

大豆蛋白活性肽的生物学功能及其应用^{*}

陈 成¹, 刘文玉¹, 杨 青²

(1. 黑龙江省轻工科学研究院, 哈尔滨 150010; 2. 依兰县达连河镇农业技术推广站 154854)

摘要: 大豆蛋白活性肽具有多种生理功能, 如: 降血压、降低胆固醇、抗血栓形成、促进钙磷及微量元素吸收、调节免疫等。本文对大豆蛋白活性肽在食品、医药以及饲料工业中潜在的应用价值及前景做一综述。

关键词: 大豆蛋白活性肽; 生理活性; 免疫调节; 发酵; 保健

中图分类号: S 565.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2004)03-0040-03

The Exploration and the Application of the Function of Soybean Protein Active Peptides

CHEN Cheng LU Wen-yu YANG Qing

(Heilongjiang Province Light Industrial Science Research Institute, Harbin 150010)

Abstract: There are various physiological functions in soybean protein peptides, such as antihypertensive, anticholesterol, antithrombotic, improving calcium and phosphate absorption, immune modulations. This paper generally summarize the potential application values of the soybean protein peptides in the food, medical and feed industry and the prospects of its application.

Key words: soybean protein peptides; physiological activity; immune modulations; fermentation; health

1 大豆蛋白肽概述

肽是由两个或两个以上的氨基酸通过肽键连接的化合物, 营养专家称之为“氨基酸链”。生物学在对蛋白质的研究过程中发现了一类由氨基酸构成但不同于蛋白质的中间物质, 并且具有蛋白质特性, 此类物质称为生物活性肽。这些生物活性肽多以非活性状态存在于蛋白质长链中, 当被酶解成适当的长度时, 它们的活性就会表现出来。从生物学角度讲, 肽链长度少于 10 个氨基酸的称为寡肽, 超过 10 个氨基酸的称为多肽, 氨基酸和多肽统称为生物活性肽, 氨基酸为 50 个以上的称为蛋白质。近年来, 生物活性肽渐渐被人们所认识, 随着分子生物学、生物化学技术的飞速发展, 人们发现存在于生物体内的多肽已有数万种, 它们时刻发挥着不同的生理功效。大豆蛋白肽是指大豆蛋白经酶解或微生物技术处理而得到的水解产物, 它是由大豆蛋白水解后的多种肽分子混合组成, 其中包括少量游离氨基酸、大豆低聚

糖、无机盐等成分。大豆多肽的蛋白质含量为 85% 左右, 其氨基酸组成几乎完全与大豆蛋白质一样, 必需氨基酸平衡良好, 含量也比较丰富。有研究结果表明, 大豆蛋白酶解物中以分子量在 1 000 D 以下的小肽为主, 通常由 3~6 个氨基酸组成。由于大豆蛋白多肽的分子量较小, 水溶性很高, 即使在 50% 的高浓度下仍具有流动性, 易于生产速溶饮品和高蛋白饮品。正由于大豆蛋白肽比传统大豆蛋白更易消化吸收, 能够迅速给肌体提供能量, 无蛋白变性, 无豆腥味, 易溶于水, 酸性条件下不产生沉淀, 溶液粘度低, 受热不凝固, 同时具有独特的生理功能等特性, 因此具有十分广阔的开发应用前景。

2 大豆多肽的生理功能

2.1 降血压

大豆多肽混合物中可分离出 Ala-Arg-Pro-Ala-Lys, Leu-Pro-Leu-Arg-Phe-Ala-Val-Pro-Tyr-Pro-Gln-Arg, Tyr-Gly-Leu-Pro-

^{*} 收稿日期: 2003-06-10

第一作者简介: 陈成(1973-)男, 黑龙江省哈尔滨市人, 学士学位, 工程师, 从事食品发酵以及活性肽的研究。
?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Pro-Arg-Pro-Lys-Ile-Pro-Pro, Leu-Lys-Tyr 几种短肽, 这些肽可将血管紧张素 I (Ang I) 转化成血管紧张素 II (Ang II), 同时可降解激肽, 使之失活, 这样就抑制了血管紧张素酶 ACE 的活性, 从而抑制了血管平滑肌的收缩, 抵抗高血压的产生。这些降压肽实用安全性高, 而且共同的突出优点是对高血压患者起到降压作用, 对血压正常的人无降压作用。所以它对心血管疾病有显著疗效, 具有预防动脉硬化、延缓人体衰老等功效^[1~3]。

