

## 贝类功能性成分的研究现状及其展望\*

### PRESENT CONDITIONS AND PROSPECTS ON FUNCTIONAL INGREDIENT OF EDIBLE SHELLFISH

刘亚 章超桦\*\* 张静

(湛江海洋大学海洋食品研究室 湛江 524025)

中图分类号 S986.2,R931.74 文献标识码 A 文章编号 1000-3096(2003)08-0034-04

远在公元前3世纪左右,我国最早的医学文献《黄帝内经》中就有以“以鲍鱼汁治血枯”的记载<sup>[1]</sup>,说明海洋贝类除供人类食用以外,早已有着悠久的药用历史。已知我国近海约有贝类3000余种,入药的仅有近140种<sup>[1]</sup>,目前成功地进行海水养殖的贝类品种更少,仅限于近江牡蛎(*Ostrea rivularis* Gould)、长牡蛎(*Ostrea gigas* Thunberg)、褶牡蛎(*Ostrea plicatula* Gmelin)、大连湾牡蛎(*Ostrea talienwhanensis* Grosse)、文蛤(*Meretrix meretrix* Linnaeus)、栉孔扇贝(*Chlamys fareri*)、华贵栉孔扇贝(*Chlamys nobilis* Reeve)、西施舌(*Macra antiquata* Spengler)、泥蚶(*Arca granosa* Linnaeus)、毛蚶(*Arca subcrenata* Lischke)、魁蚶(*Arca inflata* Reeve)、翡翠贻贝(*Mytilus viridis* Linnaeus)、贻贝(*Mytilus edulis* Linnaeus)、马氏珠母贝(*Pinctada martensii* Duncker)、企鹅珍珠贝(*Pinctada anomioides*)、杂色鲍(*Haliotis diversicolor* Reeve)和皱纹盘鲍(*Haliotis discus hannai* Ino.)等,不及30种。食疗在我国有着悠久的历史,特别是中医营养学的“药食同源”、“药食同理”和“药食同用”的理论是保健食品的理论基础之一,已形成中国独特的保健食品科学,在世界饮食文化中享有盛誉。贝类以其悠久的药用历史、丰富的资源和较小的开发领域成为开发功能食品的良好资源。

#### 1 贝类的营养成分及功效

“夫药有温凉寒热之气,辛甘酸苦咸之味也”,海洋中药也不例外,而且与陆生动物药相比,海洋中药又具有甘、咸、寒、平的药性特点,因此独具调理先天之本和后天之本的肾脾双补的治疗效用。贝类由于其久潜水底之泥沙中,海水更助其咸寒,因此,贝类大多具有清热泻火、凉血解毒、镇静安神、软坚散结和平肝潜阳等作用<sup>[2]</sup>。古代医学已有众多记载,扇贝有“大气调中,利五脏,疗消渴,消腹中宿食”的功能;牡蛎主

“男子遗精、虚劳乏损,补肾正气,止盗汗,去烦热,治疗寒热疾,能补养安神,治小儿癫痫”;鲍鱼壳是一种名贵中药材,可“治目,故曰决明,性平,味咸,入肝、肺二经,功能平肝潜阳,除热明目,通淋”;文蛤“能润五脏、止消渴、开胃、咸能入血软坚”;马氏珠母贝可“安神定惊、平肝潜阳、明目去翳、清热解毒、收敛生肌”;翡翠贻贝肉可滋阴补肾,养血调经;毛蚶“壳可和胃制酸、化痰软坚,肉可补血、健胃”等<sup>[1]</sup>,揭示出海洋贝类“食药同源”的悠久历史和巨大的开发潜力。海洋贝类的功能成分有以下几类。

##### 1.1 脂质

贝类食物中含有多种固醇物质,其中胆固醇的含量并不高,不足总固醇量的一半,其余非胆固醇、甾醇大部分不能或很难为机体所吸收,因此贝类不产生升血脂胆固醇效应<sup>[3-4]</sup>。贝类所含的脂肪量相当低,一般在2%左右,相对于蛋白质含量,其脂肪更低于一般动物性食品,而且其中n-3系列的多不饱和脂肪酸含量相当丰富,约占总脂肪酸含量的9%~45%<sup>[5]</sup>,其中的EPA和DHA可降低血浆中甘油三酯和血浆胆固醇水平,改善机体脂质代谢<sup>[4,6]</sup>。而贝类食物中富含的磷脂成分如磷脂酰乙醇胺也具有一定的降血脂作用,因此贝类是一种良好的低脂膳食。

