

# 河蚌肉的营养价值与加工研究进展

周丹<sup>1</sup>, 文连奎<sup>1</sup>, 董周永<sup>2</sup>, 周亚军<sup>2,\*</sup>

(1. 吉林农业大学食品科学与工程学院, 吉林 长春 130118; 2. 吉林大学生物与农业工程学院, 吉林 长春 130022)

**摘要:** 论述河蚌肉的营养价值和化学组成, 重点阐述河蚌肉加工的国内外研究现状, 指出我国河蚌肉制品研发过程中存在的主要问题, 并对我国河蚌肉加工的发展前景进行预测和展望, 以期对河蚌肉深加工及其新型制品的研发提供一定的参考。

**关键词:** 河蚌肉; 营养价值; 研究进展; 前景展望

## Recent Advances in Research on Nutritional Value and Processing of Freshwater Mussel Meat

ZHOU Dan<sup>1</sup>, WEN Lian-kui<sup>1</sup>, DONG Zhou-yong<sup>2</sup>, ZHOU Ya-jun<sup>2,\*</sup>

(1. College of Food Science and Engineering, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China;

2. College of Biological and Agricultural Engineering, Jilin University, Changchun 130022, China)

**Abstract:** The nutritional value and chemical composition of freshwater mussel meat are summarized in this paper. This review highlights the current status of research on mussel meat processing and points out some major problems existing in the development of mussel meat products in China. Moreover, future prospects of freshwater mussel meat processing are discussed. This paper is expected to provide references for processing mussel meat in depth and developing new mussel meat products.

**Key words:** mussel meat; nutritional value; progress; prospects

中图分类号: TS251.7

文献标志码: A

文章编号: 1001-8123 (2014) 09-0022-04

河蚌属于软体动物, 是一种普通的淡水双壳类动物, 为中国特有资源<sup>[1]</sup>。蚌肉营养丰富, 含有蛋白、糖类、矿物质、人体必需氨基酸和必需微量元素, 具有凉血降脂、滋阴明目等功效<sup>[2]</sup>。河蚌肉具有蛋白含量高、脂肪含量低的特性, 正是当前消费者普遍追求的健康食品, 河蚌肉质脆嫩可口, 风味独特, 有益于人体健康<sup>[3]</sup>。因此, 河蚌肉制品加工技术及其副产物的综合利用深受国内外许多学者喜欢。近年来对河蚌肉制品的研究越来越多, 其中包括创新性新工艺、新产品及其各种影响因素的优化, 并且不断加深其研究程度。本文重点论述河蚌肉的研究现状, 分析概括在研究中出现的主要问题及规模化生产的可行性, 同时, 本文对河蚌肉的应用开发前景进行了展望, 为河蚌深加工及系列蚌肉制品开发研究提供借鉴参考。

## 1 河蚌肉的营养价值

### 1.1 河蚌肉的营养成分

#### 1.1.1 河蚌肉的化学组成

杨文鸽等<sup>[4]</sup>对河蚌肉化学成分进行了分析检测。结

果表明, 其脂肪含量低, 只有3.48%, 糖类含量高, 达32.17%, 明显地高于常见的海产贝类。河蚌肉含有丰富的多糖, 发热量很高, 一般比单糖、双糖多, 是很好的能量贮存物质, 有增强体力和耐力、改善疲劳、保护肝脏等功能。因此, 河蚌肉是一种良好的能量补充食品。Caglak等<sup>[5]</sup>将河蚌肉的化学组成及发热量与其他肉类进行了比较, 结果表明, 猪肉、牛肉等的脂肪含量和热量都远高于河蚌肉, 并且含有丰富的矿物质元素。

