

尖刀蛭生化成分和营养价值评价

吴仁协^{1,2}, 苏永全¹, 王军¹, 洪万树¹, 张其永¹

(1. 厦门大学海洋与环境学院, 福建 厦门 361005

2. 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东 青岛 266071)

摘要: 分析了尖刀蛭 (*Cutellus scaprum*) 肉的生化成分, 并对其营养价值进行评定. 结果显示: 尖刀蛭的含肉率为 60.3%, 鲜肉中的水分、蛋白质、脂肪和灰分含量分别为 84.21%、10.85%、1.31% 和 1.71%, 人体必需氨基酸占氨基酸总量的 37.3%, 不饱和脂肪酸含量占总脂肪的 43.1%, 其中廿碳五烯酸 (C20:5 EPA) 和廿二碳六烯酸 (C22:6 DHA) 的含量分别占总脂肪的 7.8% 和 15.7%. 研究表明, 尖刀蛭含肉率高, 营养丰富, 有较高的营养价值和保健价值.

关键词: 尖刀蛭; 生化成分; 营养评价

中图分类号: Q493

文献标识码: A

文章编号: 1000-8160(2008)01-0021-05

尖刀蛭 (*Cutellus scaprum*) 俗称剑蛭, 属软体动物门 (Mollusca), 瓣鳃纲 (Lamellibranchia), 真瓣鳃目 (Eulamellibranchia), 竹蛭科 (Solenidae), 刀蛭属 (*Cutellus*). 其广泛分布于印度—西太平洋热带沿岸海域以及我国的广东、福建和浙江亚热带沿海各地的潮间带和浅海, 营穴居生活, 属广温、广盐性贝类^[1,2]. 尖刀蛭具有适应性强、生长快、食物链低、壳薄肉嫩、美味可口等特点, 是人们十分喜食的一种珍稀贝类, 经济价值高, 是良好的增养殖对象. 有关尖刀蛭的形态特征^[3]、生态习性^[1]、种群年龄结构和生长特性^[4]及生殖周期^[5]等方面已有研究, 而对其营养成分的分析尚未见报道. 本文对尖刀蛭的生化成分、氨基酸和脂肪酸的组成及其含量进行分析, 并对其营养价值进行评价, 以期为进一步的合理开发和利用提供理论依据.

1 材料与方法

1.1 材料

活体尖刀蛭于 2006 年 12 月 13 日购自福建霞浦县城关农贸市场, 后置于实验室暂养 (海水盐度 25) 2 d 排除消化道内的食物后沥干体表水分, 测量壳长、壳高、壳宽及湿质量, 采用机械方法剥壳取出软体部 (简称肉, 包括足、内脏团和性腺) 并称量, 计算含肉率 [含肉率 (%) = (肉湿质量 / 蛭体总质量) × 100].

1.2 方法

1.2.1 生化成分分析和方法 水分含量测定采用 GB/T5009.3-85 干燥法, 粗蛋白含量测定采用 GB/T5009.5-85 凯氏定氮法, 粗脂肪含量测定采用 GB/T5009.6-85 索式抽提法, 灰分含量测定采用 GB/T5009.4-85 高温烧法. 氨基酸含量测定采用 GB/T5009.124-2003 盐酸水解法 (色氨酸被破坏未测出) 处理后, 用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪测定氨基酸种类及其含量; 脂肪酸含量测定采用 GB/T17377-1998 脂肪酸甲酯的气相色谱分析法测定脂肪酸种类及其含量.

1.2.2 营养价值评定方法 氨基酸的支芳值 = (缬氨酸 + 亮氨酸 + 异亮氨酸) / (苯丙氨酸 + 酪氨酸). 营养价值评定根据 1973 年 FAO/WHO 推荐的蛋白质模式^[6] 进行比较氨基酸评分 (amino acid score, AAS), AAS 按以下公式求得:

$$AAS = \frac{\text{试验蛋白质氨基酸含量 [mg/g(N)]}}{\text{FAO/WHO 评分标准模式氨基酸含量 [mg/g(N)]}}$$

式中 mg/g(N) 表示每克氮中氨基酸的毫克数.

1.3 数据处理

收稿日期: 2007-04-19

作者简介: 吴仁协 (1981~), 男, 博士生.

通讯作者: 苏永全 (1950~), 教授, Tel: 0592-2181589 E-mail: yisu@xmu.edu.cn

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

数据以平均值 ±标准差或平均值的形式给出. 以上分析中含肉率以 20只尖刀蛭平均值进行计算, 其他数据均为 3次重复.

