

微生态制剂及其在功能食品中的应用

(西南农业大学食品科学学院,重庆 400716) 张 俐 杨迎伍 阚健全

摘 要 微生态保健食品已成为人们防病治病的重要生物武器,越来越受到重视。本文概述了微生态制剂在食品中的应用,包括它的保健功能及其理论基础、安全性、有效性以及在功能食品中的应用现状,并对存在的问题进行了分析,以期人们能公正客观地对待微生态保健食品。

关键词 微生态制剂 功能 食品

Abstract Microecological health products which are given more consideration are the biological weapons for fortifying the health. This paper introduces the application of microecologics in food including its therapeutic effects, its basic theory, safety, efficacy and its application trends in functional food. It also analyses the present problem, hoping that the public can have a fair and objective view toward functional foods.

Key words microecologics; function; food

中图分类号: TS201.3 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2002)06-0072-03

随着微生物学理论研究的不断深入,其应用范围从医用、兽用、农用进一步扩大,特别是医用微生态制剂除广泛应用于临床上对多种疾病的防治,还成为人们有病辅治、未病防病、无病保健的重要生物武器,形成了国内外市场上庞大的微生态保健制品产业。但是,目前商业化应用已领先于基础理论研究,造成了一些宣传消费的误区。尽管如此,微生态制剂能改善人体健康水平的事实已为广大公众接受。本文就对微生态制剂及其在功能食品中的应用现状作一概述,以期人们能客观地对待微生态保健食品。

1 微生态制剂的定义和类型^[1,2]

微生态制剂(microecologics)是在微生物学理论的指导下,调整微生态失调、保持微生态平衡、提高宿主(人、动植物)健康水平或增进健康状态的生理

性活菌制品及其代谢产物以及促进这些生理菌群繁殖的物质制品。目前,国际上已将其分成三个类型,即益生菌、益生元和合生素。

益生菌(probiotics)又称益生素,是指投入后通过改善宿主肠道菌群生态平衡而发挥有益作用,达到提高宿主健康水平的活菌制剂及其代谢产物。益生菌活菌制剂的基本指导思想是人或动物正常生理菌群的成员,经过选种和人工繁殖制成。选择标准一般有6条(G.W.Tannock):a.在肠粘膜上具有粘附和结合能力;b.能产生抑制病原菌的物质,并能提高宿主的免疫力;c.能促进宿主的消化和吸收能力或合成宿主的必需营养物;d.能进行大规模的工业生产并经得起活菌保藏;e.无毒、无害;f.生物学特性稳定。目前,应用于人体的益生菌有双歧杆菌、乳杆菌、肠球菌、大肠杆菌、枯草杆菌、蜡样芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、丁酸梭菌和酵母菌等。

益生元(prebiotics)是指能够选择性地促进宿主肠道内原有的一种或几种有益细菌(益生菌)生长繁殖的物质,通过有益菌的繁殖增多,抑制有害细菌生长,从而达到调整肠道菌群,促进机体健康的目的。这种物质最早发现的是双歧因子(bifidus factor),如各种寡糖类物质或称低聚糖。常见的有乳果糖、蔗糖、低聚糖、棉籽低聚糖、异麦芽低聚糖、玉米低聚糖和大豆低聚糖等。除低聚糖外,其它尚有一些有机酸及其盐类,如葡萄糖酸和葡萄糖酸钙以及我国的某些中草药类,如人参、党参、黄芪或茶叶提取物亦能起到益生元的作用。

合生素(synbiotics)是指益生菌和益生元同时并存的制剂。此类制品是以益生菌和益生元同时并用,更有利于发挥抗病保健的作用。

2 微生态制剂保健功能的理论基础^[1,3]

2.1 生态平衡理论

宿主、正常微生物群和外环境构成一个微生态

收稿日期: 2002-01-14

作者简介: 张俐(1978-),女,在读硕士,研究方向:食品化工与营养。

系统。在正常条件下,这个系统处于动态平衡状态,当由于抗生素、放射治疗、手术和过敏性疾患等因素引起正常菌群变化,微生态平衡遭到破坏。利用宿主体内的正常微生物优势菌群成员的益生菌制成的微生态制剂,可以调节失调的菌群,使宿主体内恢复正常的微生态平衡。

2.2 生物屏障理论

正常菌群定植于粘膜或皮肤上皮细胞上形成生物膜样结构,从而影响过路菌或外来致病菌的定植、占位、生长和繁殖。肠内菌群的代谢产物如乙酸、乳酸、丙酸、过氧化氢及细菌素等活性物质共同组成化学屏障,可阻止或杀灭病原微生物在体内的定植。

2.3 生物夺氧理论

肠道有益菌大部分都是厌氧菌。利用无毒、无害、非致病性微生物(如蜡样芽孢杆菌)暂时在肠道内定植,使局部环境中氧分子浓度降低,氧化还原位下降,造成适合正常肠道优势菌生长的微环境,促进厌氧菌大量繁殖生长,最终达到微生态平衡。

