

鳗鲡脂肪酸组成和胆固醇含量分析

杨宪时¹, 许 钟¹, 汪 劲², 郭全友¹

(1. 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090;

2. 全国水产技术推广总站, 北京 100036)

摘 要: 对日本鳗鲡(*Anguilla japonica*)、欧洲鳗鲡(*Anguilla anguilla*)及其制品烤鳗进行胆固醇、脂肪含量和脂肪酸组成分析。结果表明, 鳗鲡的胆固醇含量与其他鱼类接近, 日本鳗鲡和欧洲鳗鲡及其烤鳗制品的胆固醇质量比分别为0.852、0.832 mg/g和1.15、1.12 mg/g。鳗鲡各食用部位中除腹部的胆固醇较高外, 其他部位没有明显差异。鳗鲡的脂肪质量分数16%~24%, 日本鳗鲡和欧洲鳗鲡高度不饱和脂肪酸质量分数分别为18.9%和19.0%, EPA+DHA质量比分别达22.66 mg/g和29.27 mg/g。

关键词: 鳗鲡; 胆固醇; 脂肪酸

中图分类号: S 986

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737(2002)04-0382-03

鳗鲡肉质细嫩、味美, 尤含丰富脂肪和维生素, 营养价值较高。以往的鳗鲡生化成份分析主要为一般营养成分和氨基酸组成^[1-2], 而对人体健康有重要影响的脂肪酸组成和胆固醇分析研究较少。本文对我国主要养殖品种日本鳗鲡(*A. japonica*)和欧洲鳗鲡(*A. anguilla*)及其加工品烤鳗的脂肪酸组成和胆固醇进行分析, 并探讨鳗鲡各食用部位胆固醇含量分布情况, 旨在有效利用鳗鲡产品提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

日本鳗鲡分别取自福建福清农贸市场、浙江慈溪农贸市场、上海四平水产批发市场, 个体重分别为309~327 g、401~423 g、395~412 g; 欧洲鳗鲡分别取自福建福清农贸市场和浙江慈溪徐龙食品有限公司的养殖基地, 个体重分别为307~321 g、267~288 g。活鳗鲡测量体长和体重后, 剖杀擦去血污, 取鱼体背部肌肉, 切成小片捣碎, 供测试用。鱼体各部位测试用样品分别取指明部位。

烤日本鳗、烤欧洲鳗分别取自福建信芳食品有限公司、浙江徐龙食品有限公司生产的蒲烧鳗, 取背部带皮鱼肉切成小片捣碎, 分析测试用。

1.2 胆固醇测定方法

鱼油按索氏提取法^[4]提取, 再按文献[3]方法进行测定。

收稿日期: 2002-04-01。

作者简介: 杨宪时(1954-), 男, 副研究员, 主要从事水产品加工与贮藏研究。Tel: 021-65678984, E-mail: yangxianshi@21cn.com

1.3 脂肪测定方法

索氏抽提法^[4]。

1.4 脂肪酸组成测定方法

称取适量的肌肉样品, 放入组织捣碎机中捣碎, 无水硫酸钠脱水, 加入无水乙醚, 提取脂肪后, 用20 mmol/L氢氧化钠-甲醇液(65℃)酯化20 min, 冷却后加入三氟化硼-甲醇(1:3)5 min后, 加正己烷(用氯化钠饱和)1 min, 取上清液在HP5989GC/MS型气相色谱-质谱上测定分析, 按面积归一化法计算脂肪酸组分含量。气相色谱条件: 色谱柱美国HP-5柱(柱长30 m、内径0.25 mm); 起始温度100℃, 以5℃/min程序升温至190℃保持5 min, 然后以8℃/min升温到250℃直至所有组分全部流出。汽化温度250℃, EI 70 eV; 载气为高纯氮, 流量1.0 mL/min。测试分析由上海出入境检验检疫局完成。

