

中国贝类加工装备应用现状与展望

欧阳杰, 沈建*

(中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所, 农业部渔业装备与工程技术重点开放实验室,
国家水产品加工装备研发分中心, 上海 200092)

摘要: 为了解中国贝类加工装备的发展情况, 分别介绍了贝类保鲜保活、前处理、初加工、精深加工和综合利用装备的研究进展和应用现状, 总结了贝类加工装备研发和应用过程中存在的主要问题, 分析了加工装备未来的发展趋势。

关键词: 贝类; 流通; 加工; 装备; 应用

Application of Shellfish Processing Equipment in China: Current Status and Future Prospects

OUYANG Jie, SHEN Jian*

(Key Laboratory of Fishery Equipment and Engineering, Ministry of Agriculture, National R&D Branch Center For Aquatic Product Processing Equipment, Fishery Machinery and Instrument Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200092, China)

Abstract: This paper aims to give an insight into the development of shellfish processing equipment in China. We review the recent progress in keeping fresh shellfishes alive, pretreatment, primary and deep processing, and manufacturing of equipment for comprehensive utilization and summarize problems in the development and application of shellfish processing equipment. Furthermore, the future development trends of shellfish processing equipment are also discussed.

Key words: shellfish; circulation; processing; equipment; application

中图分类号: S985.3

文献标志码: A

文章编号: 1001-8123 (2014) 07-0028-04

中国是贝类生产大国, 2012年, 中国的贝类总产量约1318万 t, 占渔业总产量的23%, 在渔业经济中占有十分重要的地位^[1]。贝类以养殖为主, 生产和销售具有较强的地域性和季节性, 95%以上的贝类产自沿海, 而内陆地区产量极少; 加上贝类无水状态下存活时间短, 保活与保鲜困难, 不利于长距离运输, 因此在贝类集中上市的时节, 鲜销远远无法消耗巨大的产量, 往往造成供过于求的局面, 导致沿海地区贝类价格下降, 甚至滞销, 造成资源的极大浪费, 而在广大的内陆地区, 贝类产品特别是鲜活产品还比较缺乏, 这凸显了流通与加工的落后, 严重制约了贝类产业的发展^[2]。

流通与加工的落后, 很大程度上与装备的落后息息相关, 本文旨在通过对中国贝类加工装备的研究现状进行分析, 找出存在的问题, 并提出相应的对策和建议, 使更多人了解和关注贝类流通和加工装备, 以促进中国贝类流通与加工产业的稳步发展。

1 中国贝类流通加工装备应用现状

近年来, 随着贝类产量的持续增加和劳动力成本的不断上涨, 越来越多的加工企业意识到了加工装备的重要性, 逐步加大了加工装备的应用和投入, 目前, 在江苏、山东、辽宁、广东、浙江等贝类加工业比较发达的地区, 贝类加工装备的应用率逐年提高, 在保活保鲜、前处理、初加工、精深加工、综合利用等多个环节都使用相应的装备, 提高加工效率。

1.1 保活保鲜装备应用现状

贝类保活保鲜是贝类加工的源头, 直接决定着下游加工产品的新鲜与安全^[3-5]。目前贝类加工企业常用的保活手段是有水低温保活, 主要采用加冰的方式, 的装备主要是制冷设备和循环水装备; 运输过程一般采用保活运输车 and 保活运输箱。日本研制了一种无水喷雾保活装置, 可在厢式运输车内形成低温高湿环境, 促进水产品低温下进入冬眠状态, 降低新陈代谢水平, 使其在离水条件下长时间维持生存。这种方法运输成本低、运输

收稿日期: 2014-05-21

基金项目: 国家现代农业(贝类)产业技术体系建设专项(CARS-48-08B)

作者简介: 欧阳杰(1983—), 男, 助理研究员, 硕士, 主要从事水产品加工技术研究。E-mail: ouyangjie@fmiri.ac.cn

*通信作者: 沈建(1971—), 男, 研究员, 硕士, 主要从事水产品加工装备技术研究。E-mail: shenjian@fmiri.ac.cn



密度大、存活率高、节约用水、避免了环境污染,同时对人体无害^[6],但由于处理能力不够,在国内企业应用比较少。保鲜装备应用最多的是冷藏设备和冷冻设备,冷藏一般采用冷藏箱和碎冰,制碎冰常用的设备有管冰机、片冰机、块冰机和碎冰机。贝类加工中冷冻保鲜设备应用最多的是平板冻结机和隧道式冻结机^[7]。鲍鱼等名贵贝类有时也采用液体速冻机,可以提高冻结速率,较好地保持产品品质^[8-11]。

