

南海珍珠贝肉的营养成分分析与评价

李来好 刁石强 陈培基 杨贤庆 吴燕燕

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广州 510300)

王茂剑

(山东省海洋水产研究所, 烟台 264000)

摘 要 对南海 4 种不同珍珠贝肉进行营养成分分析, 然后与近江牡蛎和翡翠贻贝比较, 进行营养评价。结果表明, 珍珠贝肉的蛋白为 78.9%~83.64%, 平均 81.36%, 且蛋白质中氨基酸评分为 81~94, 限制性氨基酸为甲硫氨酸和胱氨酸, 脂肪含量为 2.68%~6.31%, 平均为 4.41%, 其中 C_{20:5}(EPA) 与 C_{20:6}之和的平均含量为 33.7%; 矿物质含量丰富, 尤其是 Ca、P、Zn; 维生素的含量一般。珍珠贝肉与近江牡蛎和翡翠贻贝相比, 营养价值高于翡翠贻贝某些营养成分的价值超过近江牡蛎, 是开发保健食品的优质天然原料。

关键词 珍珠贝肉, 营养成分, 南海

南海珍珠贝的种类有马氏珠母贝又称合浦珠母贝(*Pinctada martensii*)、大珠母贝又称白蝶贝(*Pinctada maxima*)、黑珠母贝又称黑蝶贝(*Pinctada margaritifera*)和企鵝珠母贝又称企鵝贝(*Pteria penguin*), 其中马氏珠母贝是海水珍珠贝的主要养殖品种[谢宗墉 1991]。近年来, 海水珍珠贝的产量逐年增加, 珍珠贝收珠后的贝肉也逐年增加, 但目前珍珠贝肉主要作为饲料, 只有小部分为民间直接食用, 利用价值低。

我国对大多数贝类的营养成分已进行了全面分析, 对珍珠贝肉的某些营养成分也进行了分析, 但并未对海水珍珠贝肉的营养成分进行全面的分析和营养评价。为了提高海水珍珠贝的附加值, 提高人们对珍珠贝肉的认识, 进一步开发海洋资源, 有必要对海水珍珠贝肉进行全面的营养成分分析与营养评价, 为全面地、科学地利用海水珍珠贝肉提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

4 种珍珠贝采于广东惠州、海南三亚和陵水, 采上来的珍珠贝取出珍珠后, 其贝肉经淡水清洗、烘干, 测定其水分(表 1)。

表 1 供试材料的名称、编号和说明

Tab. 1 Name, number and description of materials for testing

| 编号 | 名 称 | 采集时间 | 采集地点 | 水分含量(%) |
|----------------|-------|---------|-------|---------|
| 1 [#] | 马氏珠母贝 | 1998. 4 | 惠州大亚湾 | 13. 25 |
| 2 [#] | 大珠母贝 | 1998. 5 | 海南陵水 | 12. 82 |
| 3 [#] | 黑珠母贝 | 1998. 5 | 海南三亚 | 11. 13 |
| 4 [#] | 企鵝珠母贝 | 1998. 5 | 海南三亚 | 13. 05 |

广东省海洋与水产业厅资助项目(南海珍珠贝肉开发研究)。

收稿日期: 1999-01-18

1.2 检测方法

蛋白质测定: 半微量凯氏定氮法[黄伟坤等 1979]。脂肪测定: 索氏抽提法[黄伟坤等 1979]。水分测定: 105℃烘箱干燥法[黄伟坤等 1979]。灰分测定: 550℃干法灰化法[黄伟坤等 1979]。碳水化合物: 减差法[黄伟坤等 1979], 即 100-(水分+蛋白质+脂肪+灰分)。氨基酸分析: 酸水解法, 由日立 835-50 型氨基酸自动分析仪测定。脂肪酸分析: 气相色谱分析法。钙、铁、锰、铜、锌测定: 火焰原子吸收分光光度法[刘福玲和戴行钧 1987]。硒测定: 荧光分光光度法[刘福玲和戴行钧 1987]。碘、磷测定: 重铬酸钾氧化法和钼蓝比色法[刘福玲和戴行钧 1987]。维生素 A 测定: 分光光度计比色法[刘福玲和戴行钧 1987]。维生素 B₁、B₂ 测定: 荧光计比色法[刘福玲和戴行钧 1987]。

