

海产品加工副产品中的生物活性物质

王振华

(山东菏泽步长制药有限公司, 山东 菏泽 274000)

摘要: 海产品加工副产品中含有丰富的蛋白质、氨基酸、维生素、矿物质、不饱和脂肪酸等营养成分, 可制成各种天然的功能食品。本文介绍了这些活性物质及其潜在的功用。

关键词: 海产品加工副产品; 生物活性; 生物活性物质

The Bioactive Components from Marine Fish Processing By-products

WANG Zhenhua

(Heze Pharmaceutical Factory, Shandong Heze 274000, China)

Abstract: It was founded that Marine fish processing byproducts were rich in nutritional components such as protein, amino acid, vitamin, mineral matters, unsaturated fat acid and so on, which can be processed into natural functional foods. In this review, the recent research about these bioactive compounds and their applications were introduced.

Key words: marine fish processing byproducts; bioactivity; bioactive components

中图分类号: TS254.9 文献标识码: B 文章编号: 1001-8123(2009)03-0083-03

保健食品被誉为 21 世纪食品, 代表了当今食品发展的潮流, 功能性食品在国际上发展相当迅速, 已经逐渐成为当今世界饮食工业发展的新潮流。海洋是食品资源的天然宝库, 开发利用这个天然宝库已成为当今世界科学研究的焦点。海洋生物不仅含有丰富的营养物质, 是优质食物蛋白资源的来源, 而且含有许多特殊的对人体有益的活性保健成分。近年来, 现代加工技术已经从海洋资源中提取了抗癌、抗病毒、健脑、提高免疫力的活性物质, 海洋功能食品的开发有广阔的发展前景。

从上世纪 90 年代以来, 我国水产品产量连续 14 年位居世界首位, 2000 年产量达到 4279 万吨, 约占世界渔业总产量的近 1/3, 但我国水产品的加工仅占水产品总量的 30.7%, 远远落后于发达国家, 并且加工过程中很多的低值鱼和下脚料被直接丢弃, 造成很大浪费和环境污染。这些低值鱼中含有丰富的多不饱和脂肪酸、鱼肝油和活性钙等功能成分, 而目前这些低值鱼主要用来生产鱼粉和鱼饲料等低值产品。海产品加工副产品不仅包括低值鱼和下脚

料, 可以指广义的通常不用来销售的加工剩余物, 但是这些物质经过处理后可以再利用。因此, 对海产品加工副产品进行深加工, 用现代科学技术手段将其中具有生活性物质提取出来, 制成功能食品, 将会产生巨大的经济效益。本文主要从鱼蛋白、鱼油、鱼骨钙等方面综述了这些活性成分及其功用^[1]。

1 鱼蛋白^[2-4]

鱼蛋白易消化, 氨基酸组成较好且人体必需氨基酸量大, 尤其一些特殊氨基酸, 如精氨酸含量较高, 精氨酸既具有促进体细胞分裂增殖的独特生理作用, 营养价值高, 所以可以从海产品加工的副产品中开发高蛋白食品或全氨基酸食品添加剂有很广阔的前景。可溶性食用鱼蛋白营养丰富、水溶性好, 易于消化吸收, 可用作氨基酸强化食品基料、奶粉代用品; 也可开发蛋白饮料等产品, 它是医治小儿因消化不良引起的腹泻的有效药物, 还可作为癌症或手术后进食困难病人缩食流质食物中的蛋白源。鱼类精巢中含有的鱼精蛋白具有促进细胞发育、繁

殖和阻碍血液凝固、降血压、助呼吸、抗菌消炎等多种作用,还可抑制微生物的生长繁殖。此外鱼蛋白可以生产液体蛋白饲料和液体蛋白有机肥。

海洋生物活性肽的研究是现在研究的热点,近来研究表明以数个氨基酸结合而成的低肽有比氨基酸更后的消化吸收性能,且营养和生理效果更优越。人体对氨基酸、二肽、三肽的吸收率从大到小排列为:三肽>二肽>氨基酸。水解蛋白质生成蛋白质水解物比完全水解成氨基酸具有更重要的意义^[5]。由此可见,将鱼蛋白降解成二肽、三肽,能大大提高产品的营养价值。国内外对鱼蛋白水解方式以及水解产物的功能都有一定的研究,酶法是常用的鱼蛋白水解方法,目前主要是研究利用复合生物酶技术解决鱼蛋白降解成短肽的问题。

2 鱼皮胶原质和凝胶^[6]

2.1 胶原质和凝胶的功用

胶原质在医学和制药上常用做药物、蛋白质和基因的载体分子,它能很好的保持药物的稳定性,并能够有控制的进行释放。此外,胶原质薄膜用作基因传递载体,促进骨和软骨的形成。临床研究认为摄入胶原质或凝胶的水解产物可以减轻骨关节炎疼痛,有利于软骨的合成。其还可用来治疗指甲疏松和脱发。