2.2 降低胆固醇

大豆蛋白质具有降低血清中胆固醇的作用, 而大豆多肽本身不仅具有这样的功能, 而且效果更佳。大豆蛋白消化物的疏水性与胆汁酸的结合呈正相关, 大豆蛋白肽能刺激甲状腺激素的分泌增加, 促进胆固醇的胆汁酸化, 从而使粪便排泄胆固醇量增加^[1]。日本学者营野等人通过实验发现, 大豆蛋白质的酶解物分子量在 5 000 个左右的部分有降低胆固醇的效果, 并且具有以下优点: ①对于胆固醇值高的人具有降低总胆固醇的功效, 而对胆固醇值正常的人没有降低胆固醇作用。②胆固醇值正常的人在食用高胆固醇含量食品时, 也有防止血清胆固醇值升高的作用。③使胆固醇中有害的 LDT、VLDL 值降低, 但不会使有益的 HDL 值降低。

2.3 抗血栓形成

血栓形成是由于纤维蛋白原参与的结果, 纤维蛋白原既参与血小板的凝固, 又参与纤维蛋白的形成, 血纤维蛋白原 r-链 C 末端 His-His-Leu-Gly-Gly-Ala-Lys-Gln-Ala-Asp-Val 片段与 Arg-Gly-Asp-Ser/Phe 片段, 这两种肽都能抑制血小板的凝集和纤维蛋白原结合到 ADP 活化的血小板上。大豆蛋白水解物中含 9 肽 Met-Ala-Ile-Pro-Pro-Lys-Asn-Asp-Lys 能有效地抑制 ADP 诱导的血小板凝集。经酶解或微生物分解的大豆蛋白经小肠吸收进入血液, 能对血小板的凝集、对纤维蛋白原与活化的血小板结合起到抑制作用, 从而对人体起到健康保护作用。

2.4 促进钙磷及微量元素的吸收

人体吸收钙磷等金属离子时必须在小肠粘膜上处于溶解状态才能有效地被人体吸收。人体内存在 pH 值梯度, 特别是处于吸收段的小肠环境 pH 值为碱性, 使得钙易与磷酸形成不溶性盐, 从而大大降低了钙的吸收, 在这种状态下通常人体只能吸收 30% 左右, 从而导致小儿、老年、孕妇等敏感人群普遍缺钙, 目前由此引发的少年缺钙、老年骨质疏松已成为

社会关注的焦点问题。大豆蛋白活性肽可以与金属离子形成螯合物, 保证其可溶状态, 有效地防止了不溶性磷酸钙形成, 大大促进了人体对钙磷物质及微量元素吸收。

2.5 调节免疫功能

最早证实肽的免疫刺激作用是从人乳蛋白中获得的肽类, 免疫刺激肽就是从人乳的酶解产物中分离得到的一类具有刺激吞噬细胞功能的肽。大豆蛋白经酶解或微生物水解法可以得到 Leu-Leu-Tyr 和 Tyr-Tyr-Met-Pro-Leu-Tyr, 只要极低计量 (0.1 μ M) 就可以通过鼠腹膜巨噬细胞激活具有吞噬作用的绵羊红细胞, 可以增强人体免疫功能的效果^[4]。

2.6 其它活性功能

经研究表明, 大豆蛋白活性肽还具有改善脂质代谢、阻止脂质的吸收、镇静安神、刺激胰岛素的分泌, 对糖尿病患者有治疗和康复作用。另外还有一些肽能够抗毒、解毒, 保护表皮细胞, 防止黑色素沉淀, 促进大脑和神经发育, 促进松果腺再生, 降低一些变态反应等^[5]。

3 大豆蛋白肽的应用

3.1 在食品工业中的应用

与传统大豆蛋白相比较, 大豆肽具有易消化吸收、能迅速给肌体提供能量、无蛋白变性、无豆腥味、无残渣、分子量小、易溶于水、在酸性条件下不产生沉淀、溶液粘度低、受热不凝固等特性, 可以广泛应用到食品加工业。

3.2 在保健食品中的应用

大豆蛋白肽易消化吸收, 具有消化速度快的特性, 可用于特殊病人的营养剂, 特别是消化系统中肠道营养剂和流态食品, 适用于康复期病人, 消化功能衰退的老年人以及消化功能尚未成熟的婴幼儿服用。大豆多肽的使用可以结合其它辅料, 强化必需氨基酸、钙、铁、锌等微量元素, 制作出各种保健食品。如: 活力肽冲剂、大豆肽啤酒、保健肽白酒等。

3.3 在发酵食品中的应用

大豆多肽对微生物有增殖效果, 并促进有益菌的代谢分泌, 促进微生物的生长、发育和代谢, 被广泛应用于发酵工业。在谷氨酸发酵中, 大豆蛋白肽替代等量的氮源, 镜检菌种生长旺盛, 发酵周期缩短 4~6 h, 产酸率也得到了相应的提高, 从而提高了生产率。在酸奶生产发酵剂的制备中, 加入 1% 的大豆蛋白肽, 不仅提高了产品的营养价值, 而且在稳定产品质量方面也起到积极的作用。