2 结果与讨论

所用材料尖刀蛭壳长为 59.6 ± 3.3 mm, 壳高 17.5 ± 0.9 mm, 壳宽 8.5 ± 0.7 mm, 湿质量 5.0 ± 1.0 g

2.1 含肉率

含肉率是衡量贝类品质和生产性能的重要指标之一. 由表 1可知, 尖刀蛭的含肉率高达 60.3%, 远高于橄榄蛭蚌 (*Solenaja oleivora*)的 16.64%^[7]、缢蛭 (*Sinonovacula constricta*)的 29.48%~41.14%^[8]、方斑东风螺的 48.94%和波部东风螺的 45.12%^[9], 可见尖刀蛭的食用价值较高.

2.2 生化成分

尖刀蛭是一类高蛋白、低脂肪的海产品. 鲜肉中的水分含量为 84.21%, 粗蛋白含量为 10.85%, 粗脂肪含量为 1.31%, 灰分含量为 1.71%. 与其他几种食用贝类相比(表 2), 尖刀蛭鲜肉的蛋白质含量只低于马氏珍珠贝 (*Pinctada martensii*)^[15], 高于其他几种贝类, 可见尖刀蛭肉具有较高的蛋白质营养价值; 尖刀蛭鲜肉的粗脂肪含量属于中等水平, 与其他几种食用贝类相比无明显优势; 尖刀蛭鲜肉的灰分含量高于大竹蛭 (*Solen gradis*)^[11]和牡蛎 (*Crassostrea talienwananensis*)^[16], 低于缢蛭^[10]和小萼蛭 (*Silva minima*)^[12], 与翡翠贻贝 (*Perna viridis*)^[13]、寻氏肌蛤 (*Musculus senhousae*)^[14]和马氏珍珠贝^[15]相当.

表 1 实验尖刀蛭的规格和含肉率

Tab 1 Specification and the flesh rate of *C. scalprum*

种类	湿质量 /g	壳长 /mm	壳高 /mm	壳宽 /mm	含肉率 /%
尖刀蛭	5.0 ± 1.0	9.6 ± 3.3	17.5 ± 0.9	8.5 ± 0.7	60.3 ± 4.8

表 2 尖刀蛭肉的生化成分含量(湿重)与其他食用贝类的比较

Tab 2 Comparison of the contents (fresh weight) of biochemical composition in the fresh of *C. scalprum* to other edible shellfish

种类	水分 /%	蛋白质 /%	粗脂肪 /%	灰分 /%
尖刀蛭	84.21	10.85	1.31	1.71
缢蛭 ^[10]	84.63	10.10	0.78	2.52
大竹蛭 ^[11]	88.49	9.52	0.58	0.89
小萼蛭 ^[12]	87.06	8.70	1.22	2.50
翡翠贻贝 ^[13]	82.27	9.27	2.43	1.51
寻氏肌蛤 ^[14]	84.10	10.48	2.65	1.67
马氏珍珠贝 ^[15]	82.3	14.4	1.3	1.8
牡蛎 ^[16]	84.3	7.92	2.70	1.20

2.3 氨基酸含量及营养评价

尖刀蛭肉的水解氨基酸除色氨酸水解被破坏未能测出外, 共测出 17种, 其中人体所需的氨基酸 7种, 非必需的 10种, 氨基酸种类比较齐全, 每克干样中含氨基酸 566.3 mg, 每克蛋白质中含氨基酸 824.1 mg(表 3). 所有氨基酸中以谷氨酸(含谷氨酰胺)含量最高(77.3 mg/g干质量), 占总氨基酸的 13.65%, 胱氨酸含量最低(3.6 mg/g干质量), 占总氨基酸的 0.64%. 谷氨酸和天门冬氨酸是呈鲜味的特征氨基酸, 甘氨酸和丙氨酸是呈甘味的特征氨基酸, 因此, 这 4种氨基酸的组成和含量决定了食品味道的鲜美程度^[17]. 尖刀蛭肉每克干样中这 4种呈味氨基酸的含量高达 225.8 mg, 占总氨基酸的 39.9%, 可见尖刀蛭是一种食用风味较高、口感较好的海产品.

