



职业培训
统编教材

水产品加工与 综合利用

农业部职业培训教材编审委员会 编

中国农业出版社

S98

1

职业培训统编教材

水产品加工与综合利用

农业部职业培训教材编审委员会 编

中国农业出版社

职业培训统编教材

水产品加工与综合利用

农业部职业培训教材编审委员会 编

* * *

责任编辑 吕晓东

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

850mm×1168mm32 开本 7.25 印张 152 千字

1998 年 10 月第 1 版 1998 年 10 月北京第 1 次印刷

印数 1~3 000 册 定价 16.50 元

ISBN 7-109-05403-9/S·3442

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是依照《中华人民共和国工人技术等级标准·农业》中有关水产品加工诸工种的知识要求和技能要求的规定编写而成的。内容包括：水产品加工方面有原料的特性、主要品种介绍及加工利用，水产品原料的营养成分，鱼贝类的死后变化，原料中微生物的生长繁殖和抑制，原料鲜度等级与鉴别以及贮藏加工过程中的品质变化，水产干制品的生产原理、干燥方法，鱼糜制品制作原理和工艺，冷冻调理食品、海藻类食品的生产工艺，并介绍了影响生产水产食品质量的相关因素；水产品综合利用加工方面有鱼粉、鱼油生产原料、工艺和质量标准，鱼肝油产品、鱼肝油酸钠及其注射液、琼脂糖以及鱼蛋白质四类水产制品生产的基础知识和工艺技术要求。

本书内容实用性较强，可作为工人上岗、转岗、转正定级培训使用。

本书内容基本上包含了水产品加工诸工种按工人技术等级标准规定应掌握的知识技能。但考虑到内容的局限性，希望在培训过程中，根据本单位生产实际情况，予以补充。

农业部职业培训教材编审委员会

主任委员	刘成果	农业部副部长
副主任委员	朱秀岩	农业部人事劳动司司长
	蔡盛林	中国农业出版社社长、总编辑
	牛 盾	农业部人事劳动司副司长
	何新天	农业部人事劳动司副司长
委 员	韩高举	农业部畜牧兽医司副司长
	赵方田	农业部农垦局副局长
	杨 坚	农业部渔业局副局长
	郭建辉	农业部农机化管理司副司长
	屠嘉琪	农业部环保能源司副司长
	王随元	中国饲料工业协会副秘书长

《水产品加工与综合利用》职业培训教材编委会

主任委员 冯瑞峰

副主任委员 余明龙 舒 伟 王南平

编 委 张海平 杨光明 吴鼎昌 邱维群

吴锦华 杨文青 崔国辉

编 写 人 员

主 编 吴鼎昌

副 主 编 杨文青

编 者 许永春 顾学新 侯金炯 肖光翠

江伟民

序 言

农业技术工人是农业生产和农业科研、教育试验、示范，农业技术推广、检测鉴定等方面工作的重要力量。农业生产和农村经济建设要再上新台阶，实现农业现代化，必须充分发挥这支队伍的作用，推动科技进步，提高劳动生产率。随着农业生产的发展，农业新品种、新工艺、新设备的广泛应用，工程技术的发展，自动化程度的逐步提高，以及产品更新换代周期缩短，对农业技术工人的素质提出了新的、更高的要求。因此，大力加强工人培训工作，造就一支高素质的农业技术工人队伍，有着十分重要的意义。

教材建设是工人培训的重要基础工作。为了适应农业技术工人培训工作的需要，推动农业技术工人培训考核工作的开展，按一九九二年全国职业培训教材工作会议精神，农业部工人技术培训教材编审委员会组织全国农业种植业、农垦、农机、水产、畜牧兽医、饲料工业和农村能源环保等专业的数百名专家、教学人员和生产一线的工人技师，共同编写了这套教材。

这套培训教材是按照农业部和劳动部联合颁发的工人技术等级标准编写的，是全国农业技术工人培训考核指定的统编教材。教材的编写者都是本专业的专家、学者和有丰富实践经验的科技工作者。教材针对农业各大产业的特点，在编写过程中注重适用性和实效性的原则，既可作为农业工人上岗培训、转岗培训、转正定级培训的教材，也可作为各类农业技术人员的参考读物。教材的编写以中级工的标准为主要内容，同时兼顾了初级工、高级工的内容。考虑到农业工人现有文化水平的实际情况和农业工作

的特点，这套教材在文字阐述上力求做到内容丰富，深入浅出，言简意赅，通俗易懂，同时注意突出实际操作技能训练的特点，旨在提高工人实际操作技能的水平。

这套教材在编辑和出版的过程中，得到了中国农业出版社以及其它一些单位和个人的大力支持和真诚合作，在此向他们表示谢意。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '刘江' (Liu Jiang) in a stylized, cursive script.

