

啤酒废酵母中 β 葡聚糖提取方法及其应用前景

贺小贤 孙 莹 赵少欣

(陕西科技大学, 陕西 咸阳 712081)

摘 要: 啤酒废酵母中的 β 葡聚糖是一种生物应答效应物, 具有功能多糖的作用。能够帮助人体抵抗多种病原菌的危害, 增强机体免疫系统的作用, 对癌症、炎症和其他疾病等有明显的宿主保护功能。主要综述了啤酒废酵母中 β 葡聚糖的提取及其应用。

关键词: 综合利用; 啤酒废酵母; β 葡聚糖; 提取方法; 应用前景

中图分类号: TS262.2; TS261.1; Q53 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2006)10-0086-03

Extraction of β -glucan from Waste Beer Yeast & Its Use Foreground

HE Xiao-xian, SUN Ying and ZHAO Shao-xin

(Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an, Shanxi 712081, China)

Abstract: As a biological response modifier, β -glucan as functional polysaccharide could strengthen human immunity and help body fight against the harm induced by various kinds of pathogenic bacilli. Besides, it has host-protective functions against infection, cancer and other diseases. The extraction of β -glucan from waste beer yeast and its use foreground were introduced in this paper.

Key words: comprehensive utilization; waste beer yeast; β -glucan; extraction method; application foreground

早在 1940 年, 由酵母细胞壁萃取的活性物质 β 葡聚糖就被重视。1960 年, 美国图伦大学尼可拉博士实验证明该物质是一种多糖类物质, 能够提高机体的免疫力。尼可拉博士的进一步研究发现, 该物质可以缓和因细菌、霉菌、病毒、寄生虫等引起的疾病及感染, 激活人体内自然治愈能力, 使体内的异物消解掉^[1]。

酵母细胞壁的 β -(1, 3)葡聚糖由于它能显著提高人体的免疫功能, 同时在人体消化器官中难以被消化吸收, 能够提供脂肪样口感, 因此, 可作为食品添加剂, 已用于食品调味料、奶酪、香肠、火腿肠等制品中, 近年来酵母 β -(1, 3)葡聚糖也作为膳食纤维发挥作用^[2], 但在药理学上的应用前景使人们更加看好废酵母的价值。啤酒酵母 β -(1, 3)D 葡聚糖作为一种功能因子, 还具有独特的生物活性。如高度的持水性、抗肿瘤、抗炎、降低血脂等功能, 可作为免疫调节剂。在药理学上, 它们属于生物应答效应物(简称 BRMs)^[3], 近年来倍受人们的关注。

对啤酒废酵母的综合利用, 大多集中在对其中的蛋白质、核酸、维生素、微量元素和酶方面, 研究最多的是利用酵母的自溶, 回收蛋白质和可溶性营养物, 作为添加剂。但对其细胞壁多糖的研究甚少, 酵母自溶提取蛋

白质等可溶性物质后, 仍有大量残渣存在, 酵母自溶残渣的主要成分是酵母多糖可用于制取 β 葡聚糖。从废酵母中提取酵母 β 葡聚糖作为药用、药食联产, 既解决了环境污染的问题, 又可给企业带来可观的经济效益。本文对酵母 β -1, 3-D 葡聚糖在药理学上的应用和实现啤酒废酵母的综合利用进行了综述。

1 啤酒废酵母 β 葡聚糖的提取方法

β 葡聚糖是天然多糖, 它存在于燕麦、大麦、微生物和真菌中。谷物中的 β 葡聚糖主要是 β -(1-4) 和 β -(1-3)糖苷键相连的多糖, 而酵母或其他真菌中主要是以 β -(1-3)键或 β -(1-6)支链相连的糖苷键^[3], 众多研究提出了酵母 β 葡聚糖生物活性最强的结论^[4]。

目前, 啤酒废酵母中 β 葡聚糖的提取方法有酸碱法、结合法和超声波处理法。酸碱法是先利用 90℃, 4% NaOH 溶液处理 3 h, 冷却至室温离心, 沉淀用水洗后, 再用 4%的乙酸溶液室温处理 2 h, 离心水洗, 醇洗, 再用无水乙醚洗两遍后, 低温干燥 12 h, 即可得到产品。结合法是将酶法与酸碱法先后使用, 在酸碱处理前, 用中性蛋白酶在 50℃处理 10 h。超声波法是将酵母泥, 加适

