

文章编号:1006-5601(2013)01-0068-05

# 牡蛎的综合加工与利用

叶丽珠

(厦门海洋职业技术学院, 福建 厦门 361012)

**摘要:** 牡蛎是一种营养价值极高的天然保健食品。我国沿海牡蛎资源充足, 开发利用还不充分。从国内外牡蛎的开发利用现状出发, 通过对牡蛎的营养价值与功能作用的介绍, 阐述了发展我国牡蛎食品的必要性, 并对牡蛎在冷藏保鲜、食品加工、生物保健制品等方面的开发利用提出自己的看法。

**关键词:** 牡蛎; 加工现状; 开发利用

**中图分类号:** TS254.4      **文献标识码:** A

牡蛎属软体动物门, 双壳纲, 珍珠贝目, 牡蛎科<sup>[1]</sup>, 俗称蚝, 别名蛎黄、蚝白、海蛎子。目前已发现牡蛎有 100 多种, 中国沿海所产的牡蛎约有 20 多种, 作为主要养殖品种的有近江牡蛎、褶皱牡蛎、长牡蛎、大连湾牡蛎和密鳞牡蛎等。

牡蛎是世界上第一大养殖贝类, 也是我国四大养殖贝类之一, 产区几乎遍布沿海的各个省份。我国每年牡蛎产量居全球首位, 2010 年牡蛎产量达  $364.28 \times 10^4$  t, 占贝类养殖产量的 32.87%<sup>[2]</sup>。

牡蛎是一种珍贵的海产软体动物, 它不仅是一种著名的海产贝类, 而且是一种天然保健食品。牡蛎肉富含蛋白质、糖原、不饱和脂肪酸、维生素和微量元素等活性物质: 牡蛎中的牛磺酸具有降低胆固醇、消除疲劳、提高机体免疫力和预防乙醇对肝的损伤等生物活性; 牡蛎中提取的多糖, 具有抗肿瘤、抗氧化、促进血液循环、预防糖尿病等功效, 日本科学家还发现, 牡蛎中所含的糖原物能有效地使皮肤细胞再生、预防皱纹出现及阻止紫外线造成的皮肤损伤<sup>[3]</sup>; 牡蛎中含有的不饱和脂肪酸二十二碳六烯酸 (DHA)

和二十碳五烯酸 (EPA), 俗称“脑黄金”, 具有抑制血小板凝聚、防止老年痴呆等作用, 更是海产品精深加工追逐的热点<sup>[4]</sup>; 陈慧斌等<sup>[5]</sup>对褶皱牡蛎营养成分分析表明, 褶皱牡蛎中微量元素锌、硒含量丰富, 它含锌  $342.5 \mu\text{g/g}$ 、硒  $2.06 \mu\text{g/g}$ , 相当于人体每摄入 50 ~ 70 g 牡蛎, 就能满足我国营养协会推荐的每日锌、硒供给量。

牡蛎肉具有很高的药用和食用价值, 其壳体也是一种宝贵资源, 牡蛎壳中含有大量钙盐, 药用作用表明它具有抗菌、抗病毒、抗癌和降糖等作用<sup>[6]</sup>。牡蛎壳经加工处理后, 在医药、食品、化工、建筑和农业生产中都有一定的利用价值。目前我国对牡蛎加工和综合利用还不充分, 加工工艺和机械化水平还处于初加工阶段, 使牡蛎养殖与加工业发展受到限制, 但它又为牡蛎产业化发展提供了巨大潜力。