#### 1.1.2 河蚌肉中的氨基酸

河蚌肉含丰富而易被人体利用的必需氨基酸。因河蚌肉含可提取的谷氨酸、天冬氨酸、甘氨酸等氨基酸, 使河蚌肉具有独特的鲜味, 可作为良好的提鲜原料。河蚌肉中含有的必需氨基酸占总氨基酸的39.6%<sup>[6]</sup>, 其中, 牛磺酸是一种人体必需的含硫必需氨基酸, 具有防止心血管疾病、增强免疫力、改善记忆功能等生理活性<sup>[4]</sup>。

#### 1.1.3 河蚌肉中的微量元素

河蚌肉中含有丰富的微量元素, 包括锰、铁、锌、铜和少量的钴、锶<sup>[7]</sup>。锰在河蚌肉中的含量较在其他食物中丰富。锰为正常骨结构所必须的一种微量元素, 主要

收稿日期: 2014-07-11

基金项目: 长春市现代农业发展科技支撑计划项目 (13NK13); 吉林省科技发展计划现代农业重点攻关项目 (20150204034NY)

作者简介: 周丹 (1991—), 女, 硕士研究生, 研究方向为农产品加工及贮藏工程。E-mail: 1174774559@qq.com

\*通信作者: 周亚军 (1966—), 男, 教授, 博士, 研究方向为肉品科学与加工新技术。E-mail: zhouruyilang@163.com

从含量丰富的食品中摄入,可维持正常的糖代谢和脂肪代谢、改善肌体的造血功能。河蚌肉中含有丰富的锰,可以预防和治疗缺锰症。在众多海产品中,河蚌肉含铁量也相当丰富。河蚌肉中含有易被吸收的铁,因此是一种良好的获得铁的动物性食物<sup>[8]</sup>。此外,河蚌肉中脂溶性VA和VD含量也较高<sup>[9]</sup>,可以制成维生素制剂。

### 1.2 河蚌肉的药用价值

根据我国药学文献记载,可知蚌肉性寒,味甘、咸,具有滋阴、清热、明目、解毒等功效;现代研究学者研究发现,河蚌肉是上好的药材,对人体有良好的保健功效,且蚌壳、蚌泪也可以入药,可广泛地应用到医药领域,有许多重要用途。河蚌的软体部分,能生产VA、VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、VB<sub>6</sub>、VB<sub>12</sub>、VC制剂等许多抗病毒的药物<sup>[10]</sup>。

## 2 河蚌肉加工的国内外研究现状

### 2.1 国内外河蚌资源情况

河蚌广泛分布于中国,主要分布在长江中下游的地区,盛产于江苏、浙江、湖北、湖南等地区的淡水湖泊<sup>[11]</sup>,同时,吉林省同样也拥有丰富的河蚌资源<sup>[12]</sup>,拥有世界上稀有、名贵的蚌种——珠母珍珠蚌,数量多、品种多。吉林省松花江沿岸的五家站镇、蔡家沟镇、长春岭镇、三岔河镇和长白山地区二道白河镇等地盛产大量野生河蚌,总量在10 000 t以上;吉林白城镇赉县某水产养殖场每年有养殖河蚌1 000 t以上。河蚌价格较低,仅为打捞成本0.8~1.0元/kg。

美国将河蚌视为国宝,严加管理,甚至将成蚌出口到国外的餐桌上。在日本,河蚌与珍珠的养殖等相关项目的开发也闻名于世。

### 2.2 国内河蚌肉制品的研究现状

近年来,随着人们生活水平的不断提高,对食品的安全性、营养价值、风味都有了较高的追求,河蚌肉这种营养风味俱佳的制品日益得到青睐。因此,近年来,很多学者对河蚌肉进行开发研究。

#### 2.2.1 河蚌提取多糖

河蚌肉中含有大量具有生物活性的多糖类物质<sup>[13]</sup>。淡水河蚌多糖与陆生生物多糖不同,人们在对河蚌多糖研究的过程中,发现河蚌多糖具有很多生物学功能,如抗肿瘤<sup>[14]</sup>、抗病毒<sup>[15]</sup>、免疫调节<sup>[16]</sup>、降血糖<sup>[17]</sup>、降血脂、抗氧化及抗炎等。因此从河蚌肉中提取多糖逐渐成为河蚌肉研究的方向之一。洪哲等<sup>[18]</sup>利用丹东地区河蚌为原料,对游离型多糖提取工艺进行了开发研究。殷秀红<sup>[19]</sup>、舒留泉<sup>[20]</sup>、刘俊<sup>[21]</sup>、朱涛<sup>[22]</sup>等对河蚌多糖提取工艺、工艺优化、分离纯化及体外抗氧化作用等进行系统深入研究。

