

文章编号: 1000- 0615(2000)03- 0267- 04

# 翡翠贻贝肉的食品化学特性及 其在海鲜调味料的应用

章超桦, 洪鹏志, 邓尚贵, 蒋志红  
(湛江海洋大学食品工程系, 广东 湛江 524025)

摘要: 对翡翠贻贝肉进行的食品化学特性研究表明: 其贝肉的蛋白质营养价高, 氨基酸价为 81, 第一限制氨基酸为含硫氨基酸(1973 年 FAO/WHO 常规标准); 且富含牛磺酸、Mn 等; Glu、Asp、Gly、IMP 等呈味物质含量丰富, 是制作海鲜调味料理想的原料。翡翠贻贝肉经双酶水解制得的海鲜调味料营养丰富, 具有浓郁的海鲜风味。

关键词: 翡翠贻贝; 肉; 呈味物质; 牛磺酸; 海鲜调味料

中图分类号: S986; TS254 文献标识码: A

## Chemical characteristics of *Perna viridis* meat and its application to seafood seasoning

ZHANG Chao-hua, HONG Peng-zhi, DENG Shang-gui, JIANG Zhi-hong  
(Department of Food Science and Technology, Zhanjiang Ocean University, Zhanjiang 524025, China)

**Abstract:** Chemical characteristics of *Perna viridis* meat were studied in this paper. The experimental results indicate that its nutritional value is as high as that suggested by FAO/WHO in 1973 as the amino acid score and the first limiting amino acid being 81 and sulfur containing amino acid (Met and Cys) respectively. In addition, it is also rich in taurine and manganese (Mn). As it contains some tasty substances like glutamic acid, aspartic acid, glycine and IMP in high content, it can be processed to an ideal seafood seasoning through the method of b $\bar{r}$  enzymatic hydrolysis with high nutrition and delicate flavour.

**Key words:** *Perna viridis*; meat; tasty substance; taurine; seafood seasoning

翡翠贻贝(*Perna viridis*) 别名青口螺, 属贻贝科, 广泛分布于东海南部和南海, 其繁殖能力很强, 易于养殖。广东沿海翡翠贻贝的养殖曾风靡一时, 但由于缺乏市场及有效的加工手段, 其资源未能得到充分的利用, 以致近年来, 价格下跌, 渔民养殖的积极性受到打击。据记载, 翡翠贻贝肉具有滋阴, 补肝肾, 益精血, 调经等功效<sup>[1]</sup>。由此可见, 翡翠贻贝不仅具有食用价值, 也具有很高的药用价值。为了充分利用这一海洋生物资源, 有必要从食品化学、药理学、功能食品学等多方面对其进行系统研究, 并根据其特性进行综合开发。因此, 本文研究了翡翠贻贝肉的食品化学特性, 并利用其营养及呈味特性, 试制开发了二种海鲜调味料, 以求为资源丰富的翡翠贻贝肉的深加工及综合利用提供基础数据和加工途径。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

翡翠贻贝购自湛江市霞山区民享市场, 开壳后取其肉清洗后装袋冷冻备用。

收稿日期: 2000- 01- 20

基金项目: 广东省教育厅资助项目(96- 03)

作者简介: 章超桦(1956- ), 男, 博士。Tel: 0759- 2382049, E- mail: zhangch@zjou.edu.cn

## 1.2 方法

### 1.2.1 一般营养成分测定

水分,常压干燥法;灰份,550℃干法;粗脂肪,索氏抽提法;粗蛋白,微量凯氏定氮法<sup>[2]</sup>;总糖,铁氰化钾转化法<sup>[3]</sup>;氨基酸态氮用甲醛滴定法<sup>[4]</sup>。非蛋白氮,采用80%乙醇抽提法<sup>[5]</sup>,经过滤制得提取液,取一部分用微量凯氏定氮法测定其非蛋白氮含量,其余的冷冻备用。

### 1.2.2 蛋白质的氨基酸组成分析

样品经 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 水解后,采用日立835-50型高速氨基酸分析仪进行17种氨基酸的分析。另取样用 $5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 水解后,采用同机测定其色氨酸含量。

### 1.2.3 无机离子测定<sup>[6]</sup>

样品经湿法灰化后,用1% $\text{HCl}$ 溶液定容备分析用。 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 用原子吸收分光光度法测定,而其他元素采用ICAP-757V型等离子体发射光谱(Nippon, Jarrell-Ash Co. LTD)测定。

