

黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉 营养评价及其应用

洪鹏志¹, 杨萍¹, 章超桦¹, 吉宏武¹, 郝记明¹, 郑钟新², 黄富雄²

(1. 广东海洋大学食品科技学院, 广东湛江 524025; 2. 广东广远集团有限公司)

摘要:对黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉的营养成分进行了分析,对其蛋白质营养价值进行了评价,并研制了黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉营养片。结果显示,黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉粗蛋白含量(干基)为92.1%,脂肪含量0.44%,灰分7.2%,具有高蛋白、低脂肪、矿物质含量丰富的特点;18种氨基酸含量为85.1%,必需氨基酸占氨基酸总量的37.2%。以黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉为主要原料,添加大豆蛋白粉等辅料研制的营养片必需氨基酸之间比例适宜,符合FAO/WHO推荐的理想蛋白质模式。

关键词:黄鳍金枪鱼, 酶解, 营养成分, 片剂

Abstract:The nutrition components of protein power prepared by hydrolysis of yellow fin tuna head were analyzed, and nutrition value of protein was evaluated. The protein nutrition table was developed. The results showed that protein power had the characteristics of high protein, low fat and abundant minerals, in which the content of crude protein was 92.1%, fat 0.44%, and ash content 7.2%. The content of 18 amino acids was 85.1%, in which the essential amino acids accounted for 37.2%. The protein nutrition table was made with protein power from yellow fin tuna head mixed with soybean protein powder, with the ratio of essential amino acid appropriate and in accordance with FAO/WHO protein model.

Key words:yellow fin tuna; enzymolysis; nutrition content; table

中图分类号: TS254.9 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2007)04-0210-03

金枪鱼(tuna)又叫鲔鱼、吞拿鱼,是一种生活在海洋中上层里的鱼类,分布在太平洋、大西洋和印度洋的热带、亚热带和温带广阔水域,为高度跨洋性的洄游鱼类。金枪鱼作为一种深海鱼类,素来以营养价值高、纯天然、无污染而享誉国际市场,并有“海洋黄金”之称,其加工产品更是国际抢手,附加值非常高。目前,金枪鱼除了鲜销外,一般都经冷冻制成冷冻金

枪鱼肉,通常都用来制成鲑、寿司、调味料或罐装食品等。金枪鱼加工过程中会出现大量的下脚料,下脚料大约占总重量的50%-70%,如鱼头、内脏、鳃、暗色肉和鱼皮等,下脚料中除了含有大量的蛋白质,还含有多种生物活性物质,均有较高的利用价值,目前这些下脚料尚未得到有效利用。国内对鱼类加工下脚料的利用工艺有不少的研究报道^[1-3],余杰等^[4]还对鳃鱼头水解蛋白在海鲜调味料上的应用进行了研究,但未见有关于金枪鱼下脚料利用的研究报道。黄鳍金枪鱼(Thunnus albacares)是金枪鱼属中产量最大的,我们曾对黄鳍金枪鱼头的营养成分进行了分析和评价,对黄鳍金枪鱼头蛋白的酶解工艺条件进行了研究(结果另报道),并在适宜的酶解工艺条件下制备了黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉。本文对黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉的营养成分进行了分析和评价,并研制了金枪鱼头酶解蛋白粉营养片,旨在为综合利用金枪鱼、提高其附加值寻找新途径。

1 材料与方法

1.1 实验材料

黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉(以下简称酶解蛋白粉)黄鳍金枪鱼头由广东广远渔业集团有限公司提供,鱼头去骨取肉,经绞碎、酶解、离心,取水相真空浓缩,经喷雾干燥所得为金枪鱼头酶解蛋白粉。

1.2 一般营养成分测定^[5]

