



SHUICHANPIN BAOXIAN JISHU 水产品保鲜技术



林洪 张瑾 熊正河
编著

*Lin Hong Zhang Jin Xiong Zhenghe
Bianzhu*



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

水产品保鲜技术

林洪 张瑾 熊正河 编著



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水产品保鲜技术/林洪,张瑾,熊正河编著. —北京:中国轻工业出版社, 2001.1

ISBN 7-5019-2844-4

I. 水... II. ①林...②张...③熊... III. 水产品-食品保鲜
IV. TS254.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 34751 号

责任编辑:李 菁 唐是雯 责任终审:滕炎福 封面设计:崔 云
版式设计:丁 夕 责任校对:李 靖 责任监印:胡 兵

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:中国人民警官大学印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2001年1月第1版 2001年1月第1次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:8

字 数:208千字 印数:1-3000

书 号:ISBN 7-5019-2844-4/TS·1762 定价:20.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

序

随着人们生活水平的提高,对鲜活水产品的需求越来越大,最新统计数据表明目前渔获量的 70% 为鲜销市场,因此,水产品的保鲜就显得尤为重要。

本书作者是我国新一代水产品加工专家,他们具有扎实的理论基础,与国内外同行有着密切的联系,熟知本领域的最新动态,在国内外水产加工界十分活跃。在长期的科学研究中,积累了大量水产品保鲜与加工方面的经验,具有很强的科学研究能力,始终实践在研究的前沿。他们所编写的这本专著内容丰富,论述严谨,语言流畅,可读性强,特别注意到了从基础和应用两个方面阐述问题,尤其是他们详细介绍的“玻璃化转移”、“高压技术”、“超冷保鲜技术”等内容都是当前世界上最先进的水产品保鲜技术,这些技术目前国内尚无系统论述,因此相信本书的出版将会对我国水产品保鲜技术的提高,促进我国水产品保鲜技术接近世界先进水平具有指导意义,对水产品品质的保持以及对保鲜知识的普及也有着积极的作用。

管华诗

2000 年 5 月

前 言

鲜度是水产品原料的一种品质,狭义上的鲜度是指新鲜度,也是我们大家共同认可的概念。广义的鲜度除了新鲜度以外,还应概括为鲜美度、安全性、营养性、适口性等多种意义。在当前的市场经济下,水产品的鲜度直接影响着价格,鲜度越好,价格越高。所以如何提高渔获物的鲜度,如何检验其鲜度并依此来确定其价格,是经营者、生产者共同关心的问题。

作者根据自己多年的研究经验,并汇集国内外有关研究成果编著而成本书。书中阐述了水产品肌肉组织工艺特性、死后变化、鲜度与微生物的关系、保鲜过程中的变化等内容,为读者铺垫了一个较好的理论基础。在保鲜方法上除了论述冷冻冷藏保鲜、冷却海水微冻保鲜、气调保鲜等常用方法外,还阐述了利用高科技手段的保鲜方法:超冷保鲜、玻璃化转移、高压保鲜等新技术,同时介绍了鲜度判定的方法。可供水产品捕捞、保鲜、加工、流通等行业的人士使用,也可供大专院校师生参考使用。

书中凡成分的含量等以%表示的,一般均指质量分数。

本书在编写过程中得到了青岛海洋大学领导和诸位同仁的热情帮助,特别是楼伟风教授提出了大量的建设性意见,牟海津老师帮助绘制许多图表,使本书得以顺利完成。中国工程院院士、我国著名海洋药物学专家、青岛海洋大学校长管华诗教授在百忙之中为本书做了序言,在此一并表示衷心的感谢。书中不当之处还望读者给予批评指正。

编著者

2000年5月于青岛海洋大学

目 录

绪论	(1)
第一章 鱼贝类的肌肉组成	(6)
第一节 肌肉组成	(6)
一、鱼类肌肉结构	(6)
二、软体动物肌肉结构	(8)
第二节 鱼贝类肌肉的化学成分	(9)
一、水分	(10)
二、蛋白质	(12)
三、脂质	(17)
四、碳水化合物	(21)
五、维生素	(22)
六、浸出物成分	(23)
七、无机元素	(26)
第二章 鱼贝类的死后变化	(27)
第一节 鱼贝类死后早期的生化变化	(28)
一、糖的代谢	(28)
二、ATP 及其相关化合物的代谢	(33)
第二节 死后僵硬与解僵	(36)
一、死后僵硬	(36)
二、解僵与自身消化	(39)
第三节 腐败与腐败微生物	(41)
一、蛋白质的分解	(42)
二、氨基酸的分解	(43)
三、其他氮素的分解	(45)