由表 4可知, 尖刀蛭肉每克干样中人体必需氨基酸含量高达 211.3 mg, 仅低于马氏珍珠贝^[15], 高于其他几种贝类; 人体必需氨基酸占总氨基酸的 37.3%, 仅低于河蚬 (*Corbicula fluminea*)的 39.1%^[19], 高于其他几种贝类. 显示了尖刀蛭的高营养价值. 尖刀蛭肉人体必需氨基酸中含量最高的是赖氨酸(47.5 mg/g干质量), 占人体必需氨基酸总量的 22.5%. 根据现代营养学理论, 赖氨酸有利于提高儿童食欲, 增进钙的吸收, 促进生长发育^[15]. 高含量支链氨基酸, 低含量芳香氨基酸混合物具有保肝作用^[21]. 普通人和哺乳动物的支

芳值为 3.0~3.5 之间, 肝受伤时, 该值降到 1.0~1.5 尖刀蛭支芳值为 2.3 接近普通人的水平, 具有保肝的功效。

表 5 结果显示, 尖刀蛭肉的限制性氨基酸为蛋氨酸和胱氨酸, 其氨基酸分为 0.78 其他各必需氨基酸的氨基酸分均大于 0.80 这表明尖刀蛭肉蛋白质的氨基酸组成相对均衡, 接近于 FAO/WHO(1973)提出的人体必需氨基酸均衡模式, 是一种相对平衡的优质蛋白质。另外, 尖刀蛭肉人体必需氨基酸中赖氨酸的含量最高, 其氨基酸分为 1.27 高于人体的营养模式。赖氨酸常列为人体主要的限制性氨基酸^[22], 因此食用尖刀蛭可强化和补充人们常食用的大米、小麦等食物中赖氨酸含量的不足。

表 3 尖刀蛭肉氨基酸组成及其含量

Tab 3 Composition and contents of amino acids in the fresh of *C. scalprum*

氨基酸	蛭肉 /mg·g ⁻¹ 干质量	蛋白质 /mg·g ⁻¹	氨基酸	蛭肉 /mg·g ⁻¹ 干质量	蛋白质 /mg·g ⁻¹
天门冬氨酸	59.0	85.9	*亮氨酸	46.8	68.1
*苏氨酸	25.4	37.0	酪氨酸	21.0	30.6
丝氨酸	26.4	38.4	*苯丙氨酸	22.8	33.2
谷氨酸	77.3	112.5	*赖氨酸	47.5	69.1
甘氨酸	52.9	76.9	组氨酸	11.2	16.3
丙氨酸	36.6	53.3	脯氨酸	19.1	27.8
胱氨酸	3.6	5.2	精氨酸	47.8	69.6
*缬氨酸	27.2	39.5	*色氨酸	—	—
*蛋氨酸	15.4	22.4	氨基酸总量	566.3	824.1
*异亮氨酸	26.2	38.2	必需氨基酸总量	211.3	307.6

注: “*”表示人体必需氨基酸, “—”表示未检测

表 4 尖刀蛭肉中的必需氨基酸含量 (mg/g) 与其他食用贝类的比较

Tab 4 Comparison of amino acids contents in fresh of *C. scalprum* to other edible shellfish

氨基酸	尖刀蛭	小英蛭 ^[12]	美洲帘蛤 ^[18]	河蚶 ^[19]	马氏珍珠贝 ^[15]	翡翠贻贝 ^[13]	密鳞牡蛎 ^[20]
缬氨酸	27.2	26.8	27.5	27.3	37.6	23.8	29.4
亮氨酸	46.8	43.3	48.5	33.6	56.3	34.1	38.3
异亮氨酸	26.2	26.1	22.4	24.0	34.9	22.2	20.6
苏氨酸	25.4	25.2	26.2	21.6	33.3	19.3	25.0
色氨酸	—	5.8	5.7	—	7.3	—	6.2
蛋氨酸	15.4	13.9	11.5	16.2	20.2	10.5	21.8
苯丙氨酸	22.8	25.4	16.7	21.2	28.2	19.2	21.1
赖氨酸	47.5	42.5	34.3	32.5	55.3	32.4	29.0
必需氨基酸含量	211.3	209.0	192.8	176.4	273.1	161.5	191.4
必需氨基酸占总量的百分比/%	37.3	37.2	36.8	39.1	36.7	33.3	36.5

注: “—”表示未检测

表 5 尖刀蛭肉的氨基酸分

Tab 5 ASS in the fresh of *C. scalprum*

氨基酸	异亮氨酸	亮氨酸	苏氨酸	缬氨酸	蛋氨酸+胱氨酸	苯丙氨酸+酪氨酸	赖氨酸
含量 /mg·g ⁻¹ (N)	238	426	231	247	172	339	432
FAO/WHO标准	250	440	250	310	220	380	340
氨基酸分	0.95	0.97	0.92	0.80	0.78	1.05	1.27