水分:常压干燥法;灰分:550 干燥法;粗蛋白:半微量凯氏定氮法;粗脂肪:索氏抽提法。

1.3 矿物元素的测定

按《食品卫生检验方法理化部分》^[6]相关方法进行。

1.4 蛋白质的氨基酸组成分析

样品经6mol/L盐酸水解后,采用氨基酸自动分析仪进行蛋白质氨基酸组分测定,碱水解后同机测定色氨酸。

收稿日期: 2006-09-08

作者简介: 洪鹏志(1966-),男,硕士,副教授,主要从事水产品深加工与综合利用的研究。

基金项目: 广东省海洋与渔业局科技兴海项目。

1.5 蛋白质氨基酸的质量评价

采用 1973 年 FAO/WHO 推荐的蛋白质必需氨基酸评价模式(常规水平)^[7]为参考,计算的酶解蛋白粉氨基酸评分(AAS)。

氨基酸评分(AAS) =

$$\frac{\text{样品蛋白质中氨基酸含量(mg/g protein)}}{\text{比较基准同种氨基酸含量(mg/g protein)}} \times 100$$

2 结果与讨论

2.1 酶解蛋白粉的一般营养成分

酶解蛋白粉的一般营养成分见表 1。由表 1 可知,酶解蛋白粉的粗蛋白含量最高,干基计为 92.1%,粗脂肪含量仅为 0.44%,灰分为 7.2%,是高蛋白、低脂肪、矿物质含量丰富的食品,可作为蛋白补充剂、食品添加剂等。

表 1 酶解蛋白粉及营养片的一般营养成分(%)

	水分	粗蛋白	粗脂肪	灰分
酶解蛋白粉	3.0	89.3 (92.1)	0.43 (0.44)	7.0 (7.2)
营养片	7.7	73.4 (79.5)	0.24 (0.26)	6.4 (6.9)

注:括号内的为干基。

2.2 酶解蛋白粉的氨基酸组成和营养评价

表 2 酶解蛋白粉及营养片氨基酸组成及含量

氨基酸种类	酶解蛋白粉游离氨基酸(%)	酶解蛋白粉总氨基酸(%)	营养片游离氨基酸(%)	营养片总氨基酸(%)
天门冬氨酸(Asp)	0.21	7.53	0.11	7.73
苏氨酸(Thr)	0.24	3.33	0.12	2.89
丝氨酸(Ser)	0.14	2.56	0.07	2.72
谷氨酸(Glu)	0.38	11.6	0.21	12.0
脯氨酸(Pro)	0.05	4.92	0.03	4.19
甘氨酸(Gly)	0.30	8.87	0.14	5.92
丙氨酸(Ala)	0.54	6.70	0.26	4.98
胱氨酸(Cys)	0.32	0.21	0.15	0.52
缬氨酸(Val)	0.52	4.12	0.25	4.22
甲硫氨酸(Met)	0.44	2.14	0.18	1.69
异亮氨酸(Ile)	0.23	3.16	0.09	3.42
亮氨酸(Leu)	0.77	6.07	0.38	5.95
酪氨酸(Tyr)	0.14	2.06	0.07	1.98
苯丙氨酸(Phe)	0.21	2.76	0.11	3.23
赖氨酸(Lys)	0.22	7.24	0.11	5.93
组氨酸(His)	2.29	5.27	1.10	3.61
精氨酸(Arg)	0.12	6.04	0.06	5.66
色氨酸(Trp)		0.53		0.69
氨基酸总含量(TAA)	7.12	85.1	3.44	77.3
必需氨基酸(EAA)		31.62		30.52
非必需氨基酸(NEAA)		53.48		46.78
EAA/TAA		37.2		39.5
EAA/NEAA		0.59		0.65