收稿日期: 2006-06-07

作者简介: 贺小贤(1962-), 女, 陕西户县人, 教授, 从事发酵工程产品的研究与开发。

量的水,在超声波中处理一定时间,再离心洗涤,纯化干燥获得制品。酸碱法提取葡聚糖产品纯度较高,但其工艺复杂,成本较高,废液多。用结合法处理后,产品中蛋白质含量有所降低。而超声波法提取葡聚糖工艺简便,成本低廉,收率较高,提取后的废液不含酸碱物质,对环境的污染较酸碱法要小;但其产品纯度不高,制品中蛋白质含量也较高。然而作为一种新的提取工艺,还需进一步研究,优化提取条件,提高产品纯度,故超声波法还是一种非常有前途的提取葡聚糖的有效方法。

2 β 葡聚糖的吸收机制

一般情况下,大多数的多糖在消化道中都会被水解成葡萄糖,为机体提供能量。但 β 葡聚糖的耐酸性使之通过胃时并不能被水解利用。在肠道表面有一种粘性物质,被称为“绒毛”;绒毛上有与长链多糖结合的受体。一种是非特异性受体,可与绝大多数多糖结合,从而形成一种结构参与保护消化道免受胃酸的破坏并阻止外来抗原的侵入^[5,9]。另一种为特异性受体,可与 β 葡聚糖这类具特殊结构的多糖特异性结合。 β 葡聚糖在结构上因为是以 β 1,3 键为主体,且有一些 β 1,6 键侧链,该特殊的螺旋形分子结构有利于与特异性受体结合。当 β 葡聚糖结合到特异性受体后,通过细胞作用使 β 葡聚糖最终穿过肠上皮而进入淋巴系统,并从淋巴系统进入血液系统^[6,9]。1982 年美国图伦大学医学院研究表明,以 β 葡聚糖免疫的小白鼠在经过高浓度的大肠杆菌注射后的数小时内,不论死亡率还是血液中细菌浓度都比未处理者低得多。

3 β 葡聚糖在医药工业的应用前景

3.1 抗癌、抗肿瘤作用

β 葡聚糖通常又被称为生物反应调节剂,可用于自身免疫性疾病患者的身上^[9]。美国哈佛大学医学院免疫学教授 Petar J. Fugke 博士认为,从较低等的生物至复杂的人类,在免疫系统的演化过程中,巨噬细胞是最早出现并且持续存在的免疫细胞。为了抵抗外界异物的入侵,巨噬细胞必须被活化,活化过程不但会发生许多外型变化,还会引发一连串的生化反应,产生不同的细胞介素,它们会调节免疫反应。 β 葡聚糖可激活巨噬细胞,增强巨噬细胞的吞噬能力,调节人体免疫系统。哈佛大学 Czap 教授研究认为, β 葡聚糖使人体的免疫细胞成为“防卫的兵工厂”。生理活性最强的酵母 β 葡聚糖^[4,7] 被称为肿瘤细胞的“追捕者”,它通常具有 99%~100% 的肿瘤抑制率。它在保护正常细胞的同时,能够进一步锁定休眠期、耐药性及亚临床病灶的“残存肿瘤细胞”,进行靶向清除。目前,研究抗癌功能的主要目标就是加

强存在于高等哺乳类动物组织中的巨噬细胞的活性及吞噬能力。1981 年挪威癌症研究中心及瑞典 Uppsala 大学比较了 42 种天然多糖类的免疫力,发现从酵母中提取的葡聚糖能将小白鼠体内巨噬细胞的吞噬能力提高 10 倍以上。研究者将 β 葡聚糖注射到恶性黑素瘤患者的皮下粘液囊中,然后进行活组织检查,发现注射处有大量激活的巨噬细胞,而未发现黑素瘤^[6,9]。

