

植物甾醇的特性、生理功能及应用

钟建华, 徐方正

(青州市产品质量监督检验所, 山东 青州 262500)

摘要: 介绍了植物甾醇的特性和降胆固醇的生理功能, 概述了在医药、食品、化妆品、饲料等行业中的应用。

关键词: 植物甾醇; 理化性质; 生理功能; 应用

Characteristic, physiological function and application of phytosterol

ZHONG Jian-hua, XU Fang-zheng

(Institute of Supervision and Detection of Products Quality, Shandong Qingzhou 262500, China)

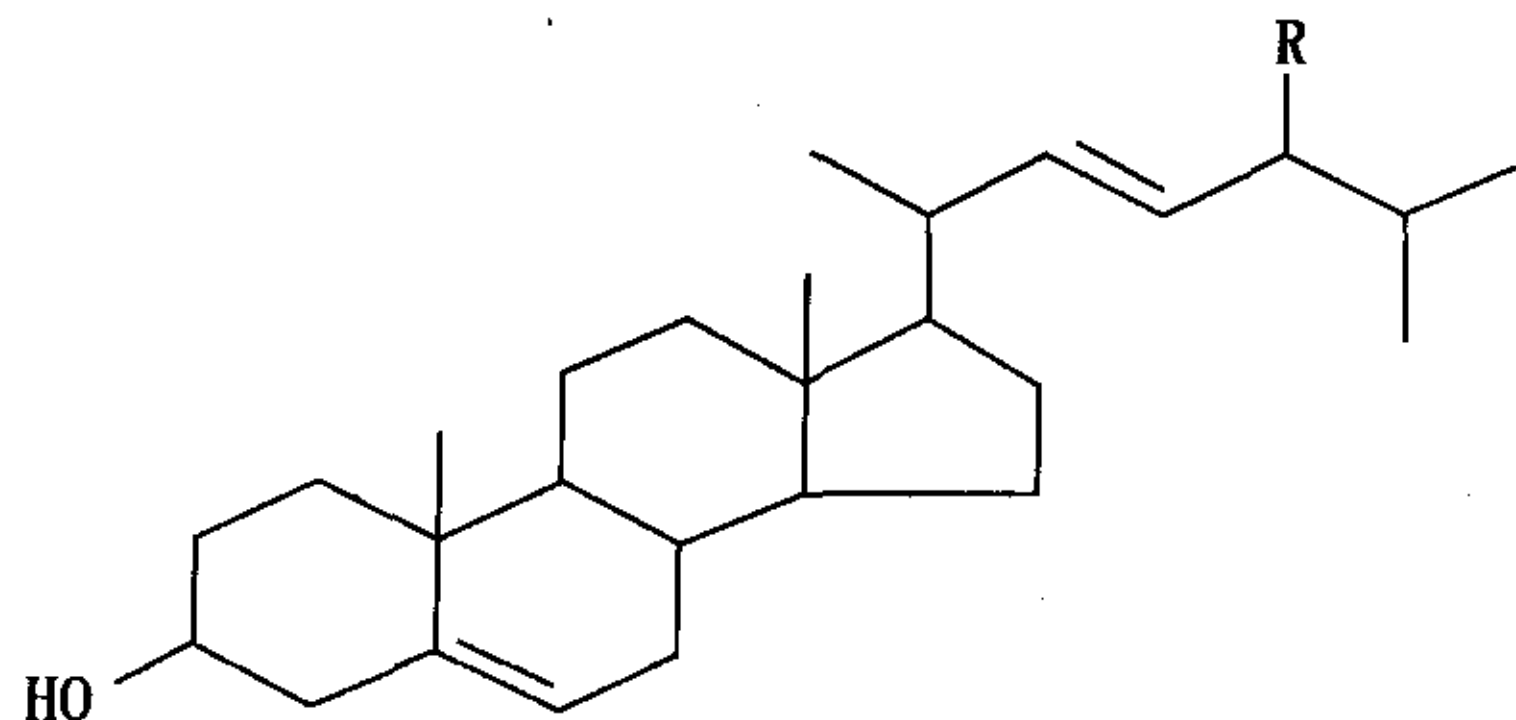
Abstract: This article introduced characteristics, physiological function and applications of phytosterol. Applications of phytosterol in medicine, foodstuff, cosmetic and feed were also discussed.