目 录

第一章 水产品加工	1
第一节 水产品加工原料	1
一、水产品加工原料的特性	1
二、水产品原料的主要品种介绍及加工利用	4
三、水产品原料的营养成分	16
四、鱼贝类的死后变化	23
五、原料中附着微生物的生长繁殖和抑制	26
六、鲜度等级与鉴别	29
七、贮藏加工过程中的品质变化	33
第二节 水产干制品	38
一、干制品的生产原理	38
二、干燥方法	39
三、各种干制品	41
第三节 鱼糜制品	49
一、鱼糕形成原理	49
二、鱼糜制品原料的适应性	50
三、冷冻鱼糜的制作	52
四、鱼糜制品的基本生产工艺	56
五、各种鱼糜制品的制作	58
六、制品的质量	64
第四节 冷冻调理食品	66
一、概况	66
二、冷冻烤鳗	67

第五节 海藻类食品	70
一、海藻的主要成分	70
二、海藻加工品	71
第六节 影响生产水产食品质量的相关因素	82
一、辅助材料与添加剂	82
二、生产卫生	88
三、用水水质	90
四、产品包装及贮藏	90
五、水产食品质量管理	94
第二章 水产品综合利用加工	96
第一节 鱼粉、鱼油	96
一、目前的鱼粉生产情况及国内外鱼粉生产的几种方法	96
二、鱼粉原料	100
三、鱼粉、鱼油的生产	102
四、鱼油的炼制	117
五、鱼粉的贮藏及运输	119
六、鱼粉产品的质量标准	120
第二节 鱼肝油产品的生产	121
一、鱼肝油	121
二、鱼肝油的提取——制油及油脂精炼	123
三、配油——不同规格用油的配制	139
四、主要鱼肝油制品	146
第三节 鱼肝油酸钠及其注射液	178
一、概况	178
二、注射剂及其制备的一般知识	183
第四节 琼脂糖	191
一、概况	191
二、生产琼脂糖的主要工艺设备名称、结构、性能和一般保养知识	194
三、影响成品质量的主要原因	195

第五节 鱼蛋白质的利用	195
一、概论	195
二、鱼蛋白胨产品	201
三、水解蛋白注射液	207
四、要素合剂	211
附录 学时分配表	216

第一章 水产品加工

常言道“民以食为天”，人类的生存离不开食物，食物是人体生长发育、组织更新修复、调节机能必不可少的营养物质。食物又是人们从事体力劳动、脑力劳动，产生热量、保持体温的能量来源。

人类的食物，除少数来自矿物质（如盐类）外，几乎都来自动植物，这些食物原料往往容易腐败变质，有时需要进行各种处理才能保藏、运输；有时需要适应人们的饮食习惯和嗜好，采用各种不同的调理和加工方法，制成具有各种风味特征的产品来满足不同消费层次人们的饮食需求。水产品加工是以水产品为原料，采用各种加工技术，制成形态、风味不同的加工品。

第一节 水产品加工原料

一、水产品加工原料的特性

（一）水产品加工原料的多样性

作为食物资源的水产品其种类极多，有节肢动物、软体动物、棘皮动物、脊椎动物等分类学上属于各个种类动物，还有各种海藻植物等，几乎所有的水产原料都可以作为水产品加工的对象。

陆上的食物资源，其种类虽比水产资源多，但作为加工原料时，由于加工技术被分成农产、畜产、果品等领域，故各种加工技术领域中的原料都远不如水产品加工原料所涉及的面广。

水产品加工原料，不仅在分类上有多多样性，而且在躯体组成

的各部位的化学成分方面，均有明显差异。因此，以水产原料作为加工的对象，需要相当高的技术，因而有必要引入农产、畜产、园艺食品等其他领域已被开发的先进技术。

(二) 水产品加工原料的易腐败性

水产品加工原料与陆产食品原料同样是动物原料，但比陆产食品原料容易腐败变质，其原因有：

一是由于水产动物生活在水中，躯体靠水的浮力支撑，运动不如陆上动物激烈，故一般来讲，肌肉较软嫩，而且保护肌肉的肌膜、外皮也较薄，鱼鳞又多容易脱落，所以易受外伤，且腐败性细菌易从外伤处侵入。水产动物死后，其表面覆盖的粘质层又是微生物繁殖的极好场所。

此外，鱼贝类体内各种酶的活性比陆上动物体内酶的活性高得多，与鱼类死后早期变化有关的酶的活性也比陆上动物体内的酶的活性高，故死后进入僵硬持续时间也比较短，自溶现象产生较快。很多鱼种，一过僵硬期就进入自溶阶段，鲜度下降极快，马上会丧失加工利用价值。