#### 2.2.2 河蚌功能性制品

目前,研究学者已从多种海洋产品中分离出具有生

物活性的蛋白质、多糖和水解功能肽<sup>[23]</sup>,促进了海产贝类的开发利用,已成功制取了海洋保健功能产品<sup>[24]</sup>,其中富含生物活性肽、活性多糖、优质蛋白质、氨基酸及多种维生素、矿物质等营养成分<sup>[25]</sup>。开发研究具有生物活性的河蚌保健品,既能减少资源的浪费,又能增加河蚌的附加值,对提高河蚌的养殖以及扩大淡水资源的开发利用具有重要意义。王素雅<sup>[26]</sup>、史万忠<sup>[27]</sup>等对河蚌肉的营养成分进行初步研究,并利用生物酶水解河蚌肉,优化蛋白酶水解工艺条件,并分析水解物的抗氧化活性。河蚌肉价格低廉,研制开发产品又能广泛应用于保健品和功能性食品等领域,具有很大的市场竞争力。

#### 2.2.3 蚌肉提取中药

河蚌肉同样是上好的药材,蔡华芳等<sup>[28]</sup>从河蚌肉及三七中提取中药成分,组成外用搽剂,经临床证实对急性软组织损伤性疼痛及骨关节疼痛等具有明显的止痛效果。杜罗喜等<sup>[29]</sup>从河蚌肉中提取有效成分,经小鼠体内抗肿瘤作用研究,可加强特异性T淋巴细胞的免疫活性,也能增强天然杀伤细胞对肿瘤细胞的杀伤能力,河蚌肉中提取的有效成分具有抗肿瘤作用。

#### 2.2.4 蚌肉软罐头

蚌肉是一种营养丰富的软体蛋白食品原料,含蛋白质75%、脂肪5%、碳水化合物1.1%及丰富的钙、磷、铁等矿物质。但因蚌肉腥味较浓,不受消费者欢迎。涂宗财等<sup>[30]</sup>把河蚌肉加工成真空包装的酒糟蚌肉软罐头,既能除去蚌肉的腥味,又能赋予蚌肉以酒糟香味,嫩软适口;吴文龙<sup>[31]</sup>研究了河蚌肉软罐头的生产工艺,并分析蚌肉的营养成分及功能。

#### 2.2.5 蚌肉粉

河蚌肉营养丰富,与中等鱼粉相比,粗蛋白和总能都较多,但赖氨酸略少,可以用它代替部分鱼粉。张中良<sup>[32]</sup>通过氮平衡探讨河蚌肉粉代替鱼粉养蛋鸡的效果,实验表明,以河蚌肉粉代替鱼粉养蛋鸡可行,只要加量适当,可促进产蛋、降低饲料成本,提高经济效益。未来研究中可充分开发利用这一丰富的天然饲料资源<sup>[33]</sup>。

### 2.3 国外河蚌肉加工研究进展

国外有学者对河蚌肉贮存方法进行了研究,Goulas<sup>[34]</sup>研究了河蚌加工和贮存技术,将冷藏与气调包装结合起来延长河蚌肉的保质期。由于河蚌肉具有较高的营养价值,并有良好的氨基酸分布,因此,河蚌肉水解物大量被制成调味料产品,如在汤、酱汁和特殊饮料中应用。Silva等<sup>[35]</sup>采用复合蛋白酶水解河蚌肉,并确定水解的最佳条件。Almonacid等<sup>[36]</sup>研究了蚌肉罐头预先烹制、密封后加压杀菌2种不同处理方法对河蚌肉罐头营养价值和贮藏时间的影响。河蚌肉粉末为药食两用资源,