2.4 三流循环学说

微生态制剂可以作为非特异性免疫调节因子,促进机体吞噬细胞的吞噬能力和促进B淋巴细胞产生抗体的能力。这不仅可以抑制腐败菌和致病菌的生长,还可降解肠道的有毒物质(如氨、酚、内毒素等),保证微生态系统中的能量流、物质流、基因流的正常运转。

3 微生态制剂的保健功能^[4-8]

长期以来,科学界对微生态制剂的保健功能作了大量研究,主要包括以下几个方面:

3.1 防治各种肠道疾病

益生菌制剂对各种原因引起的急、慢性肠炎、腹泻、乳糖不耐症、过敏性肠综合症等具有良好的预防和治疗效果。特别是对医源性感染疾病(如抗生素相关性腹泻、伪膜性肠炎)具有明显疗效。

3.2 增强免疫

益生菌可加强特异性和非特异性免疫反应,激活巨噬细胞,增加细胞因子水平,提高杀死细胞的活力,增加免疫球蛋白特别是分泌性免疫球蛋白A的水平。活菌细胞、死细胞及它们的发酵产物都能提高免疫活力,从而防止细菌和病毒感染,抑制肿瘤。

3.3 防治癌症

微生态制剂能对抗结肠或其它部位的突变和基因毒(DNA损伤)产生效应。大多数人认为是由于益生菌及其产物能影响结肠表皮细胞的动力学性质,减少癌细胞的增殖。同时,还能促进机体吞噬细胞的活力,增强免疫功能,降解肠内亚硝胺等致癌物质,对癌细胞有一定的抑制作用。

3.4 抗过敏反应

粘膜屏障破坏时,一些外界抗原进入粘膜层引发过敏反应。微生态制剂能提高粘膜屏障功能,因此被认为能改善过敏反应及其症状。目前,减少牛奶的过敏反应并改善其症状的研究已被证实,而对其它过敏反应的临床研究还未得到证实。

3.5 防治各种胃病

益生菌能阻止幽门螺杆菌的定植,抑制其活性,从而减少幽门螺杆菌引发的慢性胃炎、消化性溃疡、胃癌的发生。

3.6 保持泌尿生殖系统的健康

泌尿生殖系统的细菌来源于结肠的菌群。乳酸杆菌是唯一一种对泌尿生殖系统有益的菌群,使结肠定植大量乳酸杆菌特别是产生过氧化氢的乳酸杆菌,作为泌尿生殖系统有益菌的来源,防止念珠菌等有害菌的感染。这一结论已被人体试验证实。

3.7 降低胆固醇

研究表明,双歧杆菌群的微生态制剂,可使胆固醇转化为人体不吸收的粪甾醇类物质。人体试验已经证实,食用乳杆菌和嗜热链球菌的酸奶,可降低血液胆固醇含量的5%~10%,可用于治疗和缓解胆固醇血症。

3.8 防治高血压

瑞士乳杆菌、啤酒酵母的发酵奶制品中分离出两种三肽(Val-Pro-Pro, Ile-Pro-Pro),能降低高血压的发生及其症状。此外,干酪乳杆菌的细胞壁和细胞抽提物也有抗高血压的功能。

3.9 其他功能

双歧杆菌和乳杆菌活菌能抑制肠道腐败菌和产生尿毒酶细菌生长,从而降低肝炎、肝硬化和肝昏迷患者血液中的内毒素水平。益生菌制剂还用于向外科手术病人提供营养。

4 微生态制剂的安全性及有效性^[2,4]

由于益生菌是利用人畜正常微生物群进行体外纯化、人工繁殖而制成的,益生元不为人体肠道消化吸收,因此,可以认为即使微生态制剂的保健功能不显著,但仍然是相当安全的。目前,我国药用益生菌制剂已形成严格的审批程序和质量控制要求,对益生菌及其制剂的安全性、有效性、稳定性等有详细的规定和检验方法,这对保健食品中微生态制剂的审批及质量控制提供了很好的经验。

关于其有效性,是人们最为关心的。许多人认为,成年人的肠道微生态系统是相当稳定的,只有在特定的情况下(如抗生素、放射治疗、手术和过敏性疾患),正常菌群才发生变化,且机体自身具有一定的修复能力。益生菌具有定植性、排他性及繁殖性,因而对肠道微生态失调恢复正常具有一定的作用。但是,外源性的益生菌即使数量很多,也不可能永远

定植于肠道中,大约两个星期后就不被检出。外源菌株经口服到肠道则要经过胃酸和胆汁屏障,其存活取决于菌株种类及剂型和其他因素。目前,关于其存活机理、细菌粘附和定植机制研究还在进行之中。

活菌的种类及其数量是微生态制剂的灵魂。双歧杆菌和乳杆菌都是一些较难长期保藏的革兰氏阳性、无芽孢、不运动的厌氧菌。虽然死菌对人体也有一定作用,但活菌的生理意义更大。不同剂型,保质效果差别极大。冻干粉优于凝胶类或水剂类;在冻干粉中,微胶囊又优于一般胶囊、片剂或粉剂。