## 1 牡蛎的开发利用现状

### 1.1 在冷藏保鲜方面的研究与开发

目前牡蛎主要以生鲜销售为主, 由于生鲜牡蛎易腐败变质, 加上冷藏保鲜技术相对滞后, 无法长时间保存和远距离运输, 因此限制了牡蛎的

收稿日期: 2012-07-12

作者简介: 叶丽珠 (1964-), 女, 讲师, 硕士. 主要从事食品加工与安全的研究. E-mail: ylz6390@yahoo.com.cn

销售范围和开发利用。牡蛎的保鲜技术主要有涂膜保鲜、微冻保鲜、气调保鲜和臭氧保鲜技术等。在牡蛎冷藏保鲜研究报道方面有吴成业等<sup>[7]</sup>对牡蛎的镀膜保鲜工艺进行研究,从挥发性盐基氮、pH及滴水率变化三个指标比较结果表明,镀膜组的保鲜期比对照组长。陈慧斌等<sup>[8]</sup>采用不同成分(CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>)对牡蛎进行气调包装,结果表明,在隔氧条件下,N<sub>2</sub>包装效果最好。许永安等<sup>[9]</sup>通过研究,认为在-4~0℃微冻保鲜效果最好,贮藏时间可达到8~11 d。Cao等<sup>[10]</sup>采用臭氧水和壳聚糖结合处理太平洋牡蛎,5℃下贮藏,货架期可达到20~21 d。

### 1.2 在食品加工方面的研究与开发

国内常采用干制、高温加热灭菌等传统方法达到控制牡蛎中的微生物,延长贮藏期的目的,加工手段大多仍属于初加工,产品以蚝干、罐头和蚝油为主,其他精深加工产品则较少。关于这方面的研究与报道,有陶晶等<sup>[11]</sup>采用NaCl浸泡去腥,二段烘烤和栅栏技术制得高营养价值、味美可口的即食牡蛎。廖登远等<sup>[12]</sup>研制全汁烟熏牡蛎罐头的生产流程及工艺,经小型中试试验,结果表明,该工艺生产的烟熏牡蛎满足标准要求。孔繁东等<sup>[13]</sup>采用多菌种混合制曲,低盐固态发酵酿造富含牛磺酸,风味浓郁且口感鲜美的牡蛎酱油。徐莹等<sup>[14]</sup>以牡蛎酶解液和萝卜汁为发酵基质,通过乳酸发酵技术,制备风味独特的乳酸菌发酵液。邓嫣容<sup>[15]</sup>运用酶解技术制得风味良好,且蛋白质回收率和水解程度都较高的蚝油。

近几年,有关牡蛎加工新技术研究与应用方面的报道,是通过超高压技术达到消灭微生物,延长贮藏期的目的,同时又能达到去壳目的,运用该技术处理的贝肉饱满,风味口感与鲜活牡蛎无异。国外在此方面技术较成熟,并且已投入产业化生产。如美国摩梯氏梯(Motivatit)与希尔曼牡蛎公司合作,采用低温冷法与特别设计制成的冷冻托盘做包装壳,然后再进行高压处理,可使牡蛎的贮藏期延长至6个月左右<sup>[16]</sup>。日本Yanmar公司与广岛大学、广岛区域渔业联盟、地方食品加工技术中心和其他一些成员合作共同发展了高压牡蛎脱壳器,该设备有五个独立的压力容器,每一个压力容器每分钟脱壳30个<sup>[17]</sup>。

目前国内已开展这方面的研究,它为超高压技术在牡蛎加工中的产业化运用提供了理论参考。如张晓敏等<sup>[18]</sup>通过正交试验法确定高压处理牡蛎最佳工艺条件,结果表明,压力为400 MPa,时间20 min,加压2次时,对牡蛎中微生物的灭菌效果最好。天津市华泰森森生物工程技术有限公司<sup>[17]</sup>通过研究,将超高压技术应用于牡蛎的加工中,并且已有产品供应喜来登等五星级酒店,但这类产品国内市场上仍较少见。

### 1.3 在生物保健制品方面的研究与开发

牡蛎中含有丰富的糖原、活性肽、牛磺酸、EPA、DHA、维生素和矿物质等活性物质,当前,超微粉碎技术、生物技术、超高压技术和超声波技术的应用,为牡蛎在开发生物保健制品方面提供了巨大的发展空间。