二是在原料处理方法上，家畜等陆上动物大都在规定的屠宰场，在卫生的条件下屠宰，屠宰后，迅速除去内脏、血污，并切割后冷藏或冻藏。而水产动物中的鱼类，除了金枪鱼之类的大型鱼外，一般都不是捕获后立即进行原料处理，而是带内脏、鳃等一起运输、销售，而内脏、鳃等是细菌繁殖的极好场所。特别是用底拖网、延绳钓、刺网等捕捞时，容易使鱼体受伤，水中的细菌就会进入受伤鱼体，由于水中的细菌几乎都是嗜冷菌，其发育的最适温度是 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，即使在 -10°C 的条件下也能生长发育，这种细菌进入受伤鱼体后，导致鱼体腐败加速。即使鱼体表面没有受伤，水中细菌无法进入鱼体内，但是由于捕获时细菌附着在鱼体表面，捕获后又未将鱼洗干净就直接进行冷藏，在冷藏时也会导致鲜度下降。

(三) 水产品加工原料捕获量的多变性

海洋鱼类资源往往受捕获情况、海况变化和气候变化等的影响而变动，前几年旺发的带鱼、大黄鱼、小黄鱼等经济鱼类资源在逐渐衰退，即使最近几年旺发的马面鱼也有逐年减产的趋势，而鲈鱼、鳓鱼、拟沙丁鱼等中上层鱼类和虾类、头足类捕获量在上升，搞水产加工的人必须关注鱼类资源的变化，不断地根据不同的鱼类资源开发加工新品种。

(四) 水产品加工原料随年龄、部位、汛期等不同其组成成分的变动性

动物性食品，包括鱼贝类水产食品和畜禽类陆产食品，其体内组成成分随不同的生长期而变化，但是畜禽类食品在可供食用时期的组成成分，只是随种类不同而有差异，季节对其并没有显著的影响。而水产食品则由于鱼体大小（年龄）、捕获季节等不同，其组成成分相差很大。表 1-1 为鲷鱼的大小（年龄）和肌肉组成成分的关系；表 1-2 为鲷鱼不同部位的成分差异。养殖鳗鱼体重和肌肉中粗脂肪含量之间的关系见图 1-1。

表 1-1 鲷鱼的大小（年龄）和肌肉组成成分关系

鱼体大小	年龄	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	水分 (%)	相对干基 (%)		
					脂肪	蛋白质	灰分
大	7	36.3	1 855	76.5	9.6	84.5	5.7
中	5	26.6	902	76.9	6.5	87.2	6.2
小	4	21.4	495	78.6	1.14	91.8	6.7

表 1-2 鲷鱼不同部位的成分差异

部位	水分 (%)	脂肪 (%)	蛋白质 (%)	灰分 (%)
背肉	73.99	4.12	20.58	1.39
腹肉	73.08	6.02	19.65	1.23
尾肉	74.27	4.95	19.54	1.23

远东拟沙丁鱼其脂肪含量的变化，从产卵后的 2%~3% 到

最高脂肪期的脂肪含量达 30% 以上。

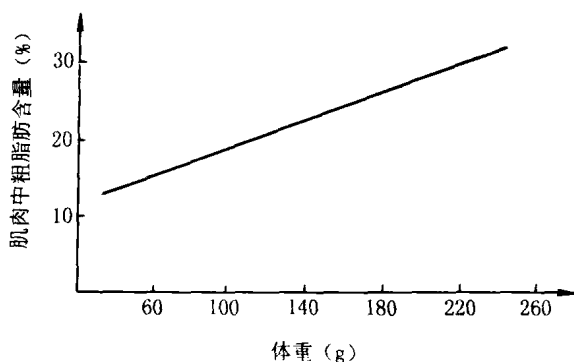


图 1-1 养殖鳗鱼体重与肌肉中粗脂肪含量之间的关系

综上所述，随鱼体的大小、年龄、部位及不同渔获期等，其组成成分均各不相同。从事水产加工时，须掌握这种变化规律及水产品加工原料的特点，最大限度有效利用各种水产原料，加工出更多、更美味的产品。

二、水产品原料的主要品种介绍及加工利用

(一) 海洋水产

1. 鱼类

(1) 沙丁鱼类：包括远东拟沙丁鱼、脂眼鲱和日本鳀鱼。

〔外形特征及分布〕

远东拟沙丁鱼：体形扁平，沿体侧面有 7 个黑点，2 年成鱼，体长 18~25cm，主食植物性浮游生物，在沿海岸表层面群体洄游，春天产卵。主要分布在东海、日本沿海、朝鲜东部沿海等。