营养价值高, Zhang等<sup>[37]</sup>研究了喷雾干燥法制取河蚌肉粉, 并深入研究不同操作参数对河蚌肉粉质量的影响, 并确定最佳参数。

### 3 河蚌肉加工研究中存在的问题

#### 3.1 河蚌肉利用不合理

在我国河蚌业中, 养殖河蚌主要为了获得珍珠, 这种陈旧的观念造成了大多数养殖河蚌肉被丢弃, 造成了资源浪费和环境污染<sup>[38-39]</sup>。当前市场上也很少有河蚌肉加工产品。河蚌副产品在医药业、食品业、保健品和化妆品中应用也都少见。

#### 3.2 河蚌养殖模式不成熟

虽然我国河蚌资源丰富, 在育珠方面也有着悠久的历史, 但有关淡水河蚌养殖模式的研究还十分少见。目前, 为了给养殖的河蚌提供营养, 生产者大量向池塘中施有机肥, 这种养殖模式容易造成池塘内高度富营养化, 同时大量换水保持池塘养殖环境, 对周边环境也造成严重污染<sup>[40]</sup>。

#### 3.3 河蚌肉新型制品开发研究滞后

由于河蚌肉制品研究开发滞后, 对其加工技术和工艺的掌握、基础尚不足, 缺乏科学的加工方法; 国内外对河蚌肉相关制品的研究较少, 市场上关于河蚌系列产品比较匮乏, 尤其是市面上服用和携带方便、科技含量高精深加工天然营养保健品比较少, 市场竞争力相当薄弱。

#### 3.4 河蚌肉肉质粗韧

研究表明, 河蚌肉虽然富含氨基酸、多糖和微量元素, 具有蛋白含量高, 脂肪含量低等优点, 但由于河蚌肉肉质粗韧, 具有淡水贝类的土腥味而一直未得到充分利用, 同时受到我国饮食习惯的限制, 很多学者对河蚌肉产品的研究受到了阻碍, 影响了河蚌肉制品市场的稳定可持续发展。

### 4 结语

随着人们越来越重视食品的安全与卫生、健康和营养, 对食品的要求也越来越高。同时, 由于高能量、高脂肪、低纤维的食品摄入过多, 高血压、高血脂等疾病发病率提高, 这些食品也逐渐被消费者淘汰。作为低热量、低脂肪食品, 河蚌肉制品正是人们所追求的, 既能满足人们对于健康肉制品的需求, 也保证了人们饮食中能量、脂肪以及胆固醇的均衡摄入。因此, 河蚌肉将会成为健康食品的首选。

今后的研究趋势有3点: 1) 我国含有丰富的河蚌资源, 应该充分利用资源优势, 将新型河蚌肉制品开发研究列为重点, 将实验室研发成果尽快实现产业化生产,

以解决我国河蚌肉得不到充分利用的问题; 2) 完善河蚌养殖模式; 3) 加大科学研究投入, 研发出更多的河蚌肉新型制品; 4) 改善河蚌肉肉质, 将蚌肉肉质软化, 去除河蚌肉土腥味也将成为研究重点。河蚌肉加工技术与新型产品开发具有良好的研究与应用开发前景, 对提升我国肉类研究的科学水平、促进河蚌肉养殖业稳定可持续发展等具有重要而深远的意义。因此, 河蚌肉新型产品必然成为广大消费者喜爱和青睐的新产品。

