

海藻酸钠的特性及其在食品中的应用

Characteristics of sodium alginate and its application in food

詹现璞* 吴广辉

(漯河食品职业学院, 漯河 462300)

ZHAN Xian-pu* WU Guang-hui

(Luohe food vocational college, Luohe 462300, China)

摘要 简要介绍了海藻酸钠理化性质、保健功能及在食品工业中的应用, 展望了其发展应用前景。

关键词 海藻酸钠; 特性; 保健; 应用

Abstract This article briefly described the physical and chemical properties, health function of sodium alginate. Its applications in food industry were forecasted.

keywords sodium alginate; characteristics; health care; application

中图分类号: TS254.2

文献标识码: A

文章编号: 1673-6004(2011)01-0007-03

海藻酸钠 (*sodium alginate*), 又名褐藻酸钠、海带胶、褐藻胶, 是一种以海带、海藻为原料经各种离子交换(消化、过滤、漂白和钙化、脱钙、中和转化)提取制成的天然链锁状高分子多糖聚合物。我国海藻酸钠的生产主要集中在沿海地区, 沿海地区海藻资源丰富, 海藻酸钠生产发展很快, 目前生产量约 11kt (含工业级), 食用级比重逐年增加。主要厂家有烟台宏达海藻物资有限公司、青岛海洋化工集团公司、青岛明月海藻集团有限公司等 20 余家。由于海藻酸钠具有独特的增稠性、亲水性、稳定性、胶凝性、耐油性、成膜性等特性, 广泛应用于食品工业中, 是目前世界上生产规模最大且用途极为广泛的食物添加剂之一。

1 海藻酸钠的理化性质

海藻酸钠的分子式为 $C_5H_7O_4COONa$, 分子量理论值为 198.11, 分子量平均真实值为 222.00, 聚合度 80~750, 是一种白色或淡黄色粉末, 无味, 几乎不溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。

1.1 水溶性

* 詹现璞, 男, 1964 年出生, 1987 年毕业于郑州轻工业学院, 食品工程专业, 工程师。

收稿日期: 2010-12-08

海藻酸钠溶于水则形成黏稠的胶体, 吸水后体积可膨胀 10 倍, 其水溶液黏度主要随聚合度和浓度而变。海藻酸钠溶液因保持着呈负离子的基团, 故有反对电荷, 对疏水性悬浊液有凝集作用, 在食品中常做增稠剂。

1.2 稳定性

耐酸性: 海藻酸钠在 pH 调低的情况下会逐渐形成海藻酸凝胶, 调高 pH 值, 海藻酸会溶解, 恢复原先黏度; 耐碱性: 海藻酸钠能够耐受短暂的高碱性 (pH 大于 11), 但较长时间的高碱性会使黏度下降; 耐热性: 海藻酸钠可以经受短暂的高温杀菌, 长时间高温会使其黏度下降; 相容性: 海藻酸钠可以和大多数添加剂分子相容 (带正电分子除外)。海藻酸钠在干粉状态下较在溶液状态下稳定。

1.3 凝胶特性

调低 pH 时, 海藻酸会形成凝胶, 这种凝胶的凝胶强度较弱, 形成的凝胶较软, 并且溶于碱溶液中; 当在溶液中添加少量 Ca^{2+} 时, Ca^{2+} 置换海藻胶中的部分 H^+ 和 Na^+ 形成海藻酸钙凝胶, 海藻酸钙形成的凝胶是热不可逆的, 这是海藻酸钠相对于其他胶体一个很明显的优点。

1.4 成膜性

海藻酸钠是链锁状高分子化合物, 具有形成纤维和薄膜能力。

1.5 螯合性

海藻酸钠作为一种螯合剂可以络合体系中的二价离子,使得海藻酸钠能稳定于体系中。

2 海藻酸钠在食品工业中的应用

早在公元前600年,人类就已经把海藻当作食物了,海藻酸钠广泛应用于食品工业,美国人称之为“奇妙食品添加剂”,日本人誉之为“长寿食品添加剂”。联合国粮农组织/世界卫生组织联合专家委员会规定海藻酸钠可接受的每天摄入量(ADI)为50 mg/kg。我国GB2760食品添加剂使用卫生标准规定海藻酸钠的使用范围为各类食品,最大使用量按生产需要适量使用。海藻酸钠已成为使用最广泛的食品添加剂之一。

2.1 海藻酸钠的保健功能

海藻酸钠是一种可食而又不被人体消化的大分子多糖,在胃肠里具有吸水性、吸附性、阳离子的交换和凝胶过滤等作用,具有以下功能:

- a) 降血压、降血脂,降低胆固醇,预防脂肪肝;
- b) 阻碍放射元素的吸收,有助于排除体内重金属;
- c) 增加饱腹感,健康减肥;
- d) 加快肠胃蠕动,预防便秘。

2.2 海藻酸钠的应用方法

海藻酸钠是一种亲水胶体。将海藻酸钠颗粒放入水中时,颗粒立即润湿并且迅速溶解,但在没有搅拌的情况下,大量的颗粒放入水中会生成大块,块状体的内部不能被润湿。如果采用下面任一种方法,干燥的海藻酸钠粉能快速溶解在水里。

2.2.1 高速切变混合

使用高速切变混合器可产生良好的涡流,能使干燥的海藻酸钠粉在水溶液中获得良好的分散。混合搅拌器放置在偏离中心的位置,目的是在涡流的较低部位产生极大的湍动。搅拌器的叶片必须浸没在液面下,防止过多的鼓入空气。粉状的海藻酸钠应该慢慢地筛入到涡流的上部,以便每个颗粒都能被润湿透。在溶液渐渐变稠致使涡流破坏之前应该将海藻酸钠添加完毕。

2.2.2 喷射器(气吸管道)混合

采用一个漏斗和一个混合喷射器,可以使海藻酸钠获得良好的分散。在加入海藻酸钠之前,溶解

海藻酸钠的罐中应加入足够的水,当涡流形成时,水就覆盖住搅拌的叶片。在罐小的情况下,水可通过喷射器加入;在罐大的情况下,可通过喷射器的旁路管较快地充水。待足量的水加入后,打开搅拌,同时水流开始进入喷射器。水流必须在海藻酸钠加入漏斗前进入喷射器。在水流开始后,将干燥的海藻酸钠放入漏斗,该漏斗连接在喷射器的顶部,为了防止任何分散胶粒的凝固,在加入海藻酸钠的过程中,溶解罐必须进行搅拌,直到海藻酸钠完全溶解。在海藻酸钠粉粒分散进入混合器后,再补加一定量的水,使达到所需的溶液浓度。需要的最小水压至少是345 KPa,如果水压超过689 KPa,水流太快会使胶粒结块。

2.2.3 干态混合分散

在含海藻酸钠的配方中,常常含有食糖和淀粉,他们以干粉形式和海藻酸钠混合在一起,能促进海藻酸钠在溶液中的分散。将海藻酸钠和其他干粉的混匀物慢慢加到因搅拌而产生的涡流中,溶液在几分钟的时间里就能制成。

2.2.4 液体混合分散

用可与水混溶的有机溶剂,例如乙醇、乙二醇,或用不能与水混溶的有机溶剂,例如植物油或矿物油也可将海藻胶颗粒分散(物理分散)。先将海藻酸钠在非水液体里打成浆料,然后将浆料注入被搅拌着的水中。制备溶液所需的时间,由非水溶剂在水中的扩散和海藻酸钠颗粒在水中生成溶剂化合物所需的时间来控制。

2.3 海藻酸钠在食品中的应用

2.3.1 作为冰淇淋等冷冻饮食的稳定剂

良好的稳定剂能使冰淇淋等冷饮食品产生平滑的外观、口感,而且在贮藏中不会变糙,在食用时不会使人感觉到他的存在。稳定剂可防止产品形成冰晶。用海藻酸钠代替明胶、淀粉作为冰淇淋等冷饮食品的稳定剂,能使混料稳定均匀,易于搅拌和溶化,在冷藏时可调节流动,使产品具有平滑的外观和溶化性能,同时也无须陈化,膨化率也较大,产品口感平滑、细腻,口味良好。用量比其他稳定剂低,一般用量为0.1%~0.3%(质量分数)。

2.3.2 作为蛋糕、面包、饼干等的品质改良剂

饼干、面包、蛋糕等烘烤食品的质量与面粉的质量有很大的关系,一些面筋含量低的面粉,如面筋含量30 g/100g以下,一般不适宜做面包和饼干。由于面粉面筋含量低,用于生产面包,发酵效果不

好,不易胀发;用于生产饼干,破碎率高;用于生产蛋糕,由于韧性不好,烘烤后脱盒困难,易破碎。在这些食品中加入质量分数0.02%~0.2%的海藻酸钠,能使其质量提高。用于生产饼干、蛋卷,主要是可减少破碎率,试验结果是破碎率可减少70%~80%,产品外观光滑,防潮性能好,质地酥松,减少切片时落下粒屑,还能防止老化,延长保存期。至于其加入量,各有不同,在美国生产面包和蛋糕,海藻酸钠的加入量为0.3%~0.6%(质量分数),在我国,有的厂家加入量为0.1%~0.15%(质量分数)。