各种癌症、乙肝、复发性口腔溃疡、过敏体质、自身免疫疾病、各种传染病,甚至人老龄化过程,都有一个共同特点:免疫反应衰弱或功能不全,酵母 β 葡聚糖可有效激活宿主的免疫系统,它可快速增强抵抗力,使衰弱的或不健全的免疫反应得到加强,并恢复正常^[9]。

3.2 抗炎作用

科学研究证明,酵母 β 葡聚糖能明显改进抗生素的效力。在 β 葡聚糖增强人体自身与抗细菌能力的同时,抗生素可抑制细菌的侵略,提高了人体的抗病力。大白鼠腹膜炎的实验证实,单独使用 β 葡聚糖的大白鼠有 80% 的存活率(对照组的存活率为 20%),单独使用抗生素组的存活率为 65%,而合并使用二者则有 100% 的存活率^[9]。20 世纪 90 年代初, Baylor 医学院的 Wyde 博士报道,口服 β 1,3-D 葡聚糖同样能刺激非特异性免疫,巨噬细胞的吞噬能力显著提高^[9]。哈佛大学的研究表明, β 葡聚糖可帮助人们抵抗多种病原菌的侵害,如金色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌、李斯特菌、卡氏肺囊虫、利什曼原虫、疱疹病毒和蛔虫等。 β 葡聚糖与药物学中的药物组合未发现有任何不良的影响^[9]。

美国最新研究发现, β 葡聚糖能加快确定人群的免疫细胞对细菌感染的反应,并控制住细菌感染的位置及速度,使感染尽快解除。研究人员将 β 葡聚糖捆绑在人体自然免疫细胞中最丰富的免疫细胞嗜中性粒细胞的感受器上,结果既增强了嗜中性粒细胞的杀伤能力,又促进了嗜中性粒细胞在血液蛋白质的作用下朝感染位置移动,并在第一时间对外来感染做出反应^[9]。经过 β 葡聚糖武装的嗜中性粒细胞,还增强了觉察感染位置的能力,并帮助嗜中性粒细胞找到细菌在感染组织中的主脉,因此能对感染做出更快的反应,尽快清除细菌感染并使感染面康复。

3.3 降低胆固醇作用

β 葡聚糖有吸收胆汁酸和促使胆汁酸排出体外的作用,促进胆固醇向胆汁酸转化,维持胆固醇固有的正常代谢,控制血糖浓度降低胆固醇的生理功能,有效抑制血清中胆固醇的升高^[9]。 β 葡聚糖可提高脂肪的代谢水平,还可以改善末梢组织对胰岛素的感受,降低对胰岛素的要求,促进葡萄糖恢复正常,对糖尿病有明显的

抑制和预防作用。

β -葡聚糖已被证明是具有降低胆固醇能力的一类食用纤维。研究表明,在人及动物体内都缺乏能水解 β -葡聚糖的酶类, β -葡聚糖进入消化道后不会被消化吸收,只发生部分降解,使消化道中的粘度升高,降低了对脂类的乳化作用而使脂类及胆固醇吸收下降,从而影响了消化道对脂类、胆固醇及其它物质的吸收。Michcael 研究认为, β -葡聚糖的降低胆固醇的作用机制是它在肠道内与胆酸结合,使循环至肝脏的胆酸量减少,这样可促使胆固醇分解成胆酸,来满足内源代谢和循环的需要。从现有的研究结果分析,由 β -葡聚糖产生粘度而引起的吸收障碍,以及 β -葡聚糖增加了胆汁酸盐的排出,这两种因素可能是 β -葡聚糖降胆固醇作用的主要原因。

3.4 抗辐射作用

β -葡聚糖给药能增强血细胞的生成活性,包括粒细胞的生成、单核白细胞的生成和红细胞的生成,从而促使其更好地从致命剂量的辐射中得到恢复,因此, β -葡聚糖能促进造血机能,具有良好的抗辐射作用。美国空军放射生物学研究中心给小白鼠以致死剂量的辐射处理,发现事先口服 β -葡聚糖的动物有 80% 的个体完全不受辐射影响^[5,7]。

美国空军放射生物学研究中心 Patchen 博士报道, β -葡聚糖能有效清除体内自由基,从而保护巨噬细胞在遭受辐射期间和辐射后都能免受自由基的攻击,使这些巨噬细胞继续正常发挥作用^[4]。