四、糖的分解	(45)
五、脂肪的分解	(46)
第三章 鲜度与微生物	(47)
第一节 微生物及其繁殖	(47)
一、微生物基本知识	(47)
二、鱼贝类细菌的分离和鉴定	(50)
第二节 微生物与水产品的鲜度	(52)
一、鱼贝类微生物的污染、腐败及其防止	(52)
二、低温与微生物	(53)
三、鱼贝类的细菌性中毒	(60)
四、过敏性食物中毒	(62)
第四章 水产品保鲜过程中的变化	(64)
第一节 水产品保鲜过程中的物理和生化变化	(64)
一、鱼贝类的物理变化	(64)
二、蛋白质的变性	(66)
三、脂肪的劣化	(70)
第二节 色香味的变化	(73)
一、颜色	(73)
二、气味	(75)
三、滋味	(76)
第五章 鲜度的检测方法和指标	(77)
第一节 感官检验法	(77)
一、水产品感官鉴定指标	(78)
二、鲜度的水煮实验	(81)
第二节 化学检测法	(81)
一、挥发性盐基氮(TVBN)法	(82)
二、三甲胺氮(TMA-N)法	(83)
三、氨法	(84)
四、pH测定法	(85)

第三节 K 值测定法	(86)
一、高压液相色谱法	(86)
二、柱层析简易测定法	(88)
三、薄层层析简易测定法	(89)
第四节 物理测定法	(91)
一、僵硬指数法	(91)
二、电阻法	(91)
三、鲜度与断裂强度的关系	(91)
第五节 其他测定方法	(91)
一、微生物法	(91)
二、生物传感器法	(92)
三、其他方法	(95)
四、多个指标的鲜度评价体系	(95)
第六节 水产品鲜度标准	(96)
一、水产品鲜度国家标准	(96)
二、水产品鲜度的行业标准	(101)
第六章 低温保鲜技术	(105)
第一节 普通低温保鲜技术	(105)
一、冰藏保鲜	(105)
二、冷海水保鲜	(108)
三、微冻保鲜	(108)
四、冻结保鲜	(111)
五、冻藏保鲜	(117)
六、解冻	(120)
七、水产冷藏链	(129)
第二节 超冷保鲜技术	(130)
一、超级快速冷却	(130)
二、超级快速冷却与冰藏的比较	(130)
三、超冷技术应用存在的问题及发展前景	(135)

第三节 玻璃化转移保鲜技术·····	(136)
一、玻璃化转移的基本知识·····	(136)
二、食品的玻璃化转移·····	(142)
三、玻璃化转移在鱼贝类保鲜与加工过程中的应用前景·····	(148)
第七章 高压保鲜技术·····	(152)
第一节 高压以及高压的产生·····	(152)
第二节 高压对食品的影响·····	(153)
一、高压对蛋白质的影响·····	(153)
二、高压对淀粉及糖类的影响·····	(154)
三、高压对脂质的影响·····	(154)
四、高压对质地的影响·····	(156)
第三节 高压杀菌·····	(162)
第四节 高压与水产品保鲜·····	(164)
一、高压处理对鱼肉制品物理性质的影响·····	(164)
二、高压解冻·····	(164)
三、水产品的高压不冻冷藏·····	(166)
第八章 气调保鲜·····	(168)
第一节 气调保鲜原理·····	(168)
第二节 气调对鲜活品的影响·····	(169)
一、气调可抑制鲜活品的呼吸作用·····	(169)
二、气调可抑制鲜活品中营养成分的新陈代谢·····	(169)
三、气调对酶系的影响·····	(169)
四、气调对水产品成分变化的影响·····	(169)
五、气调对微生物生长繁殖的影响·····	(170)
第三节 水产品气调保鲜发展背景·····	(170)
一、鲜鱼片的流通·····	(170)
二、由冷冻向非冷冻转化·····	(172)
三、法规要求·····	(172)
第四节 鲜鱼的气调包装·····	(172)