### 参考文献:

- [1] 万云辉. 水产动物之宝: 河蚌[J]. 内陆水产, 2000(3): 2.
- [2] 张缓, 姜启兴, 许艳顺, 等. 采珠后河蚌副产物的营养成分分析及评价[J]. 食品工业科技, 2012, 33(19): 346-349.
- [3] 张志松. 春食河蚌正当时[J]. 农产品加工, 2012(4): 18.
- [4] 杨文鸽. 三角帆蚌营养成分的分析[J]. 浙江水产学院学报, 1997, 16(3): 201-207.
- [5] CAGLAK E, CAKLI S, KILINC B. Microbiological, chemical and sensory assessment of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) stored under modified atmosphere packaging[J]. European Food Research and Technology, 2008, 226(6): 1293-1299.
- [6] 林双喜. 河蚌多糖的生物学活性研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2007.
- [7] 鲁燕骅. ICP-AES 分析河蚌肉中14种微量元素[J]. 光谱实验室, 2011, 28(2): 878-884.
- [8] 朱再春, 吴丽荣. 背角无齿蚌和褶纹肌肉营养成分的初步研究[J]. 内陆水产, 2003, 28(7): 36.
- [9] 杨文鸽. 圆背角无齿蚌的主要营养成分[J]. 宁波大学学报: 理工版, 1999, 12(4): 48-51.
- [10] FUENTES A, FERNÁNDEZ-SEGOVIA I, ESCRICHE I, et al. Comparison of physico-chemical parameters and composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) from different Spanish origins[J]. Food Chemistry, 2009, 112(2): 295-302.
- [11] 张建飞. 河蚌肉营养食品加工初探[J]. 中国水产, 2002(5): 72.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 关于批准蚌肉多糖作为新资源食品的公告(2012年 第2号) [EB/OL]. (2012-01-20) [2014-06-29]. <http://www.moh.gov.cn/sps/s7891/201201/3816f2fb5c244876aa118671b86991e8.shtml>.
- [13] 乔德亮, 曾晓熊. 三角帆蚌多糖制备及基本理化性质[J]. 食品与生物技术学报, 2011, 30(1): 70-77.
- [14] 陈晶晶. 河蚌多糖对罗非鱼肠道黏膜免疫和菌群的影响[D]. 福州: 福建农林大学, 2009.
- [15] 童朝阳, 林福生, 张守兰, 等. 褶纹冠蚌 *Cristaria plicata* 提取物抗肿瘤作用的实验研究[J]. 中国海洋药物, 2003, 22(3): 20-24.
- [16] 孙冉. 河蚌多糖抗乙型肝炎病毒实验研究[J]. 实用预防医学, 2012, 19(2): 253-258.
- [17] 戴志远, 朱凤仙, 张燕平. 河蚌酶解降血压肽的初步分离及性质研究[J]. 中国食品学报, 2009, 9(4): 76-81.
- [18] 杜春霖, 洪哲, 孟辉. 丹东河蚌多肽成分的提取研究[J]. 湖北农业科学, 2008, 47(6): 709-711.
- [19] 殷秀红, 赵峡, 张紫恒, 等. 紫贻贝多糖的提取、分离和基本理化性质分析[J]. 中国海洋药物杂志, 2011, 30(2): 12-18.
- [20] 舒留泉, 姚晶, 杨苏梅, 等. 四角蛤蜊多糖分离提取工艺优化[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(6): 71-74.
- [21] 刘俊, 张燕平, 戴志远, 等. 三角帆蚌多糖的提取及其抗氧化功能研究[J]. 食品科技, 2009, 33(12): 40-44.
- [22] 朱涛, 许礼法. 淡水贝类多糖常规提取工艺的比较与分析[J]. 云南中医中药杂志, 2010, 31(2): 55-56.
- [23] 乔德亮. 三角帆蚌多糖提取、纯化、生物活性及其结构[D]. 南京: 南京农业大学, 2009.