表 2 列出了酶解蛋白粉的 18 种氨基酸,总含量为 85.1%,其中谷氨酸含量最高,占总量的 13.6%,其次是甘氨酸、天门冬氨酸和赖氨酸,分别占总量的 10.4%、8.85%和 8.51%,其中谷氨酸、天门冬氨酸和甘氨酸与鲜味和甘味有关,这 3 种氨基酸占氨基酸总量的 32.9%;必需氨基酸(苏氨酸、缬氨酸、甲硫氨酸、胱氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、酪氨酸、赖氨酸、色氨酸)占氨基酸总量的 37.2%。以 1973 年 FAO/WHO 推荐的成人必需氨基酸需要模式对酶解蛋白粉的营养价值进行评价,结果见表 3。表 3 可见,酶解蛋白粉第一限制性氨基酸为色氨酸,氨基酸评分为 59。但其中赖氨酸的含量高达 72.4mg/g。赖氨酸是人体重要的氨基酸,人类的大多数营养食物中赖氨酸含量相对缺乏。金枪鱼头酶解蛋白粉与赖氨酸不足的粮谷类可以形成互补,有助于提高蛋白质的利用价值。因此,黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉适合于作为营养食品的添加剂及用于开发高档风味调料、调味品等。

表 3 酶解蛋白粉及营养片必需氨基酸与 FAO 模式标准比较

氨基酸	氨基酸含量(mg/g 蛋白质)				
	FAO(1973)成人模式	酶解蛋白粉	氨基酸评分	营养片	氨基酸评分
亮氨酸	70	68.0	97	81.1	116
异亮氨酸	40	35.4	88	46.6	117
赖氨酸	55	81.1	147	80.8	147
蛋氨酸+胱氨酸	35	26.3	75	30.1	86
苏氨酸	40	37.3	93	39.4	98.5
苯丙氨酸+酪氨酸	60	54.0	90	71.0	118
缬氨酸	50	46.1	92	57.5	115
色氨酸	10	5.9	59	9.4	94

2.3 酶解蛋白粉的矿物元素含量

分析了酶解蛋白粉的 10 种矿物元素的含量,结果见表 4。结果显示,酶解蛋白粉含有人体必需的常量元素钾、磷、钠、镁、钙,尤其是丰富的钠及适量的钾、磷和钙,微量元素铁、锌、铜、硒也有一定的含量。钠、钾是维持神经、肌肉兴奋性,细胞膜通透性以及所有细胞正常功能的必要条件。磷是人体组织结构的重要组成部分,参与维持体液的渗透压和酸碱平衡的

表 4 酶解蛋白粉及营养片的矿物元素含量(mg/kg)

元素	酶解蛋白粉	营养片	元素	酶解蛋白粉	营养片
钾	913.2	646.74	锰	未检出	7.8
钠	14904.5	17045.5	磷	4640	4850
镁	938.1	758.6	硒	6.24	3.05
钙	913.2	1530.4	铅(以 pb 计)	0.051	0.057
铁	12.9	59.3	无机砷(以 As 计)	0.076	0.036
锌	36.4	28.5			
铜	0.91	7.3			

作用,在肌体能量代谢中具有很重要的作用。钙是构成骨骼和牙齿的重要成分,具有调节细胞膜的透性、肌肉的收缩与舒张、神经脉冲传导速度等多种生理功能。微量元素铁、锌、硒在人体内的功能已为人所知。与 GB2762-2005《食品中污染物限量标准》相比较,酶解蛋白粉的铅、无机砷含量都在许可范围内。酶解蛋白粉可作为矿物元素的补充剂。

2.4 酶解蛋白粉营养片的研制

前述结果显示,酶解蛋白粉是高蛋白、低脂肪的食品,含有丰富的氨基酸、肽、矿物质等营养物质,是制作营养保健食品的良好原料。片剂具有质量稳定,携带、运输、服用较方便的优点,易于进行机械化生产,产量大,成本低,“卫生标准”也容易达到。营养保健片剂的研究目前主要集中在螺旋藻^[9]、牛奶^[9]、大豆^[10]等原料中,以水产蛋白酶解物为主要原料的营养片剂的研究还未见有报道。我们以金枪鱼头酶解蛋白粉为主要原料,添加大豆蛋白等辅料研制了营养片。

