

# 北太平洋的柔鱼营养评价

丁卓平 刘振华

(上海水产大学, 200090)

**摘 要** 对北太平洋柔鱼进行有关营养成分的分析测定其结果, 柔鱼可食部分比例高, 占体重的80%, 其中胴体肌肉占体重的50%, 而内脏等废弃物仅占体重的20%。可食部分的粗蛋白含量为20%左右, 粗脂肪为1%左右, 并含有无机离子钙、磷、铁、锌等。其蛋白质的氨基酸组成较全面, 必需氨基酸占氨基酸总量约45.7%, 与全蛋蛋白数值48.92%接近, 尤其赖氨酸的含量占总量的9.92%。柔鱼内脏含丰富的蛋白质和脂肪, 粗蛋白含量为13.78%, 粗脂肪含量为19.46%, 其中不饱和脂肪酸含量高达86%, EPA、DHA 占总脂肪酸的36%。本文为柔鱼鲜销市场的开拓和加工利用提供了科学依据。

**关键词** 柔鱼, 营养, 蛋白质, 无机盐, 氨基酸, 脂肪酸

柔鱼 *Ommastrephes bartrami* 即巴特柔鱼[董正之, 1991]。随着我国远洋渔业生产的不断发展, 尤其是在北太平洋柔鱼资源调查及钓捕作业取得进展的今天, 它已被确定为一新的高产渔业资源。1995年我国远洋鱿钓业取得了优异的成绩, 预计总产量突破6万吨大关[王尧耕, 1996], 为开展柔鱼的加工利用提供了可靠的物质基础。

柔鱼具有较显著的品种特征: 个体大, 体重为1~3千克, 胴体长为30~50厘米, 胴体肌肉厚度为15毫米左右。肉质嫩而多汁, 表皮颜色暗而易变, 外观不易使人接受, 目前鲜销市场尚难打开。又由于柔鱼水份多、易发红、皮松弛、墨汁多等问题, 采用传统的晒制成干品的加工方法也较困难。如何尽快地开展柔鱼的保鲜和加工利用是柔鱼生产步入稳健发展的关键问题。为此有必要对柔鱼进行组成分析测定, 以确定其工艺特性及营养价值。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

1994年9月份钓捕的柔鱼冻品20尾(采用方法为四分法)。

### 1.2 测 定 方 法

粗蛋白, 用 KJ1030 凯氏自动定氮仪测定。粗脂肪, 用索氏抽提法。水分, 用常压干燥法。灰分, 用马福炉550℃灰化恒重法。无机离子, 用 PE2280 原子吸收分光光度计测定。氨基酸, 用日立835氨基酸自动分析仪测定, 水解条件为6mol/lHCl, 110℃, 24小时。脂肪酸, 用日立663-30型气相色谱仪测定, 3mm×2m, 60-80目, 10%DEGS柱, 氢火焰离子检测器(FID), 定量方法:

面积归一化法。

## 2 结果与讨论

### 2.1 柔鱼的重组成

下表中标有“\*”的资料来源于1978~1985日本青森水产加工研究报告的平均值。可见柔鱼可食部分的比例很高占体重的80%，其中胴体肉部分占体重的50%，而内脏等废弃物仅占体重的20%，充分说明柔鱼的4/5是可食部分，能利用于加工生产，确实是良好的水产品加工原料，仅占1/5左右的柔鱼内脏也依然不可忽视进行综合利用。以上数据为合理地进行柔鱼的加工提供了重量比例概念。此外与其它鱼类作比较时，更可以看出柔鱼的个体大和可食部分较高的特点。所以可以说柔鱼是值得开发利用的良好资源。

种 类	体 重 (克)	可食部分(%)			不可食部分
		胴体部	头足部	全体	
柔 鱼	800	50.1	30.7	80.8	18.1
太平洋褶柔鱼*	417	51.8	24.4	76.2	23.8
鳶乌贼*	359	56.6	24.6	81.2	18.8
金乌贼*	482	37.0	18.7	55.7	46.4