1.2 前处理装备应用现状

贝类的前处理主要包括清洗、分级、分选、净化等环节^[12]。贝类主要生长在滩涂、海底等环境中,体表含有较多的泥沙、污物和微生物,必须进行清洗,传统的人工清洗一般采用水流冲洗、浸泡清洗、搅拌侵袭等方式;机械式清洗应用最广泛的是滚筒清洗机,滚筒清洗机案工作方式可分为喷淋式和浸泡式2种,蛤类等较容易清洗的贝类一般采用浸泡式滚筒清洗,如嵊泗县华利水产有限责任公司设计开发了贝类滚筒自摩擦式清洗设备,利用贝类在滚筒中互相摩擦与碰撞作用实现壳体清洁;扇贝等较难清洗的采用喷淋式滚筒清洗,南通昌华水产食品有限公司采用了喷淋式贝类清洗设备,采用冲击水流结合滚筒进行清洗^[13];像牡蛎等贝类,形状不规则,壳外表粗糙,含有大量的淤泥、寄生藻类和贝类,存在一些卫生死角,特别难清洗,采用传统清洗的方法不能完全清洗干净,渔业机械仪器研究所研制了集滚筒、毛刷、高压射流和超声波于一体的联合清洗机,大大提高了清洗效率和清洗效果^[14-15]。

贝类的个体大小不同,经济价值也不同,加工工艺和加工产品定位也不一样,因此,贝类加工前需要进行分级,传统的分级常采用人工筛网筛选的方式;机械分级按原理可分为体积分级和质量分级,蛤类等小型贝类多采用体积分级机,鲍鱼、扇贝等较大型的贝类多采用质量分级机;渔业机械仪器研究所研制了蛤类清洗分级一体机,同时实现蛤类的清洗和分级,与人工相比可以提高效率30倍以上,并在江苏南通、山东潍坊等地得到了应用^[16-17]。

由于水质污染原因及采收、运输等环节,贝类生产中经常会产生泥贝、死贝和裂贝等异常贝,这些异常贝类若没有剔除,一旦被食用,会严重影响到人们的身体健康,杨勤成^[18]研制了能自动识别并剔除泥贝、死贝和裂贝等异常贝类的分选装置,具有挑选效率高、挑选准确、工人劳动强度低等优点,具有较广阔的应用前景。

贝类是滤食性动物,体内容易积累泥沙、微生物等有害物质^[19-20],食用或烹饪前必须经过净化处理,贝类净化方法主要有自然净化、暂养净化和工厂净化^[21-25]。规模

化加工用的较多的是工厂净化,大连獐子岛渔业集团开发建立了亚洲最大的海洋贝类净化车间,可实现对捕捞的扇贝进行集中规模化净化加工和消毒处理生产^[26]。工厂净化主要配备净化池,循环水装置和杀菌装备,杀菌装备以臭氧发生器和紫外发生器应用最广。

1.3 初加工装备应用现状

开壳是贝类初加工的主要工序,目前最常用的开壳方法是蒸煮,连续式蒸煮一般采用蒸煮机,间歇式蒸煮多采用夹层锅,通过加热使闭壳肌受到破坏而实现开壳,蒸煮开壳设备的优点是操作较简单、成本低廉,处理量较大,缺点是开壳后的贝肉经蒸煮后,蛋白质已经变性,有些活性物质被破坏,不利于后续加工^[27];而应用微波进行开壳,利用微波加热的原理,使贝壳迅速升温,破坏闭壳肌完成开壳,优点是处理速度非常快,2~3 min即可完成开壳,操作方便,节省能源,缺点和蒸煮开壳一样,也会导致蛋白质变性和活性物质的破坏^[28];近年来出现了超高压开壳设备,利用300~600 MPa的超高压,完成贝类的开壳,可较好地保持贝类的生鲜度,减少蛋白变性,开壳的同时还可以起到杀菌的作用^[29-30]。