2.4.1 工艺流程 酶解蛋白粉+大豆蛋白粉 干混 水湿混 制软材 制颗粒 干燥 整粒 压片 成品

2.4.2 营养成分分析及评价 营养片的一般营养成分、氨基酸组成、矿物元素含量结果见表1~表4。一般营养成分(表1)结果显示,以干基计,蛋白质含量为79.5%,脂肪0.26%,灰分6.9%,是高蛋白、低脂肪的营养片。氨基酸组成(表2)显示,18种氨基酸总量为77.3%,必需氨基酸占氨基酸总量的39.5%。以1973年FAO/WHO推荐的成人必需氨基酸需要模式对试制品蛋白质的营养价值进行评价(表3),第一限制性氨基酸为含硫氨基酸,氨基酸评分为86。FAO/WHO推荐的理想蛋白质模式认为,必需氨基酸与氨基酸总含量比在40%左右,必需氨基酸与非必需氨基酸含量比在0.6以上^[11]。由于添加了植物蛋白大豆蛋白粉,研制的营养片与酶解蛋白粉相比,氨基酸评分由59提高到86,必需氨基酸与氨基酸总含量比由37.2%提高到39.5%,必需氨基酸与非必需氨基酸含量比由0.59提高到0.65。可见营养片的必需氨基酸之间比例适宜,符合FAO/WHO推荐的理想蛋白质模式,更有利于人体吸收。与酶解蛋白粉矿物元素含量相比,营养片的钙、铁含量分别增加为原来的1.68、4.6倍(表4),而酶解蛋白粉中未检出的锰,营养片的含量为7.8mg/kg。营养片的铅、无机砷含量都在GB2762-2005《食品中污染物限量标准》许可范围

内。

3 结论

黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉的粗蛋白含量以干基计为92.1%,脂肪含量仅0.44%,灰分7.2%,具有高蛋白、低脂肪、矿物元素丰富的特点;黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉18种氨基酸含量85.1%,必需氨基酸占氨基酸总量的37.2%,根据1973年FAO/WHO推荐的必需氨基酸需要量模式(成人模式)进行评价,氨基酸评分为59,第一限制性氨基酸为色氨酸;营养片的粗蛋白含量以干基计为79.5%,脂肪含量仅0.26%,灰分6.9%,18种氨基酸含量77.3%,必需氨基酸占氨基酸总量的39.5%,根据1973年FAO/WHO推荐的必需氨基酸需要量模式(成人模式)进行评价,氨基酸评分为86,第一限制性氨基酸为含硫氨基酸;黄鳍金枪鱼头酶解蛋白粉和营养片都含有丰富的钾、磷、钠、锌、硒等矿物元素。

参考文献:

- [1] 张健雄,叶清如.利用鲱鱼下脚料加工浓缩鱼蛋白[J].现代渔业信息,1991,6(8):22-26.
- [2] 魏民.鱼下脚料的综合利用[J].资源节约和综合利用,1997(1):51-52.
- [3] 杨萍,邓尚贵,夏杏洲,等.青鳞鱼下脚料水解蛋白的制取及其营养评价[J].海洋科学,2002,26(7):54-58.
- [4] 余杰,等.酶法制备水解鳕鱼头蛋白及其应用的研究[J].食品工业科技,2001,22(1):45-47.
- [5] 大连轻工学院,等八院合编.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994.75-236.
- [6] 中华人民共和国卫生部、中国国家标准化管理委员会颁布.食品卫生检验方法理化部分[M].北京:中国标准出版社,2004,2.
- [7] FAO. Energy and protein requirements. FAO Nutrition Meetings Report Series[R].No.52,1973.
- [8] 钱金楸,左绍远.螺旋藻营养片的研制[J].大理医学院学报,1996,16(3):9-10.
- [9] 魏旭晖,廖志强.活性双歧杆菌奶片的研制[J].食品工业科技,2001,22(1):58-59.
- [10] 吕育新,符群.大豆磷脂营养片的研究与开发[J].大豆通报,2004(3):21.
- [11] 赵熙和,贾健斌,张青杰,等.我国某些食物中牛磺酸含量[J].营养学报,1994,16(3):321-324.

欢迎订阅《食品工业科技》

邮发代号 2-399