2.4 脂肪酸组成及营养评价

尖刀蛭肉中主要含有 11 种脂肪酸, 饱和脂肪酸 (SFA) 3 种, 单不饱和脂肪酸 (MUFA) 3 种, 多不饱和脂

肪酸 (PUFA)5种 (表 6)。尖刀蛭肉的脂肪酸含量占总脂肪的 57.1%，不饱和脂肪酸 (UFA)的含量 (43.1%) 远高于饱和脂肪酸 (14.0%)，两者的比例为 3.08:1，多不饱和脂肪酸的含量高达 28.3% (表 6)。

与其他食用贝类相比 (表 7)，尖刀蛭肉中的高度不饱和脂肪酸的含量仅高于近江牡蛎 (*Crassostrea rivularis*)^[24]，而低于其他几种贝类。多不饱和脂肪酸是一类具有特殊功能的活性物质，尤其是廿碳五烯酸 (C20:5) 即 EPA 和廿二碳六烯酸 (C22:6) 即 DHA，具有降血压、促进平滑肌收缩、扩张血管、抑制血小板凝集、防止动脉硬化和增强免疫功能等作用^[25-26]。此外，EPA 和 DHA 对大脑的发育起重要作用，可以改善大脑机能和提高记忆力^[27-28]。从表 7 可见，尖刀蛭肉中 EPA 和 DHA 的含量较高，分别为 7.8% 和 15.7%，两者之和占总脂肪的 22.5%，低于大竹蛭^[11] 和菲律宾蛤仔 (*Ruditapes philippinarum*)^[23]，但高于毛蚶 (*Scapharca subcrenata*)^[23]、紫贻贝 (*Mytilus edulis*)^[23]、栉孔扇贝 (*Chlamys farrei*)^[23] 和近江牡蛎^[24]，说明尖刀蛭肉脂肪质量较好，具有较高的营养和保健价值。

表 6 尖刀蛭肉脂肪酸组成及含量
Tab 6 Composition of fatty acids in the flesh of *C. scalprum*

脂肪酸	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:1	C20:5	C22:5	C22:6	SFA	MUFA	PUFA	其他
含量/%	0.5	5.5	2.1	8.0	8.7	0.7	0.3	4.0	7.8	3.8	15.7	14.0	14.8	28.3	42.9

表 7 尖刀蛭肉中的多不饱和脂肪酸含量 (%) 与其他食用贝类比较
Tab 7 Comparison of HUFA contents of *C. scalprum* with other edible shellfish

种类	C18:2	C18:3	C20:2	C20:4	C20:5	C22:5	C22:6	合计
尖刀蛭	0.7	0.3	—	—	7.8	3.8	15.7	28.3
大竹蛭 ^[11]	0.8	1.2	—	—	20.5	—	14.4	36.9
毛蚶 ^[23]	14.87	0.07	0.23	9.86	1.96	—	2.97	29.96
紫贻贝 ^[23]	9.58	0.41	—	8.65	12.08	—	3.9	34.62
栉孔扇贝 ^[23]	9.65	0.28	—	9.75	6.29	—	7.88	33.85
菲律宾蛤仔 ^[23]	—	—	—	7.35	27.44	—	11.96	46.75
近江牡蛎 ^[24]	2.9	—	—	—	8.7	—	6.9	18.5

注：“—”表示未检测

3 结 语

尖刀蛭的含肉率高达 60.3%，食用价值高。鲜肉中蛋白质含量为 10.85%，含有人体所需的 17 种氨基酸，必需氨基酸含量较高，占总氨基酸的 37.3%，氨基酸组成接近人体的氨基酸需求模式 (FAO 模式)，是一种较平衡的优质蛋白质源。尖刀蛭肉中呈味氨基酸含量高达 39.9%，味道鲜美。尖刀蛭脂肪含量低，但是脂肪酸的组成比较齐全，不饱和脂肪酸的含量远大于饱和脂肪酸 (两者的比例为 3.08:1)，多不饱和脂肪酸的含量高达 28.3%，且富含 EPA 和 DHA。综上所述，尖刀蛭肉不但食用价值高、营养丰富、味道鲜美，而且还具有较高的保健价值，因而具有很好的开发利用价值和广阔的市场前景。

参考文献:

[1] 张玺, 黄修明. 中国海竹蛭科的研究 [J]. 动物学报, 1964 16(2): 193~206
 [2] 陈品健, 叶启旺, 李碧全. 尖刀蛭生物学初步研究 II. 分布及生活习性 [J]. 厦门水产学院学报, 1986 6(1): 46~57.
 [3] 陈品健, 王印庚. 尖刀蛭生物学初步研究 I. 形态学观察 [J]. 厦门水产学院学报, 1985 5(2): 34~41
 [4] 陈品健, 倪法鸿. 尖刀蛭种群年龄结构和生长特性的研究 [J]. 厦门水产学院学报, 1988 7(1): 13~18
 [5] 陈品健, 游岚, 倪法鸿. 尖刀蛭的生殖周期 [J]. 海洋科学, 1994 (4): 38~42
 [6] FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Energy and Protein Requirements [Z]. FAO Nutrition Meeting Report Series 1973 52: 40~73
 [7] 许巧情, 刘俊, 贺利容. 橄榄蛭蚌含肉率及肌肉营养成分分析 [J]. 淡水渔业, 2003 33(4): 28~29
 [8] 安贤惠. 几种缢蛭的营养性和健康性分析评价 [J]. 海洋湖沼通报, 2005 (4): 99~103

- [9] 许贻斌. 方斑东风螺对蛋白质和脂肪营养需求的研究[D]. 厦门: 厦门大学, 2006
- [10] 雷晓凌, 吴红棉, 范秀萍, 等. 缢蛭肉的食品化学特性及其营养液的研制[J]. 海洋科学, 2004 28(12): 4~7
- [11] 戴聪杰. 大竹蛭软体部营养成分分析及评价[J]. 集美大学学报(自然科学版), 2002 7(4): 304~308
- [12] 张永普. 小英蛭肉营养成分的分析及评价[J]. 动物学杂志, 2002 37(6): 63~66
- [13] 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, 2000 19(1): 81~84
- [14] 余纲哲, 傅明辉. 寻氏肌蛤营养成分分析[J]. 海洋科学, 1996 (5): 9~11
- [15] 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
- [16] 滕瑜, 王彩理. 牡蛎的营养和降糖作用研究[J]. 海洋水产研究, 2005 26(6): 39~44
- [17] 沈仁权, 顾其敏, 李冰棠, 等. 基础生物化学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1980 83~85
- [18] 杨建敏, 邱盛尧, 郑小东, 等. 美洲帘蛤软体部营养成分分析及评价[J]. 水产学报, 2003 27(5): 495~498
- [19] 韩鹏, 王勤, 陈清西. 河蚶软体部分营养成分分析及评价[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2007 46(1): 115~117
- [20] 张红雨, 工笃圣, 工正伦. 渤海湾密鳞牡蛎营养成分分析[J]. 中国海洋药物, 1994 13(4): 17~19
- [21] 马英杰, 张志峰, 马爱军, 等. 黄、渤海几种海产无脊椎动物蛋白质与氨基酸含量分析[J]. 海洋科学, 1996 (6): 9~10
- [22] 陈学存. 应用营养学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1984 8~14
- [23] 李太武, 苏秀榕, 李坤. 八种常见贝类脂肪酸含量的研究[J]. 中国海洋药物, 1996 (2): 24~26
- [24] 王光亚. 食品成分表[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993
- [25] 谢宗墉. 海洋水产品营养与保健[M]. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1991 113~122
- [26] 薛长湖, 陈修白, 李兆杰, 等. 从缢蛭中提取高不饱和脂肪酸(EPA和DHA)的研究[J]. 中国水产科学, 1994 1(1): 55~56
- [27] 杨晓萍, 戴有盛, 陈华. 鱼油对小鼠脑磷脂中脂肪酸组成的影响[J]. 营养学报, 1994 16(2): 164
- [28] 王建中. 鱼油烯康胶囊抗衰老作用的研究[J]. 中国海洋药物, 1995 14(2): 21~25

Biochemical compositions and nutritive evaluation of *Cutllesca lurum*

WU Ren-xie², SU Yong-quan¹, WANG Jun¹, HONG Wan-shu¹, ZHANG Qi-yong²
 (1 College of Oceanography and Environmental Science, Xiamen University, Xiamen 361005, China;
 2 Yellow Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China)

Abstract The biochemical compositions of *Cutllesca lurum* were analyzed and its nutritional quality was a so synthetically evaluated. The results showed that the flesh rate was at 60.3%, and it contains 84.21% of water, 10.85% of protein, 1.31% of lipid and 1.71% of ash. The contents of essential amino acids accounted for 37.3% of the total amino. The ratios of unsaturated fatty acids EPA and DHA to total fatty acids were 43.1%, 7.8% and 15.7%, respectively. It indicates that *Cutllesca lurum* is a high nutritional and healthy food for human consumption.

Key words *Cutllesca lurum*; biochemical compositions; nutritive evaluation

(责任编辑: 郭水伙)