1.4 精深加工装备应用现状

贝类精深加工产品主要有干制品、罐头制品和保健品等。干制方法主要有热风干燥、冷风干燥、微波干燥和冷冻干燥^[31]。实际加工过程中应用最多为热风干燥机,缺点是干燥不均匀,热能利用效率不高,容易造成褐变;经济价值较高的贝类采用冷风干燥机,减少物料褐变^[32-34];微波干燥速率快,但由于贝类的水分含量高,微波干燥时水分子运动剧烈,会造成受热不均匀、爆裂等现象,比较适合后期干燥^[35-36];冷冻干燥机可以最大限度的保持贝类原有的品质,但由于能耗过高,实际加工中很少应用^[37-38];贝类罐头加工基本是沿用通用罐头生产设备,包括预煮机、封罐机、软罐头封罐机,杀菌设备等^[39-41]。保健品主要是从贝类中提取活性物质制得,活性物质提取应用的装备主要有超临界萃取设备、酶解罐、离子交换层析设备、超滤设备等^[42]。

1.5 综合利用装备应用现状

贝类的综合利用,主要是对贝壳、裙边、内脏、蒸煮液等加工下脚料的利用。裙边、内脏等通过酶解罐、发酵罐加工成调味品,蒸煮液通过真空浓缩设备加工成调味粉^[43],加工成调味品等产品后残留的下脚料再采用固态发酵设备加工成饲料,可以起到替代鱼粉的作用^[44]。加工过程中会产生大量贝壳,贝壳经超微粉碎机粉碎后可以做食品、化妆品、以及室内装修的高档材料,广泛适用于畜禽饲料及食品钙源添加剂、高档装饰涂料、饰品加工、干燥剂等^[45-47]。

2 中国贝类加工装备存在的问题

贝类加工装备应用逐年增加,发展呈现出良好势头,但总体水平还比较落后,存在装备陈旧、能耗高、自动化程度低等一系列问题,亟待解决。

2.1 装备普及率低,专用装备缺乏

在贝类加工过程中,特别是前处理与初加工过程中,装备的普及率比较低,主要依靠人工或借助简单的辅助工具,已应用的装备也以单机设备为主,成套装备比较少,而且大部分都是沿用食品加工通用装备,贝类加工专用装备缺乏,由于贝类的种类繁多,形状和大小各不相同,加工特性存在较大差异,这导致装备的通用性差,加工精度无法保证。

2.2 能耗高,污染大,自动化程度低

由于机械加工技术的制约,与国外先进的装备相比,国产装备的性能相对落后,加工同样量的产品,需要消耗更多的能源和排放更多的废水;控制系统方面,目前大部分的装备还只是采用的电控柜进行简单控制,缺少自动控制程序,未完全实现自动化,影响装备的稳定性。

2.3 研发机构少,投入不足,更新速度慢

国内从事贝类加工专用装备研发的机构非常少,技术创新能力不足,造成加工装备的研发水平滞后,同时由于加工装备的设计和制造周期较长,研发和改进的生产成本又比较高,而国家在加工装备基础研究方面的科研投入较少,企业则更愿意购买成熟的产品,不愿在共同研发上投入太多,导致加工装备研发经费不足、更新速度慢,远远落后于加工工艺的更新速度,造成加工装备不能满足加工工艺的要求。

3 中国贝类加工装备发展趋势

随着贝类加工比例的逐年增加和加工装备的日益普及,贝类加工装备将得到较快的发展:保鲜保活方面,朝高效、节能和可控方向发展,不仅能实现长距离保鲜保活,而且能实现整个过程可控可调;前处理方面,工厂化是发展趋势,清洗、净化、分级集中机械化处理,既能提高处理效率,又能保证品质 and 安全性,还有利于下脚料的集中收集和处理;初加工方面,生鲜开壳和快速冷冻装备是发展趋势,精深加工装备方面,减少活性物质损失、提升提取效率、节能降耗是发展趋势,综合利用方面,产品高值化、加工过程零排放将是发展趋势。

未来的贝类加工装备将朝专业化、连续化、自动化、节能化方向发展,生产规模和处理量都将有很大的提升,装备设计和研发向多品种、多规格方向发展,以适应市场需求和竞争需要。

参考文献:

- [1] 农业部渔业局. 中国渔业年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013: 23-52.
- [2] 姜朝军. 我国贝类加工产业存在的主要问题与发展对策[J]. 渔业信息与战略, 2012, 27(2): 87-93.
- [3] 秦小明, 章超桦, 林华娟, 等. 文蛤在低温有水保活过程中的主要营养成分变化[J]. 渔业现代化, 2008, 35(2): 46-49.
- [4] 费星, 秦小明, 林华娟, 等. 臭氧净化对近江牡蛎的存活率和主要营养成分的影响[J]. 食品工业科技, 2009, 30(7): 91-93.
- [5] 李明智, 张光发, 李秀辰, 等. 基于底层冷海水的船载扇贝保鲜系统设计与性能试验[J]. 农业工程学报, 2013, 29(6): 254-260.
- [6] 陈剑波, 孙洁, 金传旻, 等. 水产品无水喷雾保活实验[J]. 无锡轻工大学学报, 2004, 23(1): 45-23.
- [7] 李乃胜, 薛长湖. 中国海洋水产品现代加工技术与质量安全[M]. 北京: 海洋出版社, 2009: 403-443.
- [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): 263-267.
- [9] 倪锦, 顾锦鸿, 沈建. 鲍鱼浸入式快速冷冻理论及实验验证[J]. 现代食品科技, 2013, 29(4): 710-714.
- [10] 欧阳杰, 谈佳玉, 沈建. 速冻方式与温度对鲍鱼品质的影响[J]. 现代食品科技, 2014, 30(6): 214-218; 139.
- [11] GOYA A B, BELLONIO D, BONAVIGNA R, et al. Quick freezing process in shellfish: total volatile basic nitrogen and algal biotoxins values in scallops frozen on board in Argentinas[J]. Cryobiology, 2012, 65(3): 359-360.
- [12] 郑晓伟, 沈建. 贝类前处理加工质量控制技术初探[J]. 中国渔业质量与标准, 2011, 1(3): 38-40.
- [13] 徐文其, 沈建. 中国贝类前处理加工技术研究进展[J]. 南方水产科学, 2013, 9(2): 76-80.
- [14] 张敬峰, 费星, 沈建, 等. 牡蛎超声波清洗工艺的初步研究[J]. 食品工业科技, 2011, 32(2): 199-204.
- [15] 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.
- [16] 郑晓伟, 欧阳杰, 沈建. 蛤类滚筒式分级工艺参数优化[J]. 食品与机械, 2012, 28(3): 180-183.
- [17] 沈建, 郑晓伟, 林蔚, 等. 文蛤分级试验研究与分级设备设计[J]. 渔业现代化, 2007, 34(6): 39-42.
- [18] 杨勤成. 双壳贝类分选装置的研制[D]. 厦门: 集美大学, 2012.
- [19] 乔庆林. 我国贝类净化产业发展战略探讨[J]. 现代渔业信息, 2010, 25(10): 3-4.
- [20] 秦小明, 章超桦, 林华娟, 等. 菲律宾蛤仔净化技术初步研究[J]. 食品工业科技, 2008, 29(3): 103-105.
- [21] 张饮江, 徐文达, 周培根, 等. 活双壳贝类净化人工环境优化设计与效应[J]. 渔业现代化, 2007, 34(4): 13-15; 24.
- [22] 吕妙兄, 刘书成, 屈小娟, 等. 高密度CO₂处理对皱纹盘鲍肌肉品质的影响[J]. 农业工程学报, 2013, 29(增刊1): 301-308.
- [23] 张良, 刘书成, 章超桦, 等. 神经网络优化牡蛎的高密度CO₂杀菌工艺[J]. 农业工程学报, 2011, 27(12): 369-373.
- [24] 王学娟, 秦小明, 林华娟, 等. 波纹巴非蛤净化关键技术研究[J]. 食品科技, 2008, 33(7): 101-104.
- [25] 乔庆林, 蔡友琼, 徐捷, 等. 紫外线系统净化双壳贝类的研究[J]. 海洋渔业, 2004, 26(2): 110-115.
- [26] 陈辅利, 高光智, 巩晓东, 等. 金贝广场贝类暂养净化的初步研究[J]. 大连水产学院学报, 2006, 21(1): 90-94.
- [27] 刘志杰, 周素珊, 唐庆强, 等. 牡蛎蒸汽开壳试验研究[J]. 福建农机, 2006(3): 46-49.
- [28] 上海真空电子器件股份有限公司. 牡蛎开壳方法及装置: 中国, CN89105456.1[P]. 1988-12-30.