\* 广东省湛江市“988科技兴海项目”200141号。

第一作者:刘亚,出生于1975年,湛江海洋大学2000级硕士研究生,研究方向:水产品深加工。

\*\* 通讯作者:章超桦,出生于1956年,教授,博士生导师,研究方向:水产食品化学,水产品深加工。电话:0759-2382049; E-mail: zhangch@zjou.edu.cn

收稿日期:2002-07-25;修回日期:2002-10-09

## 1.2 氨基酸及活性蛋白

贝类是一种高蛋白食品,章超桦等对马氏珠母贝、翡翠贻贝、波纹巴非蛤等贝类的食品化学特性作了研究表明,几种贝类的蛋白含量特别是必需氨基酸含量丰富且均衡(见图1),与陆上植物的必需氨基酸有一定的互补性<sup>[7-10]</sup>。

贝类氨基酸的特点是牛磺酸含量非常丰富,牛磺酸是人脑内含量最高的一种游离氨基酸,具有抑制血小板凝集、降血脂、降血压、降低胆固醇、保护视力,促进大脑发育及防治胆结石等多种生理功能<sup>[11,12]</sup>,已有研究表明,珍珠药效作用的主要成分即是牛磺酸,在治疗病毒性肝炎和功能性子官出血方

面已得到临床应用<sup>[13]</sup>。有资料显示贝类生殖腺中谷氨酸、甘氨酸及精氨酸的含量也极为丰富,它们具有调节体内氮平衡,预防血氨过高所导致的昏迷,提高机体免疫力等生理功能<sup>[14]</sup>。

鲍鱼的保健功能人尽皆知。鲍灵是鲍鱼中提取出的一种糖蛋白,具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒作用。从水产品鱼虾贝类中提取的三碳、八碳、十一碳活性肽对高血压患者有降压作用,而对正常人无降压作用,因其食用安全性高而成为竞相开发的热点。王春波等人研究发现栉孔扇贝中提取的多肽(取名海洋肽)具有抗皮肤衰老功能,现已制成面膜<sup>[15]</sup>。

## 1.3 糖类

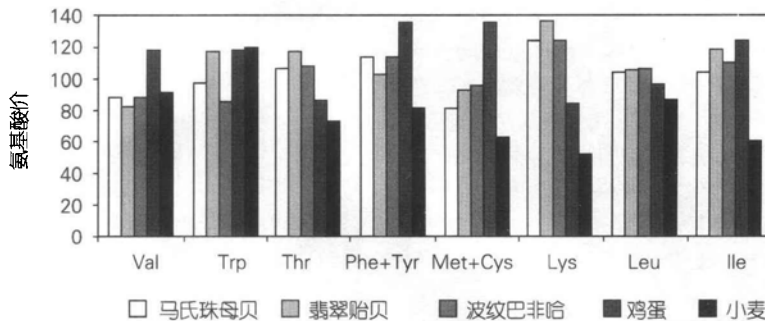


图1 几种贝类所含必需氨基酸含量与鸡蛋蛋白必需氨基酸含量比较<sup>[7-10,16]</sup>

牡蛎所含牡蛎多糖(OGP)具有降低血清胆固醇、防血栓等功能<sup>[17]</sup>,而且牡蛎糖元含量很高,其提取物中的糖元占20%~40%。补充糖元可抗机体疲劳、改善心脏及血液的循环功能、增进肝脏的功能并对糖尿病十分有益。我国首次从鲍鱼中分离出鲍鱼多糖,具明显的体内抗肿瘤生长作用,有望成为海洋新药<sup>[14]</sup>。吴红棉、洪鹏志等对马氏珠母贝糖胺聚糖及翡翠贻贝糖胺聚糖的实验已证明具有抗肿瘤抗凝血等生物活性<sup>[18,19]</sup>。文蛤多糖经实验证明对小鼠移植性肿瘤有显著疗效,对非特异性免疫、体液免疫和细胞免疫具有保护作用,有望开发成抗癌新药<sup>[20]</sup>。

## 1.4 微量元素

海产贝类含有多种人体所需的微量元素,牡蛎含锌、锰量非常高,马氏珠母贝含锌量居次,而硒含量最高,紫贻贝和海湾扇贝含硒量也很高,硒作为谷胱甘肽过氧化物酶的活性中心元素参与机体的物质能量代谢,为人体生长发育所必需<sup>[21]</sup>。马氏珠母贝的含铁量较高,翡翠贻贝肉含锰较高,高于牡蛎、扇贝和马氏珠母贝,而锰在增强人体免疫功能、抗衰老和补肾壮阳方面具有重要作用,它与铜、锌等元素协同作用可