2.2 凝胶中肽类物质的生物活性

与鱼肉蛋白质中提取的缩氨酸相比,酶水解鱼皮得到的缩氨酸有更好的生物活性,可以用作抗氧化剂和抗高血压剂^[7],这于凝胶中缩氨酸的结构中有独特的Gly-Pro-Ala氨基酸序列有关。此外研究发现在动物模型中这些活性肽类能够提高钙的吸收和钙的生物利用率。

3 鱼油

深海鱼油中含有多种不饱和脂肪酸。鱼油中的 $\omega-3$ 型高度不饱和脂肪酸(PUFA),特别是二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA),具有帮助降低胆固醇和甘油三脂的含量,预防心血管疾病的功能,可以防止血液凝固,预防脑溢血、脑血栓和老年痴呆。减少动脉硬化及高血压,降低血液黏度,促进血液循环及消除疲劳,亦为缓和痛风及风湿性关节炎的天然保健品。DHA对光刺激传递十分重要,在大脑和视网膜等组织中DHA含量很高,是人体脑部、眼部、各神经系统及人体防御系统的重要成分,对脑部和眼睛发育有非常密切的关系。

因人体自身不能合成DHA和EPA,鱼油是食物中长链不饱和脂肪酸 $\omega-3$ 系列的主要来源,研

究发现人体应该增加饮食中的 $\omega-3$ 系列不饱和脂肪酸的摄入量,欧洲营养科学协会和联合国健康部推荐每人每天平均最少摄入量为0.2g,国际脂酸研究会建议足够摄入量为0.65g(EPA+DHA,各自每天最少摄入量为0.22g)。 $\omega-6/\omega-3$ 系列不饱和脂肪酸的比例不能超过4:1,最新的膳食规定最少摄入量为0.45g(EPA+DHA)^[8]。

近年来国外有人研究发现抑郁症与人体内摄入 $\omega-3$ 型不饱和脂肪酸不足有关,某些鱼油能够有助于治疗作用。与使用药剂相比,实验发现食用鱼油的病人抑郁有很大降低^[9]。还有研究发现鱼油对骨矿物质密度有影响,它可以通过调节骨骼的形成和骨再吸收的因素来促进骨骼生长^[10]。

鱼肝油是鱼类的肝脏中含有的油脂,它含有丰富的维生素A和维生素D等成分,因此具有防治夜盲症、佝偻病,保护皮肤组织、促进动物生长发育等功效。因此利用低值鱼和鱼下脚料开发鱼油产品很有价值。鱼肝油主要的提取方法是蒸煮法、淡碱水解法、萃取法、低温抽提法和酶解法。

4 鱼骨

4.1 制备鱼骨钙

海产品加工中剔除鱼肉后剩余的鱼骨,是丰富的钙的来源。鱼骨中含有30%的有机物质主要是胶原质,可以用来分离提取凝胶;70%是无机物质,其主要成分是磷酸钙和羟磷灰石。

4.2 医学上用的骨矿物质

羟磷灰石是医疗和牙科上广泛应用的骨嫁接物质,通常使用自体移植物、同种异体移植物和异种移植物的骨替代材料来处理骨折和骨损伤,但是由于这些材料的机械不稳定性和不兼容性,骨接效果不好。磷酸钙生物陶瓷(植入体内促使缺失骨质重新生长的物质),目前普遍认为四磷酸钙、无定型的磷酸钙和三磷酸钙和羟磷灰石是最合适的骨替代材料。鱼骨是生物羟磷灰石的主要来源,羟磷灰石在生理条件下不会断裂,好的接骨效果,并且热稳定性好。羟磷灰石可以从珊瑚礁和鱼骨中提取出来。从鱼骨中提取羟磷灰石需要高温处理(1300℃),高温使其结构更稳定。

5 鱼内脏中活性成分

鱼内脏中含有丰富的具有催化活性的酶,并且在低浓度时能表现出较高的活性。鉴于这些酶的特殊活性,可以从鱼类加工的副产品中提取这些催化酶,一系列的蛋白水解酶如胃蛋白酶、胰凝乳蛋白酶、胶原酶都可以从鱼的内脏中提取。海洋鱼类能在高酸、高碱、低温或高温、高盐、高压和

低营养的极端环境中生长,因此鱼蛋白酶在低温条件下有很好的活性,并且对反应底物的浓度不敏感,在广泛pH范围内有较好的稳定性。根据这些酶的特有特性可以用于满足食品加工不同要求。此外可以利用这些酶从海产品加工副产品中分离提取生物活性物质。