- [29] 揭广川, 赵伟, 杨瑞金, 等. 超高压加工生鲜牡蛎的研究[J]. 食品工业科技, 2011, 32(1): 71-74.
- [30] MURCHIE W L, CRUZ-ROMERO M, KERRY J P, et al. High pressure processing of shellfish: a review of microbiological and other quality aspects[J]. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2005, 6: 257-270.
- [31] 张国琛, 毛志怀. 水产品干燥技术的研究进展[J]. 农业工程学报, 2004, 20(4): 297-299.
- [32] 肖桂华, 朱蓓薇, 董秀萍, 等. 热加工条件对鲍鱼腹足部分加工特性的影响[J]. 大连工业大学学报, 2012, 31(1): 1-7.
- [33] SANDIP D. KAMATH, ANAS M, et al. Impact of heat processing on the detection of the major shellfish allergen tropomyosin in crustaceans and molluscs using specific monoclonal antibodies[J]. Food Chemistry, 2013, 141(4): 4031-4039.
- [34] 高昕, 张亚琦, 许家超, 等. 不同干燥条件对鲍鱼组织构造及流变特性的影响[J]. 中国食品学报, 2008, 8(3): 108-114.
- [35] 张薇. 微波干燥扇贝柱热质传递模型的研究[J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2005, 18(2): 107-110.
- [36] 张国琛, 毛志怀, 牟晨晓, 等. 微波真空干燥扇贝柱的物理和感官特性研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 141-144.
- [37] 张晋陆. 蚬肉冻干工艺及干燥模型研究[J]. 水产科学, 1998, 17(6): 30-33.
- [38] 孙小红, 关志强, 覃惠芳, 等. 贝肉真空冷冻干燥过程的数值计算[J]. 制冷, 2008, 27(1): 21-25.
- [39] 陶晶, 杨瑞金, 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): 94-98.
- [40] 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, 29(3): 19-24.
- [41] 张静, 杨萍, 郝记明. 马氏珠母贝肉风味软罐头的研制[J]. 食品工业科技, 2008, 29(9): 172-173; 176.
- [42] 山东鲁北制药厂. 一种从文蛤肉中提取海洋贝类活性物质文蛤提取物的方法: 中国, CN96115664.3[P]. 1996-2-12.
- [43] 陈超, 魏玉西, 刘慧慧, 等. 贝类加工废弃物复合海鲜调味料的制备工艺[J]. 食品科学, 2010, 31(18): 433-436.
- [44] 谈佳玉. 扇贝加工下脚料发酵生产优质蛋白饲料菌种的筛选[J]. 现代食品科技, 2012, 28(11): 1530-1534.
- [45] 王亮, 张慙, 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.
- [46] 李文艳. 牡蛎壳为原料制备纳米碳酸钙及表面改性的研究[D]. 西安: 西北大学, 2009.
- [47] 林巧雯, 張文亮. 利用牡蛎壳粉等温吸附磷之研究[J]. 农业工程学报, 2011, 27(3): 32-43.

征订启事

欢迎订阅《粮食与食品工业》

- CNKI中国期刊全文数据库收录期刊
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

- 万方数据中国数字化期刊群收录期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊

《粮食与食品工业》杂志是集粮油基础理论、实际应用于一体的综合科技期刊, 已成为米、面、油、食品、淀粉及深加工、仓储、检化验等行业发布新技术、新产品、新成果信息的良好载体, 工程技术人员交流技术、切磋技艺的合适平台。主要设置专题综述、粮油工程、食品科技、生物工程、粮食流通技术、粮油建筑工程、粮油装备与自动控制、粮油市场、发酵面食、标准与检测、信息传递等栏目。国内外公开发行, 双月15日出版, 大16K本。

订阅方法:

- 邮发代号: 28-197, 全国各邮局(所)均可订阅, 每期定价8元, 全年定价48元。
- 现金订阅: 直接通过邮局汇款至《粮食与食品工业》编辑部订阅, 全年定价60元(包括平邮邮费), 本处常年办理订阅业务。

● 银行汇款:

帐户: 无锡中粮工程科技有限公司
帐号: 881010188900000277

开户行: 江苏银行无锡城郊支行

联系方式:

地址: 无锡市惠河路186号 《粮食与食品工业》编辑部 邮编: 214035

电话: 0510-85867384, 85867515-660

传真: 0510-85867384

E-mail: lsyspgy@126.com

欢迎订阅

敬请赐稿

欢迎刊登广告