

# 乐清湾泥蚶肉营养成分的分析及评价

吴洪喜<sup>1</sup>, 柴雪良<sup>1</sup>, 李元中<sup>2</sup>

(1. 浙江省海洋水产养殖研究所, 浙江 温州 325005; 2. 青岛市海洋与渔业局, 山东 青岛, 266071)

**摘要:** 对乐清湾泥蚶(*Tegillarca granosa*)肉营养成分进行了分析。结果表明, 乐清湾泥蚶肉(干基)粗蛋白含量为 67.75%; 蛋白质氨基酸评价为 85.4 分, 色氨酸是惟一的限制性氨基酸。在蛋白质氨基酸组成中, 以呈鲜味、甘味或与之有关的谷氨酸、冬氨酸、丙氨酸、甘氨酸、脯氨酸、丝氨酸 6 种氨基酸含量最高, 占氨基酸总量的 46.71%; 不饱和脂肪酸含量也相当高, 尤其是高度不饱和脂肪酸 C<sub>20:5</sub>(EPA)和 C<sub>22:6</sub>(DHA), 占脂肪酸总含量的 31.62%; 此外还含有多种人体必需的维生素、无机盐、微量元素等多种成分。

**关键词:** 泥蚶(*Tegillarca granosa*); 营养成分; 蛋白质; 氨基酸; 不饱和脂肪酸

中图分类号: Q58

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2004)08-0019-04

泥蚶(*Tegillarca granosa*)俗称花蚶、血蚶等, 是一种栖息于浅海软泥滩中的广温性双壳类软体动物, 广泛分布于印度洋和大西洋海域。常见于我国的山东以南沿海一带, 是山东、浙江、福建、广东等省的主要养殖对象。

浙江的乐清湾因其滩涂广阔(总面积  $1.4 \times 10^4$  hm<sup>2</sup>)、气候适宜(年平均气温 17.7℃)、饵料生物丰富以及其特殊的地理、地貌结构而成为闻名全国的泥蚶苗种生产基地和商品泥蚶养殖区。浙江省海洋水产养殖研究所(原浙江省海洋水产研究所温州分所)早在 20 世纪 60 年代末就和浙江大学(原杭州大学)合作研究乐清湾泥蚶的幼虫形态、人工催产及幼虫培养技术。80 年代, 浙江省海洋水产养殖研究所又对乐清湾泥蚶的自然增、养殖技术进行了研究, 但迄今未见有关其肉的一般营养成分、氨基酸、脂肪酸、无机盐和微量元素含量的报道, 本研究旨在为泥蚶肉的营养评价和与其它贝类肉的营养比较提供基础资料和理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料

泥蚶样品采自乐清市蒲歧, 打开贝壳后取其全肉(全器)及时分析测定。

### 1.2 分析方法

#### 1.2.1 一般营养成分

水分依据 GB500.93-85 食品水分测定法测定; 粗蛋白用凯氏定氮法测定; 粗脂肪用索氏抽提法测定; 总糖用食品总糖测定法测定; 灰分依据 GB5009.4-85 食品中灰分测定法测定。

#### 1.2.2 蛋白质氨基酸

色氨酸经 5 mol/L NaOH 水解后, 用贝克曼 System 630 氨基酸分析仪测定, 其余 17 种氨基酸另取样经 6 mol/L HCl 水解后, 用同机测定。

#### 1.2.3 脂肪酸

依据气相色谱法, 用牛津 GC-9A 测定。

#### 1.2.4 游离氨基酸

制备 80% 乙醇提取液, 用贝克曼 System 630 氨基酸分析仪测定。

#### 1.2.5 无机盐及微量元素

用 AA-670 原子吸收分光光度计测定。

收稿日期: 2003-04-29; 修回日期: 2003-07-07

基金项目: 温州市重点科研项目(S990315-4)

作者简介: 吴洪喜(1963-), 男, 浙江乐清人, 高级工程师, 从事海洋生物的生物化学及人工养殖技术研究, 电话: 0577-88228385; E-mail: wuhongxi@wz.zj.cn

1.2.6 维生素

用荧光分光光度法和高效液相色谱法测定。

1.2.7 蛋白质营养价值的评价

采用 1973 年 FAO/WHO 推荐的蛋白质模式, 计算出乐清湾泥蚶肉蛋白质氨基酸得分后进行评价。

氨基酸得分 = 样品蛋白质氨基酸含量 (mg/g, 干基) / 比较基准中蛋白质氨基酸含量 (mg/g, 干基) × 100

2 结果与讨论

2.1 一般营养成分的组成

乐清湾泥蚶肉的一般营养成分测定结果(表 1)表明:除水分外,以粗蛋白含量最高,粗脂肪含量最低。与马氏珠母贝<sup>[1,2]</sup>、翡翠贻贝<sup>[3]</sup>、牡蛎<sup>[2]</sup>、文蛤<sup>[2]</sup>肉比较,粗蛋白含量仅次于马氏珠母贝,比其它都高;粗脂肪含量最低;灰分含量次于马氏珠母贝和文蛤,高于翡翠贻贝和牡蛎。