益生元不仅可以提高微生态制剂的质量,还有可能使人们摆脱从外源“补菌”的旧观念,并由此更主动、积极地扶助内源益菌,“扶正祛邪”,使处于劣势的原籍菌增殖,进而优化肠道微生态平衡。

5 微生态制剂在功能食品中的应用现状^[2,5,9,10]

目前,国内注册的微生态制剂有51种,开发上市的有29种。微生态保健食品品种繁多,除酸奶、奶酪外,市场上见到的商品有单独的益生菌培养物或益生菌粉剂(如“昂立一号”、“盐水瓶生态口服液”、“肠康宁胶囊”、“北斗双歧活菌粉”、“双歧豆奶”),单独的双歧因子(如“天元甘露液”、“纵横牌异麦芽低聚糖”、“华北牌异麦芽糖浆”),由益生菌和双歧因子组成的1+1联剂,由益生菌培养物和中药配成的混合制剂(如“百林双歧胶囊”)。

作为一合格的微生态制剂商品,应按临床试验所确定的日服剂量和该菌在保质期内的存活率等数据来确定其合理的含菌量。Chaitow(1990)曾建议治疗的微生态制剂在有效期内应保证活菌含量不低于 10^9 个/g。目前,国际市场上已有活菌含量达 1.5×10^{10} 个/g的产品出现,内含4种乳杆菌、3种双歧杆菌和1种双歧因子——寡果糖,以胶囊形式口服。而国内市场上的胶囊和片剂类产品,其标签活菌数也仅有 10^8 个/g,口服液类仅为 $10^5 \sim 10^7$ 个/g,与国外差距很大。所有的微生态保健品中,除酸奶外,不管是胶囊、片剂、粉剂或口服液,一般都标明其保质期为“一年”,这与实测结果差距很大。

益生菌用于食品工业,要考虑菌体载体对菌存活率的影响,通常都用干酪和酸牛乳作其载体,能使

益生菌在pH2的胃液环境中能较好地存活。随着一些保护剂和微胶囊的应用,其应用范围更大。益生元可广泛应用于食品工业如乳制品(乳粉、豆乳粉、发酵乳、乳酸菌饮料)、饮料、冷冻食品、面包点心等。

6 展望

我国保健食品在经历了一度的高潮之后,处于停滞不前状态,主要原因是商业应用超前于基础研究,给消费者带来损失,消费者们变得谨慎而又理智。我国微生态保健事业应加强基础研究,积极利用生物工程技术改造菌群遗传基因,选育优良菌种,并且提倡使用有益菌的生长促进因子,本着“活菌”就是生命,保证微生态制剂的质量,使我国微生态保健事业更快、更稳健的发展,“面向21世纪的微生态学,为人人享有健康贡献力量”。

参考文献

- 1 康白.微生态学原理.大连:大连出版社,1996
- 2 周德庆,郭杰炎.我国微生态制剂的现状和发展设想.工业微生物,1999,29(1):35~39
- 3 鲍行豪,沈为民.微生态制剂的研制与应用.中国人兽共患病杂志,1999,15(1):61~64,75
- 4 Mary Ellen Sanders. Probiotics. Food Technology, 1999, 53(11):66~73
- 5 鲍行豪,沈为民.微生态保健制品的实验分析与应用.科技通报,1998,14(2):128~131
- 6 叶虹,杨隽,叶于微,等.益生菌改善肠胃功能的动物实验研究.中国微生态学杂志,2001,13(1):19~21
- 7 顾静安.益生菌制剂的临床研究.中国微生态学杂志,1998, 10(5):303~305
- 8 陈营,桂远明,刘妮.降胆固醇微生态制剂对大鼠高血脂的影响.中国微生态学杂志,2001,13(1):33~34
- 9 张艳杰,徐红华.益生菌及在食品中的应用.中国乳品工业, 2001,29(5):48~51
- 10 G. Gardiner, C. Slanton, P. B. Lynch et al. Evaluation of Cheddar Cheese as a Good Carrier for Delivery a Probiotic Strain to the Gastrointestinal Tract. Dairy Science, 1999, 82 (7): 1379~1387

所谓益生菌是指在人体肠道内的双歧杆菌和乳酸杆菌等多种有益于肠道卫生和健康的菌,它们在肠道内繁殖滋生还有驱除有害

菌类如痢疾杆菌及其引起肠道疾病菌类的功效。

近年来,益生菌已经发展成为美国人主要消费的饮食补助剂,它们以活菌和饮食补助剂的形式或直接消费,或添加在日常生活中经常饮用的

健康食品酸奶制品中,更有酸奶油、卡泰琪奶酪、酸奶发酵剂“凯菲亚”、液态酸奶饮料和各种婴幼儿食品中都有添加了益生菌添加剂的产品出现于市场。最近某食品公司生产的冰淇淋和奶酪产品也添加了益生菌。为了保持身体健康,这些添加了益生菌补助剂的新产品市场人气极好,甚受欢迎,销量巨大。

(盛国华)

美国市场盛行益生菌产品