2 结果与分析

2.1 主要营养成分分析

南海 4 种珍珠贝肉的蛋白质、脂肪、灰分和碳水化合物分析结果见表 2。本文中表内提及近江牡蛎、翡翠贻贝的各种数据, 均取自王光亚[1993]的。

表 2 结果显示, 4 种珍珠贝肉的蛋白质含量为 78.97%~83.64%, 海南陵水的大珠母贝肉蛋白质含量最低, 海南三亚的黑珠母贝肉蛋白质含量最高, 4 种珍珠贝肉蛋白质平均含量为 81.38%, 高于翡翠贻贝的蛋白质含量, 而低于近江牡蛎的蛋白质含量。

4 种珍珠贝肉的脂肪含量为 2.68%~6.31%, 海南陵水的大珠母贝肉脂肪含量最低, 惠州大亚湾的马氏珠母贝肉脂肪含量最高, 4 种珍珠贝肉脂肪平均含量为 4.41%, 远低于近江牡蛎和翡翠贻贝脂肪含量。

4 种珍珠贝肉的灰分含量为 3.52%~8.12%, 海南三亚的黑珠母贝肉灰分含量最低, 惠州大亚湾的马氏珠母贝肉灰分含量最高, 4 种珍珠贝肉的灰分平均含量为 5.89%, 高于近江牡蛎的灰分含量, 而低于翡翠贻贝的灰分含量。

珍珠贝肉中的碳水化合物主要为贝类多糖, 而贝类多糖对人体具有重要的生理功能[谢宗墉 1991]。4 种珍珠贝肉的碳水化合物含量为 4.31%~13.23%, 惠州大亚湾马氏珠母贝肉碳水化合物含量最低, 海南陵水的大珠母贝肉碳水化合物含量最高, 4 种珍珠贝肉的碳水化合物平均含量为 8.34%, 高于近江牡蛎的碳水化合物含量, 而远低于翡翠贻贝的碳水化合物含量。

2.2 蛋白质的氨基酸含量、构成和营养评价

4 种珍珠贝肉(100g 干样品)中各种氨基酸含量及所占百分比见表 3。

表 3 结果显示, 4 种珍珠贝肉的氨基酸含量虽然有差异, 但除了胱氨酸差异较大外, 其余氨基酸含量基本相同, 而且 4 种珍珠贝肉在氨基酸构成比例上大部分比较接近。

表 2 珍珠贝肉和其它贝肉的主要营养成分比较(g/100g dry wt)

Tab. 2 Comparison of main nutrients of meat of pearl shell and other shells(g/100g dry wt)

| 珍珠贝编号 | 蛋白质 | 脂肪 | 灰分 | 碳水化合物 |
|----------------|-------|-------|------|-------|
| 1 [#] | 81.26 | 6.31 | 8.12 | 4.31 |
| 2 [#] | 78.97 | 2.68 | 5.12 | 13.23 |
| 3 [#] | 83.64 | 4.98 | 3.52 | 7.86 |
| 4 [#] | 81.63 | 3.65 | 6.78 | 7.94 |
| 近江牡蛎(广东) | 84.49 | 11.63 | 3.88 | 0.0 |
| 翡翠贻贝(福建) | 52.29 | 10.48 | 7.71 | 29.52 |

表 3 不同珍珠贝肉氨基酸含量及构成比例

Tab. 3 Contents and composite proportion of amino acids in different pearl shell meat