2.3.3 增加包装米纸的拉力强度

米纸主要用于食品和医药工业,供包裹药物、糖果、糕点用,所以要求米纸质地光亮,透明度和韧性好,拉力强。利用海藻酸钠胶体的高黏滞性与淀粉类浆料混合来提高米纸薄膜的强度,取得良好的效果,加入质量分数0.5%的海藻酸钠能使薄膜的强度提高13%,且透明度好,光泽度良好,不易折裂。用其包裹的糖果不易吸水发烊,且比琼胶淀粉薄膜制作方便,成本低。

2.3.4 作乳制品的增稠剂

用海藻酸钠作稳定剂的冰冻牛乳具有良好的口感,无黏感或僵硬感。在搅拌时有黏性,并有迟滞感。海藻酸钠也常用于含可可粉或咖啡粉的中性奶和中性含乳饮料中作增稠剂,增加产品的浓稠感,防止可可粉、咖啡粉等沉淀影响产品外观。海藻酸钠还可以用作人造奶油的增稠剂、乳化剂,其用量按水分质量计算,一般为0.25%~3%。

2.3.5 作啤酒泡沫稳定剂和酒类澄清剂

鉴定啤酒质量的好坏,不仅看他口味如何和理化数据,也要看他的外观、颜色、透明度及倒杯时气泡挂杯时间,要求气泡细小均匀,挂杯时间长。在啤酒中加入50 mg/kg~200 mg/kg的海藻酸钠可对泡沫起稳定作用,而且透明度也增加,保质期延长。清酒、果汁酒、香槟酒类中常由于含有多量的酸和色素而显得有些浑浊,如加入40 mg/kg~100 mg/kg的海藻酸钠,可以很好地起以澄清作用,除此之外还可以除去酒中单宁和含氮物。

2.3.6 用于固体饮料中

“乐口维他”麦乳精等使用海藻酸钠,冲水后分布均匀,悬浮效果良好,长期放置不生沉淀物,饮料质量有明显改善。日本科学家目前开发出以海藻为原料的多种保健功能饮料,无腥味、口感好、营养丰富。

2.3.7 用于食品的冷藏保鲜

水果、鱼肉等食品涂上一层海藻酸钠薄膜进行储存,可阻止细菌侵入,抑制食品本身的水分蒸发。

2.3.8 人造仿形食品

以海藻酸钠为原料制成的海蜇皮,既有天然蜇皮的脆嫩和风味,又具有食用方便,价格便宜等特点,既可凉拌又可热炒。人造葡萄、果珠和人造樱桃也是以海藻酸钠为原料制成的仿形食品,其形状颜色、风味皆酷似天然果品。

3 展 望

我国海藻酸钠产品分工业级、食品级两种,工业级执行SC/T3401印染用海藻酸钠标准;食品级执行GB1976食品添加剂海藻酸钠标准。随着我国海藻酸钠制造水平的创新提高,食品级的比重逐年增加,部分企业产品向外国出口。海藻酸钠应用领域之广,是其他食品添加剂所无法比拟的,国内外市场需求潜力巨大,发展前景十分诱人。

参考文献

- [1] 王孝华.海藻酸钠的提取及应用[J].重庆工学院学报,2007,21(5):124-128.
- [2] 周家华,崔英德,杨辉,等.食品添加剂[M].北京:化学工业出版社,2001:250-254.
- [3] MALGORZATA MATUSKA, ANDRZEJ LENART, HARRIS N.LAZARIDES. On the use of edible coatings to monitor osmotic dehydration kinetics for minimal solids uptake[J]. Journal of Food Engineering, 2006(72):85-91.
- [4] 余小领,周光宏,李学斌.海藻酸钠被膜及其在食品加工中的应用[J].食品研究与开发,2009,30(9):181-184.
- [5] 金骏,林美娇.海藻利用与加工[M].北京:科学出版社,1993:78-80.
- [6] 赵淑璋.海藻酸钠的制备及应用[J].武汉化工,1989(1):11-14.
- [7] LN R, YODFIDA T, NAKASHLMA H, et al. Speeitle biological activities of Chineselacquer polysaeeh-arides[J]. Carbohydrate Polymers, 2000, 43(1):47-54.
- [8] 谢平.海藻酸及其盐的食用和药用价值[J].开封医学报,1997,16(4):28-31.
- [9] RHIMJW, LEEJH, HONGSLW. Water resistance and mechanical properties of biopolymer(alginate and soy protein) coated paperboards[J]. LWT-Food Science and Technology, 2006(39): 806-813.