

# 三文鱼皮的成分分析

周彦钢, 贾建萍, 鲁健章, 陈爱英, 叶小弟, 郑高利

(浙江省医学科学院, 浙江杭州 310012)

**摘要:**为开发利用三文鱼皮,我们对其成分进行了分析:每百克三文鱼皮中含蛋白质 58.28g;氨基酸 55.89g,其中必需氨基酸 17.45g、甘氨酸 8.36g、羟脯氨酸 0.60g;脂肪 24.31g、不饱和脂肪酸占 77.0%、其中单不饱和脂肪酸 37.0%、多不饱和脂肪酸 40.0%、必需脂肪酸 3.1%、EPA 和 DHA 29.0%;维生素 E 0.19mg;碳水化合物 11.34g;灰分 3.50g;还含铁、锌、锰、钴、硒等微量元素。

**关键词:**三文鱼皮,羟脯氨酸,氨基酸,脂肪酸,EPA 和 DHA,微量元素

## Analysis of the nutrient content of salmon skins

ZHOU Yan-gang, JIA Jian-ping, LU Jian-zhang, CHEN Ai-ying, YE Xiao-di, ZHENG Gao-li

(Institute of Health Food, Zhejiang Academy of Medical Sciences, Hangzhou 310012, China)

**Abstract:** A trial was conducted to analyze the nutrient content of salmon skins so as to enhance the development and utilization of the resource of salmon skins. The results showed that there were 58.28% protein, 55.89% amino acid including 17.45% essential amino acid, 8.36% L-glycine and 0.60% L-hydroxyproline, 24.31% crude fat including 77.0% unsaturated fatty acids which consists of 37.0% monounsaturated fatty acid, 40.0% polyunsaturated fatty acid, 3.1% essential fatty acid and 29.0% DHA and EPA, 11.34% hydrocarbon, 3.5% total ash including some mineral trace elements (Fe, Zn, Mn, Co, Se etc.) in dry weight.

**Key words:** salmon skins; L-hydroxyproline; amino acid; fatty acid; EPA and DHA; mineral trace element

中图分类号: TS201.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2008)012-0218-03

三文鱼即鲑鱼,也叫大马哈鱼或大麻哈鱼,因其英文 salmon 音似三文而得名。三文鱼以其独特的色泽、风味和品质被视为鱼类中的珍品,具有极高的营养价值<sup>[1]</sup>。三文鱼有多种吃法,其中以生鱼片吃法最为流行,因生鱼片味道鲜美被大部分食客所喜欢,将三文鱼加工成生鱼片时,必须得去除鱼皮。在我省沿海地区每年加工出口的三文鱼片已形成一定的规模,可产生大量的鱼皮、鳍、头下脚料,目前这些下脚料主要用来生产鱼粉作为饲料应用,未进行深度的开发利用,产生应有的经济效益。有报道:三文鱼肉有很高的营养价值,其最大的基金项目:浙江省特点是“二高二低”,即高维生素和矿物质、高蛋白质和氨基酸;低热量和低胆固醇<sup>[2]</sup>,而有关三文鱼皮的营养成分组成尚未见报道。为开发利用三文鱼皮这一资源,我们进行了营养成分的研究,为三文鱼皮的开发利用提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

三文鱼皮由浙江海力生生物制品有限公司提供,已去除头、鳍;硫酸、硫酸钾、乙醚、氯化亚锡、盐

酸、氢氧化钠、柠檬酸、乙酸钠、正丙醇、异丙醇、高氯酸、对二甲氨基苯甲醛、羟脯氨酸、胆固醇等所用试剂均为分析纯级。

日立 L-8800 高速氨基酸分析仪, IRIS-Intrepid 型等离子发射光谱仪, Agilent-6890 气相色谱仪, UV-2100 型紫外可见分光光度计, C.101.1 型电热恒温鼓风干燥箱, L-D4-2 型离心机, 马福炉等。

### 1.2 实验方法

灰分的测定按 GB/T5009.4 方法,蛋白质的测定按 GB/T5009.5 方法,脂肪的测定按 GB/T5009.6 方法,胆固醇的测定按 GB/T5009.128 方法,氨基酸的测定按 GB/T5009.124 方法,羟脯氨酸的测定按 GB9695.23 方法,微量元素的测定采用 IRIS-Intrepid 型等离子发射光谱仪测定,脂溶性维生素的测定采用高效液相色谱法,脂肪酸的测定采用气相色谱法。