表 2 乐清湾泥蚶肉氨基酸含量

Tab.2 The amino acids contents of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

氨基酸名称	代号	占干基量 (mg/g)	占蛋白质质量 (mg/g)	氨基酸名称	代号	占干基量 (mg/g)	占蛋白质质量 (mg/g)
天冬氨酸	Asp	68.72	126.72	蛋氨酸	Met	20.11	37.08
苏氨酸	Thr	27.24	50.23	异亮氨酸	Ile	31.48	58.05
丝氨酸	Ser	13.00	23.97	亮氨酸	Leu	51.60	95.15
谷氨酸	Glu	93.83	170.02	酪氨酸	Tyr	23.36	43.08
脯氨酸	Pro	29.99	55.30	苯丙氨酸	Phe	25.74	47.46
甘氨酸	Gly	33.23	61.28	组氨酸	His	12.87	23.73
丙氨酸	Ala	44.98	82.94	赖氨酸	Lys	45.85	84.55
胱氨酸	Cys	4.52	8.34	精氨酸	Arg	45.85	84.55
缬氨酸	Val	32.98	60.82	色氨酸	Trp	4.63	8.54

表 1 乐清湾泥蚶肉的主要营养成分 (%)

Tab.1 The main nutritional composition of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay (%)

样品	水分	粗蛋白	粗脂肪	灰分	总糖
泥蚶鲜肉	79.24	14.70	0.89	2.44	2.73
泥蚶肉干基	0	70.84	4.28	11.74	13.14

2.2 蛋白质氨基酸的组成

乐清湾泥蚶肉蛋白质氨基酸品种齐全, 营养丰富, 尤其是呈鲜味特征的谷氨酸和天冬氨酸含量最高, 分别占干基的 93.83 mg/g 和 68.72 mg/g。其它 4 种与甘味或与甘味有关的丙氨酸、甘氨酸、脯氨酸、丝氨酸含量也相当高, 分别占干基的 44.98 mg/g、33.23 mg/g、29.99 mg/g 和 13.00 mg/g (表 2), 以上 6 种氨基酸占氨基酸总量的 46.71%, 因此决定了乐清湾泥蚶肉具有浓厚的海鲜风味。

根据 FAD/WHO1973 年推荐的人体必需氨基酸均衡模式, 计算出各氨基酸得分 (图 1), 其中赖氨酸和酪氨酸 + 苯丙氨酸得分最高, 分别为 153.73 分、