### 1.2.4 提取液中游离氨基酸的测定

取已制备的80%乙醇提取液,用日本电子JLC-300型全自动高速氨基酸分析仪测定其游离氨基酸的含量。

### 1.2.5 核苷酸及其关联化合物的分析

取已制备的80%乙醇提取液,用日本岛津HPLC(LC-6A)分析其核苷酸及其关联化合物。分析条件:柱:Asahipak GS-3207G(旭化成工业株式会社);溶剂:200mM  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ (pH3.0);流量 $1\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ ;温度:室温;检出波长:UV 254nm。

### 1.2.6 调味品的试制

翡翠贻贝肉采用双酶水解法<sup>[7]</sup>,按下述工艺流程得到水解液,再经调配试制出二种海鲜调味料。

翡翠贻贝肉 $\rightarrow$ 匀浆 $\rightarrow$ 中性蛋白酶水解 $\rightarrow$ 胃蛋白酶水解 $\rightarrow$ 过滤 $\rightarrow$

水解液 $\rightarrow$ 

- $\rightarrow$ 加蒜茸等 $\rightarrow$ 装瓶杀菌 $\rightarrow$ 蒜茸贻贝油
- $\rightarrow$ 加香辛汁、辣椒汁等 $\rightarrow$ 装瓶杀菌 $\rightarrow$ 香辣贻贝油

## 2 结果与讨论

### 2.1 翡翠贻贝肉的一般成分

翡翠贻贝肉除水分(82.4%)外,粗蛋白含量最高为11.9%,灰分次之为1.84%,粗脂肪为1.42%。非蛋白氮含量亦较高达 $326\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ 。非蛋白氮成分中,一般多含游离氨基酸、低肽、核苷酸关联化合物等呈味物质。另外糖元的含量达到了干基的4.5%,而糖元具有调和提取物成分的味,使味浓厚,并有增强味持续性的功效<sup>[8]</sup>。

### 2.2 翡翠贻贝肉蛋白质的氨基酸组成

翡翠贻贝肉蛋白质的氨基酸组成如表1所示,18种氨基酸中必须氨基酸含量丰富均衡,蛋白质营养价值高。以1973年FAO/WHO推荐的氨基酸模式(常规水平)<sup>[9]</sup>计算,其氨基酸价为81,第一限制氨基酸为含硫氨基酸(Met+Cys)。赖氨酸、苏氨酸、异亮氨酸等含量亦丰富,赋予了翡翠贻贝肉特

表1 翡翠贻贝肉蛋白质的氨基酸组成

Tab.1 Amino acid composition of the edible part of *P. viridis* (mg/g protein)

氨基酸	代号	含量
甘氨酸	Gly	104
丙氨酸	Ala	60.9
缬氨酸	Val	43.6
亮氨酸	Leu	69.9
异亮氨酸	Ile	41.0
丝氨酸	Ser	39.1
苏氨酸	Thr	41.7
甲硫氨酸	Met	23.7
胱氨酸	Cys	4.5
天门冬氨酸	Asp	104
谷氨酸	Glu	161
酪氨酸	Tyr	32.7
苯丙氨酸	Phe	30.8
脯氨酸	Pro	48.1
色氨酸	Trp	8.3
精氨酸	Arg	87.8
赖氨酸	Lys	61.5
组氨酸	His	14.7

殊的营养价值。

呈鲜味的两种特征性氨基酸谷氨酸(161mg·g<sup>-1</sup> protein, 以下单位同)与天门冬氨酸(104)和呈甘味的两种特征性氨基酸甘氨酸(104)与丙氨酸(60.9)的含量即占总氨基酸含量的44%。加上同鲜味、甘味有关的甲硫氨酸、脯氨酸、丝氨酸等, 呈味氨基酸可占氨基酸总量的50%以上。由此可以推论, 翡翠贻贝肉蛋白质的水解液适合制作味道鲜美的海鲜调味品。

### 2.3 翡翠贻贝肉的游离氨基酸组成

从表2的翡翠贻贝肉游离氨基酸的含量来看, 谷氨酸(71.6mg·100g<sup>-1</sup>以下单位同)、天门冬氨酸(29.8)、丙氨酸(76.2)等含量较高, 而甘氨酸(684)含量尤为突出, 显示出其游离氨基酸组成中的呈味特性。另外, 牛磺酸的含量丰富高达802, 按干基计为4.6%, 在贝类中略低于马氏珠母贝(7.2%)<sup>[10]</sup>和牡蛎(5.06%)<sup>[11]</sup>, 高于其他贝类, 也高于其他鱼、虾类<sup>[12]</sup>, 是富含牛磺酸的又一种可食性贝类。牛磺酸具有抑制血小板凝集, 降血脂、血压, 降低胆固醇, 保护视力, 促进大脑发育等多种生理功能<sup>[11]</sup>, 它可能同翡翠贻贝的多种药效功能有关, 有待进一步的研究。此外亦含有β-氨基丁酸、鸟氨酸等特殊氨基酸。

