

99, 29 (10)

3-45

黄颡鱼的含肉率及鱼肉营养评价

黄峰 严安生 熊传喜 郑锐 张桂蓉

(华中农业大学淡水水产增养殖生物学农业部重点实验室, 武汉 430070)

36

摘要 本文报道了黄颡鱼的含肉率及鱼肉生化成分的测定结果。黄颡鱼含肉率平均为 67.53%。鱼肉蛋白质、脂肪含量分别为 15.37% 和 1.61%。17 种氨基酸总量为 14.19%，其中 7 种必需氨基酸含量为 5.87%。必需氨基酸量占氨基酸总量的百分比、必需氨基酸与非必需氨基酸的比值均超过 WHO/FAO 提出的标准。必需氨基酸指数为 74.34。

关键词 黄颡鱼, 含肉率, 蛋白质, 脂肪, 氨基酸

营养评价

黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco* Rich.) 隶属鲿科、黄颡鱼属, 为广布性鱼类, 是长江中下游江河、湖泊中常见的经济鱼类之一。尽管黄颡鱼个体较小, 但因其肉质细嫩, 少鱼刺, 味鲜美, 颇受消费者青睐, 有较高的经济价值, 近些年来消费量激增。本工作试图通过对黄颡鱼的含肉率、肌肉生化组成等分析, 旨在为黄颡鱼的品质、营养价值作出科学评定, 并为开发利用黄颡鱼资源提供一些基础性资料。

1 材料与方法

1.1 材料

测定用黄颡鱼系从武汉市大东门农副产品集贸市场的同一摊位一次性购得, 共 12 尾。体长 14.40 ~ 20.0cm, 平均 17.69cm; 体重 28.62 ~ 70.98g, 平均 52.43g。外观检查体质健壮, 无病害。

1.2 含肉率测定

待活体样本运回实验室后, 依次称体重、测体长。按常规方法去除内脏、鳃、皮肤、鳍和骨骼等非肉质部分, 骨骼经煮、清洗后, 自然干燥并称量; 用减量法计算出鱼体肌肉重量。鱼体肌肉重占鱼体重的百分比, 即为含

肉率。

1.3 肌肉生化成分分析

每尾鱼的肌肉样品是取自鱼体两侧头后至尾柄前的全部肌肉, 经细细剪碎, 混匀后备用。

1.3.1 肌肉中水分测定采用恒温烘干失水法 (GB 6435 - 86)。

1.3.2 粗蛋白测定采用微量凯氏定氮法 (GB 6432 - 86)。

1.3.3 粗脂肪测定采用索氏抽提法 (GB 6433 - 86)。

1.3.4 粗灰分测定采用灼烧法 (550℃) (GB 6438 - 86)。

1.3.5 无氮浸出物测定采用减量法, 即为 100 - (水分含量 + 蛋白质含量 + 脂肪含量 + 灰分)。

1.3.6 氨基酸测定采用日立 835 - 50 型氨基酸自动分析仪测定。酸水解中色氨酸遭破坏, 未另测。

1.3.7 差异显著性检验采用 t 检验。

1.4 鱼肉营养价值评价

将已测得的必需氨基酸含量 (占干样) 除以 16, 即换算成每克氮中含氨基酸的毫克

数,与1973年WHO/FAO提出的必需氨基酸评分标准和鸡蛋蛋白质评分标准^[1]进行比较。必需氨基酸指数按下式计算:

EAAI=

$$\sqrt[n]{\frac{\text{苏氨酸}_p \times 100 \times \text{色氨酸}_p \times 100 \times \dots \times \text{赖氨酸}_s}{\text{苏氨酸}_p \times 100 \times \text{色氨酸}_s \times 100 \times \dots \times \text{赖氨酸}_s \times 100}}$$

上式中:n为比较的氨基酸数,p为肌肉蛋白质的氨基酸,s为鸡蛋蛋白质的氨基酸。

2 结果与分析

2.1 含肉率

经测定,黄颡鱼的含肉率变动于66.47~68.41%之间,平均为67.53%(表1)。与鳊鱼(67.62%)^[1]、尼罗罗非鱼(67.18%)^[2]、元江鲤(67.0%)^[3]相接近(P>0.05);高于莫桑比克罗非鱼(64.05%)^[2]、荷包红鲤鱼(53.4%)^[3],低于荷元鲤(68.9%)^[3],且差异极显著(P<0.01);与体型类似的南方大口鲶(79.84%)和鲶(79.71%)^[4]相差甚远(P<0.01)。