除了在医药上的作用外, β -葡聚糖能够润肠通便、调节胃肠功能。 β -葡聚糖具有一定粘度,在人体消化器官中难以被消化,作为膳食纤维,酵母葡聚糖促进肠内有益菌的活化,吸收肠内有害物质,从而改善因肠胃虚弱引起的消化不良和便秘;刺激肠道蠕动,从而促进肠内有害物的排泄^[6,8],尤其适合中老年人,因此在保健食品中也有很好的应用。

美国《时代》周刊介绍的燕麦中的 β -葡聚糖,这是一种多孔的可溶纤维,能够消除肠道内的胆固醇物质,

并将其清除出体外。新的研究证据证明, β -葡聚糖可能还有助于降低高血压、并有抗氧化的作用。

随着生物科技的进步, β -葡聚糖基础性研究、分离纯化技术的提高以及功能研究的深入,它在医药上和其他方面的应用呈现出更广泛的前景。

参考文献:

- [1] 廖鲜艳,等.啤酒废酵母残渣制备不溶性葡聚糖[J].酿酒, 2001, (1):75-77.
- [2] 王森.酵母 β -葡聚糖在肉制品中的应用研究[J].食品与机械, 2001, (2):32-33.
- [3] 明景熙.啤酒工业高附加值产品的开发[J].中国酿造,2002, (1):35-37.
- [4] 杨志坚,等.大麦葡聚糖在保健食品中的应用[J].大麦科学, 2000, (3):8-10.
- [5] 邴伟章. β -葡聚糖的性质及其在化妆品中的应用[J].香精香料化妆品, 1999, (9):35-37.
- [6] Kahlon TS et al. Cholesterol-lowering effects in hamsters of beta-glucan-enriched barley fraction, whole barley, rice bran, and oat bran and their combinations[J]. Cereal Chem, 1993, (70): 435-440.
- [7] Newman R K et al. Comparison of cholesterol lowering properties of whole barley, oat bran, and wheat red dog in chicks and rats[J]. Cereal Chem, 1992, (69): 240-244.
- [8] Jackson ICA. Suter D A I and Topping DL. Oat bran, barley and malted barley lower plasma cholesterol relative to wheat bran but differ in their effects on liver cholesterol in rats fed diets with and without cholesterol[J]. J. Nutr, 1994, (124): 1678-1684.
- [9] Michcael U.Beer, Wva Arrigoni. Extraction of Oat Bran :Effects of process on yield, molecular weight distribution, viscosity and (1-3)(1-4)- β -dglucan content of the Gum[J]. Cereal Chemistry, 1996, 73 (1): 58-62.
- [10] 黄刚良,刘曼西,曹元成,等.啤酒酵母中(1 $\rightarrow$ 3) β -D 葡聚糖的提取及其机理研究[J].精细化工,2003,20(8):458-460.
- [11] 张开成.啤酒酵母中(1 $\rightarrow$ 3) β -D 葡聚糖的提取与理化性能分析[J].饲料工业,2004,25(10):8-10.

洋河酒厂上半年销售额达 7 亿元

本刊讯 据消息报道 2006 年洋河的市场销售仍然保持着高速增长 1~7 月份已完成销售额 7 亿元,蓝色经典单品牌销售额近 3.3 亿元。

洋河取得的高速增长主要得益于一个“拉力”和一个“推力”的结合。“拉力”就是营销创新的拉动力。面对中国白酒终端消费的变化,洋河人审时度势,以营销方式的创新启动终端,先后推出具有洋河特色的“1+1 营销模式”和“4×8 后终端营销模式”,成功拉动了市场销售的增长,并因此获得 2005 年中国食品行业十大创新企业和十大创新营销案例奖。“推力”就是质量创新的推动力。在营销创新拉动市场需求的同时,最重要的是优异品质的支撑。洋河经过市场调研,从酒体设计上突破传统香型分类的束缚,在香型之外创新推出绵柔型白酒,突出消费者口味需求,以“饮前香气幽雅怡人,入口绵甜顺喉,饮中畅快淋漓,饮后轻松舒适”的特点,荣获“消费者购物首选品牌”。(江源)