一、保持鱼肉的顏色	(173)
二、脂質氧化的防止	(174)
三、防止因細菌而導致的腐敗	(176)
第五節 水產加工品的气調包裝	(180)
一、低水分食品	(180)
二、高水分食品	(182)
三、气調包裝的安全問題	(184)
第六節 應用前景	(185)
第九章 化學保鮮	(186)
第一節 用食品添加劑進行保鮮	(186)
一、防腐劑	(186)
二、殺菌劑	(187)
三、抗氧化劑	(187)
第二節 抗生素保鮮	(188)
第三節 糟醉保鮮	(188)
一、糟鯉魚	(189)
二、醉蟹	(189)
三、醉泥螺	(190)
四、酒漬海胆醬	(190)
第四節 鹽藏保鮮	(191)
一、腌制原理	(191)
二、腌制方法	(193)
第五節 烟熏保鮮	(194)
第十章 脫水与干藏保鮮	(196)
第一節 水分与微生物的关系	(196)
第二節 低水分活度对水产品质量的影响	(197)
一、降低水分活度稳定水产品质量的机理	(197)
二、低水分活度对食品质量的影响	(198)
第三節 水产品干制(脱水)过程	(199)

一、干制过程	(199)
二、影响湿热传递的因素	(200)
第四节 脱水或干制的方法	(201)
一、晒干和风干	(202)
二、空气对流干燥	(202)
三、冻干法	(202)
四、真空干燥	(203)
第五节 几种水产品的脱水干燥保鲜介绍	(204)
一、淡干品	(204)
二、盐干品	(204)
三、煮干品	(205)
第六节 半干半潮制品	(205)
第十一章 辐照杀菌保鲜	(207)
第一节 食品辐照的概念	(207)
一、食品辐照的特点	(207)
二、核辐照及单位	(207)
三、辐射源	(208)
第二节 食品的辐照效应与保藏原理	(209)
一、水	(210)
二、蛋白质和酶类	(211)
三、碳水化合物	(211)
四、脂类	(212)
五、维生素	(212)
六、对蔬菜、果实的影响	(213)
七、对微生物和昆虫的影响	(213)
八、辐照保鲜原理	(214)
第三节 水产品的辐照	(214)
第四节 辐照食品的安全性	(215)
一、辐照食品的安全性	(215)

二、食品辐照的现状	(216)
第十二章 鲜度对加工制品的影响	(218)
第一节 原料鱼鲜度对鱼糜制品弹性的影响	(218)
第二节 原料鲜度对鱼粉鱼油质量的影响	(219)
第三节 鲜度对水产食品的影响	(220)
一、因冷冻贮存的变化	(220)
二、由加热引起的变化	(220)
第十三章 几种鱼贝类保鲜的具体方法	(222)
第一节 海水鱼的保活	(222)
一、低温保活原理	(222)
二、常用的活鱼运输方法	(222)
三、海水鱼无水活体运输时应注意的几个问题	(223)
第二节 活鳗鱼的运输	(224)
一、包装运输前的准备工作	(224)
二、包装运输	(224)
第三节 鱼类保鲜方法	(225)
一、浸渍法	(225)
二、喷雾法	(226)
三、金枪鱼的冻结保鲜法	(226)
四、冰鲜鲑鱼	(227)
五、冻鳕鱼片	(228)
六、鱼类的其他保鲜方法	(231)
第四节 贝类的保鲜、运输和贮存	(232)
一、毛蚶、魁蚶等硬壳贝类的保鲜与运输	(232)
二、杂色蛤、贻贝等的保鲜与运输	(232)
三、蛭的保鲜与运输	(232)
四、扇贝的保鲜与运输	(233)
五、贝肉的净化与消毒	(233)
六、扇贝柱的保鲜	(234)

第五节 水产品的典型腌制保鲜.....	(234)
一、咸鲤鱼	(234)
二、酶香鳊鱼	(235)
三、盐渍海胆黄	(235)
四、盐渍海蜇皮(头)	(236)
五、虾酱	(237)
六、盐渍海参肠	(237)
主要参考文献.....	(239)

