

多棘海盘车营养成分的研究

STUDIES ON NUTRITIONAL COMPONENTS FROM *ASTERIAS AMURENSIS*

郝林华

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

HAO Lin-Hua

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Qingdao 266071)

李八方

(青岛海洋大学水产学院, 266003)

LI Ba-Fang

(Fisheries College, Ocean University of Qingdao, 266003)

关键词 多棘海盘车, 内脏, 体壁, 营养成分

KEYWORDS *Asterias amurensis*, Viscera, Body wall, Nutritional component

多棘海盘车(*Asterias amurensis*)是我国黄海沿岸一种极为普遍的海星,它属于海洋无脊椎动物棘皮动物门(Echinodermata)海星纲(Asteroidea)的海盘车科,是一种可以食用的海星,但有关其化学成分和营养价值的报道则很少。本文利用现代化学分析手段,分别对其内脏和体壁进行了营养成分的综合分析,为在食品、保健、医药、饲料方面的开发利用提供了基础资料和理论依据。

1 材料和方法

1.1 实验材料

新鲜的多棘海盘车(以下简称海盘车),由青岛海洋大学太平角养殖试验场提供。自来水冲洗泥砂,沿腹面步带沟用刀具剖开,分离出内脏和体壁。内脏经高速组织捣碎机匀浆,备用。体壁剪成小块,捣碎备用。

1.2 主要仪器与设备

日立 835-50 型氨基酸自动分析仪; PLASM A300 型电感耦合等离子体发射光谱仪; HP 5880A 型气相色谱仪; 日立 655-61 型高效液相色谱仪。

1.3 实验方法

海盘车内脏与体壁基本营养成分分析: 水分, 常压 105℃干燥法。蛋白质, 半微量凯氏定氮法。粗脂肪, 索氏抽提法。灰分, 600℃灰化法。总糖, 改良费林氏法[于守洋等和李志诚 1988]。

海盘车内脏与体壁氨基酸组成分析: 取恒重样品, 用 6 mol/L 盐酸于 110℃水解 24h, 过滤脱酸后, 定容至 5 mL, 注样测定。工作条件: 分离柱, 2.6 mm×150 mm, 内装日立 2619[#] 树脂。柱温, 53℃。缓冲液, 0.225 mL/min。压力, 100 kg/cm²。分析时间, 53 min; 循环时间, 72 min。

海盘车内脏与体壁脂肪酸组成分析: 取恒重样品, 以氯仿-甲醇(2:1, v/v)浸提, 静置分层, 下层(氯仿层)减压浓缩。将浓缩液约 0.5 mL 置于酯化管内, 加 1 mL 0.5 mol/L NaOH-CH₃OH 溶液, 于沸水浴中皂化 10 min, 再加 1 mL BF₃-CH₃OH 溶液(v/v=1)于沸水浴中酯化 3 min, 冷却后加 1 mL 石油醚提取,

用进样器吸取 0.5 ~ 1 mL 上清液供气相色谱分析用。工作条件: 色谱柱, 毛细管柱 carbowax 20M (25m × 0.32 mm)。柱温, 198 °C (恒温)。进样器及检测器温度, 250 °C。检测器, 氢火焰离子检测器 (FID)。载气, N₂, 50 mL/min。

海盘车内脏与体壁微量元素组成分析: 用电感耦合等离子体发射光谱仪进行测定。恒重样品用硝酸-高氯酸 (1:1, v/v) 置电炉上消化至溶液为透明的淡黄色, 加水稀释, 定容至 100 mL, 注样测定。工作条件: 交叉式气化雾动器, 提升量 2.0 mL/min, 入射狭缝宽 50 μm, 高 300 μm, 积分 10 秒, 重复两次。

海盘车内脏脂溶性维生素的测定: 取恒重样品, 加 1g 焦性没食子酸, 再加入 70 mL 95% 乙醇, 在磁力搅拌下使样品均匀溶解后, 加入 30 mL 50% KOH 溶液, 在 50 °C 下搅拌回流 40 min, 冷却后分别用 50 mL、30 mL、20 mL、10 mL 乙醚萃取, 合并乙醚层, 用水洗至中性, 脱水, 在 50 °C 下浓缩至 5 mL, 用甲醇定容至 10 mL, 进行高效液相色谱分析, 进样量 20 μL。工作条件: 反相分离柱, C₁₈ 4 mm × 150 mm。荧光检测器, E_x = 282 nm, E_m = 360 nm。流动相, 甲醇-水 (99:1, v/v), 0.8 mL/min。温度, 25 °C。载气, N₂。

2 结果与讨论

2.1 海盘车内脏营养成分的研究

2.1.1 海盘车内脏的基本营养成分

海盘车内脏呈半流体, 似谷穗状; 颜色棕黄; 有轻微腥味。其基本营养成分为 (克/100 克湿基) 水分 69.80、蛋白质 15.46、脂肪 10.97、灰分 1.21、糖类 2.32, pH 6.5。将海盘车内脏的各项基本营养成分与《食物成分表》[中国医学科学院卫生研究所 1980] 中所列某些水产品的营养成分进行比较, 发现海盘车内脏所含蛋白质和脂肪在水产品中相对来说属于高含量, 具有一定的营养价值。