| 氨基酸 | 100g 珍珠贝肉中的氨基酸含量(g) | | | | 各种氨基酸所占比例(%) | | | |
|-----|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 [#] | 2 [#] | 3 [#] | 4 [#] | 1 [#] | 2 [#] | 3 [#] | 4 [#] |
| ASP | 7.90 | 8.08 | 8.60 | 8.43 | 10.97 | 10.53 | 10.81 | 10.71 |
| THR | 3.33 | 3.04 | 3.27 | 3.28 | 4.62 | 3.99 | 4.11 | 4.17 |
| SER | 2.89 | 2.43 | 2.75 | 2.92 | 4.01 | 3.19 | 3.46 | 3.71 |
| GLU | 11.32 | 12.73 | 13.54 | 12.88 | 15.72 | 16.70 | 17.03 | 16.36 |
| PRO | 3.16 | 3.29 | 3.31 | 3.52 | 4.39 | 4.32 | 4.16 | 4.47 |
| GLY | 5.18 | 6.23 | 5.33 | 6.38 | 7.19 | 8.17 | 6.70 | 8.10 |
| ALA | 4.32 | 5.36 | 5.04 | 5.37 | 6.01 | 7.08 | 6.34 | 6.82 |
| CYS | 0.36 | 0.11 | 0.22 | 0.12 | 0.50 | 0.14 | 0.28 | 0.15 |
| VAL | 3.76 | 3.89 | 4.01 | 3.96 | 5.22 | 5.10 | 5.04 | 5.03 |
| MET | 2.02 | 2.09 | 2.26 | 2.14 | 2.80 | 2.74 | 2.84 | 2.72 |
| ILE | 3.49 | 3.58 | 3.80 | 3.71 | 4.85 | 4.70 | 4.78 | 4.71 |
| LEU | 5.63 | 6.14 | 6.55 | 6.11 | 7.82 | 8.05 | 8.24 | 7.76 |
| TYR | 2.23 | 1.94 | 2.42 | 2.15 | 3.10 | 2.54 | 3.04 | 2.73 |
| PHE | 2.82 | 2.79 | 2.99 | 2.97 | 3.92 | 3.66 | 3.76 | 3.77 |
| LYS | 5.53 | 5.69 | 6.10 | 5.67 | 7.68 | 7.46 | 7.67 | 7.20 |
| HIS | 1.30 | 1.26 | 1.46 | 1.32 | 1.80 | 1.65 | 1.84 | 1.68 |
| ARG | 6.06 | 6.94 | 7.11 | 7.06 | 8.41 | 9.10 | 8.94 | 8.97 |
| TRP | 0.73 | 0.69 | 0.76 | 0.75 | 1.01 | 0.91 | 0.96 | 0.95 |
| 合计 | 72.08 | 76.23 | 79.52 | 78.74 | | | | |

从食品营养学角度来看,评价食品的营养,蛋白质的质量是十分重要的。食品蛋白质的营养价值在很大程度上取决于它们为体内合成含氮化合物所提供的必需氨基酸的量及比例。根据 1973 年联合国粮农组织(FAO)规定的人体必需氨基酸均衡模式为标准,用氨基酸评分法对珍珠贝肉的蛋白质氨基酸进行评价,结果见表 4。

表 4 珍珠贝肉和其它贝肉的必需氨基酸组成及氨基酸评分(mg/gN)

Tab. 4 Compositions and scores of essential amino acids in meat of pearl shell and other shells

| 珍珠贝编号 | ILE | LEU | LYS | MET+CYS | PHE+TYR | THR | VAL | TRP | 氨基酸评分 |
|----------------|-----|-----|-----|---------|---------|-----|-----|-----|-------|
| 1 [#] | 308 | 489 | 480 | 206 | 439 | 289 | 326 | 63 | 94 |
| 2 [#] | 294 | 508 | 466 | 180 | 388 | 249 | 319 | 57 | 82 |
| 3 [#] | 299 | 515 | 479 | 195 | 425 | 257 | 315 | 60 | 89 |
| 4 [#] | 294 | 485 | 450 | 179 | 406 | 261 | 314 | 59 | 81 |
| 近江牡蛎 | 275 | 497 | 453 | 148 | 486 | 286 | 287 | — | 67 |
| 翡翠贻贝 | 314 | 568 | 631 | 160 | 652 | 391 | 356 | — | 73 |
| FAO 模式 | 250 | 440 | 340 | 220 | 380 | 250 | 310 | 60 | 100 |

表 4 结果显示,4 种珍珠贝肉的限制性氨基酸均为甲硫氨酸和胱氨酸,与近江牡蛎和翡翠贻贝的限制性氨基酸相同。4 种珍珠贝肉的氨基酸评分为 81~94,平均为 86,远高于近江牡蛎和翡翠贻贝的氨基酸分值。因此,珍珠贝肉的蛋白质易被人体均衡吸收,蛋白质的营养价值远高于近江牡蛎和翡翠贻贝。

2.3 脂肪酸的组成和营养评价

珍珠贝肉的脂肪含量为 2.68%~6.31%。对 4 种珍珠贝肉的脂肪酸组成进行分析, 结果见表 5。

表 5 珍珠贝肉与其它贝肉的脂肪酸组成(g/100g Fat)