3.4 在普通食品中的应用

大豆多肽具有良好的吸湿性和保湿效果,可应用于各种豆制品、焙烤制品、糖果、蛋糕以及冷饮制品等。加入大豆多肽的豆制品不仅品质和风味俱佳,而且营养丰富,易消化吸收。对鱼肉制品可突出肉类风味,提高香鲜度,使其质地柔软,口感及风味均有较大改善。总而言之,由于大豆多肽的涉入,食品加工业必将被推进更高的发展阶段。

3.5 在医药行业中的应用

大豆多肽含有降压肽^[5]、降胆固醇肽、抗肿瘤肽、CPPS等肽段,所以可以用于医药行业中,生产出相应功效的药品,如标本兼治的降压灵、强力补钙剂、肿瘤抑制剂等。不过,在医药行业中,经酶解法或微生物分解法所得到的大豆混合多肽,必须经过分离提纯,方能在较小剂量的情况下达到理想功效,虽然提高了加工成本,但药品的附加值也将大幅度提高。

3.6 在饲料行业中的应用

大豆多肽包含一些寡肽,这些寡肽在动物胃肠道中不水解,不受抗营养因子(如植酸)的干扰而直接被吸收,且比单个氨基酸的吸收速度快。这些寡肽能刺激瘤胃内纤维分解菌的生长及在动物体内发

挥激素功能,故以寡肽作为饲料添加剂正引起人们的兴趣。随着肽研究的不断进展,大豆肽必将替代饲料中的抗生素药物,为绿色饲料的问世提供了坚实的理论和物质基础。

4 大豆肽的展望

我国具有丰富的大豆资源,每年炼油工业都有大量的豆粕作为副产物剩出。利用微生物发酵技术开发利用变性豆粕,提高其附加值,已成为亟待解决的重大课题。大豆蛋资源的利用与精深加工,使大豆多肽的生物功能逐渐被人们所认识,这对中国加入WTO后参加农产品的国际贸易竞争,促进农业大豆产业化加工贸易,增加农业经济效益具有深远的意义

参考文献:

- [1] 石岗,高辉.生物活性肽在功能食品中的应用[J].食品科技,2002,(6):76-77.
- [2] 曹文红,张超桦.食品蛋白降压肽及其酶法制备(一)[J].食品科技,2002,(4):9-10.
- [3] 唐传核,彭志英.功能性食品基料蛋白质及其多肽类开发现状[J].粮食与油脂,2001,(1):39-41.
- [4] 王世英.免疫功能活性肽[J].生物学通报,2001,36(1):5-7.
- [5] Maruyama S, Suzuki H. A Peptide inhibitor of Angiotensin I-Converting Enzyme in the tryptic hydrolysis of casein[J]. Agric Biol chem. 1982, 46(5): 1393.

(上接第35页)

3 注重人才培养,加强科技后劲

多年来,先后派出科技人员赴美国、法国、南斯拉夫、俄罗斯、日本等国进行科技考察和进修,并引进国外智力、资源和技术,充实和改进育种手段,提高育种水平。同时,注意所内科技人员的知识更新,鼓励年轻人进行学业深造,目前我所大学以上学历者占95%以上,高级技术职称超过技术人员总数的一半。所内通过定指标、定任务、定奖罚措施等激励机制,调动了科技人员的积极性,形成了比、学、赶、帮的良好的科研氛围。

4 以市场诚求定位,努力再铸辉煌

农业科研工作周期长,所以育种目标的制定要既有前瞻性,又有长期性。针对1996~1998年我省玉米面积过大、粮食玉米严重积压、农民增产不增收及农业结构面临调整的现状,通过分析研讨,认为专用型玉米是我省将来发展玉米的必由之路,因此,我们开展并强化了高赖氨酸玉米、高淀粉玉米、青贮专用玉米、糯玉米的品种选育工作,现已有龙高(L)1、2号高赖氨酸玉米得以推广,高淀粉玉米黑342、糯

玉米江糯501等品系问世,特别是我省当前在大力发展畜牧业之时,我所选育的“龙辐单208”是2002年12月通过国家饲草审定委员会审定通过的青贮玉米新品种,也是省农业良种化工程中标品种,并成为中标的唯一青贮玉米品种。它集高营养、高产量、高效益于一身,抗倒、抗病、持绿度好,消化率高,是目前我省呼声最高的青贮玉米新品种。

2001年12月我所荣获省政府颁发的“全省农业科技先进单位”,并于2001年10月以原子能利用研究所为控股单位,成立了黑龙江省龙育种业有限责任公司,是集选育—生产—销售农作物种子为一体的现代化农业科技企业。

目前,全所科技人员在院党组和所领导班子的领导下,紧紧抓住“创新是立所之本,发展是第一要务”这两大主题,以饱满的热情、踏实的工作面对激烈竞争和变化的市场,以新的思想、新的思路、新的举措,努力达到机制创新、科技创新、制度创新为科技新局面,为龙江大地农业发展,为广大农民增收而努力奋斗。