

农

产品贮藏加工技术丛书



传统水产品 加工

李来好 主编



广东科技出版社

农产品贮藏加工技术丛书

传统水产品加工

李来好 主编

杨贤庆 刁石强 陈培基 编著

广东科技出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

传统水产品加工/李来好主编. —广州: 广东科技出版社, 2002. 5

(农产品贮藏加工技术丛书)

ISBN 7-5359-2955-9

I. 传… II. 李… III. 水产品-加工 IV. S98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 097041 号

Chuantong Shuichanping Jiagong

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdlkjzbb@21cn. com

http: //www. gdstp. com. cn

出 版 人: 黄达全

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广州市番禺新华印刷有限公司

(广州番禺市桥镇环城西路工农大街 45 号 邮码: 511400)

规 格: 787mm×1 092mm 1/32 印张 4.5 字数 92 千

版 次: 2002 年 5 月第 1 版

2002 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

定 价: 8.50 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

前 言

我国水产品年总产量达4 000多万吨,从1990年起,已连续10多年居世界首位,年人均水产品占有量约30千克,远远高于世界的平均水平(20千克)。但由于水产品加工技术和设备较落后,水产品加工量不足30%,远远落后于发达国家的水平(70%)。同时,随着我国加入世界贸易组织(WTO),各地渔业主管部门把水产品加工作为产业结构调整的手段来抓,在抓好水产品加工产量的同时,狠抓水产品的质量,积极引入美国FDA有关水产品的危害分析与关键控制点(HACCP),在水产品加工企业中大力推行HACCP体系,使我国水产品的生产逐步与国际接轨,提高我国水产品在国际市场上的竞争力,减少“入世”对我国水产品的冲击。本书正迎合了新世纪水产品加工业发展的需要,有利于水产品多元化发展,加快水产品加工业发展的步伐,提高水产品的附加值,增加农民(渔民)的收入。

本书由李来好提出全书编写的提纲和总体编写内容;李来好、杨贤庆、刁石强、陈培基负责全书内容的编著工作;李来好负责全书的审核工作。本书是在作者实验研究和国内外近10年的水产品加工资料的基础上编著而成,吸纳的水产品加工技术均较先进,同时具有实用性和可操作性,可供水产品加工企业的职工、技术人员、广大渔民和农民以及大中专院校相关专业的师生阅读参考。

由于本书编写较匆忙,书中难免有错漏和不足,敬请读者批评指正。

编者
2002. 1

专 家 介 绍

李来好 男，1963年10月出生，副研究员，硕士生导师，中国水产科学研究院南海水产研究所水产加工研究室主任，中国水产科学研究院学术委员会委员，中国水产学会水产品加工与综合利用专业委员会委员，广东省水产学会理事。长期从事水产品加工与综合利用方面的研究与开发工作，取得的主要成绩有：获得省（部）等各级科技进步奖7项，中国科协优秀论文奖1篇，广东省自然科学优秀论文三等奖1篇，广州市优秀科技论文二等奖1篇；此外，还获得中国农学会青年科技奖，发表科技学术论文70多篇，出版专著2种。

内 容 提 要

本书以传统水产品为主，以实用、新型、普及为宗旨，重点介绍了传统水产品的加工工艺及操作要点等。主要包括：冷冻水产品、鱼糜制品、水产干制品、水产腌渍品、水产熏制品和水产罐头制品。是一本内容丰富、资料翔实、实用性和可操作性强的参考书。

本书适用于水产品加工企业的职工、技术人员，广大渔民和农民以及大中专院校相关专业的师生参考使用。

一、水产品的冷藏保鲜及冷冻加工	1
(一) 鱼类死后的变化和保鲜原理	1
1. 死后僵硬阶段	1
2. 自溶作用阶段(软化期)	1
3. 腐败变质阶段	2
(二) 水产品冷却保鲜	2
1. 冰藏冷却保鲜	2
2. 冷却海水保鲜	4
3. 水产品的微冻保鲜	5
(三) 水产品的冻结保鲜	7
1. 冻前处理	7
2. 冻结	7
3. 冻后处理	9
4. 低温冻藏保鲜	10
(四) 经济鱼类冷冻加工方法	10
1. 冻(海水)鲳鱼	10
2. 冻(淡水)鲢鱼	12
3. 鳕鱼片冷冻加工	13
4. 罗非鱼片冷冻加工	15
(五) 虾蟹类的冷冻加工方法	17
1. 对虾冷冻加工	18
2. 梭子蟹冷冻加工	21
(六) 贝类和其他水产品的冷冻加工方法	22
1. 赤贝肉冷冻加工	22
2. 杂色蛤肉冷冻加工	23
3. 文蛤肉冷冻加工	25