脂眼鲱：眼中大，体成圆形，2 年成鱼，体长可达 30cm，背鳍比腹鳍长得靠前很多，主食动物性浮游生物。产卵期 4—6 月，虽群体洄游，但结群比拟沙丁鱼要小。主要分布在朝鲜、中

国、澳大利亚、南非等沿海。

日本鳀鱼：成鱼体长只有 15cm，上颌比下颌突出，背侧呈青黑色，腹侧呈银白色，主食浮游生物，在沿海岸表层群体洄游，产卵期从春季可延伸到夏季，暖水性鱼。主要分布在日本、朝鲜、中国沿海等地。

〔加工利用〕 小沙丁鱼可用作煮干品，成鱼可加工生鱼片、醋渍鱼、酒渍鱼、罐头制品、熏制品等。

(2) 带鱼：又名刀鱼、牙鱼、白带鱼。

〔外形特征〕 鱼体显著侧扁、延长成带状，尾细似鞭，口大，下颌突出，牙齿发达尖锐，侧线在胸鳍上方显著弯曲，眼间隔平坦，背鳍很长，占鱼体整个背部，臀鳍不明显，无腹鳍，体表光滑，鳞退化呈表皮银膜，体长 60~120cm。

〔分布及汛期〕 属暖水性中下层结群性洄游鱼类，我国沿海均有分布。汛期：东南沿海春夏汛为 5—7 月，冬汛为 11 月一次年 1 月。

〔加工利用〕 带鱼系多脂鱼类，肉质肥嫩，经济价值很高。除鲜销外，可加工成罐头制品、鱼糜制品及盐腌品、冷冻小包装品。

(3) 大黄鱼：又名大鲜、大黄花。

〔外形特征〕 鱼体长而扁平，尾柄较细长，头大而尖突，体色金黄，一般体长为 30~40cm，体重 400~800g。

〔分布及汛期〕 属暖水性中下层结群性洄游鱼类，分布在我国黄海南部、福建和江浙沿海。汛期：春汛为 4 月下旬—6 月中旬，秋汛在 9 月，俗称桂花黄鱼汛，但是由于资源变化该鱼几乎形成不了鱼汛了。

〔加工利用〕 大黄鱼经济价值很高，目前仅供市场鲜销，是餐桌上的上等菜。

(4) 小黄鱼：又名小鲜、黄花鱼。

〔外形特征〕 小黄鱼与大黄鱼外形很相像，但它们是两个

独立种，其主要区别是大黄鱼的鳞较小，背鳍起点到侧线间有 8~9 个鳞片，而小黄鱼的鳞片较大，背鳍起点到侧线间有 5~6 个鳞片。其次是大黄鱼的尾柄较长，其长度为高度的 3 倍多，而小黄鱼的尾柄较短，其长度仅为高度的 2 倍多，一般体长为 16~25cm。

〔分布及汛期〕 属温水近海底结群性洄游鱼类，分布于我国渤海、黄海和东海。汛期：春汛为 3—5 月，秋冬汛为 9—12 月。

〔加工利用〕 与大黄鱼相似，尤适于生产鱼糜制品。

(5) 鳗鱼：又名狼牙鲢。在我国常见的有鹤鳗和星鳗。

〔外形特征〕 体延长，躯干部分近圆筒形，尾部侧扁，肛门位于体中部前方，背鳍后延连尾鳍与臀鳍，无腹鳍。头长，吻突出。牙尖锐，全身光滑无鳞，有侧线。体背侧银灰色，腹部近乳白色，一般体长 35~45cm，大者可达 100cm 以上，重 10kg 以上。

〔分布与渔期〕 属近底层鱼类，我国沿海均有分布。渔期：辽宁、山东和浙江沿海，夏、秋、冬均有捕获，而以冬至前后为最盛。

〔加工利用〕 除鲜销外其干制品“鳗鲞”驰名中外，还可用于加工油浸烟熏鳗鱼罐头，冷冻鳗鱼片等，由鳗鱼制成的鳗鱼糜制品色白、弹性好、口味鲜美。

(6) 马面鲀：学名绿鳍马面鲀，又名象皮鱼。

〔外形特征〕 鱼体扁平，呈长椭圆形，体长为体高的 2 倍多，鳞细小，具小刺，无侧线，口小，牙呈门齿状，第一背鳍有二鳍棘，第一鳍棘粗大，有倒刺，腹鳍退化成一短棘。体呈蓝灰色，各鳍呈绿色，体长一般不超过 20cm。

〔分布与渔期〕 属外海暖水性底层鱼类，有季节洄游习性，分布在北太平洋西部，我国沿海均有。渔期：具有从北向南的洄游规律，1—5 月均可捕获，一般 2—4 月为旺汛。