

海藻糖的生产制备及前景展望

青岛明月海藻集团有限公司 尹宗美 王暖升 纪伟

[摘要]海藻糖具有独特的理化性质,它对生物体组织和生物大分子具有非特异性的保护作用,享有“生命之糖”的美誉。由于海藻糖具有优良的特性,海藻糖在食品、医药、化妆品等方面都有广泛的应用。本文重点介绍了海藻糖的主要生产制备方式并对国内外海藻糖的形势进行了分析,对海藻糖的前景进行了展望。

[关键词]海藻糖 生产制备 应用 前景

1.简介

海藻糖是由两分子的葡萄糖通过半缩醛羟基缩合成的非还原性的双糖,是蔗糖的同分异构体。理论上,海藻糖有 $\alpha\alpha$ 、 $\alpha\beta$ 、 $\beta\beta$ 三种光学异构体,自然界中存在的一般都是 $\alpha\alpha$ 型。海藻糖易溶于水、热乙醇,不溶于丙酮、乙醚。海藻糖无毒无害,味甜,在体内可被酶水解成葡萄糖而被利用。

海藻糖成为极受关注的天然物质,不仅是因为它具有独特的理化性质,更重要的是它对生物体组织和生物大分子具有非特异性的保护作用。2000年7月,国际权威的《自然》杂志发表了对海藻糖进行评价的专文,文中指出:“对许多生命体而言,海藻糖的有与无,意味着生命或者死亡”,自此海藻糖享有“生命之糖”的美誉。沙漠植物卷叶柏在干旱时几近枯死,遇水后又以奇迹般复活,高山植物复活草能够耐过冰雪严寒,一些昆虫在高寒、高温和干燥失水等条件下不冻结、不死亡,这些都是因为它们体内的海藻糖创造的生命奇迹^[1]。

2.海藻糖的生产制备方式

海藻糖于十九世纪30年代被发现,上世纪90年代国内外开始大量的研究,国内许多科研单位,如中科院微生物研究所,江南大学,江苏省微生物研究所以及广西科学院等单位也对其制备进行了研究。总结一下,目前主要的几种制备方法如下:

2.1 提取法

海藻糖存在于部分酵母、真菌和植物体中。传统提取法是在一定的温度下,利用有机溶剂对海藻糖进行提取。提取法操作简单,但是无论是从微生物中还是植物中提取,都存在着提取成本高、收率低的问题,不适合大规模生产。例如邵漪等^[2]使用70℃、60-70%的乙醇对活性干酵母进行提取,然后抽滤1.0-1.5h,得到海藻糖溶液,经过后续处理最终海藻糖得率仅为11g/100g干酵母。最新报道^[3],对提取过程中使用膜装置,海藻糖提取率达到85%以上,纯度在99%以上,优于传统的提取法。

2.2 微生物发酵法

微生物发酵法是利用产海藻糖菌株进行发酵,从菌株代谢产物中分离海藻糖。也有学者在做这一方面的研究工作,例如赵玉巧^[4]对产海藻糖啤酒酵母进行培养优化,最终发酵液中海藻糖的质量浓度可以达到1072mg/L。微生物发酵法的关键是获得高产海藻糖菌株,以提高得率,目前,这种方法距离规模生产还有一定距离。

2.3 酶法生产

酶法生产是以葡萄糖、麦芽糖或者淀粉为底物,通过与海藻糖合成有关的酶的作用,转化为海藻糖。酶法技术是近年来研究比较活跃的海藻糖制备方式,也是目前海藻糖规模生产企业主要采用的制备方式。日本林原公司,于1994年首次开发出由淀粉直接生产海藻糖的技术,并申请了专利。公司以当地的木薯淀粉为原料,通过低聚麦芽糖基海藻糖生成酶和低聚麦芽糖基海藻糖水解酶的协同反应,直接制备得到海藻糖^[5]。近年来,我国科研人员终于也取得了利用生物工程酶法转化淀粉生产海藻糖的技术成果,成为继日本之后又一个用酶法转化淀粉实现工业化生产海藻糖的国家。广西中诺公司以广西特有的木薯淀粉为底物,结合基因工程技术,经 α -淀粉酶、普鲁兰酶分解为短链糊精后,经过麦芽寡糖基海藻糖合酶和麦芽寡糖基海藻糖基水解酶共同作用生产海藻糖。

以淀粉为底物生产海藻糖,底物淀粉主要是马铃薯、甘薯、玉米、小麦、木薯五种,其中以木薯淀粉海藻糖生成率最高^[6]。此外,也有文献介绍直接以麦芽糖为底物,使用海藻糖合酶生产海藻糖,不同的菌种海藻糖合酶酶解得率不同,其中以栖热水生菌海藻糖合酶产率最高,收率可以达到80%以上^[7]。

海藻糖的技术关键是一种专门的葡萄糖苷转移酶,它可以将麦芽糖的一个分子葡萄糖转化生成1-1葡萄糖苷的双糖。海藻糖酶是一种极端酶,不可能从一般生物中直接筛选得到,只能通过基因重组技术来获得。目前这种酶是一种技术专利,且技术封锁得较厉害。