2.2 蛋白质和脂肪

黄颡鱼肌肉营养成分分析结果见表2。该鱼肌肉蛋白质含量变动于14.97~16.22%之间,平均为15.37%,与南方大口鲶和鲶相差甚小(P>0.05);与鲢、草鱼、鲫之间存在显著性差异(P<0.05);与鳊等其他几种鱼的差异则极显著(P<0.01)。黄颡鱼肌肉脂肪含量变化在1.27~2.41%范围,平均为1.61%,明显高于草鱼和青鱼(P<0.01),低于鲢、鳊、团头鲂、花鲢和鲤(P<0.01),而与鳊、乌鳢、鲫、南方大口鲶无明显差异(P>0.05)。

表1 黄颡鱼的含肉率(%)

	变幅	平均值±标准差
含肉率	66.47~68.41	67.53±0.58
非肉质部分		
内脏	6.71~9.34	8.16±0.72
鳃	2.57~3.66	3.14±0.34
鳍	3.07~4.12	3.60±0.37
皮肤	4.96~6.28	5.61±0.31
骨骼	10.45~13.51	11.96±0.96

表2 黄颡鱼肌肉营养成分与其他经济鱼类的比较

鱼的种类	水分(%)	蛋白质(%)	脂肪(%)	灰分(%)	无氮浸出物(%)
黄颡鱼	82.40	15.37	1.61	0.16	0.46
南方大口鲶 ^[4]	82.20	15.10	1.47		
鲶 ^[4]	82.10	14.99	1.62		
鳊 ^[1]	79.76	17.56	1.50	1.06	0.12
乌鳢 ^[5]	76.92	19.50	1.67	1.13	0.78
鲢 ^[6]	76.48	15.80	5.56	1.77	0.99
鳊 ^[6]	78.89	16.26	3.04	1.16	0.65
草鱼 ^[6]	81.59	15.94	0.62	1.22	0.63
青鱼 ^[6]	79.63	18.11	0.76	1.23	0.27
团头鲂 ^[6]	76.72	16.68	3.36	1.35	1.89
花鲢 ^[6]	77.27	17.13	3.54	1.27	0.79
鲤鱼 ^[6]	79.58	16.52	2.06	1.18	0.70
鲫鱼 ^[6]	80.28	15.74	1.58	1.64	0.77

2.3 氨基酸

黄颡鱼肌肉氨基酸分析结果表明,所测定的17种氨基酸一应俱全,其氨基酸总量变幅为13.17~15.85%(占鲜样),平均值为14.19%(表3),其中7种必需氨基酸含量为5.49~6.48%,平均为5.87%(表4)。黄颡鱼的上述两项指标均明显高于草鱼、低于鳊

鱼、乌鳢和团头鲂(P<0.05),而与鲢、鳊、青鱼、花鲢、鲤和鲫的含量无显著性差异(P>0.05)。

在17种已测氨基酸中,以谷氨酸含量为最高,占氨基酸总量的16.91%,其次为天门冬氨酸、赖氨酸、亮氨酸、丙氨酸,含量最低者为胱氨酸,仅占氨基酸总量的0.78%。这种

依含量高低的排列顺序与鳊鱼^[1]、鳙鱼^[7]等鱼类是一致的。

表3 黄颡鱼肌肉氨基酸组成和含量(%)