Key words: phytosterol; characteristic; physiological function; application

植物甾醇是一种类似于环状醇结构的物质, 广泛分布于自然界, 代表了植物代谢的一个终产物。天然植物甾醇种类繁多, 主要包括 β -谷甾醇、豆甾醇、菜籽甾醇和菜油甾醇 4 种无甲基甾醇, 另外还有燕麦甾醇、菠菜甾醇、麦角甾醇、环木菠萝烯醇等。近年来随着科学研究特别是生命科学、油脂科学与工程技术的迅猛发展, 植物甾醇在医药、食品、化工、饲料、植物基因工程等领域被高度重视与关注。

1 植物甾醇的理化性质

植物甾醇是 3 位羟基的甾体化合物, 以环五烷全氢菲为主体骨架, 占四环三帖类化合物的大部分。在植物甾醇中发现了 40 种较为主要的甾醇, 其中含量最大的是谷甾醇、豆甾醇和菜油甾醇。分子式如下:



谷甾醇和豆甾醇的 R 基是乙基, 谷甾醇没有侧链上的双键, 而豆甾醇有。菜油甾醇和菜籽甾醇的 R 基是甲基, 菜油甾醇没有侧链上双键, 而菜籽甾醇有。

植物甾醇的理化性质主要表现为疏水性, 但因其结构上带有羟基基团, 因而又具有亲水性, 在同一个物质结构中同时具有亲水基团和亲油基团意味着该

物质具有乳化性。植物甾醇的乳化性可通过对羟基基团进行化学改性而得到改善, 植物甾醇具有两性的特征使得它具有调节和控制反相膜流动性的能力。

2 植物甾醇的生理功能

甾醇被誉为“生命的钥匙”, 具有十分重要的生理功能, 如保持生物内环境稳定, 控制糖原和矿物质的代谢, 调解应激反应等。植物甾醇在拮抗胆固醇、预防心血管疾病等方面表现出的效果, 早在 50 年前已被人们所认识。

饱和 β -谷甾醇和 β -谷甾醇阻碍胆固醇的吸收效果与摄入量密切相关。只有当每天摄入的胆固醇量高于 400 ~ 450mg 时, 甾醇和甾醇才会表现出对胆固醇吸收的阻碍。植物甾醇降胆固醇的作用机制主要有以下几种理论: (1) 植物甾醇沉淀小肠中的胆固醇, 使其呈现不溶解状态, 因此不能被吸收; (2) 胆固醇能溶解于小肠内腔的胆汁酸微胶束(主要由胆汁盐和磷脂组成)是被吸收的必要条件, 而植物甾醇的存在可以将胆固醇替换出来, 使之不能经胆汁酸微胶束的运送到小肠微绒毛的吸收部位; (3) 植物甾醇在小肠微绒毛膜吸收胆固醇时和胆固醇相互竞争, 阻碍对胆固醇的吸收。 β -谷甾醇阻碍胆固醇的吸收作用, 主要发生在第二种情况。饱和 β -谷甾醇阻碍胆固醇吸收的机制与 β -谷甾醇一样, 但为何阻碍作用比 β -谷甾醇更强, 其原因目前尚不清楚。

医学界关于甾醇脂对血脂的作用开展了 20 多

项临床研究。这些针对成年男性和女性的研究表明,甾醇酯可以降低14%低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),对于胆固醇水平过高的儿童也有同样的功效。对甘油三酯和对人体健康有益的高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)的水平却没有受到影响。最近的一项研究证实,服用药物的患者再服用添加了甾醇酯的食品后,LDL-C的水平可以再降低10%左右。还有许多研究在进行中。

据报道称:有些人口服 β -谷甾醇和饱和谷甾醇后,有时会出现腹泻和便秘等反应,但发生率很低。若将 β -谷甾醇通过皮下大量注入人体内会转变成类似雌激素物质,对生殖系统造成一定的不良影响。但是对于正常人体,只要口服剂量达到能降低血中胆固醇浓度之需要,便不会对人体产生上述影响。