如近年来,美国、欧洲、日本等采用现代生物技术及食品加工高新技术对牡蛎中功能活性成分进行研究,研制生产出了胶囊型、片剂型及液体型的功能食品、疗效品<sup>[19]</sup>。在美国,牡蛎功能食品和疗效品等营养辅助食品已成为一大产业。日本在该领域的开发水平最高,以牡蛎软体提取物为原料生产的功能食品和疗效品的品种达70多种,年产值在200亿日元以上,产生了显著的经济和社会效益<sup>[20]</sup>。

我国在牡蛎生物保健制品方面研究与开发的有:利用牡蛎软体提取活性物质,生产出具有抗氧化、降血压和增强免疫力等功效的保健制品;利用牡蛎壳提取生物活性钙,生产包含各种补钙剂的保健品。如宋荪阳等<sup>[21]</sup>采用酶解技术结合醇沉法从新鲜牡蛎中提取糖原,经分离纯化后得到纯度较高的牡蛎糖原组分OG11。补体实验表明,OG11对补体具有较强的抑制作用。刘程惠等<sup>[22]</sup>利用超临界CO<sub>2</sub>萃取EPA、DHA及GLA三种不饱和脂肪酸,试验结果表明,提取量达到22.26 mg/g。王亮等<sup>[23]</sup>运用超微粉碎技术制备钙添加剂,实验结果表明,超微粉体易溶于水,而且在水中的分散速度更快。国内近年来已开发出“龙牡壮骨冲剂”、“活性钙”、“复方牡蛎合剂”、“盖天力”、“海力保”口服液、“海力康”胶囊、“牡蛎EXT全营养片”、“海王金牡蛎”、“阿胶牡蛎”口服液等产品<sup>[4]</sup>。

### 1.4 在其他方面综合研究与开发

除了对牡蛎肉质部分的开发利用外,对牡蛎综合开发利用也逐渐引起了学者的关注。目前牡蛎的综合利用主要是利用其壳作为废液中某些微粒提取的吸附剂、物质的载体、食品的防腐剂和保鲜剂等。牡蛎壳由于其特殊的叶片状物理结构及含有大量 2~10  $\mu\text{m}$  微孔结构,使其具有较强的吸附能力,因此国外学者称牡蛎是 21 世纪最具魅力的生物材料改良剂<sup>[24]</sup>。日本东京都使用海藻和牡蛎作为材料在台场海滨公园进行海水净化实验,为时约 3 年的实验证明,每只牡蛎每天可以过滤约 400 L 海水<sup>[25]</sup>。胡世伟等<sup>[26]</sup>利用煅烧后的贝壳代替氯酸钠作为杀菌剂,对罗非鱼肉进行保鲜实验,取得良好效果。Chang 等<sup>[27]</sup>将牡蛎壳粉添加到土壤后发现,土壤的理化、微生物特性得到明显改善,并使洋白菜产量大幅提高。另国外已开展利用牡蛎壳中特异性蛋白—聚天冬氨酸作为新型环境友好型阻垢剂、消防用阻尼剂、洗衣粉分散剂、钻井液降粘剂、金属切削液、化肥添加剂和生物材料等的研究<sup>[24]</sup>。

## 2 我国牡蛎食品开发利用的必要性

由于牡蛎具有出水后死亡快,易被微生物污染而腐败变质的特性,加上牡蛎保鲜贮运技术相对滞后,精深加工还未得到应有开发,以致牡蛎不论从加工品种及产量都无法满足牡蛎养殖业快速发展的要求。据世界粮农组织 (FAO) 统计,世界水产品产量的 70% 左右是经过加工后销售的,鲜销比例占总产量不到 25%<sup>[28]</sup>,而我国传统的牡蛎却以生鲜销售为主,加工产品主要是蚝干,仅有少量加工成罐头、速冻产品、蚝油及营养保健品。牡蛎出口产品主要是冷冻牡蛎肉和罐头,且出口量小,产值低。2007 年中国牡蛎出口量 1 346 t,出口金额  $186 \times 10^4$  美元,仅占全世界牡蛎出口量和出口金额的 3.33% 和 0.98%<sup>[29]</sup>,这与产量位居全球首位的牡蛎生产大国的地位极不相称。此外,我国对牡蛎壳的综合利用也很少,大量的牡蛎壳被作为生产垃圾倒掉填埋,成为环境的又一污染源。