- [24] 赵小旭. 东北林蛙皮多糖的提取、纯化、结构分析及抗氧化活性研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2012.
- [25] 胡长锋. 几种生物活性多糖的分离与结构研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2011.
- [26] 王素雅, 刘长鹏, 吴珊, 等. 酶法制备河蚌功能性产品[J]. 食品科学, 2007, 28(9): 298-302.
- [27] 史万忠, 刘瑾, 倪嘉纳, 等. 河蚌多糖粗提物的分级醇沉及其活性研究[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(9): 2191-2192.
- [28] 蔡华芳, 刘雪莉. 河蚌制剂痛克的镇痛抗炎作用[J]. 中国海洋药物, 1997, 16(3): 32-36.
- [29] 杜罗喜, 严惠芳, 戴静芝. 河蚌提取物的抗肿瘤作用研究及其机理初探[J]. 中国医药工业杂志, 1991, 22(9): 430-430.
- [30] 涂宗财, 姚小群, 黄芝丰, 等. 酒糟蚌肉软罐头的制作[J]. 中外技术情报, 1996(2): 45-46.
- [31] 吴文龙. 河蚌肉软罐头的研制[J]. 食品科技, 2002(1): 29-32.
- [32] 张中良. 河蚌肉粉代替鱼粉养蛋鸡的氮代谢试验[J]. 中国畜牧杂志, 1988(4): 14.
- [33] 姜懋武. 河蚌是良好的饲料资源[J]. 饲料研究, 1982(5): 28.
- [34] GOULAS A E. Combined effect of chill storage and modified atmosphere packaging on mussels (*Mytilus galloprovincialis* preservation[J]. Packaging Technology and Science, 2008, 21(5): 247-255.
- [35] SILVA V M, PARK K J, HUBINGER M D. Optimization of the enzymatic hydrolysis of mussel meat[J]. Journal of Food Science, 2010, 75(1): C36-C42.
- [36] ALMONACID S, BUSTAMANTE J, SIMPSON R, et al. Commercially sterilized mussel meats (*Mytilus chilensis*): a study on process yield[J]. Journal of Food Science, 2012, 77(6): R127-R135.
- [37] ZHANG H, XIA W, XU Y, et al. Effects of spray-drying operational parameters on the quality of freshwater mussel powder[J]. Food and Bio-products Processing, 2013, 91(3): 242-248.
- [38] LIU C, ZHOU H, SU Y C, et al. Chemical compositions and functional properties of protein isolated from by-product of triangle shell pearl mussel *Hyriopsis cumingii*[J]. Journal of Aquatic Food Product Technology, 2009, 18(3): 193-208.
- [39] MOL S, ERKAN N, UECOK D, et al. Effect of psychrophilic bacteria to estimate fish quality[J]. Journal of Muscle Foods, 2007, 18(1): 120-128.
- [40] 王小冬, 王伟良, 董向全, 等. 不同放养和管理模式对三角帆蚌生长与养殖产量的影响[J]. 上海水产大学学报, 2006, 15(3): 315-320.

## 欢迎订阅2015年《肉类工业》

《肉类工业》于1980年创刊, 由全国肉类工业科技情报中心站编辑、出版、国内外公开发行, 主要介绍和提供肉类行业科学技术、管理经验、市场分析、生产实践、行业动态等方面的最新信息, 侧重于介绍肉类企业实际生产工作中遇到的具体问题与情况, 及其解决的方法与措施。

《肉类工业》杂志为月刊, 大16开本、64页、约10万字。全年12期, 定价120元(含包装邮寄费)。

### 订阅方式一

在当地邮局发行部订阅, 邮发代号38-522, 任何月份都可订阅。

### 订阅方式二

直接与杂志社联系订阅。

#### 1 邮局信汇

收款人: 武汉市江岸区堤角前街15号《肉类工业》发行部

邮 编: 430011

#### 2 电汇

收款人: 肉类工业杂志社(湖北)有限公司

账 户: 427021000046061

开户行: 汉口银行百步亭支行

不易收取邮件的订户, 最好到当地邮局订阅, 以方便查询。与杂志社联系订阅的用户, 请在汇款单或传真上详细注明单位、地址、邮编、收件人及电话, 以便于邮寄杂志。

电话: 027-82319036 传真: 027-82303770

邮箱: rlg9@126.com