Tab. 5 Compositions of fat acids in meat of pearl shell and other shells

| 珍珠贝编号 | C _{14:0} | C _{16:0} | C _{18:0} | C _{18:1} | C _{18:2} | C _{20:0} | C _{20:1} | C _{20:5} | C _{22:0} | C _{22:6} |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 [#] | 1.2 | 6.8 | 4.2 | 6.1 | 2.2 | 1.6 | 6.2 | 12.6 | 4.5 | 22.1 |
| 2 [#] | 1.6 | 11.9 | 5.9 | 19.2 | 10.2 | 3.3 | 5.9 | 11.3 | 3.8 | 21.5 |
| 3 [#] | 3.3 | 15.6 | 6.6 | 9.1 | 2.5 | 1.8 | 4.3 | 12.1 | 4.2 | 20.3 |
| 4 [#] | 2.0 | 12.6 | 8.2 | 9.5 | 4.7 | 1.0 | 5.4 | 10.9 | 3.0 | 22.8 |
| 近江牡蛎 | 4.5 | 29.5 | 6.5 | 12.5 | 2.9 | 0.2 | — | 8.7 | 0.2 | 6.9 |
| 翡翠贻贝 | 5.5 | 29.1 | 6.4 | 6.2 | 3.1 | 5.1 | — | 10.5 | 0.1 | 7.8 |

表 5 结果显示, 4 种珍珠贝肉的脂肪酸组成差异较大, 脂肪酸中除了饱和脂肪酸 C_{16:0} 含量较高外, 不饱和脂肪酸的含量更高, 尤其是 C_{20:5} (EPA) 和 C_{22:6} (DHA), 两者之和的平均含量为 33.7%, 远高于近江牡蛎和翡翠贻贝中 C_{20:5} (EPA) 和 C_{22:6} (DHA) 的含量。但近江牡蛎和翡翠贻贝中的饱和脂肪酸 C_{16:0} 含量较高, 都达到 29% 以上, 高于珍珠贝肉中的 C_{16:0} 含量。许多研究证明[谢宗墉 1991, 薛长湖等 1994], C_{20:5} (EPA) 和 C_{22:6} (DHA) 具有降血压, 促进平滑肌收缩, 扩张血管, 阻碍血小板凝集和防止动脉硬化, 防治老年性痴呆等功能, 因此珍珠贝肉可作为开发富含高度不饱和脂肪酸功能食品的新原料, 具有很高的保健和营养价值。

2.4 矿物质和微量元素含量及营养评价

珍珠贝能吸收海水中的矿物质富集于贝肉内, 因此珍珠贝肉中所含的矿物质种类丰富, 分析结果见表 6。

表 6 珍珠贝肉和其它贝肉的矿物质及微量元素含量(mg/100g dry wt)

Tab. 6 Contents of minerals and trace elements in meat of pearl shell and other shells

| 矿物质 | 1 [#] | 2 [#] | 3 [#] | 4 [#] | 近江牡蛎 | 翡翠贻贝 |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|
| Ca | 219 | 117 | 106 | 137 | 271 | 112 |
| P | 335 | 760 | 626 | 706 | 775 | 329 |
| Fe | 71.1 | 28.9 | 27.5 | 56.7 | 38.8 | 10.0 |
| Mn | 3.22 | 2.92 | 5.65 | 1.71 | 2.33 | 0.58 |
| Cu | 0.808 | 0.445 | 0.516 | 0.924 | 89.1 | 0.157 |
| Zn | 127 | 163 | 150 | 507 | 552 | 4.98 |
| I | 0.680 | 0.344 | 0.529 | 0.311 | — | — |
| Se | 0.053 | 0.161 | 0.270 | 0.276 | 0.318 | 0.104 |

表 6 结果显示, 不同种类的珍珠贝肉, 矿物质含量差异较大, 其中 Ca、P、Zn 含量较高, 4 种珍珠贝肉 Ca、P、Zn 平均含量分别为 145mg/100g、607mg/100g 和 237mg/100g, 低于近江牡蛎中 Ca、P、Zn 含量, 而高于翡翠贻贝中 Ca、P、Zn 含量, 其中 2[#] 珍珠贝肉中的 P 含量和 4[#] 珍珠贝肉中的 P、Zn 含量接近近江牡蛎中 P、Zn 含量。其余元素的含量低于近江牡蛎, 但高于翡翠贻