牡蛎浑身是宝,牡蛎肉中必需氨基酸完全程度和质量比例优于人乳和牛乳<sup>[4]</sup>,未来牡蛎极可能成为人类重要的蛋白质来源之一。牡蛎食用方法很多,即可上高档宴席,也可作为家常副

食,深受人们的喜爱。作为世界贸易中的重要海产品,牡蛎受到越来越多的关注。而目前,我们对牡蛎的开发利用极少,是对宝贵资源的极大浪费,开发利用牡蛎资源已刻不容缓,它对我国养殖业的持续稳定发展,满足人们生活需要,丰富和提高大众的生活水平具有非常重要的意义。

## 3 牡蛎食品开发利用的思考

我国牡蛎加工还处于初级阶段,牡蛎加工与贮藏过程中生物化学变化、加工与流通方面工艺技术以及生产的通用设备和专业设备方面开发研究还不够成熟,技术成果产业化程度较低,造成市场上可销售的、服务大众的经济方便牡蛎制品少之又少。又由于牡蛎肉质柔软,不耐藏,不耐冻,给生鲜牡蛎的流通带来一定的难度,生鲜牡蛎仅能在养殖主产区销售而未能得到充分开发和利用,限制了牡蛎产业化发展。考虑到我国消费群体的经济水平和消费特点,笔者认为在开发牡蛎制品时,应以满足大众饮食需求为前提,优先考虑牡蛎食品的加工开发,在功能方面注重提高产品的方便性、贮藏性和实用性。

### 3.1 发展市场的大众化产品

充分利用新技术、新工艺,把传统小吃与现代化加工相结合,在保留传统风味、特色的同时,开发一些集方便、营养于一体的适合大众口味的牡蛎食品。利用速冻冷藏技术开发牡蛎饼、牡蛎面包等西式制品;利用冻干技术、脱腥技术等开发牡蛎酥脆休闲食品和快餐食品等,迎合现代简单、快捷的生活方式,以拓宽牡蛎销售群体和范围,如利用冻干技术加工成冲泡式的牡蛎营养粥,保持牡蛎鲜味与营养同时,又克服了低温带来腥味浓的缺点,方便人们旅游、野外活动及家庭早餐使用;利用罐藏技术或与冷藏技术结合开发豆豉牡蛎、香辣牡蛎,烟熏牡蛎、萝卜干牡蛎、带有调味品的牡蛎半成品、清汤牡蛎等软包装或听装的牡蛎罐头食品,供家庭或餐馆直接或进一步加工后食用,达到既可保持牡蛎风味与营养,又可常温或低温贮存,提高牡蛎食品的档次和附加值的目的。

### 3.2 延长牡蛎的保鲜期

如何延长牡蛎的保鲜期限,扩大生鲜牡蛎的销售范围,提高牡蛎加工性能,从而达到提高产

品附加值的目的是,是目前牡蛎养殖产业链延伸发展必须解决的重要课题。除继续研究开发微冻保鲜、气调保鲜、臭氧保鲜和快速冻结等技术在牡蛎保鲜贮藏中的应用外,应加强研究超高压技术在牡蛎加工中的应用,对高压处理的工艺条件及加工专用设备等关键技术进行研究,使该技术的应用走向产业化道路。

### 3.3 发展精深加工制品

重点研究酶解技术、发酵技术、膜分离技术和超微粉碎技术等高新技术,开发酶解蛋白制品、牡蛎调味品、保健及功能食品等精深加工产品。运用酶解技术制得的酶解液制备牡蛎蛋白、牛磺酸、抗氧化活性肽保健品以及风味良好的营养食品、调味品等。利用牡蛎中含有的具有抗菌作用和提高机体免疫力作用的物质,开发新型的抗菌药物,代替目前抗药性日益增强的抗生素<sup>[30]</sup>。