150.9 分; 色氨酸得分最低, 为 85.4 分, 也就是乐清湾泥蚶肉唯一的限制性氨基酸, 其余氨基酸得分均在 120 分以上。

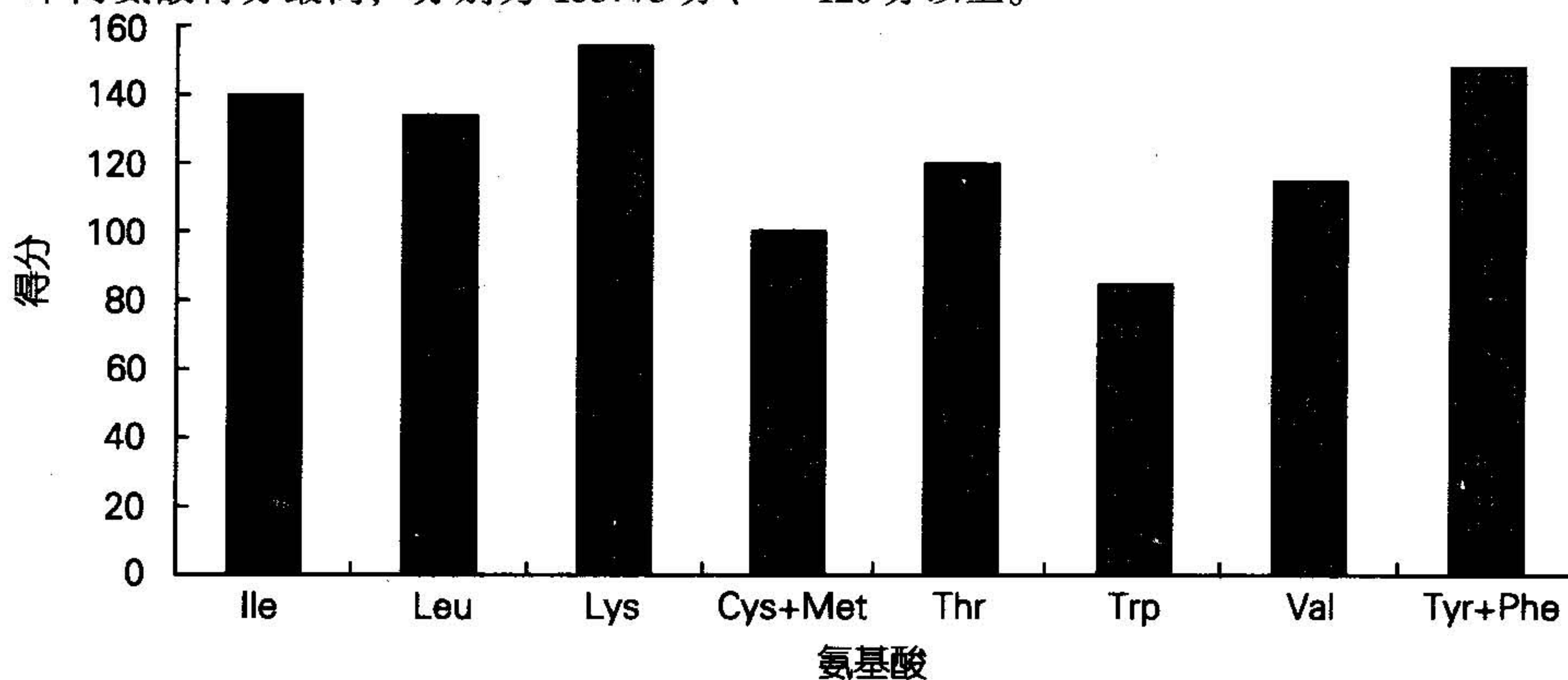


图 1 乐清湾泥蚶肉氨基酸评分

Fig.1 The amino acids level of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

### 2.3 脂肪酸的组成

在乐清湾泥蚶肉的脂肪酸组成中(表3),以不饱和脂肪酸含量最高,占总脂肪酸的73.39%,是饱和脂

肪酸含量的2.76倍。尤其是具有极高营养价值的二十碳五烯酸(C<sub>20:5</sub>, EPA)和二十二碳六烯酸(C<sub>22:6</sub>, DHA)二种多不饱和脂肪酸占总脂肪酸的31.62%,比马氏珠母贝、翡翠贻贝、牡蛎、文蛤<sup>[1,2,3]</sup>都高。

表3 乐清湾泥蚶肉脂肪酸组成

Tab.3 The fatty acid contents of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

饱和脂肪酸 占总脂肪酸量(%)	月桂酸(C <sub>12:0</sub> ) 0.15	肉豆蔻酸(C <sub>14:0</sub> ) 3.38	棕榈酸(C <sub>16:0</sub> ) 12.82	硬脂酸(C <sub>18:0</sub> ) 10.26	合计 26.61
单不饱和脂肪酸 占总脂肪酸量(%)	十四碳烯酸(C <sub>14:1</sub> ) 0.36	棕榈油酸(C <sub>16:1</sub> ) 3.86	油酸(C <sub>18:1</sub> ) 4.35	二十碳烯酸(C <sub>20:1</sub> ) 9.36	合计 17.93
多不饱和脂肪酸 占总脂肪酸量(%)	EPA 24.97	DHA 6.65	其余多不饱和脂肪酸 23.84		合计 55.46

### 2.4 无机盐、微量元素和维生素的含量

表4为100g乐清湾泥蚶肉干基中无机盐和微量元素含量,其中镁含量最高,为348.83mg;钙含量次之,为252.50mg,仅次于牡蛎(271mg),高于马氏珍珠贝(82.3mg)和翡翠贻贝(217.5mg);铁含量也较高,为43.59mg,仅次于翡翠贻贝(50.06mg),比马氏珍珠贝(7.46mg)、牡蛎(38.8mg)都高;微量元素以锌

含量为最高,为10.45mg,仅次于牡蛎(552mg),比马氏珍珠贝(2.91mg)和翡翠贻贝(7.52mg)都高;锰含量为5.55mg,比马氏珍珠贝(0.34mg)、翡翠贻贝(4.12mg)、牡蛎(2.33mg)都高;铜含量为5.24mg,仅次于牡蛎(89.1mg),比马氏珍珠贝(0.106mg)和翡翠贻贝(3.78mg)都高。可见,乐清湾泥蚶肉含有多种人体必需无机质和微量元素,具有较高的营养价值。

表4 乐清湾泥蚶肉中无机盐及微量元素含量

Tab.4 The inorganic salt and trace element contents of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

元素名称	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Cd
100g干基中含量(mg)	252.50	348.83	43.59	10.45	5.55	5.24	1.44
元素名称	Na	K	Ni	Co	Cr	Sr	
100g干基中含量(mg)	0.21	0.14	0.52	0.11	0.36	0.20	