绪 论

我国是一个渔业大国,邻近渤海、黄海、东海、南海四大海区,海域总面积约 3540 万平方公里,有 1.8 万多公里的海岸线,浅海滩涂可养殖面积 260 万平方公里,有约 1747 万平方公里的内陆水面。1949 年中华人民共和国刚刚成立时,我国的渔获量为 45 万吨,1998 年我国总渔获量已达到 3806 万吨,成为世界上第 3 个超过千万吨的国家,占世界渔获量的 1/7。我国的淡水和海水产量几乎各占一半。

如此高的产量无疑改善了人们的饮食结构,使人们摄入的水产动物蛋白质占到总动物蛋白的 28.3%,达到了国务院《九十年代中国食物结构改革与发展纲要》中 20% 的要求。同时也解决了人口增长、耕地减少等社会问题,提供了新的生产食品、药品、工农业及国防产品等资源。

随之而来的问题就是如何将如此多的渔获物保鲜,保持它们的特性不发生变化,品质不下降。因为水产品不同于一般的动植物,它有着以下几个特点。

一、水产品的特点

(一)渔获物的不稳定性与多样性

渔获总量与农业畜牧业相比较,受外来因素的影响更大,如自然环境中的风力、海流、赤潮、水温、季节等因素,以及近几年来对水产品资源的过度捕捞等人为因素。

我国有传统的四大经济鱼类,即大黄鱼、小黄鱼、带鱼和乌贼。但进入 20 世纪 70 年代后期,这些经济鱼类的产量逐年减少,以至于到 90 年代中期只有几百吨的捕获量,大黄鱼要靠养殖增殖,其

他经济鱼类也形不成大的鱼汛。一些个体较小的低值鱼,也就是食物链中较低级的一环,迅速繁衍生息。20 世纪 70 年代开始大量捕获的绿鳍马面鲀,到 80 年代后期,产量大大降低;现在海域内资源量较为丰富的鱼类是个体更小的鳀鱼。政府早已开始重视对渔业资源的管理,几年前就开始每年强制休渔几个月。现在看来,此举确实有效,许多经济鱼类的资源量都有所回升。

水产养殖业的崛起极大地推动了整个渔业的发展。20 世纪七八十年代以来,我国沿海陆续开始了对虾、扇贝、海带等水产品的养殖。90 年代从潮间带发展到潮下带养殖。淡水则已形成了哪里有水面,哪里就有养殖的局面。养殖产量占到了总渔获量的 50% 左右。养殖品种也不胜枚举,海水养殖除上面所提及的以外,已形成规模的还有真鲷、河豚、大黄鱼、牙鲆、牡蛎、蛤蜊、海参、鲍鱼、海蟹等;淡水养殖的品种更多,有淡水白鲳、罗非鱼、虹鳟、鲤鱼、青鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼、黄鳝、甲鱼、牛蛙等等。

养殖业的发展对水产品的保鲜有正反两个方面的作用,有利的一面是缓解了渔业收获的季节集中性,减轻了在短期内对大量渔获物的保鲜压力;另一方面由于产量的增大,全国特别是内地要着手研究淡水鱼保鲜这个课题。

渔业生产季节性很强,一般春秋两季在海上作业,这与鱼类的觅食、产卵等洄游习性有关,其他时间则形不成大的鱼汛。

我国渔获总量自 1985 年以来,每年以 10% 以上的速度递增,尽管产量增大了,品种多了,但是一些低值小型鱼虾的比例也占得大了,这增大了保鲜难度。如鳀鱼俗称“离水烂”,因其体内含有活力很高的酶,在短短的几天甚至几个小时内就会因自溶而腐烂掉。

(二) 水产品的营养性与功能性

从氨基酸组成和蛋白质的生物价来看,鱼贝类蛋白质的营养价值并不逊于鸡蛋、肉类等优质蛋白。第一限制氨基酸多为含硫氨基酸,这一点也相似。海带中的第一限制氨基酸是赖氨酸,这一点与陆生植物大米、小麦的也类似。

鱼贝类优质蛋白质的利用已为人们所广泛认识。同时人们还注意到病后体弱的人,智力低下的儿童,及有特殊疾病的人如营养缺乏症,甲状腺肿大等人群,在食用了水产品以后,他们的身体健康会有不同程度的恢复和提高。由此推断出鱼贝类中还存在着某些特殊的营养成分或生理活性物质。