### 3.4 开发先进工艺与设备

我国传统的牡蛎加工,相比较发达国家先进的生产工艺及广泛使用通用设备和专业设备,在工艺水平、产业化程度以及产品质量上都有较大差距。因此应加大研究力度,对牡蛎加工过程中的生物化学变化、生产中关键工艺以及如何配套完善加工生产线进行研究,争取在工艺上有所创新和突破,开发出适合我国市场需求的,集清洗、净化和去壳取肉等为一体的通用设备和专业设备,提高牡蛎加工产业化水平。如沈建等<sup>[31]</sup>设计了一套集滚筒毛刷,高压水和超声波组合的牡蛎清洗设备,若能投入使用,对牡蛎现代化加工、提高生产效率及保证产品质量将有很大的帮助。

## 4 结语

牡蛎是著名的海产贝类,在我国养殖水产品中占有重要的地位。它浑身是宝,不仅是一种天然保健食品,而且是一种不可多得的天然药品,它的加工利用对人类的生活、健康以及提高生活质量具有重要意义。我国卫生部已批准将牡蛎列入第一批既是药材又是保健疗效品的食品。然而,我国对牡蛎的开发利用仍处于初级阶段,既制约了该产业经济和规模的扩大,又浪费了诸多宝贵资源。笔者认为,牡蛎在冷藏保鲜、食品加

工、生物保健制品等方面的加工与利用必须引起高度重视,加强研究与开发力度,大力发展市场的大众化产品,努力延长牡蛎的保鲜贮藏期,极力发展精深加工制品,精心开发先进工艺与设备,尽快赶上世界先进水平。在牡蛎制品开发的同时,也要关注和防止牡蛎原料的污染问题。

### 参考文献:

- [1] 杜玄,郭希明,钱鲁闽. 福建沿海巨蛎属牡蛎的主要种类及其分布[J]. 台湾海峡, 2009, 28(3): 399-403.
- [2] 农业部渔业局. 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [3] 陈骞,杨瑞金,顾聆琳. 牡蛎糖原的研究(I)—牡蛎糖原的提取和化学组成[J]. 食品科学, 2005, 26(6): 99-101.
- [4] 申淑琦,徐春霞,佟瑞山. 牡蛎的营养保健功能及其开发利用[J]. 河北农业科学, 2009, 13(10): 79-81.
- [5] 陈慧斌,王梅英,王莉. 褶牡蛎成分组成及营养学评价研究[J]. 宁德师专学报, 2009, 21(4): 342-345.
- [6] 张洁. 牡蛎制品的研发及其生物活性评价[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2009.
- [7] 吴成业,刘智禹,张曼琦. 牡蛎镀膜保鲜技术研究[J]. 水产学报, 1999, 23(2): 213-215.
- [8] 陈慧斌,王梅英,陈绍军,等. 不同气体环境对冻藏牡蛎品质变化的影响[J]. 农业工程学报, 2008, 24(9): 263-266.
- [9] 许永安,位绍红,吴靖娜,等. 净化僧帽牡蛎肉低温保鲜效果的研究[J]. 渔业现代化, 2009, 36(6): 46-49.
- [10] Cao R, Liu Q, Yin B Z, et al. Combined effect of ozonated water and chitosan on the shelf-life of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) [J]. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2010, (11): 108-112.
- [11] 陶晶,杨瑞全,张文斌,等. 即食牡蛎软罐头的研制[J]. 食品研究与开发, 2008, 29(4): 94-97.
- [12] 廖登远,许永安,章超桦,等. 烟熏牡蛎罐头的技术研究[J]. 福建水产, 2007, (3): 19-23.
- [13] 孔繁东,祖国仁,丁琦. 牡蛎酱油的研究与开发[J]. 中国调味品, 2008, (7): 34-37.
- [14] 徐莹,刘文磊,姜凯元,等. 牡蛎萝卜汁的乳