表2 翡翠贻贝肉游离氨基酸的组成

Tab. 2 Free amino acid composition of edible part of *P. viridis*(mg·100g<sup>-1</sup>)

游离氨基酸	含量	游离氨基酸	含量
牛磺酸	802	亮氨酸	4.5
天门冬氨酸	29.8	异亮氨酸	3.3
苏氨酸	9.8	酪氨酸	6.6
丝氨酸	15.4	β-丙氨酸	5.8
谷氨酸	71.6	苯丙氨酸	2.9
谷氨酰胺	28.0	β-氨基丁酸	0.8
甘氨酸	684	鸟氨酸	3.6
丙氨酸	76.2	组氨酸	3.5
瓜氨酸	2.5	赖氨酸	11.6
氨基己二酸	0.4	3-甲基组氨酸	0.9
缬氨酸	3.9	色氨酸	0.43
胱氨酸	0.5	精氨酸	79.0
甲硫氨酸	0.5	脯氨酸	5.5

### 2.4 翡翠贻贝肉的核苷酸关联化合物

翡翠贻贝肉的核苷酸关联化合物含量见表3。一般认为鱿鱼、乌贼、贝类等软体动物中不含AMP脱氢酶, 因此不生成IMP。但最近有报道在赤贝、鱿鱼、牡蛎等一部分软体动物中发现有IMP的生成<sup>[13]</sup>, 笔者亦在翡翠贻贝肉中检出IMP。由此可以推测贝类肌肉中也可能存在着和鱼肉相同的ATP分解途径。在翡翠贻贝肉的核苷酸关联化合物中, ATP未检出, 这可能是其在死后迅速分解的缘故。而鲜味物质IMP含量占整个核苷酸相关物的34%, IMP除自身呈鲜味之外, 与谷氨酸共存时显示鲜味增效作用。因此, IMP的存在可使翡翠贻贝肉更具良好的海鲜风味特征。

### 2.5 翡翠贻贝肉的无机质

翡翠贻贝肉中含有丰富的Ca、Mg、Zn、Mn等无机质和微量元素(表4)。其中以Mn含量(10.4mg·100g<sup>-1</sup>, 以下单位同)较高, 比鲜扇贝(7.0)、牡蛎(8.5)<sup>[14]</sup>、马氏珠母贝(3.4)<sup>[10]</sup>均高。而Mn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<sup>[15]</sup>, 它与Cu、Zn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, 有待进一步研究探讨。

表3 翡翠贻贝肉的核苷酸关联化合物含量

Tab. 3 Nucleotides of the edible part of *P. viridis*(mg·100g<sup>-1</sup>)

核苷酸关联化合物	代号	含量
二磷酸腺苷	ADP	9.31
腺苷酸	AMP	5.10
肌苷酸	IMP	30.8
肌苷	HxR	43.7
次黄嘌呤	Hx	1.73

表4 翡翠贻贝肉的无机质含量

Tab. 4 Minerals of edible part of *P. viridis* (mg·kg<sup>-1</sup>)

Na	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Cr	Se
3480	2060	324	516	33	1.3	10.7	10.4	0.3	0.7

## 2.6 试制品的一般成分

如前所述,翡翠贻贝肉的呈味性氨基酸和核苷酸关联物含量丰富,适合制作营养丰富的海鲜调味料。本研究采用双酶水解法<sup>[7]</sup>,试制出了香辣贻贝油和蒜茸贻贝油两种产品。该试制品的一般成分如表5所示,两种产品的脂肪和总糖的含量偏高,这缘于香油和蔗糖的添加,其他营养成分丰富而均衡。

表5 试制品的一般成分(%)

Tab.5 Proximate composition of trial product(%)

成分	水分	灰分	粗蛋白	粗脂肪	总糖	氨基酸
蒜茸贻贝油	60.0	6.95	5.58	11.8	11.8	0.49
香辣贻贝油	62.9	5.60	4.17	15.8	15.0	0.61