## 2 结果与分析

### 2.1 三文鱼皮的一般成分组成

经测定,每 100g 三文鱼皮中含蛋白质 58.28g,脂肪 24.31g,灰分 3.50g,羟脯氨酸 0.60g,碳水化合物 11.34g,胆固醇 0.11g,维生素 E 0.19mg。

### 2.2 三文鱼皮的氨基酸组成

见表 1。

### 2.3 三文鱼皮油中的脂肪酸组成

见表 2。

### 2.4 三文鱼皮元素组成

收稿日期:2008-04-07

作者简介:周彦钢(1955-),男,高级实验师,从事食品、保健食品研究开发工作。

基金项目:科技厅重大项目资助(2007F10031)。

表1 三文鱼皮的氨基酸组成

氨基酸	含量 (g/100g)	占总氨基酸比例 (%)	氨基酸	含量 (g/100g)	占总氨基酸比例 (%)
天门冬氨酸	4.789	8.43	* 苏氨酸	2.036	3.59
丝氨酸	2.375	4.18	谷氨酸	7.450	13.12
甘氨酸	8.159	14.37	丙氨酸	4.417	7.77
胱氨酸	0.437	0.77	* 缬氨酸	2.319	4.08
* 甲硫氨酸	1.647	2.90	* 异亮氨酸	1.862	3.28
* 亮氨酸	3.851	6.78	酪氨酸	1.244	2.19
* 苯丙氨酸	2.004	3.53	* 赖氨酸	3.726	6.56
氨	0.891	1.57	组氨酸	1.187	2.09
精氨酸	4.254	7.49	脯氨酸	4.142	7.29

注:氨基酸总量:56.79g/100g,必需氨基酸:17.45g/100g,EAA/AA:30.73%;带“\*”为必需氨基酸。

表2 三文鱼皮油中的脂肪酸组成

脂肪酸	含量 (mg/g)	占总脂肪酸比例 (%)	脂肪酸	含量 (mg/g)	占总脂肪酸比例 (%)
月桂酸(C <sub>12:0</sub> )	0.00	0.00	亚油酸(C <sub>18:2</sub> )	13.81	1.93
十二碳烯酸(C <sub>12:1</sub> )	0.00	0.00	亚麻酸(C <sub>18:3</sub> )	8.75	1.22
十二碳二烯酸(C <sub>12:2</sub> )	0.00	0.00	花生酸(C <sub>20:0</sub> )	14.97	2.09
十二碳三烯酸(C <sub>12:3</sub> )	0.00	0.00	花生烯酸(C <sub>20:1</sub> )	89.35	12.49
肉豆蔻酸(C <sub>14:0</sub> )	32.31	4.52	花生二烯酸(C <sub>20:2</sub> )	2.52	0.35
十四酸一烯酸(C <sub>14:1</sub> )	1.94	0.27	花生三烯酸(C <sub>20:3</sub> )	5.26	0.74
十四酸二烯酸(C <sub>14:2</sub> )	3.45	0.48	花生四烯酸(C <sub>20:4</sub> )	7.31	1.02
十四酸三烯酸(C <sub>14:3</sub> )	1.81	0.25	二十二碳酸(C <sub>22:0</sub> )	0.65	0.09
棕榈酸(C <sub>16:0</sub> )	99.32	13.89	EPA(C <sub>20:5</sub> )	162.70	22.75
棕榈油酸(C <sub>16:1</sub> )	48.34	6.76	二十二碳一烯酸(C <sub>22:1</sub> )	0.00	0.00
十六碳二烯酸(C <sub>16:2</sub> )	11.69	1.63	二十二碳二烯酸(C <sub>22:2</sub> )	0.00	0.00
十六碳三烯酸(C <sub>16:3</sub> )	3.68	0.51	二十二碳四烯酸(C <sub>22:4</sub> )	2.33	0.33
硬脂酸(C <sub>18:0</sub> )	14.50	2.03	二十二碳五烯酸(C <sub>22:5</sub> )	13.69	1.91
油酸(C <sub>18:1</sub> )	120.54	16.86	DHA(C <sub>22:6</sub> )	44.63	6.24

见表3。

表3 三文鱼皮元素组成(mg/kg 干样品)