4. 扇贝柱冷冻加工	26
5. 墨鱼片冷冻加工	27
二、冷冻鱼糜及鱼糜制品	30
(一) 凝胶形成能及弹性的形成原理	30
(二) 凝胶形成能的影响因素	31
1. 鱼种的影响	31
2. pH 值和鲜度的影响	31
3. 原料鱼捕捞季节和捕捞方法的影响	32
4. 漂洗的影响	32
5. 食盐的影响	33
6. 加热的影响	33
7. 冷冻变性防止剂和弹性增强剂的影响	34
(三) 冷冻鱼糜	36
1. 冷冻鱼糜生产原理和特点	36
2. 生产冷冻鱼糜的原料	37
3. 冷冻鱼糜生产工艺	38
(四) 鱼糜制品	44
1. 鱼糜制品生产工艺	44
2. 传统鱼糜制品	47
3. 模拟海洋鱼糜制品	63
三、水产干制品	73
(一) 干制原理及方法	73
1. 干制原理	73
2. 干制方法	74
(二) 生鲜干制品	75
1. 鱿鱼、墨鱼干	75

2. 虾皮	77
3. 虾米	78
4. 干海参	80
5. 干贝	82
6. 鳃干	85
(三) 调味水产干制品	87
1. 烤鱼片	87
2. 调味翡翠贻贝肉、马氏珍珠贝肉休闲食品 ..	90
3. 珍味鱼片	92
4. 香甜鱿(墨)鱼干	93
四、水产腌渍品	96
(一) 腌渍加工原理	96
(二) 腌渍方法	96
1. 干法腌渍	96
2. 湿法腌渍	97
3. 混合腌渍法	97
4. 低温腌渍法	97
(三) 腌渍基本操作要点	98
1. 原料处理	99
2. 用盐量和用盐方法	99
3. 执行清洁操作	99
4. 腌渍过程的管理	99
(四) 腌渍品的生产	100
1. 咸黄鱼	100
2. 咸鲈鱼	101
3. 酶香鱼	103

五、水产烟熏制品	105
(一) 烟熏的目的和作用	105
(二) 水产熏制品的原料和熏材.....	106
1. 原料	106
2. 熏材	106
(三) 烟熏方法及其工艺技术	107
1. 冷熏法	107
2. 温熏法	108
3. 热熏法	110
4. 液熏法	110
(四) 熏制品的生产	110
1. 冷熏鲐鱼、鲱鱼	110
2. 温熏鲐鱼片	112
3. 烟熏乌贼	112
六、水产罐头制品	114
(一) 原理	114
(二) 一般生产工艺	115
1. 原料保藏、处理和预加工	115
2. 装罐	117
3. 排气	118
4. 密封	118
5. 杀菌与冷却	120
6. 质量检查与贮藏	121
(三) 原汁罐头.....	122
1. 清蒸马鲛鱼	122
2. 清蒸对虾	123

3. 清蒸蟹肉	124
4. 原汁赤贝	124
(四) 调味罐头	125
1. 豆豉鲰鱼	125
2. 五香凤尾鱼	126
3. 茄汁鱼类	127
(五) 油浸罐头	131
1. 油浸鲭鱼	131
2. 油浸烟熏带鱼	132
(六) 软罐头	132
1. 鳝鱼肉丝	133
2. 调味鲑鱼片	133

一、水产品的冷藏保鲜及冷冻加工

水产品捕获后在运输保藏过程中很容易发生腐败变质，因此，如何保持其新鲜度是加工贮运中最重要的一环。目前渔业生产上作为防止鲜水产品腐败变质的主要方法是低温保藏。其中包括冷却保鲜和冻结贮藏保鲜。

（一）鱼类死后的变化和保鲜原理

1. 死后僵硬阶段

鱼类和一般陆产动物一样，死后不久即发生僵硬现象。这是由于其死后肌肉组织发生一些较复杂的生化变化而引起的。鱼体僵硬期开始的早迟与持续时间的长短，同鱼的种类、死前的生理状态、捕捞方法和运输保藏条件、温度等有关。其中温度的影响是最主要的，温度越低，僵硬期开始得越迟，僵硬持续时间越长。在夏天，僵硬期一般不超过数小时，在冬天或尽快地置于冰藏条件下，则可维持数天。

2. 自溶作用阶段（软化期）

自溶作用是指鱼体自行分解（溶解）的过程。鱼体经过僵硬阶段以后，由于组织中蛋白酶类的作用，使蛋白质逐渐分解，肌肉组织逐渐变软，失去固有的弹性。自溶作用本身不是腐败分解，但它为腐败微生物的繁殖提供了有利条件，从而加速腐败的进程。在一般气温中，气温越高，自溶作用进行得越快。如在低温下保藏，可使自溶作用缓慢，甚至完