- 酸菌发酵的研究 [J]. 中国酿造, 2010, (5): 85-87.
- [15] 邓嫣容. 牡蛎复合酶解提高蚝油风味的工艺探讨 [J]. 现代食品科技, 2011, 27 (7): 788-790.
- [16] 盛国华. 美推出低温高压法保鲜生牡蛎 [N]. 中国食品报, 2004-04-16.
- [17] 贾培起. 国内外超高压牡蛎技术的研究及产业化 [R]. 天津: 天津市华泰森森生物工程技术有限公司, 2007.
- [18] 张晓敏, 吴立杰, 吴佳艳, 等. 牡蛎的超高压加工技术研究 [J]. 中国食物与营养, 2010, (1): 55-58.
- [19] 曾庆祝, 曾庆孝. 海洋贝类 (牡蛎、扇贝、文蛤等) 功能性食品的开发利用 [J]. 氨基酸和生物资源, 2002, 24 (3): 31-34.
- [20] 吴国涛, 孙恢礼. 牡蛎营养功能制品研究进展 [J]. 河北渔业, 2007, (8): 6-9.
- [21] 宋荪阳, 朱蓓薇, 杨静峰, 等. 牡蛎糖原的提取, 纯化及补体活性研究 [J]. 大连工业大学学报, 2011, 30 (5): 353-356.
- [22] 刘程惠, 张 聪, 胡文忠. 超临界 CO<sub>2</sub> 萃取牡蛎中多不饱和脂肪酸的工艺研究 [J]. 食品工业科技, 2010, 31 (10): 316-319.
- [23] 王 亮, 张 魁, 孙金才, 等. 牡蛎壳超微粉碎工艺及粉体性质 [J]. 无锡轻工大学学报, 2004, 23 (1): 58-61.
- [24] 苗建银, 赵海培, 李超柱, 等. 牡蛎壳的开发利用 [J]. 水产科学, 2011, 30 (6): 369-371.
- [25] 彭永清. 用牡蛎净化海水 [J]. 水产科技情报, 2007, 34 (6): 282-283.
- [26] 胡世伟, 纪丽丽, 宋文东, 等. 牡蛎壳粉对罗非鱼保鲜作用的研究 [J]. 水产科技, 2009, (5): 15-17.
- [27] Chang H L, Do K L, Mahammad A A, et al. Effect of oyster shell on soil chemical as a liming materials [J]. Waste Management 2008, 28 (12): 2702-2708.
- [28] 付万冬, 杨会成, 李碧清, 等. 我国水产品加工综合利用的研究现状与发展趋势 [J]. 现代渔业信息, 2009, 24 (12): 3-5.
- [29] 曾志南, 宁 岳. 福建牡蛎养殖的现状、问题与对策 [J]. 海洋科学, 2011, 35 (9): 112-118.
- [30] 陈惠源, 蔡俊鹏. 牡蛎的营养药用价值及其开发利用 [J]. 中药材, 2005, 28 (3): 172-173.
- [31] 沈 建, 章超桦, 秦小明. 牡蛎清洗试验研究与清洗设备设计 [J]. 渔业现代化, 2011, 38 (4): 45-48.

## Processing and utilization of oyster

YE Li-zhu

(Xiamen Ocean Vocational College, Xiamen 361012, China)

**Abstract:** Oyster is not only a popular shellfish, but also a natural health food with high nutritional value. Chinese Ministry of Health has approved oysters to be included in the first batch of food which is not only medicine but also the health benefits products. It's one of the four major cultured shellfishes, the output accounts one third of total marine aquaculture products which can be found almost in every province near the coast, but it is still not fully developed and utilized in China. Through introducing the nutrition values and function, and the status of development and utilization of oyster at home and abroad, we discussed the necessity of developing the oyster food and put forward the suggestions on cold preservation, processing, biological health products and other aspects in this article.

**Key words:** oyster; processing status; development and utilization