元素	含量	元素	含量	元素	含量
Al	30.89	As	1.43	Ca	3681.27
Cd	0.06	Co	0.09	Cr	未检出
Cu	3.70	Fe	94.45	Ge	未检出
Hg	0.28	K	3856.37	Mg	570.25
Mn	1.60	Na	169.45	Ni	2.68
P	6219.95	Pb	1.09	S	4711.48
Se	0.27	Si	4059.69	Zn	37.70

### 3 讨论

分析结果表明:每百克三文鱼皮中的蛋白质含量为 58.28g,由十七种氨基酸组成,氨基酸总量为 56.79g,其中必需氨基酸 17.45g,占氨基酸总量的 31%,营养丰富。在所测得的氨基酸中以甘氨酸含量最为丰富,高达 15%,而羟脯氨酸的含量相对较低,仅占 0.60%,这是水产鱼类胶原蛋白不同于哺乳动物胶原蛋白的显著特点之一,哺乳动物胶原蛋白中的羟脯氨酸的含量明显高于水产鱼类胶原蛋白中的羟脯氨酸的含量。三文鱼皮中的脂肪含量占 24.31%,明显高于其它(鳕鱼、马面鱼)鱼皮中的脂肪含量,三文鱼含有较高的脂肪,这与三文鱼的生长习性密切相关,三文鱼属冷水性的高度洄游鱼类,在洄游产卵过程中就是靠这些脂肪提供营养和能量的。众所周知,三文鱼被视为鱼类中的珍品,具极高营养价值,这与它的脂肪含量有关,有资料显示 100g 三文

鱼肉中约含 3g 多元不饱和脂肪酸,从三文鱼皮提取的鱼油脂肪酸分析结果表明,三文鱼油中不饱和脂肪酸高达 77.0%,其中单不饱和脂肪酸 37.0%、多不饱和脂肪酸 40.0%、必需脂肪酸 3.1%、EPA 和 DHA 占 29.0%。营养学研究证明,omega-3 不饱和脂肪酸能有效地降低高血压和心脏病的发病率,降低血液中的胆固醇,软化血管,预防和治疗心脑血管等疾病,对预防和治疗血栓病,动脉硬化,高血压,降低血液粘稠度都有明显的食疗作用。根据国外研究证明,每人每天食用 50g 三文鱼,患心脏病的概率降低 50%。三文鱼油中的 DHA、EPA 对人脑部、眼部、神经系统的发育、健康都有非常好的作用<sup>[3,4]</sup>。根据我们的测定结果,三文鱼油中的胆固醇含量较低,仅占鱼油的 0.45%。脂溶性维生素分析结果表明:维生素 E 的含量为 0.75mg/100g,而维生素 A 和维生素 D 的检测结果均低于检测限,与三文鱼的维生素 A、D 含量不一致<sup>[5]</sup>,是否三文鱼皮本身含量确实较低,还是提取过程中这些维生素被破坏损失所致有待进一步的研究证实。

元素分析结果表明,三文鱼皮的元素含量也非常丰富,现已测得有 19 种元素,除含有大量的钙、镁、钾、铁、硫、磷、硅、钠等常量元素外,还含有锰、硒、锌、钴等人体所需的微量元素,这些元素对人体生命活动、机体的新陈代谢有着密切的关系。从食品安全性角度考虑,我们对砷、铅、汞、镉等有害元素进行了

分析,结果符合国家食品中污染物限量的要求。

综合上述分析结果,三文鱼皮是优质的海洋胶原蛋白原料,可加工成高附加值的水产胶原蛋白系列产品<sup>[6]</sup>,与陆上猪、牛、羊皮骨来源的胶原蛋白产品相比,具有溶解性好,无副作用,安全性高,无疯牛病、口蹄疫隐患等优点,以其安全性、功能型的优良特点可应用于食品、保健品、化妆品等领域。值得一提的是在利用三文鱼皮制取胶原蛋白的同时,有必要考虑其鱼油的提取利用问题,通过脱脂工艺的处理,既能提高胶原蛋白的产品质量,又能创造更高的经济效益。

### 参考文献:

- [1] 陈学锋. 鱼中极品-三文鱼[J]. 海鲜世界,2004(2):4~7.
- [2] 李晓莉. 水中珍品三文鱼[J]. 家庭医药,2006(12):57.
- [3] 阎虹斐. 水中珍品三文鱼[J]. 中国烹饪,2003(9):74.
- [4] 吴翔,张宝斌,张健. 三文鱼工厂化养殖技术报告[J]. 黑龙江水产,2005(107):8~9.
- [5] 常顺. 河北渔业[J],2004(4):31~32.
- [6] 郭恒斌,曾庆祝. 水产胶原蛋白的功能特性及其制备与应用[J]. 农产食品科技,2007,1(3):46~50.