2.1.2 海盘车内脏的氨基酸组成

表 1 为海盘车内脏的氨基酸组成。由表 1 可见, 海盘车内脏所含的总氨基酸中有 35.24% 的必需氨基酸, 7.23% 的半必需氨基酸, 其它氨基酸含量约占 57%, 堪称具有较丰富营养价值的完全蛋白质。从氨基酸组成的特点上看, 小分子量的 Gly 含量最高, 其次是酸性氨基酸如 Glu、Asp, 而 Met、Cys 等含硫氨基酸含量较低, Tyr 含量也很低。

表 1 海盘车内脏的氨基酸组成 (克/100 克干基)

Tab. 1 The composition of amino acids in viscera of *A. amurensis* (g/100g dry material)

氨基酸	含量	氨基酸	含量	氨基酸	含量	氨基酸	含量
Asp	3.43	Ala	2.11	Leu* ¹	2.95	Arg* ²	2.11
Thr* ¹	1.95	Cys	0.70	Phe* ¹	1.22	Pro	0.34
Ser	2.00	Val* ¹	2.48	Tyr	1.55	HyPro	1.88
Glu	5.26	Met* ¹	0.79	Lys* ¹	2.57	NH ₃	0.96
Gly	5.82	Ile	1.65	His* ²	0.75	总和	38.64

注: * 1 为必需氨基酸 * 2 为半必需氨基酸

2.1.3 海盘车内脏的脂肪酸组成

海盘车内脏的脂肪酸组成见表 2。从表 2 所得结果来看, 海盘车内脏富含不饱和脂肪酸, 其中高不饱和脂肪酸二十碳五烯酸 (EPA) 和二十二碳六烯酸 (DHA) 分别占总不饱和脂肪酸的 11.21% 和 7.18%。近年来对 EPA、DHA 药理作用和临床应用的研究日趋深入, 发现 EPA 和 DHA 有降血脂、抑制血小板聚集、降血压、提高生物膜液态性、抗肿瘤、抗炎和免疫调节等作用, 能显著降低心血管疾病的发病率, 已被称为人体必需脂肪酸 [蒋挺大和王玉生 1987]; EPA 和 DHA 也是许多名贵海水鱼虾的必需脂肪酸。因此海盘车内脏可以考虑制药或开发研制成水产动物的强化饲料。

表2 海盘车内脏的脂肪酸组成(克/100克干基)

Tab.2 The composition of fatty acids in viscera of *A. amurensis* (g/100g dry material)

饱和脂肪酸	含量	低不饱和脂肪酸	含量	高不饱和脂肪酸	含量
C _{12:0}	0.02	C _{16:2ω4}	0.80	C _{18:3ω6}	0.15
C _{14:0}	8.16	C _{18:1ω11}	0.59	C _{18:4ω3}	0.33
C _{16:0}	11.86	C _{18:1ω9}	1.46	C _{20:4ω6}	1.42
C _{18:0}	6.92	C _{18:1ω7}	4.84	C _{20:5ω3}	6.57
C _{24:0}	1.38	C _{18:2ω6}	0.20	C _{22:3ω6}	0.14
总和	28.34	C _{20:1ω9}	30.36	C _{22:5ω3}	0.28
		C _{20:1ω7}	4.22	C _{22:6ω3}	4.21
		C _{22:1ω11}	0.84	总和	13.10
		C _{22:1ω9}	2.21		
		总和	45.52		

2.1.4 海盘车内脏的微量元素组成

海盘车内脏的微量元素丰富,其中Cu 3 240.8 微克/克干基,是含Cu 极高的水产品,另外还含有Zn 96.4、Mn 1.237、Fe 143.1、Ni 0.886、Cr 0.299、Se 0.548 等微量元素。

现代医学研究表明,各种微量元素在增强机体的免疫机能、抗衰老和补肾壮阳等方面具有重要的生理作用[孔祥瑞 1982](朱汉民 1988)。海盘车内脏中含有较多的机体必需的微量元素,可以考虑开发成为微量元素的补充食品。

2.1.5 海盘车内脏的脂溶性维生素组成

海盘车内脏的脂溶性维生素(克/100克干基)由β-胡萝卜素 3.71、V_A 0.18、V_D 0.012 组成,V_E 未检测出。海盘车内脏中含有近4%的β-胡萝卜素,β-胡萝卜素既是维生素A 源又是色泽夺目的天然色素,最近医学研究指明它还具有抗癌作用[孙福璋和韩天国 1993]。

2.2 海盘车体壁营养成分的研究

2.2.1 海盘车体壁的基本营养成分

海盘车体壁厚、韧性很强、有棘;口面为黄褐色,反口面为蓝紫色。海盘车体壁蛋白质含量较高约27.72(克/100克干基);灰分44.44,说明其体壁内含有大量的无机盐和矿物质;而脂肪和糖类的含量较低,分别为2.56和1.28。