### 2.2 柔鱼的一般化学组成

部 位	水分(%)	粗蛋白(%)	粗脂肪	灰分(%)
胴 体	76.56	21.25	0.86	1.55
鳍	77.48	19.37	1.90	1.45
头 足	79.85	17.59	1.33	1.49
内脏(不包括墨囊)	65.15	13.78	19.46	1.44

上表数据说明可食部分粗蛋白含量较高，在17—21%之间，粗脂肪含量很低，在1—2%之间，显而易见柔鱼是一种高蛋白、低脂肪的优质水产品。另外也可看出柔鱼不可食用的内脏不仅含有13%的可利用的蛋白质外，还含有19%的粗脂肪，它可作良好的鱼油原料。因为其脂肪酸组成中高度不饱和脂肪酸占的比例很大，在医药上有很好的应用价值，所以对柔鱼内脏的综合利用应引起关注。

### 2.3 柔鱼蛋白的氨基酸组成

柔鱼可食部分蛋白质的氨基酸组成较全面，营养价值较高。其必需氨基酸(EAA)，占氨基酸总量约45.78%，比全蛋蛋白48.92%[Sidney Williams, 1984]略低。除胱氨酸含量甚微，使含硫氨基酸偏低外，其他必需氨基酸接近全蛋蛋白，尤其赖氨酸的含量达9.92%，异亮氨酸、亮氨酸也略高于全蛋蛋白，所以可以说柔鱼可食部分蛋白质的氨基酸组成平衡，完全可作为人们膳食的高蛋白。(具体数据见下表)，因色氨酸未测，故此合计中不包括色氨酸。)

氨基酸	肌肉蛋白	内脏蛋白	全蛋蛋白	氨基酸	肌肉蛋白	内脏蛋白	全蛋蛋白
苏氨酸	4.32	4.08	4.67	天冬氨酸	10.44	9.77	9.18
胱氨酸+蛋氨酸	3.59	6.62	2.77+3.40	丝氨酸	2.00	2.95	7.21
缬氨酸	5.27	6.10	6.57	谷氨酸	17.62	12.00	12.75
异亮氨酸	5.80	5.74	5.30	甘氨酸	4.85	5.58	3.25
亮氨酸	8.97	8.53	8.55	丙氨酸	5.17	5.07	5.62
酪氨酸+苯丙氨酸	7.91	9.72	3.88+5.15	组氨酸	1.58	2.53	2.61
赖氨酸	9.92	7.34	7.05	精氨酸	8.23	8.12	6.41
色氨酸	—	—	1.58	脯氨酸	4.32	2.38	4.04
EAA 合计	45.78	48.13	48.92	NEAA 合计	54.21	48.40	51.07

不可食部分内脏中蛋白组成也是全面的,其必需氨基酸占氨基酸总量约48.13%,与全蛋蛋白数值相近,所以从综合利用的角度,将柔鱼内脏经过提取油脂后,对其渣加以利用,完全可作为饲料的优良蛋白源(具体数据见上表)。

#### 2.4 柔鱼内脏油的脂肪酸组成测定结果

由于可食部分的脂肪含量低,我们不再对其脂肪酸的组成进行讨论,我们感兴趣的是不可食部分的脂肪酸组成,为此我们对其进行了气相色谱分析。色谱条件:进样口温度230℃;柱温180℃;FID 温度250℃;进样量2 $\mu$ l。测定结果见下表,即内脏中油脂的脂肪酸组成(占总脂肪酸的%)。柔鱼内脏油的脂肪酸组成与鱼类的鱼油组成很相似,其中不饱和脂肪酸占86%, $\omega$ 系列脂肪酸占总脂肪酸的37%,EPA 占12%,DHA 占24%,EPA 和 DHA 总和为36%。由此表明柔鱼内脏是提取鱼油的优良原料。在开展柔鱼加工业的同时,很有必要重视对内脏中的油脂进行提取以及对内脏渣的蛋白质综合利用。