能与翡翠贻贝所具有的益精养血作用机制有关<sup>[7-9,22]</sup>。贝类所含的活性钙一直是研究热点,由于它具有的易消化性而成为补钙佳品<sup>[23]</sup>。

## 1.5 其它成分

腺苷-磷酸(AMP),文蛤、蛤仔、鲍鱼的水提物中存在的AMP能拮抗去甲肾上腺素的小动脉扩张因子。海产品水提物中的AMP经吸收后代谢为腺苷时的血管扩张作用比单纯饲喂AMP的效果更强。为具有扩张小动脉作用的功能海产品,它们对以小动脉痉挛为病理生理基础的疾病(如高血压、Buerger病以及Raynaud病等)具有预防和治疗价值。文蛤核酸含量高达30%~40%,具有提高免疫力等功能<sup>[3]</sup>。

此外,由于贝类具有独特质构,会使食用时的咀嚼量增加,而咀嚼有助于促进唾液的分泌,进而增进食物的口味和易消化性<sup>[24]</sup>,而且已证明咀嚼有助于学习和记忆能力的提高。Funakashi等曾经将一母所生的小鼠在出生3周后断奶,然后分成两组,一组饲喂硬质食物,另一组饲喂相同成分的不需咀嚼的粉末状食物,到第8周结束后进行迷宫实验,结果显示前组明显优于后组,实验结果还显示出前组小鼠的大脑皮层

温度升高,因此提出咀嚼刺激了大脑细胞的活动,人体实验有相同的结果<sup>[25]</sup>。

## 2 贝类功能性食品的开发现状及存在问题

海洋贝类资源因其富含生理活性物质而深受国内外科技与产业界的重视,已取得了丰硕成果。国外,尤其在日本,以牡蛎提取物为主要成分近年开发出大批不同类型的保健品,进入市场的商品已达70多种,年产值达百亿日元。以海洋贝类为主要原料,我国近年亦相继开发出:金贻贝胶囊、东方兰宝、海力宝、海珍精胶囊、海宝养生源胶囊、海王金樽、海脉冲、多贝保胶囊和文蛤精(商品名为海吉雅)、壮骨冲剂等,与国外产品相比质量毫不逊色。牛磺酸等生理活性物质及其相关产品部分指标甚至超过国外同类产品的标准,开创了我国贝类资源高值化开发的成功范例<sup>[23,26]</sup>。利用牡蛎开发出新型中性全溶活性钙,富含人体所需的微量元素,成为理想的补钙佳品。与此同时,对海洋贝类资源废弃物下脚料的综合开发进一步推动了资源利用向良性循环发展。

尽管如此,开发贝类功能食品的过程中仍然存在许多问题<sup>[27-29]</sup>。

首先,贝类及其下脚料的开发利用一直是开发贝类功能食品的一个热点<sup>[30]</sup>,如我国山东省扇贝年产量上百万吨,其加工后的废弃物扇贝边也有几十万吨,其提取物主要成分指标可接近扇贝柱的提取物<sup>[31,32]</sup>,具有作为优质饲料蛋白源的价值,但至今未得到有效利用。另外有马氏珠母贝、杂色蛤、毛蚶、缢蛏的深加工都没有大的突破,限制了养殖的发展,未能使其保健功能充分转化为产品附加值。

其次,在贝类功能食品的产品形态上,目前,我国市场保健食品中69%的产品为非传统食品形态,贝类保健品亦如此,大多为片剂、胶囊、粉剂、口服液等。它们更类似于药,失去了贝类食品的应用属性即其营养和嗜好功能。而从大多数贝类的氨基酸组成上分析,呈味氨基酸如:谷氨酸、天冬氨酸、甘氨酸、丙氨酸等的含量都较高,完全可以开发出既具有保健功能又有明显海鲜风味的食品,使产品真正具有食品的口感和外观。

再次,所开发的贝类保健品多属于第2代产品,这一代产品功能因子不明确,作用机理也难以阐述清楚,一旦造假难以鉴别。而发达国家销售的主要是第3代功能食品,具有明确的功能因子及其化学结构,纵观国际功能食品市场,第3代功能食品已成为主流。