氨基酸	占干样的百分比	占鲜样的百分比
天门冬氨酸	9.11 ± 0.5461	1.64 ± 0.1330
苏氨酸	3.93 ± 0.3140	0.71 ± 0.0700
丝氨酸	2.90 ± 0.3402	0.52 ± 0.0728
谷氨酸	13.31 ± 0.8429	2.40 ± 0.1914
甘氨酸	4.27 ± 0.3629	0.77 ± 0.0804
丙氨酸	5.13 ± 0.3509	0.93 ± 0.0806
胱氨酸	0.59 ± 0.0436	0.11 ± 0.0115
缬氨酸	4.34 ± 0.02398	0.78 ± 0.0574
蛋氨酸	1.48 ± 0.1523	0.27 ± 0.0264
异亮氨酸	4.21 ± 0.2484	0.76 ± 0.0559
亮氨酸	7.13 ± 0.4486	1.29 ± 0.1052
酪氨酸	1.84 ± 0.1828	0.33 ± 0.0404
苯丙氨酸	3.65 ± 0.2161	0.66 ± 0.0510
赖氨酸	7.78 ± 0.5147	1.40 ± 0.1149
组氨酸	1.68 ± 0.1133	0.30 ± 0.0200
精氨酸	5.13 ± 0.3550	0.93 ± 0.0860
脯氨酸	2.16 ± 0.1305	0.39 ± 0.0294
必需氨基酸总量	32.96 ± 1.8300	5.87 ± 0.4307
氨基酸总量	78.64 ± 5.0535	14.19 ± 1.1769

表4 黄颡鱼肌肉氨基酸含量与其他经济鱼类的比较

种类	氨基酸总量 TAA%	必需氨基酸量 EAA%	必需氨基酸占氨基酸总量比 EAA/TAA%	必需氨基酸与非必需氨基酸的比 EAA/NEAA	必需氨基酸指数 EAAI
黄颡鱼	14.19	5.87	41.37	0.71	74.34
鳊鱼 ^[1]	16.94	6.76	39.91	0.66	81.02
乌鳢 ^[5]	17.78	6.87	38.64	0.63	65.92
鲢鱼 ^[6]	14.79	5.64	38.13	0.62	60.73
鳙鱼 ^[6]	14.98	5.96	39.79	0.66	68.44
草鱼 ^[6]	12.37	4.97	40.18	0.67	62.71
青鱼 ^[6]	14.04	5.68	40.46	0.68	67.62
团头鲂 ^[6]	16.46	6.49	39.43	0.65	67.13
花鲢 ^[6]	15.71	6.22	39.56	0.66	65.80
鲤鱼 ^[6]	15.10	6.04	40.00	0.67	71.25
鲫鱼 ^[6]	13.94	5.58	40.03	0.67	68.96

从表4还可知,黄颡鱼肌肉必需氨基酸(EAA)含量占氨基酸总量(TAA)的百分比(41.37%)、必需氨基酸(EAA)与非必需氨基

酸(NEAA)的比值(0.71)均高于该表所列的其他经济鱼类。

2.4 营养评价

一种食品营养价值的高低虽可用多项指标衡量,但最重要的评判指标是蛋白质和氨基酸的含量,特别是对人体必需的8种氨基酸的含量与组成比例更为重要。1973年WHO/FAO根据婴儿对必需氨基酸的需要量是不同年龄组人中最高情况,提出了以婴儿需要量为低限的评分标准。由于鸡蛋蛋白质被认为是营养最全面的,故也被用于食物营养价值的评定标准。黄颡鱼肌肉必需氨基酸含量与这两个标准的比较(表5)结果表明,该鱼必需氨基酸含量为2121mg/g N,虽明显低于鸡蛋蛋白质标准,较WHO/FAO标准稍低,但其占氨基酸总量的百分比(41.37%)则明显高于WHO/FAO标准(35.38%)。必需氨基酸指数(EAAI)是评价食物蛋白质营养价值的常用指标之一,它是鸡蛋蛋白质必需氨基酸为参评标准,经计算,黄颡鱼肌肉必需氨基酸指数为74.34,除低于鳊鱼外,均高于其他经济鱼类(表4)。

表5 黄颡鱼肌肉必需氨基酸含量(mg/g N)与鸡蛋蛋白质、WHO/FAO标准的比较

氨基酸	黄颡鱼	鸡蛋蛋白标准	WHO/FAO标准
苏氨酸	236	292	250
缬氨酸	264	411	310
蛋氨酸+胱氨酸	133	386	220
异亮氨酸	255	331	250
亮氨酸	432	534	440
苯丙氨酸+酪氨酸	331	565	380
赖氨酸	470	441	340
总计	2121	2960	2190
占氨基酸总量%	41.37	48.08	35.38