全停止。

3. 腐败变质阶段

鱼类的腐败，是一些腐败微生物在鱼体繁殖分解的结果。活体鱼的体表、鳃部、食道等部位都带有一定量的细菌。鱼类死后这些细菌逐渐增殖并侵入肌肉组织，使鱼体肉的蛋白质、氨基酸以及其他一些含氮物被分解成为氨、三甲胺、硫化氢、吲哚以及组胺、尸胺等腐败产物。在自溶阶段的后期，微生物的繁殖逐渐加快，分解产物逐渐增多到一定程度即进入腐败阶段。一般大型鱼类或者在气温较低条件下，自溶阶段较长。而在一些小型鱼类或者气温较高的季节，微生物繁殖分解很快，有时腐败与自溶阶段差不多先后同时开始，难于清楚地划分为两个先后不同的阶段。因此，当鱼肉腐败后，就完全失去食用价值，误食会引起中毒。

(二) 水产品冷却保鲜

冷却保鲜是将水产品温度降低至接近冰点，但不冻结的保鲜方法，一般温度在 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ ，是延长水产品贮藏的一种广泛采用的方法。鱼类捕捞后采用冷却法可保藏 1 个星期左右，冷却温度越低，保鲜期越长。冷却鱼的质量和保藏期，取决于原料质量、冷却方法、冷却所延续的时间和保藏条件。

1. 冰藏冷却保鲜

冰藏冷却保鲜是鲜水产品捕获后保藏运输上使用的最普遍方法，一般称为冰鲜。由于冰携带和使用方便，它能使鱼体温度保持在 $1 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 。冰鲜鱼的保鲜期 7~10 天，且最接

近活鲜鱼的生物特性。

我国渔业用冰基本上是使用机制淡水冰。保鲜时，将经破碎的碎冰直接撒到鱼体表面进行冷却保鲜。此方法简便，且融冰水又可清洗鱼体表面，除去细菌和粘液，失重小。

冰藏冷却保鲜的具体操作：捕获的鱼货及时清洗→理鱼分选→撒冰装箱（撒冰要均匀，层冰层鱼）→放置在隔热的环境中。对特种鱼或大型鱼，可去鳃和剖腹除内脏后，腹内填冰，再撒冰装箱（将鱼体全包埋在冰中）。容器底部开一小口，便于融冰水流出。

冰鲜鱼的用冰量：主要取决于冷却鱼货和保鲜过程中维持低温所需的冷量，并根据气温、隔热条件及制冷设备和保藏时间确定。一般鱼和冰的比例为 1:1，气温高、无隔热条件时要加大用冰量的比例。

保鲜期的长短：主要取决于用冰是否及时；用冰量是否充足；碎冰大小和撒布是否均匀；装载容器（船舱或车厢）的隔热、卫生条件是否良好；水产品的种类和用冰前的鲜度情况。

冰藏保鲜应注意的问题：捕获的鱼货应尽快用清水冲洗干净。必要时，将鱼去鳃、剖腹，清除内脏，洗净血迹和污物。必须注意和防止细菌污染；整理鱼货要及时迅速。按品种大小分类，把压坏、破腹、损伤的鱼挑出，不能食用的鱼和有毒的鱼要去除；尽快地撒冰装箱，避免长时间停留在高温环境中。用冰量要充分，冰粒要细，撒布要均匀。保鲜时，舱底、舱壁要多撒几层冰，舱温应控制在 0℃ 左右，但切勿把舱温降至低于 0℃，否则冰不融化，鱼货得不到冰水的冷却，热量散发不出，造成鱼体温度降不下来。融冰水要流出，否则会使鱼体膨胀。为了防止融冰水污染下层鱼，每

层鱼箱之间用塑料布隔开，使每层融冰水外流，同时经常检查融冰水的温度，不可超过 3°C ，若超过该温度，则要加冰。

2. 冷却海水保鲜

冷却海水保鲜是将渔获物浸渍在 $0 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 的冷海水中保鲜的一种方法。冷海水有冰制冷海水和机制冷海水两种。冰制冷海水是用碎冰和海水混合制得，机制冷海水是用制冷设备来冷却海水制得。冷却海水优点是冷却速度快，能迅速处理大宗鱼货，短期保鲜质量好。缺点是如果浸泡时间过长（超过 5 天），鱼肉会吸水膨胀，易变质。