乐清湾泥蚶肉中维生素含量也较丰富(表5),以V<sub>B6</sub>含量最高;其次是V<sub>B2</sub>。此外,还含有V<sub>A</sub>、V<sub>E</sub>、V<sub>B10</sub>。

表5 乐清湾泥蚶肉维生素含量

Tab.5 The vitamins contents of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

名称	V <sub>A</sub>	V <sub>E</sub>	V <sub>B1</sub>	V <sub>B2</sub>	V <sub>B6</sub>
1g干基中含量(mg)	0.81	0.70	0.96	11.40	55.02

### 2.5 游离氨基酸的组成

乐清湾泥蚶肉的游离氨基酸组成见表6,其中呈鲜味和甘味或与之相关的天冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸、甘氨酸、丙氨酸含量均较高,占测出氨基酸总量的68.7%,与蛋白质氨基酸相似,同样表现出乐清湾泥蚶肉具有浓厚鲜甜味的特征。

## 3 小结

乐清湾泥蚶肉不仅蛋白质含量较高,占干基的67.75%,而且营养价值也很高,氨基酸评价为85.4分。在蛋白质氨基酸组成中,呈鲜味和甘味或与之有关的6种鲜甘味基氨基酸含量都相当高,占氨基酸总量的46.71%。在脂肪酸组成中,具有极高的营养价值和药用价值的饱和脂肪酸含量也相当高,合计占脂肪酸总量的73.39%,尤其是具有极高营养价值和保健功效的二十碳五烯酸(C<sub>20:5</sub>, EPA)和二十二碳六烯酸(C<sub>22:6</sub>, DHA)二种多不饱和脂肪酸也占总脂肪酸含量的31.62%,此外,在乐清湾泥蚶肉中还含有多种人体必需的无机盐、微量元素和维生素。由此可见,乐清湾泥蚶肉不仅是营养价值很高的海产品,而且还是人类优良天然保健品。

表6 乐清湾泥蚶肉游离氨基酸含量

Tab.6 The free amino acid composition of meat of *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay

氨基酸名称	代号	占干基量 (mg/g)	占蛋白质质量 (mg/g)	氨基酸名称	代号	占干基量 (mg/g)	占蛋白质质量 (mg/g)
天冬氨酸	Asp	2.07	1.12	蛋氨酸	Met	0.62	1.14
苏氨酸	Thr	1.60	0.87	异亮氨酸	Ile	0.75	1.38
丝氨酸	Ser	1.84	1.00	亮氨酸	Leu	1.50	2.87
谷氨酸	Glu	8.30	4.50	酪氨酸	Tyr	0.75	1.38
精氨酸	Arg	3.00	5.53	苯丙氨酸	Phe	0.75	1.38
甘氨酸	Gly	2.99	1.62	组氨酸	His	0.50	0.92
丙氨酸	Ala	15.67	8.50	赖氨酸	Lys	1.75	3.23
缬氨酸	Val	1.38	0.75	色氨酸	Trp	1.50	2.77

## 参考文献:

- [1] 章超华, 吴红棉, 洪鹏志, 等. 马氏珠母贝的营养成分及其游离氨基酸组成[J]. 水产学报, 2000, 24(1): 180-184.
- [2] 刁石强, 李来好, 陈培基, 等. 马氏珍珠贝肉营养成分分析及评价[J]. 浙江海洋学院学报, 2000, 19(1): 42-46.
- [3] 庆宁, 林岳光, 金启增. 翡翠贻贝软体部营养成分的研究[J]. 热带海洋, 19(1): 81-84.

## Analysis and evaluation of nutritive composition of clam, *Tegillarca granosa* (Linnaeus) in Yueqing Bay

WU Hong-xi<sup>1</sup>, CHAI Xue-liang<sup>1</sup>, LI Yuan-zhong<sup>2</sup>

(1. Zhejiang Mariculture Research Institute, Wenzhou, 325005, China; 2. Qingdao Ocean and Fisheries Bureau, Qingdao, 266071, China)

Received: Apr., 29, 2003

Key words: *Tegillarca granosa* (Linnaeus); nutritional composition; protein; amino acid; polyunsaturated fatty acid

**Abstract:** The nutritional compositions of meat of clam, *Tegillarca granosa* in Yueqing Bay were analyzed. The content of crude protein was 67.75% (DW); The protein nutrient value was high and the score of amino acids was 84, the only limiting amino acid was Trp. The tasty amino acids such as Glu, Asp, Ala, Gly, Pro and Ser was rich in the edible protein, accounting for 46.7% of all amino acids. Polyunsaturated fatty acid C<sub>20:5</sub>(EPA) and C<sub>22:6</sub>(DHA) were rather rich with the content accounting for 31.62% of all fatty acids. Other nutrients such as Vitamin, mineral and microelements were quite rich.

(本文编辑:张培新)