## 3 贝类功能食品的开发方向及市场展望

从贝类本身的营养和功效特点上看,贝类功能食品的开发方向是非常广泛的,但是就我国目前保健品市场上所存在的各企业低水平重复现象严重等问题,笔者认为贝类功能保健品的开发应从以下几方面着手。

### 3.1 在改善血脂<sup>[33]</sup>、抗疲劳<sup>[34,35]</sup>及提高免疫力等功能方面

在国家卫生部批准的22种保健功能中,低水平重复集中表现在调节血脂、抗疲劳及免疫调节上,但从产品原料上看,以贝类为原料的产品少。从开发的技术水平上看,还没有第3代的功能产品问世。另外,由于低水平重复现象而造成了消费者的不信任态度,若能开发出效果显著的同类产品必将拥有市场。从消费者的角度来看,调节血脂、抗疲劳及免疫调节符合人们对目前由于工作压力及环境等因素导致健康水平下降的担忧。所以在这几个方面进一步研究开发第3代功能食品,找出功能因子,明确作用机理,将是开发这类功能保健品的关键。前述中具有以上功能有贝类品种有很多,如马氏珠母贝、牡蛎、栉孔扇贝、文蛤等。

### 3.2 在抗肿瘤功能方面

我国60岁以上的老人在2000年已占人口总数的10.5%,到2020年将占19.3%。大力开发老年人保健品是我国保健品发展趋势之一。他们对抗肿瘤、保护心血管,延缓衰老等保健品的需求很大。而贝类如马氏珠母贝、翡翠贻贝、文蛤和栉孔扇贝等所具有的抗肿瘤功能已经实验证明确实具有疗效,有望开发成肿瘤患者的辅助治疗食品及预防食品,相信会有广阔的市场。

### 3.3 在增智助长功能方面

少年儿童仍将是家庭消费的主体。据零点公司对近几年来京、沪、穗地区市场调查,居民平均收入的1/6被用来培养子女。但我国儿童的健康状况不容乐观,如缺锌病、佝偻病和贫血等。儿童肥胖越来越多,早熟和男孩女性化等现象也有上升趋势。所有这些现象都和儿童的不合理饮食、营养失衡有关。因此,研制和开发儿童保健食品对我国少年儿童的健康生长发育具有重要意义。根据我国儿童的生理特点和现状,儿童保健食品应是安全营养、天然,富含铁、锌、钙、DHA、赖氨酸、牛磺酸等,同时应该低糖、低盐,不含任何激素。贝类正具有这些特点。牡蛎的含锌量是最高的,而扇贝、马氏珠母贝的含锌量也很高,而且贝类中

具有保护大脑的牛磺酸的含量很高,加之贝类所具有的高蛋白含量及贝壳所含的活性钙,开发功能性增智助长食品是非常可行的。

### 3.4 开发贝类组合式功能食品

组合式功能食品是在以上所开发的功能食品的基础上,在功能因子和机理明确且单一的条件下,针对不同人群所具有的不同特点而进行功能组合而开发出来的功能套餐。目前已有类似的产品问世,如学生套餐、白领套餐、中老年套餐、运动套餐、肿瘤病人套餐等。可根据贝类自身的营养特点开发系列保健套餐,有望使其营养功能特点得到充分发挥。

改革开放以来,中国城乡保健品消费支出的年增长速度为15%~30%,远远高出发达国家平均13%的年增长率。这说明老百姓保健意识越来越强。由此可见,保健品市场潜力是巨大的。21世纪是海洋的世纪,海洋是人类生存条件的重要组成部分,也是资源的宝库,环境的重要调节器。对海洋的开发,从海洋中寻找更新更好的食品和药品必然会使贝类功能性因子得到更加深入的研究和应用,在此基础上开发贝类功能性食品必然会有广阔的市场。