2 结果与讨论

2.1 脂肪与胆固醇含量

由表1可见, 鳗鲡的脂肪含量很高, 质量分数达16%~24%, 与以往的报道结果接近^[1-2], 是脂肪含量最高的鱼类之一^[5]。与日本鳗鲡相比, 欧洲鳗鲡的脂肪含量更高。烤鳗在蒸烤过程中, 脂肪析出, 但由于水分随之流失, 因此烤鳗中脂肪含量仍较高。分析结果表明, 鳗鲡的胆固醇含量与其他鱼类接近, 是低胆固醇食物。日本鳗鲡与欧洲鳗鲡的胆固醇含量没有明显差异, 分别为0.852和0.832 mg/g, 其烤鳗制品的胆固醇质量比分别为1.15和1.12 mg/g。

表1 鳗鲡肌肉、烤鳗的脂肪、胆固醇含量及与其他食物的比较

Table 1 Content of lipid and cholesterol in muscles of Anguilla, roast Anguilla and other species

成分 Composition	日本鳗鲡 <i>A. japonica</i>	欧洲鳗鲡 <i>A. anguilla</i>	烤日本鳗 Roast <i>A. japonica</i>	烤欧洲鳗 Roast <i>A. anguilla</i>	带鱼 ^[2] <i>T. haumela</i>	鲢鱼 ^[2] <i>H. motitrix</i>	对虾 ^[2] <i>P. orientalis</i>	鸡蛋 ^[2] Egg
脂肪/% Lipid	16.3	23.6	18.3	21.4	4.9	3.6	0.8	9.0
胆固醇/(mg·g ⁻¹) Cholesterol	0.852	0.832	1.15	1.12	0.76	0.99	1.93	5.85

表2 鳗鲡肌肉及烤鳗的脂肪酸组成

Table 2 Fatty acid composition in muscle of Anguilla and roast Anguilla %

脂肪酸 Fatty acid	日本鳗鲡 <i>A. japonica</i>	欧洲鳗鲡 <i>A. anguilla</i>	烤日本鳗 Roast <i>A. japonica</i>	烤欧洲鳗 Roast <i>A. anguilla</i>
C12:0	0.2	0.3	0.2	0.3
C14:0	5.9	5.4	5.0	5.5
C15:0	0.8	0.7	0.6	0.2
C16:0	18.6	18.2	17.4	16.8
C16:1	12.3	12.4	13.1	15.0
C17:0	0.7	0.5	0.6	0.5
C18:0	5.3	5.6	5.9	4.3
C18:1	28.8	28.8	26.1	25.0
C18:2	—	0.9	—	—
C19:0	0.3	0.2	0.2	0.1
C19:1	0.8	0.5	0.6	0.4
C20:0	0.7	0.4	0.4	0.4
C20:1	6.1	6.5	6.5	8.2
C20:2	2.1	1.7	2.0	1.8
C20:3	0.7	0.6	0.4	—
C20:4	—	1.1	0.2	0.2
C20:5	4.9	2.8	4.9	6.0
C22:0	微	微	微	—
C22:1	1.1	1.6	1.7	—
C22:4	0.3	—	0.2	0.2
C22:5	1.9	2.3	3.9	2.9
C22:6	9.0	9.6	8.8	8.6
C24:1	0.2	微	0.2	0.3
SFA	30.6	31.3	30.3	28.1
UFA	68.2	68.6	68.4	68.4
HUFA	18.9	19.0	20.4	19.7

注:“—”未检出 Undetectable.

2.2 鳗鲡食用部位脂肪、胆固醇的分布

鳗鲡前端、背部、腹部、尾部、鱼皮各部位的脂肪、胆固醇含量见表3。除腹部的脂肪和胆固醇较高外,其他部位没有明显差异。

2.3 鳗鲡及烤鳗的脂肪酸组成

鳗鲡及烤鳗的脂肪酸组成见表2。日本鳗鲡和欧洲鳗鲡饱和脂肪酸(SFA)质量分数分别为30.6%和31.3%,而不饱和脂肪酸(UFA)分别占68.2%和68.6%,高度不饱和脂肪酸(HUFA)分别达18.9%和19.0%,高于其他水产品(对虾除外),见表4。

鳗鲡脂肪中对人体健康有重要作用的EPA、DHA含量比绝大多数水产品高得多(表4)。可见,食用鳗鲡不但能滋补健身、强筋壮骨,而且能改善心血管疾病症状^[6]。

参考文献:

- [1] 谢刚,杨红波,邢惠玲,等.鳗鲡肌肉生化成份的分析[J].淡水渔业,1989(4):6-9.
- [2] 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所.食物成分表[M].北京:人民卫生出版社,1991.
- [3] GB/T 15206-1994,食品中胆固醇的测定方法[S].
- [4] GB/T 14772-1993,食品中粗脂肪的测定方法[S].
- [5] 藤本健四郎.水产脂質[M].东京:恒星社厚生阁,1993:69-134.
- [6] 竹内昌昭.魚肉の营养成分とその利用[M].东京:恒星社厚生阁,1990:34-43.

表3 鳗鲡各部位脂肪、胆固醇含量

Table 3 Lipid and cholesterol contents in different parts of Anguilla

成分 Composition	日本鳗鲡 <i>A. japonica</i>					欧洲鳗鲡 <i>A. anguilla</i>				
	前端 Fore	背部 Back	腹部 Abdomen	尾部 Tail	鱼皮 Skin	前端 Fore	背部 Back	腹部 Abdomen	尾部 Tail	鱼皮 Skin
脂肪/% Lipid	17.1	16.2	19.4	18.3	17.1	23.3	23.1	27.6	19.1	15.6
胆固醇/(mg·g ⁻¹) Cholesterol	0.838	0.852	0.868	0.852	0.828	0.831	0.818	0.963	0.747	0.818

表4 鳗鲡肌肉高度不饱和脂肪酸比例及与其他食物比较

Table 4 Comparison of HUFA ratio in muscles of *Anguilla* and other food

成分 Composition	日本鳗鲡 <i>A. japonica</i>	欧洲鳗鲡 <i>A. anguilla</i>	带鱼 ^[2] <i>T. haumela</i>	鲢鱼 ^[2] <i>H. motitrix</i>	对虾 ^[2] <i>P. orientalis</i>	鸡蛋 ^[2] Egg
						%
C18:2		0.9	1.4	9.1	9.0	14.2
C18:3		—	1.8	7.3	4.2	0.1
C20:2	2.1	1.7	微	0.4	3.9	—
C20:3	0.7	0.6	—	—	0.2	—
C20:4	—	1.1	0.8	—	—	0.6
C20:5(EPA)	4.9	2.8	1.9	0.5	6.6	—
C22:4	0.3	—	0.6	1.0	2.2	—
C22:5	1.9	2.3	1.0	—	0.1	—
C22:6(DHA)	9.0	9.6	5.3	—	4.0	—
合计 Total	18.9	19.0	12.8	18.3	30.2	14.9
EPA/(mg·g ⁻¹)	7.99	6.61	0.93	0.18	0.53	—
DHA/(mg·g ⁻¹)	14.67	22.66	2.60	—	0.32	—

注:“—”未检出 Undetectable.

Fatty acid composition and cholesterol content in *Anguilla*

YANG Xian-shi¹, XU Zhong¹, WANG Jin², GUO Quan-You¹

(1. East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China;

2. National Expanding Station of Aquatic Technique, Beijing 100036, China)

Abstract: Individual *Anguillidae anguilla*, *A. japonica* and their roast products were analyzed. The contents of cholesterol in the *Anguilla* are roughly the same as those of other fishes. The contents of cholesterol in *A. japonica*, *A. anguilla*, roast *A. japonica* and roast *A. anguilla* are 0.852, 0.832, 1.15 and 1.12 mg/g, respectively. The content of cholesterol has no significant difference among the examined parts of *Anguilla*, such as the fore, the back, the abdomen, the tail and the skin, except the abdomen which contains high levels of lipid and cholesterol. The content of lipids in *Anguilla* is 16% – 24%. The highunsaturated fatty acids account for respectively 18.9% and 19.0% of the total fat in *A. japonica* and *A. anguilla*. The total contents of EPA and DHA are 22.66 and 29.27 mg/g in *A. japonica* and *A. anguilla*, respectively.

Key words: *Anguilla*; cholesterol; fatty acids