3 植物甾醇的应用

植物甾醇和植物甾醇衍生物由于其特有的生物学特性和理化特性被广泛的应用于医药、食品、化妆品、饲料等行业中。

3.1 医药工业

在医学上,植物甾醇可作为调节高胆固醇血症的药物,同时减轻动脉粥样硬化。以胶囊包装的甾醇降血脂药9d就可以使高血脂病人血清中胆固醇水平降低77%。植物甾醇通过微生物发酵的方法也可作为类固醇等甾醇药品生产的原料。植物甾醇衍生物(如植物甾醇多糖)在喷雾和口服药中常作为药物载体及营养补充剂。

3.2 食品工业

在食品工业中,植物甾醇和植物甾醇酯作为食品添加剂中的降胆固醇成分正日益受到人们的重视。美国FDA已经批准,添加植物甾醇酯或甾醇酯的食品可使用“有益健康标签”。同时,FDA根据研究报告作出声明,每天至少摄入1.3g植物甾醇酯或3.4g植物甾醇酯始可起到降低胆固醇功效。标明有“健康食品”标签的甾醇制品必须符合以下规定:每份食品至少含有0.65g植物甾醇酯或1.7g植物甾醇酯。FDA分别对植物甾醇酯和植物甾醇酯的正确标识作了具体说明,对植物甾醇酯可作如下表示:“每份食物中至少含有0.65g植物甾醇酯,每天与其他低饱和脂肪酸、低胆固醇膳食一起服用两次,每天总服用量不少于1.3g植物甾醇酯,可降低心脏病发病率。本产品每份含有多少克植物甾醇酯。”对植物甾醇酯可作如下表示:“每天两次的低

饱和脂肪酸、低胆固醇食物,必须提供不少3.4g植物甾醇酯,可降低心脏病发病率。本产品每份含有多少克植物甾醇酯。”需要标明健康食品的产品,必须符合FDA有关低饱和脂肪酸、低胆固醇膳食的规定。每份食品总脂肪含量不得超过13g。此外,植物甾醇具有良好的抗氧化、抗腐败作用,可用作食品添加剂。

3.3 化妆品业

植物甾醇是一种W/O性的乳化剂,具有调节和控制反相膜流动性的能力,常被用作头发和皮肤调节剂、皮肤再生细胞促进剂与头发生长促进剂,也可作为皮脂腺调节剂、抗老化因子,伤口愈合剂和非离子乳化剂。多晶的类固醇衍生物在塑料工业可生产用于医药和化妆品业的透明膜,在光学领域可用于液晶的制造。

3.4 饲料工业

植物甾醇和核糖蛋白结合后,具有促进动物性蛋白质合成的功能,有利于动物的生长与健康。因此,可将植物甾醇添加到混合饲料中提高畜禽的生长率。进一步的研究表明,植物甾醇对鱼、虾、鸟、家禽等的饲料也有显著效果,并可降低禽、蛋等动物制品的胆固醇含量。

3.5 农业及其他方面

在农业中,植物甾醇可以作为大规模合成农业除草剂和杀虫剂原料,还可用于墨水、油漆、热塑树脂的着色剂。

参考文献

- [1] 石军,陈安国,张云刚.植物甾醇制备、生理功能及应用研究进展[J].粮食与油脂,2002,(5):38.
- [2] 姚专.植物甾醇的研究现状和发展趋势[J].食品科技,2003,(3):22.
- [3] 盛漪,华伟,谷文英.植物甾醇生理功能及其研究进展[J].西部粮油科技,2003,(2):22.
- [4] 元森.植物甾醇和植物甾醇酯的生理功能[J].粮食与油脂,1999,(1):46-47.
- [5] Hicks KB, Moreau RA. Phytosterols and phytostanols: functional food cholesterol busters[J]. *Food Technology*, 2001, 55(1):63-67.
- [6] 梁梦兰.一种新型非离子表面活性剂的制备和应用[J].表面活性剂工业,2000,(4):1.
- [7] 盛漪.植物甾醇酯和甾醇酯:一种降胆固醇的健康食品[J].粮食与油脂,2001,(5):67.