2.2.2 海盘车体壁的氨基酸组成

表3 显示了海盘车体壁的氨基酸组成。从营养角度上看,海盘车体壁含有7种必需氨基酸和2种半必需氨基酸,氨基酸种类齐全。从氨基酸组成特点上看,主要含有Gly,其次是Ala 及酸性氨基酸如Asp、Glu;含硫氨基酸含量较低,仅含微量Cys、Met;His、Tyr 含量极低;但亚氨基酸(Pro 和HyPro)的含量相对来说较高。

海盘车体壁主要是结缔组织,而胶原蛋白是结缔组织的主要成分,因而海盘车体壁可以用来提取胶原蛋白或进一步制得明胶,以便用于食品或医药工业。

表3 海盘车体壁的氨基酸组成(克/100克干基)

Tab.3 The composition of amino acids in the body wall of *A. amurensis* (g/100g dry material)

氨基酸	含量	氨基酸	含量	氨基酸	含量	氨基酸	含量
Asp	1.91	Ala	1.39	leu* ¹	1.39	Arg* ²	1.35
Thr* ¹	0.94	Cys	0.10	Tyr	0.56	Pro	0.63
Ser	1.26	Val* ¹	1.16	Phe* ¹	0.65	HyPro	1.47
Glu	3.32	Met* ¹	0.34	Lys* ¹	1.16	NH ₃	0.66
Gly	4.00	Rle* ¹	0.80	His* ²	0.34	总和	23.43

注: * 1 为必需氨基酸 * 2 为半必需氨基酸

2.2.3 海盘车体壁的脂肪酸组成

表4为海盘车体壁的脂肪酸组成。由表4可见,海盘车体壁中的脂肪酸仍以不饱和脂肪酸为主,EPA含量尤其高,约为总不饱和脂肪酸的22.75%,DHA含量则相对低一些。EPA具有广泛的生物活性,治疗心血管病疗效尤大于DHA[刘兆平和吴葆杰1984,吴越和吴葆杰1987]。为此可以考虑制药,也可开发成动物食饵。

表4 海盘车体壁的脂肪酸组成(克/100克干基)

Tab.4 The composition of fatty acids in the body wall of *A. amurensis* (g/100g dry material)

饱和脂肪酸	含量	低不饱和脂肪酸	含量	高不饱和脂肪酸	含量
C _{12:0}	0.06	C _{16:2ω4}	0.72	C _{18:3ω6}	0.37
C _{14:0}	4.69	C _{18:1ω11}	0.47	C _{20:4ω6}	9.38
C _{16:0}	7.07	C _{18:1ω9}	1.23	C _{20:5ω3}	16.37
C _{18:0}	6.96	C _{18:1ω7}	3.17	C _{22:4ω6}	0.37
总和	18.78	C _{18:2ω6}	0.23	C _{22:5ω3}	0.35
		C _{20:1ω9}	29.00	C _{22:6ω3}	2.91
		C _{20:1ω7}	6.49	总和	29.75
		C _{22:1ω11}	0.78		
		C _{22:1ω9}	1.74		
		总和	43.83		

2.2.4 海盘车体壁的无机元素组成

海盘车体壁的无机元素(微克/干基)有Ca 149 500、Mg 10 793、Cu 0.1760、Zn 78.30、Fe 8.732、Mn 24.30、Ni 0.01、Cr 0.224等。海盘车体壁中含有一定量人体需要的Zn、Mn、Fe及少量的Cu、Ni、Cr等微量元素,并且常量元素Ca、Mg含量十分丰富,应当引起重视。

3 结论

多棘海盘车内脏中富含蛋白质和脂肪,必需氨基酸和半必需氨基酸齐全,高不饱和脂肪酸EPA、DHA的含量较高,还含有多种维生素及必需微量元素。因此,有着广阔的开发应用前景。

多棘海盘车体壁中蛋白质含量较高,氨基酸种类齐全,氨基酸组成符合胶原蛋白的氨基酸组成特点;高不饱和脂肪酸EPA的含量较高,DHA的含量则相对低一些;含有一定量的微量元素,而脂肪与糖类含量较低,可望开发利用。

参 考 文 献

- 于守洋,刘志诚. 1988. 营养与食品卫生监督检验方法指南. 北京:人民卫生出版社. 69.
- 孔祥瑞. 1982. 必需微量元素的营养、生理及临床意义. 合肥:安徽科学技术出版社. 34, 89, 309.
- 中国医学科学院卫生研究所. 1980. 食物成分表. 北京:人民卫生出版社. 10.
- 孙福璋,韩天国. 1993. 海洋生化制备技术. 青岛:青岛海洋大学出版社. 113.
- 刘兆平,吴葆杰. 1984. 二十碳五烯酸代谢和生理作用. 海洋药物, 12(4): 9~14.
- 吴越,吴葆杰. 1987. 二十二碳六烯酸的生理作用. 海洋药物杂志, 12(4): 26.
- 蒋挺大,王玉生. 1987. 食品与营养化学. 北京:科学出版社. 59.