贝。因此珍珠贝肉可作为 Ca、P、Zn 很好的来源,其矿物质的营养价值可以与近江牡蛎相比。

2.5 维生素含量及营养评价

珍珠贝肉中含有一定量的维生素。本研究主要测定了珍珠贝肉中的维生素 A、维生素 B₁ 和维生素 B₂ 含量,结果见表 7。

表 7 结果显示,不同种类的珍珠贝肉维生素含量不同,但差异并不太大。4 种珍珠贝肉的维生素 A、维生素 B₁ 和维生素 B₂ 都远低于近江牡蛎中的含量,但与翡翠贻贝中的含量相差不大。因此珍珠贝肉并非维生素的丰富来源,其维生素没有太大的营养价值。

表 7 珍珠贝肉和其它贝肉的维生素含量($\mu\text{g}/100\text{g dry wt}$)

Tab. 7 Contents of vitamins in meat of pearl shell and other shells

| 维生素 | 1 [#] | 2 [#] | 3 [#] | 4 [#] | 近江牡蛎 | 翡翠贻贝 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------|
| A | 37 | 19 | 16 | 24 | 930 | 47 |
| B ₁ | 35 | 80 | 68 | 115 | 310 | 微量 |
| B ₂ | 265 | 333 | 270 | 380 | 1008 | 313 |

3 结论

珍珠贝肉中蛋白质平均含量为 81.38%,接近近江牡蛎的含量,远高于翡翠贻贝的含量,但蛋白质中氨基酸评分为 81~94,远高于近江牡蛎和翡翠贻贝;脂肪平均含量为 4.41%,低于近江牡蛎和翡翠贻贝,但脂肪酸中 C_{20:5}(EPA)与 C_{22:6}(DHA)之和的平均含量为 33.7%,远高于近江牡蛎和翡翠贻贝;矿物质中 Ca、P、Zn 含量,低于近江牡蛎,高于翡翠贻贝的含量,但个别品种的 Ca、P、Zn 接近近江牡蛎的含量。因此,珍珠贝肉与近江牡蛎和翡翠贻贝相比,其营养价值远高于翡翠贻贝,而某些营养成分的价值超过近江牡蛎,不但具有很高的食用价值,而且还具有很高的保健价值,是开发保健食品的优质原料,具有很高的开发价值和广阔的市场前景。

参 考 文 献

- 王光亚(主编). 1993. 食品成分表. 北京: 人民卫生出版社. 104~107, 182~183, 222~223
 刘福玲, 戴行钧. 1987. 食品物理与化学分析方法. 北京: 轻工业出版社. 278~371
 黄伟坤, 赵国君, 赖献桐等. 1979. 食品化学分析. 上海: 上海科学技术出版社. 11~39
 谢宗墉. 1991. 海洋水产品营养与保健. 青岛: 青岛海洋大学出版社. 72~73, 112~117
 薛长湖, 陈修白, 李兆杰等. 1994. 从鳀鱼油中提取高不饱和脂肪酸(EPA 和 DHA)的研究. 中国水产科学, 1(1): 55~56

EVALUATION ON NUTRITION COMPONENTS OF PEARL SHELL MEAT

LI Lai-Hao, DIAO Shi-Qiang, CHEN Pei-Ji, YANG Xian-Qing, WU Yan-Yan
(*South China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300*)

WANG Mao-Jian

(*Marine Fisheries Institute of Shandong Province, Yantai 264000*)

ABSTRACT The nutritional components of four kinds of shell meat from different species of pearl shell in South China Sea were studied and then compared with those of *Ostrea rivularis* and *Mytilus edulis* for evaluation in nutrition. The results indicated that crude protein contents in four samples were of 78.97% ~ 83.64%, 81.38% in average, and the score of amino acids in protein ranged from 81 to 94, in which MET and CYS were limited amino acids. Crude fat of the samples was of 2.68% ~ 6.31%, 4.41% in average. The average total of C_{20:5} (EPA) and C_{22:6} (DHA) in fat was 33.70%. Minerals in the samples were rich, particularly in Ca, P and Zn contents. As to vitamin contents in the samples, they were in general quantity. therefore, the nutritional value of pearl shell meat highly exceeded that of *Mytilus edulis*, but some of nutrients were superior to those of *Ostrea rivularis*. In conclusion, pearl shell meat can be considered to be good natural sources for healthy food production.

KEYWORDS Pearl shell meat, Nutrient, South China Sea