鲨鱼巨大的肝,享有“天然维生素A、D宝库”之美称,而且鲨鱼从来不生癌症,现已得知鲨鱼肉液内含有免疫抗体、软骨中存在抗癌物质,从鲨鱼的鳍和脊椎等软骨中提取硫酸软骨素D,具有抗肿瘤、抗炎、抗血吸虫和降血脂作用;鲸软骨所含硫酸软骨素多糖体及其分解产物具有抑制肠道吸收葡萄糖的作用,可用作改善肥胖症和糖尿病的安全功能性物质^[11]。

6 鱼鳞提取物^[12]

鱼鳞含有丰富的胶原蛋白、脂肪(卵磷脂、多种脂肪酸)及多种矿物质、维生素和微量元素。研究表明,鱼鳞具有增强人脑记忆力,延缓细胞衰老,减少胆固醇在血管壁的沉积,促进血液循环,预防高血压及心脏病等作用。美国免疫学家证实,用鱼鳞提取物制成的抗癌药6-硫代鸟嘌呤治疗白血病,有效率达70%以上,对胃、淋巴瘤也有较好治疗效果。

研究发现,从带鱼鱼鳞中提取的物质6-硫代鸟嘌呤(6-TG),对急性白血病及其它肿瘤有明显的抗癌作用。同时带鱼含丰富的维生素是一种人类重要的防癌因子,所以经常食用带鱼,有防癌抗癌作用。此外中国水产科学院黄海水产研究所的部分研究人员对鱼鳞的运用和鱼鳞提取物用于延缓衰老作用有初步研究。鱼鳞酶解液对-OH有较好的清除效果,在浓度低于10mg/L时清除率与鱼鳞酶解蛋白浓度具有一定的量效关系。

7 其它

利用鱼类加工过程中的废弃物鱼皮、鱼鳞等提取动物胶,试验证明鱼鳞、鱼胶皮可以起到龟板胶、阿胶等同样滋阴补血的功能,且在润肺、补肺方面具有独特功效。鱼膘可加工鱼胶,鱼膘具有较高的营养价值,蛋白质含量高达84.2%,并含有矿物质和多种维生素,是理想的高蛋白、低脂肪食品。

加工副产品中的鱼卵可以加工成鱼酱或鱼饵,鱼卵中含有一种潜在的活性成分外源性凝集素(lectins),它是一种天然的糖蛋白,可以和碳水化合物结合形成稳定的复合物,通常生殖细胞、卵、精子富含外源性凝集素。由于外源性凝集素可以和碳水化合物结合,有可能利用它来替代抗生素来通过形成凝集素-病原体复合物来抑制病原体

对机体的侵害^[13]。

7 展望

海产品加工副产品在工业上有很广泛的应用,并且其商业价值不断增长,然而对其活性成分的价值和应用还没有进行深入的研究,开发鱼类副产品中潜在的活性成分和利用这些活性成分将是一个有更高商业价值的研究方向。目前人们已经从这些海产品加工副产品中提取一些活性成分,但需要进一步探索这些活性成分在人体中的应用方式。

参考文献

- [1] 高福成. 新型海洋食品[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [2] 汪之和. 水产品加工与利用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [3] 郑伟, 石伟勇. 低值鱼高值化研究进展综述[J]. 中国水产, 2005, (9): 70-71.
- [4] 叶云花, 涂宗财, 刘成梅, 等. 淡水鱼的深加工与综合利用研究[J]. 食品科技, 29-31.
- [5] 赵玉红, 孔保华. 鱼蛋白水解的研究进展[J]. 肉类工业, 2000, (3): 31-34.
- [6] Kim S, Mendis E. Bioactive compounds from marine processing byproducts A review. Food Research International, 2006, 39, 383-393.
- [7] Byun, H.G., & Kim, S.K. Purification and characterization of angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from Alaska Pollack (*Theragra chalcogramma*) skin. Process Biochemistry, 2001, 36, 1155-1162.
- [8] K Wojciech, W Jenny. Sensory quality of dairy products fortified with fish oil International Dairy Journal, 2007.
- [9] Brin F, S. Grenyer, PhD, Trevor Crowe, Fish oil supplementation in the treatment of major depression: A randomised double-blind placebo-controlled trial. Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry, 2007.
- [10] Horii A, McCue P, Shetty K. Seed vigour studies in corn, soybean and tomato in response to fish protein hydrolysates and consequences on phenolic-linked responses. Bioresource Technology, 2007, 98, 2170-2177.
- [11] 齐凤生, 程秀荣, 张海莲. 海洋功能食品的开发利用[J]. 水利渔业, 2002, 22(5): 28-30.
- [12] 李春美, 等. 2709 碱性蛋白酶酶解鱼鳞工艺及其产物的功能特性[J]. 食品发酵工业, 2005, 31(1): 19-21.
- [13] Jung, W.K., Park, P.J., & Kim, S.K.. Purification and characterization of a new lectin from the hard roe of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. International Journal of Biochemistry and Cell Biology, 2003, 35, 255-265.