细菌的侵入，另外，水产原料所含与死后变化有关的组织蛋白酶类的活性都高于陆生动物，因而水产原料一旦死亡后就极易腐败变质。

水产动物较陆产动物易于腐败变质，其原因有两个方面：一是原料的捕获与处理方式；二是其组织、肉质的脆弱和柔软性。渔业生产季节性很强，特别是渔汛期鱼货高度集中。鱼类捕获后，除金枪鱼之类大型鱼外，很少能马上剖肚处理，而是带着易于腐败的内脏和鳃等进行运输和销售，细菌容易繁殖。另外，鱼类的外皮薄，鳞片容易脱落，在用底拖网、延绳网、刺网等捕捞时，鱼体容易受到机械损伤，细菌就从受伤的部位侵入鱼体。即使在冰藏条件下，水中细菌也仍会侵入鱼体肌肉。

从水产品本身的特性来看，鱼类的肌肉组织水分含量高，肌基质蛋白较少，比畜肉组织柔软、细嫩。鱼体内所含酶类在常温下活性较强，死后僵硬、解僵和自溶过程的进程快，因鱼肉蛋白质分解而生成的大量低分子代谢物和游离氨基酸，成为细菌的营养物。鱼体表面组织脆弱、鳞片易于脱落，容易遭受细菌侵入。同时，鱼类除消化道外，鳃及体表也附有各种细菌，体表的黏液更是起到培养基的作用，成为细菌繁殖的好场所。因此，捕获后的水产品必须及时采取有效的保鲜措施，才能避免腐败变质。

2.2 鱼贝类的肌肉组成

2.2.1 鱼类的肌肉组织

鱼体是由头部、躯干部（鳃盖骨后缘至肛门的部分）、尾部（肛门至尾鳍开始部分）