(1) 冰水保鲜法

先用碎冰把海水（或清水）降温至 -1°C （清水至 0°C ），然后把鱼获物浸泡在冰水中。保存 3~5 天能取得较好的保鲜效果。冰水的配制可按下列式快速计算：

用冰量 = (水重 + 鱼重) $\times$ 水的初温 / 80

鱼与水的比例大致为 2:1。由于外界热量的传入和随着保藏期的延长，实际用冰量也要随着增大。

冰水法注意事项：装载鱼舱要有保温和水密处理；出海作业的渔船，装载鱼货保鲜时，鱼舱要注满水，防止摇晃擦伤鱼体；用冰要充分，水面要被冰覆盖，若无浮冰，应及时加冰；鱼洗净后才可放入，避免污染冰水；鱼体温度冷却到 0°C 左右时或在 2~3 天取出，改为撒冰保鲜贮藏，则能取得较好的保鲜效果。

(2) 冷却海水保鲜法

冷海水保鲜装置通常由小型氟利昂制冷机组、蒸发器、海水循环管路、水泵及隔热、水密鱼舱等组成。冷海水保鲜冷却速度快，保鲜效果好，在短时间内可处理大量的鱼货。

处理鱼货时的操作步骤：在起网前预先开动制冷机制备 -1°C 左右的冷海水；起网后，将鱼货用水冲洗干净放入鱼舱，并将鱼舱注满水，加盖水密舱盖，以减少摆动对鱼体的损伤；开动制冷机和循环水泵，使水温继续保持在 -1°C 左右。

冷海水保鲜的缺点：因鱼体在冷海水中浸泡，鱼肉吸收水分和盐分，使鱼体膨胀并略带咸味；冷海水保鲜随着时间延长（超过3天），鱼体表面会褪色或稍有变色，在以后的流通环节中会提早腐烂；由于船体的摇动致使鱼体损伤和脱鳞现象；船上必须要有冷海水冷却制冷系统设备和船舱隔热、水密处理。

（3）冷海水喷淋保鲜法

冷海水喷淋保鲜的方法：将循环海水通过制冷装置，使水温降至 -1.5°C ，再将冷海水通过管道用水泵送入鱼舱，喷淋在装于特制容器内的鱼体上，使鱼体温保持在 -1°C 左右。

冷海水喷淋保鲜主要的优点：能够用一股缓慢的水流不断洗涤鱼体，消除细菌。一般只用几百升循环水，压力循环率每小时可达数万升水，可以随时更换海水而不影响鱼体温度。因为输送到鱼舱各处的冷海水是稳定的，故使用该系统能比冰藏更准确地控制鱼体温度。保鲜时间可达7~10天，并可克服浸泡式冷海水保鲜时发生鱼肉吸水膨胀的缺点。

3. 水产品的微冻保鲜

微冻保鲜是在 $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$ 的温度下冷却渔获物，使鱼体水分处于部分冻结状态下的保藏方法。它较冰藏和冷海水的保藏期长（可达20~27天），保鲜效果好。

（1）冰盐混合微冻法

采用碎冰与食盐混合时，冰和盐迅速融化，短时间内吸收大量热，使温度迅速下降。在一定范围内盐对冰的比例越大，使冰的融化越多越快，温度下降也越低。生产中一般在碎冰中加入3%的盐，可使温度达到 -3°C 。由于冰融化快，冷却温度较低，因此冰盐保藏用于短时间的保鲜，或者在高温季节用于冰藏前鱼体预冷较为适宜。

冰盐混合微冻法具有鱼体含盐量低、鱼体基本不变形、不需要制冷设备、操作简单等优点。

(2) 低温盐水微冻法

低温盐水微冻保鲜操作步骤：先将微冻舱灌入一定量的海水，再用盐将海水调配成含盐约10%的浓度，然后开动制冷机制冷，使盐水降温到 -5°C 时，把冲洗干净的渔获物投入冷盐水中冷却，待鱼体内温度冷却到 $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$ 时，微冻结束后将渔获物捞起快速装盆（或装箱），并移入温度维持在 -3°C 的鱼舱内保藏。每次微冻后的盐水要测定其浓度，并补充相应的盐量，使用的盐水要根据污染程度及时更换。

盐水浓度是此技术的关键所在，浸泡时间、盐水温度也应有所考虑。从经验得知，三者的最佳条件为盐水浓度10%，盐水冷却温度 -5°C ，浸泡时间3~4小时。

(3) 空气冷却微冻法

采用搁架吹风式制冷装置，把冷风吹向用盘装的渔获物，将微冻间的温度降低并控制在 -5°C 左右，当鱼体温度达到 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ 时，微冻结束，将鱼货移到保持 -3°C 的保温间里保藏，保藏时间可达20天。其缺点是鱼体表面容易干燥。