(上接第 217 页)

表 7  $L_9(3^4)$  正交实验结果分析表

实验号	A	B	C	上海青	香菜	油麦菜
1	1	1	1	9.79	9.75	9.75
2	1	2	2	9.93	9.92	9.92
3	1	3	3	9.64	9.42	9.42
4	2	1	1	8.93	9.42	9.25
5	2	2	3	8.93	9.08	9.25
6	2	3	2	8.93	8.75	8.75
7	3	1	2	8.93	8.92	9.08
8	3	2	3	9.35	8.75	8.75
9	3	3	1	8.93	8.75	8.83
上海青	K <sub>1</sub>	29.36	28.07	27.65		
	K <sub>2</sub>	26.79	27.79	28.21		
	K <sub>3</sub>	27.21	27.5	27.5		
	R	0.8567	0.19	0.2367		
香菜	K <sub>1</sub>	29.09	27.25	28.09		
	K <sub>2</sub>	27.25	28.09	27.75		
	K <sub>3</sub>	26.42	27.42	26.92		
	R	0.89	0.28	0.39		
油麦菜	K <sub>1</sub>	29.09	27.25	28.08		
	K <sub>2</sub>	27.25	28	27.92		
	K <sub>3</sub>	26.66	27.75	27		
	R	0.81	0.25	0.36		

### 2.3 产品质量标准

由于目前国家尚无净菜质量标准,各蔬菜加工企业的净菜质量标准不一,产品的微生物指标多按客户的要求进行生产。本次实验按照《中华人民共和国国家标准》制定以下感官指标<sup>[11]</sup>:色泽、外观:参照新鲜菜的色泽、外观,要求成品与新鲜菜无异;风味:无异味,经正常工序加工,食后无不良感觉。

### 3 结论

保鲜剂可以显著延长净菜的贮藏期,最大限度保持净菜的营养、品质和风味。对不同蔬菜采用的保鲜剂配方具有一定差异,保鲜剂对不同蔬菜的影响也各不相同。通过正交实验,确定了上海青、香菜和油麦菜的最佳保鲜剂配方。

### 参考文献:

- [1] 陈湘宁,艾启俊,黄漫青,蔡雨. HACCP 在净菜加工中的应用初探[J]. 粮油加工与食品机械,2003(4):59~62.
- [2] 冯世江,邹圣东,彭灿. 净菜保鲜技术的研究[J]. 食品研究与开发,2004,25(1):76~78.

- [3] 茅林春,方雪花. 净菜加工关键工艺及其保鲜技术应用现状与发展趋势[J]. 保鲜与加工,2003(4):1~3.
- [4] 郭香凤,向进乐,李秀珍,张国海,史国安. 贮藏温度对西兰花净菜品质的影响[J]. 农业机械学报,2008,39(2):201~204.
- [5] 沈群,吴卫华,马国红. 净菜生产过程中细菌总数和大肠杆菌的变化[J]. 食品工业科技,2005(6):104~106.
- [6] 张云贵,应铁进,傅红霞. 净菜加工中常用的消毒杀菌剂[J]. 食品与发酵工业,2007,33(1):85~89.
- [7] 周益添. 实用“净菜”生产技术研究[J]. 粮油加工与食品机械,2003(10):30~32.
- [8] 陈功,余文华,徐德琼,肖颜林,李洁芝. 天然保鲜剂在净菜加工中的应用研究[J]. 食品工业科技,2005,26(6):81~83.
- [9] 范德官. 上海蔬菜产销现状和展望(二)[J]. 上海蔬菜,2001(1):23.
- [10] 刘建学. 食品保藏学[M]. 北京:中国轻工业出版社,2006. 1.
- [11] 王永健. 21 世纪蔬菜科技发展的展望[J]. 蔬菜,2000(1):4~5.