所谓的生理活性物质是指对生命现象具有影响的微量或少量物质。现在已成功地从环节动物沙蚕中提取出杀虫成分沙蚕毒素,并制成杀虫剂;从红藻中提取出的海人草酸可用于驱蛔虫;从软骨中提取出的硫酸软骨素可用于治疗肿瘤;从鱼肝中提取出的鱼肝油可治疗夜盲症等。

最新研究发现鱼油中的二十二碳六烯脂肪酸和二十碳五烯脂肪酸等 $n-3$ 型不饱和脂肪酸具有抗血栓、降低血脂、提高记忆力的功能。

水产品中还有许多未知的有效成分等着人们去研究开发。

(三)水产品的易腐败性

水产品中海藻属易保鲜的品种,而对于鱼贝类来说则特别容易腐败变质。原因如下:

(1)鱼体在消化系统、体表、鳃丝等处都粘附着细菌,鱼体死后这些细菌开始向纵深渗透,且细菌种类繁多。

(2)鱼体内含有活力很强的酶,如内脏中的蛋白质、脂肪等分解酶,肌肉中的 ATP(三磷酸腺苷)分解酶等。

(3)温度对腐败有促进作用,一般鱼贝类栖息的环境温度较低,当它们被捕获后往往被放置在温度稍高的环境中,因此酶促反应大大提高,加快了腐败的进程。

(4)鱼贝类相对于畜肉来说,个体小,组织疏松,表皮保护能力弱,水分含量高,因此造成了腐败速度的加快。

二、水产品的鲜度

鲜度是水产品原料的一种品质,狭义上的鲜度是指新鲜度,是

我们大家共同认可的一个概念。广义的鲜度除了新鲜度以外,还应概括鲜美度、安全性、营养性、适口性等多种含义。在当前的市场经济下,水产品的鲜度直接影响着价格,鲜度越好,价格越高。所以如何提高渔获物的鲜度,如何检验其鲜度并依此来确定其价格,将成为经营者、生产者共同关心的问题。

(1)新鲜度 新鲜度是通常所说的鲜度,鱼贝类从活体到腐败变质的过程,同时也是从新鲜到不新鲜的过程。在本书中所介绍的绝大多数内容都是围绕着这个过程来说明的。人们的印象是鱼的新鲜度越好口味就越好。活鱼应是最新鲜的,但是口味是否就最好呢?这就引出了一个新的话题,鲜美度与鲜度之间到底是怎样的关系呢?

(2)鲜美度 这是一个相当复杂的概念,鱼贝类的鲜美度所受到的影响因素很多,诸如鱼贝的饥饿程度、脂肪酸含量、糖原含量、死亡方式、死后所处的状态以及温度等外部的因素。活鱼与鲜鱼在口感方面有所不同,主要表现在以下几个方面:①在烹调前将鱼敲死或摔死,总之是立即杀死,这样做鱼体内还会存有大量的糖原、ATP(三磷酸腺苷)等物质,烹调后在口感方面起作用的主要是糖原,而ATP基本上没有呈味方面的贡献。②将活鱼立即杀死后,不马上烹调,而是在5℃以下放置1~2天再烹调,这样做相对于立即烹调的口味上要鲜美得多。尽管此时新鲜度略有下降,但是ATP分解出了强烈的呈鲜成分IMP(肌腺苷)。真鲷、牙鲆、金枪鱼肉等大多数鱼都是在此状态下最好吃。③如果将一条活鱼暂养在一个狭小的不能流动的水体中,让其苦闷挣扎一段时间,那么即使是活鱼,鲜美度也大大地下降了,因为它体内的糖原、部分脂肪、ATP等都消耗殆尽了,也就是我们平时所说的“鱼太瘦了”。

(3)安全性 现在养殖业发展很快,我国养殖业产量已占总渔获量的50%左右,这就使我们吃活鱼变得更容易了。从新鲜度来看,活的鱼最新鲜,但是养殖的活鱼存在着许多问题,大多数养殖的鱼被关在一个狭小的水体内,每条鱼在里面始终处于紧张状态,