#### 参考文献

- 1 丁源,丁伟,张吉德,等.我国海产贝类名录制及其应用.海洋药物,1984(3):34-42
- 2 张吉德,汪自源.我国海洋中药的发展和临床应用.中国海洋药物,1990(2):21-33
- 3 李青选.几种值得开发的海洋功能物质.中国海洋药物,1996(1):42-47
- 4 汪之瑛,李珏声.贝类食物与血脂.国外医学卫生学分册,1995(6):338-340
- 5 李太武,苏秀榕,李坤.八种海洋贝类脂肪酸含量的研究.中国海洋药物,1996(2):24-26
- 6 Broadhurst C L, Wang Y, Crawford M A, et al. Brain-specific lipids from marine, lacustrine, or terrestrial food resources: potential impact on early African Homo sapiens. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol, 2002, 131(4): 653-673
- 7 章超桦,洪鹏志,雷晓凌,等.波纹巴非蛤肉的食品化学特性及其在鱼糜制品中的应用.湛江海洋大学学报,2000(1):28-32
- 8 章超桦,洪鹏志,邓尚贵,等.翡翠贻贝肉的食品化学特性及其在海鲜调味料的应用.水产学报,2000(3):267-270
- 9 章超桦,吴红棉,洪鹏志,等.马氏珠母贝肉的营养成分及其游离氨基酸组成.水产学报,2000(2):180-184
- 10 蒋爱民,章超桦.食品原料学.北京:中国农业出版社,2000.29-30
- 11 张鹏,徐家敏,于广利.牛磺酸的生物活性及其研究进展.青岛海洋大学学报,1995(专辑):132-136
- 12 Kibayashi E, Yokogoshi H, Mizue H, et al. Daily dietary taurine intake in Japan. Adv Exp Med Biol, 2000, 483: 137-142
- 13 王顺年.合浦珠母贝有效成分研究.海洋药物,1985(1):23-26
- 14 易瑞灶,洪专,郑邦锭,等.海洋贝类生殖腺提取物成分分析与安全副毒理学研究.中国海洋药物,1999(1):51-54
- 15 王长云,傅秀梅,管华诗.海洋功能食品研究现状和展望.海洋科学,1997(2):20-23
- 16 高福成.新型海洋食品.北京:中国轻工业出版社,1999.58-60
- 17 谭桂利,李瑞声.牡蛎的化学成分和药用价值.中国海洋药物,1993(4):26-31
- 18 吴红棉,雷晓凌,洪鹏志,等.珠母贝精胺聚糖的纯化及其化学性质.水产学报,2000(6):570-574
- 19 洪鹏志,章超桦,吴红棉,等.翡翠贻贝糖胺聚糖的制备及其生理活性初探.上海水产大学学报,2001(2):50-55
- 20 窦昌贵,黄芳,黄罗生,等.文蛤多糖抗癌免疫药理作用的研究.中国海洋药物,1999(2):15-19
- 21 Miyazaki Y, Koyama H, Hongo T, et al. Nutritional consideration for changes in dietary habit and health promotion practices in community health care: from the view point of selenium, Nippon Koshu Eisei Zasshi, 2001, 48(4): 243-257
- 22 李八方,王长云,毛文君,等.功能食品与保健食品,青岛:青岛海洋大学出版社,1997.418-420
- 23 高峰,李钟荣.海洋贝类生理活性物质的研究与开发.科技交流,1997(2):20-23
- 24 Dekinga A, Dietz M W, Koolhaas A, et al. Time course and reversibility of changes in the gizzards of red knots alternately eating hard and soft food. J Exp Biol, 2001, 204(Pt 12): 2167-2173
- 25 Masayo O, Tateso F. Nutritional and functional Properties of squid and Cattlefish. Tokyo: National Cooperative Association of Squid Processor, 2000. 161-165
- 26 汪之和.我国水产品加工业的发展现状和展望.食品科学,1999(9):19-21
- 27 李来好.浅谈我国水产功能食品的现状与发展.广州食品工业科技,1995(4):32-33
- 28 汪秋宽.贻贝、扇贝废弃物的深加工综合利用.生物工程进展,1996(6):54-57
- 29 金宗濂.我国保健食品市场现状及发展趋势.食品工业科技,2001(3):4-8
- 30 Mukhin V A, Novikov V, Ryzhikova L S. Enzymatic proteinaceous hydrolyzate from the processing waste of the Iceland scallop Chlamys islandica. Prikl Biokhim Mikrobiol, 2001, 37(3): 338-343

- 31 汪之瑛,李珏声.扇贝群边对摄食不同饲料大鼠血脂水平的影响.青岛医学院学报,1994(3):180-184
- 32 黄翠丽,刘骞.扇贝的生理活性物质和药用价值.中国海洋药物,2000(2):45-48
- 33 刘志峰,李桂生,李萍.贻贝提取物抗高血脂作用的观察.中国海洋药物,2001(6):9-10
- 34 胡建英,李八方,李志军.八种海洋生药抗疲劳作用的初步研究.中国海洋药物,2000(2):56-58
- 35 胡建英,李八方.抗疲劳海洋湖沼生药及其复方制剂.齐鲁渔业,2001(2):39-41

(本文编辑:刘珊珊)