## 2.7 试制品的氨基酸组成

两种试制品的氨基酸组成如表6所示,谷氨酸、天门冬氨酸、甘氨酸等呈味氨基酸含量较高,这些氨基酸赋予了两产品浓郁的海鲜风味。这与试制品的感官检验结果是一致的。

表6 试制品氨基酸组成(%)

Tab.6 Amino acid composition of trial product(%)

氨基酸	代号	蒜茸贻贝油	香辣贻贝油	氨基酸	代号	蒜茸贻贝油	香辣贻贝油
甘氨酸	Gly	0.41	0.42	丙氨酸	Ala	0.25	0.23
缬氨酸	Val	0.24	0.21	亮氨酸	Leu	0.33	0.29
异亮氨酸	Ile	0.19	0.18	丝氨酸	Ser	0.15	0.14
苏氨酸	Thr	0.17	0.17	甲硫氨酸	Met	0.11	0.09
胱氨酸	Cys	0.03	0.02	天门冬氨酸	Asp	0.47	0.43
谷氨酸	Glu	1.33	1.05	酪氨酸	Tyr	0.12	0.11
苯丙氨酸	Phe	0.18	0.14	脯氨酸	Pro	0.20	0.17
色氨酸	Trp	未测	未测	精氨酸	Arg	0.35	0.29
赖氨酸	Lys	0.29	0.28	组氨酸	His	0.08	0.07

## 3 结论

翡翠贻贝肉含有丰富的蛋白质(占干基的67.6%),氨基酸价为81,营养价值高。其蛋白质的氨基酸组成中谷氨酸、甘氨酸、天门冬氨酸、丙氨酸等主要呈味氨基酸占氨基酸总量的44%,游离氨基酸中甘氨酸含量高达 $684\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ,IMP占核苷酸关联物总量的34%,可以认为翡翠贻贝肉是理想的海鲜调味品的原料。以此试制开发的香辣贻贝油、蒜茸贻贝油营养丰富均衡,味道鲜美。此外,翡翠贻贝肉中还富含牛磺酸( $802\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ )、Mn( $10.4\text{mg}\cdot \text{kg}^{-1}$ )等生理活性物质和微量元素,在海洋保健食品应用方面有很大的开发潜力,有待进一步的研究探索。

### 参考文献:

- [1] 中国人民解放军海军后勤部卫生部,上海医药工业研究院. 中国药用海洋生物[M]. 上海:上海人民出版社,1977. 70~72.
- [2] 赵洪根,黄慕让. 水产品检验[M]. 天津:天津科学技术出版社,1987. 159~171.
- [3] 黄伟坤. 食品化学分析[M]. 上海:上海科技出版社,1979. 30~32.
- [4] 郑友军. 调味品生产工艺与配方[M]. 北京:中国轻工业出版社,1998. 241~242.
- [5] 齐藤恒行,内山均,梅本滋ら. 水产生物化学·食品学实验书[M]. 东京:恒星社厚生阁,1974. 2~7.
- [6] 日本食品科学工学会,食品分析法编集委员会. 新·食品分析法[M]. 东京:光琳,1996. 130~149.
- [7] 邓尚贵,章超桦. 利用正交试验优化贻贝水解工艺[J]. 水产学报,1997, 21(4): 220~224.
- [8] 渡边胜子,蓝惠玲,山口胜ら. ホタテガイエキス成分の呈味上の役割[J]. 日本食品科学工学会,1990, 37: 439.
- [9] FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Energy and protein requirements[R]. FAO Nutrition Meeting Report Series. 1973, 52: 40~73.
- [10] 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[J]. 水产学报,2000, 24(2): 174~178.
- [11] 谢宗庸. 海洋水产品营养与保健[M]. 青岛:青岛海洋大学出版社,1991. 57~58.
- [12] 小泽昭夫,青木滋,铃木香都子ら. 鱼介类のタウリン含量[J]. 日本营养·食粮学会. 1984, 37: 561~567.
- [13] Suwetja I K, Miyazawa K, Ito K. Changes in content of ATP related compounds, homarine, and trigonelline in marine invertebrates during ice storage[J]. Bull Jap Soc Sci Fish, 1989, 55: 559~566.
- [14] 王光亚. 食物成分表(全国代表值)[M]. 北京:人民卫生出版社,1991. 44.
- [15] 蔡锡明,朱本仁. 还精煎口服液七元素的含量及其作用浅析[J]. 中国中药杂志,1989, 14(8): 25~27.