3 讨论

鱼作为一种食品,向人所提供的可食部分主要是躯体的肌肉。因此,含肉率的高低

就成为评价鱼类的品质、经济性状和生产性能的重要指标之一。本次测得黄颡鱼含肉率虽明显低于南方大口鲶和鲢,但与鳊鱼、尼罗罗非鱼等名优鱼类相接近,所以黄颡鱼应属于含肉率较高的鱼类。

蛋白质、脂肪、糖、维生素和无机盐是构成人类营养的五大基本营养素,其中蛋白质尤为重要,因为它是生命存在的形式,也是生命的物质基础。然而蛋白质又是由许多氨基酸组成的,因此食物的蛋白质营养实际上是氨基酸营养。所以蛋白质含量、氨基酸总量以及人体所需的8种必需氨基酸含量与组成比例,就成为评价食物蛋白质营养价值最重要内容。根据本次测定的结果,黄颡鱼肌肉蛋白质含量、氨基酸总量及必需氨基酸量虽稍偏低些,但必需氨基酸占氨基酸总量的百分比、必需氨基酸和非必需氨基酸的比值均比其他鱼类的高,超过WHO/FAO提出的在40%左右和0.6以上^[8]的标准。这表明黄颡鱼肌肉蛋白质中必需氨基酸的相对含量较其他鱼类为高。必需氨基酸指数达到74.34,高于鳊鱼之外的其他鱼类,表明其必需氨基酸构成比例较其他鱼类更趋近于鸡蛋蛋白质。从表5还发现,黄颡鱼肌肉蛋白质中赖

氨酸颇为丰富,超过鸡蛋蛋白质标准,并较WHO/FAO标准高出38.2%,这对以谷物食品为主的膳食者而言,它可弥补谷物食品的赖氨酸不足,达到氨基酸互补,提高食物蛋白质的利用率。综上所述,可以认为黄颡鱼是一种营养丰富的优质鱼类,是有待开发利用的资源。

主要参考文献

- [1] 严安生,熊传喜,钱健旺等.1995. 鳊鱼含肉率及鱼肉营养价值研究. 华中农业大学学报,14(1):80~84
- [2] 胡政,张中英,吴福煌.1982. 尼罗罗非鱼与莫桑比克罗非鱼的含肉率及鱼肉生化分析. 淡水渔业,(4):34~37
- [3] 马仲波,张兴忠,仇潜如等.1981. 元江鲤和荷包红鲤鱼的生态类型及其杂交后代(荷元鲤)经济性状的分析. 水产学报,5(3):187~198
- [4] 陈定福,何学福,周启贵.1990. 南方大口鲶和鳊鱼含肉率及鱼肉的营养成分. 动物学杂志,25(1):7~9
- [5] 熊传喜,曹克驹,夏咏,王宇峰.1994. 乌鳢在越冬期与繁殖前期肌肉的营养成分. 水利渔业,(6):23~24
- [6] 刘建康.1990. 东湖生态学研究(一). 北京:科学出版社,307~311
- [7] 孙小荣.1995. 鳊鱼肌肉的氨基酸及营养价值. 氨基酸和生物资源,17(2):33~35
- [8] 柳琪,滕藏,张炳春.1995. 中华鳖氨基酸和微量元素的分析与研究. 氨基酸和生物资源,17(1):18~21

Evaluation of the Nutrition and the Rate of Flesh in the Whole Body of *Pelteobagrus fulvidraco* Rich.

Huang Feng Yan Ansheng Xiong Chuanxi et al.

(The Agricultural Ministerial Key Lab of Biology in Freshwater Aquaculture and Enhancement of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

ABSTRACT The results of the rate of flesh in whole body and the content of biochemical composition in flesh of *Pelteobagrus fulvidraco* were showed in this paper. The rate of flesh is 67.53%. The content of protein and fat in flesh is 15.73%, 1.61% respectively. The total amount of 17 kinds of amino-acid is 14.19%; the content of 7 kinds of essential amino-acid is 5.87%. Both the rate of essential amino-acid in total amino-acid and ratio of essential amino-acid in non-essential amino-acid surpass the standard WHO/FAO provided. The essential amino-acid index is 74.34.

KEY WORDS *Pelteobagrus fulvidraco*, rate of flesh in body weight, protein, fat, amino-acid