脂肪酸	含量(%)	脂肪酸	含量(%)	脂肪酸	含量(%)
C <sub>14</sub> :0	2.645	C <sub>18</sub> :2 $\omega$ 6	22.781	C <sub>20</sub> :5 $\omega$ 3(EPA)	12.105
C <sub>16</sub> :0	11.406	C <sub>18</sub> :3 $\omega$ 3	0.295	C <sub>22</sub> :4 $\omega$ 6	1.325
C <sub>16</sub> :1 $\omega$ 7	0.649	C <sub>20</sub> :1 $\omega$ 9	14.182	C <sub>22</sub> :5 $\omega$ 3	0.960
C <sub>16</sub> :1 $\omega$ 9	1.350	C <sub>20</sub> :4 $\omega$ 6	7.711	C <sub>22</sub> :6 $\omega$ 3(DHA)	24.066

#### 2.5 柔鱼各部分灰分的测定结果

部位	钙	磷	铁	锌
胴体	6.34	148	1.10	1.67
鳍	14.09	177	2.23	3.19
头足	15.65	186	1.06	1.77
内脏	35.92	202	3.17	4.98

左表单位为(mg/100g 湿样),由此可见,柔鱼各部分主要含有的无机盐成分是钙、磷、铁,还有微量元素锌,和其它水产品类似,含量均比肉类高,具有良好的营养价值。

### 3 小结

柔鱼是一种高蛋白、低脂肪的营养型、保健型、风味良好的水产品蛋白质资源。除胱氨酸含

量甚微外,其它必需氨基酸接近全蛋蛋白,尤其赖氨酸的含量达9.92%,因此其氨基酸组成模式是比较平衡的,并对儿童的生长发育有益,故它是一种营养价值较高的蛋白质。

柔鱼的内脏不仅含丰富的蛋白质,而且含大量的脂肪,粗蛋白含量为13.78%,粗脂肪含量为19.46%。由于脂肪含量高,不能简单地将其作为一般鱼内脏用于饲料,而应首先提取其中的脂肪后再作利用。柔鱼内脏中的氨基酸组成全面,其必需氨基酸均与全蛋蛋白相近,因此它是一种营养价值优良的饲料蛋白源。对于柔鱼内脏油脂应当作为鱼油原料进一步利用,因为它的不饱和脂肪酸含量高达86%,EPA、DHA 占总脂肪酸的36%,完全可以说它是一种生产高品质医用鱼油的极好原料。所以随着捕获量的年年增长,柔鱼的加工利用前景广阔。

本文曾向上海市水产学会举办的1996年学术年会提供,并获优秀论文奖。

### 参 考 文 献

- [1] 董正之,1991.世界大洋经济头足类生物学,82-88.山东科学技术出版社(济南)。
- [2] 王尧耕,1996.当前世界柔鱼类资源和市场进展(副标题略).上海水产大学学报,5(2):107-109.
- [3] Sidney Williams(ed), 1984. AOAC. official methods of analysis of the association of official agricultural chemists. 877. USA

## NUTRITIONAL EVALUATION ON *OMMASTREPHEs BARTRAMI*

Ding Zhuo-ping and Liu Zhen-hua  
(Shanghai Fisheries University, 200090)

**ABSTRACT** The nutritional composition of *Ommastrephes bartrami* was studied in this paper. With high proportion in the edible portion of red oceanic squid it accounts for 80% of its body weight, in which the tube muscle amounts to 50% and viscera and wastes 20%. The experimental results show that in the edible portion of red oceanic squid the contents of crude protein and fat are approximately 20% and 1%, respectively as well as trace minerals such as calcium, phosphorus, iron and zinc. Moreover, the amino acid composition in crude protein is relatively complete and the essential amino acids amount to 45.70% nearly equivalent to egg protein of 48.92%, particularly in the content of lysine accounting for 9.92% of the total. The viscera of red oceanic squid contain an abundant amount of protein and fats, in which crude protein and fat are 13.78% and 19.46% respectively. It is worthy to note that the fat in red oceanic squid contains 86% of unsaturated fatty acids in which EPA and DHA amount to 36% of the total. These experimental data can be applied to the development of red oceanic squid sales market and its processing.

**KEYWORDS** *Ommastrephes bartrami*, nutritional, protein, minerals, amino acids, fatty acid