3.海藻糖的应用前景

3.1 在食品方面的应用

海藻糖可以作为优良的食品防腐剂,海藻糖能够阻止还原糖和蛋白质的游离氨基反应,对蛋白质具有稳定作用;海藻糖自身不参加美拉德反应,并且能够抑制美拉德反应的发生;高能量的干燥食品可以利用海藻糖保持其稳定性。海藻糖与其它糖类比较更具安全性,其非龋齿

性以及纯净缓和的甜味等特性,使它成为运动饮料、能量食品以及其它多种食品的理想配料。

1998年,在韩国和中国台湾,海藻糖获准作为食品添加剂使用。同年美国食品和药物管理局授予海藻糖GRAS公认安全地位,并批准其进入美国食品领域。2001年,欧盟批准海藻糖为新型食品或食品配料进入市场。2005年加拿大批准海藻糖为营养性食品甜味剂^[8]。2009年,国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会批准发布海藻糖国家标准(GB/T23529-2009)正式实施。海藻糖在食品业中的应用必将越来越广泛。

3.2 在医药领域的应用

海藻糖可以作为蛋白质药物、酶、疫苗和其他生物制品的优良活性保护剂。英国剑桥的Quadrant研究基金会将小儿麻痹症疫苗与海藻糖混合冻干后,发现在干燥状态下、45℃时其稳定性和在液态、4℃保存条件时相当。这就说明疫苗处理工序可以大大简化,同时也降低了疫苗的贮存及运输成本,且保证了长距离运输疫苗仍可保持相当高的活性。我国中科院微生物研究所应用海藻糖干燥制备用于人血清胆固醇测定的三种诊断工具酶,在室温下、长期保存后,活性保持率都在90%以上,现已成功的进入于临床应用。

3.3 在化妆品方面的应用

海藻糖具有较强的保湿、防晒等多方面的生理功效。日本林原生化研究所发现,海藻糖具有抑制老年人体的臭的功效,准备利用海藻糖开发防止体臭的化妆品和护理用品^[9]。完美公司很早就认识到海藻糖的巨大前景,将海藻糖添加到芦荟保湿修护润乳中,深受广大消费者的欢迎。

4.形势与展望

由于海藻糖的良好功效能够给食品、医疗以及化妆品等领域带来新的机会,欧美、亚太包括中国在内的广大地区对海藻糖的需求不断增加,而生产能力则比较有限。早在2003年,全球对海藻糖的需求量达到20万吨以上,但是全球年生产能力仅有10万吨/年左右,产能远远达不到市场的需求。

国内市场的年需求总量在5000吨左右,过去所用的海藻糖基本上都是从日本进口。2001年,广西中诺公司成立,其利用生物工程酶法转化木薯淀粉生产海藻糖,年产700-800吨,是国内海藻糖国家标准起草单位,2003年公司通过了HACCP和ISO9001体系认证,首开了国内海藻糖产业先河。随着国内生产能力的增加,近几年国内对海藻糖的进口比例逐渐减少,但是依然主要依靠进口,这也给国内广大生产企业带来了机遇。据报道,山东保龄宝集团公司正准备进入海藻糖领域,将其作为其公司未来五年战略规划的重要组成部分,其正是看中了海藻糖广阔的应用前景。

总之,随着科研的不断深入以及人们消费理念的逐渐转变,海藻糖的应用将会越来越受到重视,其应用领域也将不断的被拓展开发。

参考文献

- [1] Hounsa CG, Brandt EV, Thevelein J, et al. Role of trehalose in survival of *Saccharomyces cerevisiae* under osmotic stress[J]. Microbiology, 1998, 144: 671-680.
- [2] 邵漪, 袁勤生. 从活性干酵母中提取海藻糖的工艺条件研究[J]. 中国生化药物杂志, 2002, 23(6): 278-280.
- [3] 韩少卿, 赵芹. 膜分离技术提取海藻糖的工艺[J]. 食品与生物技术学报, 2005(2): 93-94.
- [4] 赵玉巧. 产海藻糖酵母的培养条件优化研究[J]. 淮海工学院学报, 2010, 3(1): 80-83.
- [5] 张海平, 杨静. 酶法转化淀粉合成海藻糖的初步研究[J]. 食品添加剂, 2000(2): 63.
- [6] 李晓东. 以淀粉为原料利用微生物酶生成海藻糖的新方法[J]. 食品与机械, 2000(1): 36.
- [7] Nishimoto, Nakano M, Nakada T et al. 1996. Biosci Biotech Biochem, 60(4): 640-644.
- [8] 张博成. 加拿大批准海藻糖为营养性甜味剂[R]. 中国食品学报国外资讯, 2005(3): 130.
- [9] 张五华, 凌沛学, 籍保平等. 海藻糖的研究现状及其应用前景[J]. 食品与药品, 2005, 7(3): 8-13.

论文降重、修改、代写请加微信（还有海量Kindle电子书哦）



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>



阅读此文的还阅读了：

- [1. 海藻糖的生产制备及前景展望](#)
- [2. 海藻糖的特性及其应用](#)
- [3. 海藻糖的生产及市场应用](#)
- [4. 海藻糖的生产制备及其应用前景](#)
- [5. 新型食品添加剂海藻糖的生产方法及其应用](#)
- [6. 海藻糖的制备方法](#)
- [7. 用一种新的热稳定性酶生产海藻糖的方法](#)
- [8. 海藻糖的生产制备及应用前景](#)
- [9. 海藻糖的制备及应用前景](#)
- [10. 海藻糖的研究概况](#)