

3.4 不同照射时间对处理结果的影响

其它条件相同,不同照射时间处理效果见表 4。

表 4 不同照射时间(min)对处理效果的影响 (mg/g)

时间	3	4	5	6	7	8	9	10
脂肪	猪 171.10	101.50	98.23	96.10	96.10	96.05	96.01	96.01
	羊 100.32	83.23	78.10	70.23	70.21	70.20	70.15	70.1
	牛 83.37	65.25	57.35	48.30	48.29	48.25	48.20	48.19
胆固醇	猪 0.36	0.28	0.21	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18
	羊 0.31	0.26	0.19	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15
	牛 0.30	0.25	0.19	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16

从表 4 可看出紫外灯照射时间最好为 4~6min 时间;再长,效果也不明显。

3.5 用处理前和处理后的猪肉做成圆火腿,其脂肪、胆固醇的含量见表 5。

表 5 圆火腿中脂肪、胆固醇含量比较(%)

样品	粗脂肪	胆固醇	总能量(千卡)
处理前	19.50	0.12	196
处理后	0.40	0.021	73

总能量 = 脂肪% × 37 + 蛋白质% × 17

从表 5 看出:肉处理后制作的圆火腿脂肪、胆固醇、总能量明显下降,由此可看出,该法是降低胆固醇、脂肪的一种有效的方法。

3.6 在搅拌过程中,为稳定球蛋白和增强肉

团的自联能力,防止搅拌摩擦产热而引起蛋白变性,在搅拌时应加入相当于肉重 1~5% 冰水混合物、0.5~1% 的冰醋酸、1~2% 的食盐,0.2~0.5% 的二聚磷酸钠。

紫外线照射之所以能降低肉中脂肪和胆固醇,一是因为紫外线照射可使胆固醇转化为 7-脱氧胆固醇,该胆固醇经生热反应,形成维生素 D₃ 即胆钙化醇,构成不溶性维生素 D₃。二是因为脂肪中不饱和脂肪酸在紫外线照射下,形成游基引起聚合、重排,形成更稳定的分子。二是因为部分脂肪凝于桶壁,通过刮除也可除去部分脂肪。

4 结论

实验证明,在用猪、羊、牛肉生产肉制品前,用紫外灯适当照射,再经适当搅拌可使肉制品中胆固醇、脂肪含量减少。其最佳处理条件为:用 25 毫米级 6000~7500uw/cm² 的能量级紫外灯,距肉距离 65~75mm,碎肉摊放厚度 20~25mm,照射时间 4~6min。

参考文献

- 1 黄伟坤. 食品检验与分析. 中国轻工业出版社, 1993, 399~400.
- 2 黄梅丽等. 食品化学. 中国人民大学出版社, 1986, 10.

食品增溶剂及其在食品工业中的应用

葛毅强 孙爱东 倪元颖 蔡同一 中国农业大学食品学院 北京 100094

摘 要 概述了食品增溶剂的定义与食品添加剂的关系和 HLB 值的范围,阐述了食品增溶剂的作用机理,并对食品增溶剂在食品工业的应用现状及前景作了简要评述。

关键词 食品 增溶剂 研究进展

Abstract This paper introduced the definition of food solubilizer, the relationship between food solubilizer and food additives and the scope of the HLP, expounded the function principle of food solubilizer, and re-

viewed the current situation and prospect of its applications in food industry.

Key Words Food Solubilizer Research Progress

我国食品工业正向着现代化、国际化、集团化和多元化发展。食品高新技术的产业化将是中国食品工业高速发展的关键因素之一。现代先进加工技术有：最佳酶解技术、膜分离技术、超临界流体技术、增溶技术、芳香物回收技术、无机介质热超导技术等^[1]。其中，增溶技术可以使不溶物质溶解，使溶解度小的物质增大溶解度，从而提高得率。因此，研究开发食品增溶技术是当前急需解决的课题。

食品增溶技术包括溶质微粉化、增溶剂、助溶剂、潜溶剂、将溶质制成盐类和改变溶质部分化学结构 6 个方面^[2]，其中食品增溶剂以其添加量少、增溶量大，且增溶后不改变透明度等优点最宜作为食品增溶的首选技术。

1 食品增溶剂的概念

增溶作用(Solubilization)^[3]是表面活性剂溶液浓度达到临界胶束浓度(Critical Micelle Concentration, CMC)形成胶束后，将一些难溶物质籍胶束作用，显著增大溶解度溶于溶剂，形成澄清透明溶液的过程。食品增溶剂(Food Solubilizer)是在食品领域中能将一些难溶物质籍胶束作用，显著增大溶解度而溶解成澄清透明溶液的表面活性剂。各国都将食品增溶剂归食品添加剂范畴，而我国除外^[4-10]，与食品溶解度相关的仅有食品乳化剂和食品加工助剂，但它们是有着本质的区别：食品乳化剂是一类具有亲水基和疏水基的表面活性剂，其亲水基和疏水基能分别吸附在油和水两种相面上，形成薄层，降低两相的界面张力，使不相溶的物质得以均匀混合，形成均质状的分散体系，可以理解为增加乳液稳定性表面活性剂。食品助溶剂(Food Hydrotropy)是能与溶质形成溶解度较大的络合物，增大溶质在某一溶媒中的溶解度的低分子化合物。增溶剂可使被增溶物的化学势显著降低，使体系稳定。即增溶在热力学上是稳定的可逆平衡过程，体系不随时

间变化。增溶后的溶液澄清透明；而乳化则不然^[11]。

因此，应该将食品增溶剂划归食品添加剂分类目录中，并大力研究开发，逐渐解决食品由于溶解吸收差而影响品质的难题。

美国阿特拉斯公司^[12]创立了用亲水亲油平衡值(Hydrophilty and Lipophilty Balance, HLB)来表示表面活性剂亲水基的亲水性的方法。规定 100% 亲油的表面活性剂如石蜡烃的 HLB 值为 0，100% 亲水的表面活性剂(聚乙二醇)的 HLB 值为 20，HLB 值越大，则亲水性也越大；反之则小。HLB 值最初按 Griffin^[13]提出的公式计算得出，现可用界面张力法、表面张力法、浊度法、吸附法、气相色谱法、分配系数法、核磁共振法等许多方法测定得出^[14]。HLB 值大小可预期性的选择乳化剂、润湿剂、洗涤剂、增溶剂等。还可根据 HLB 值选择适当的增溶剂。经验^[15]得出：HLB 值在 1~3 可作为消泡剂；3~6 油包水型(W/O)乳化剂；7~9 作润湿剂；8~18 作水包油型(O/W)乳化剂；13~15 作洗涤剂；15~18 作增溶剂。HLB 值作为应用参考尤其对混合表面活性剂的适用具有实际指导意义，知道了 HLB 值，就可以知道其大致的使用范围。但由于食品是非常复杂的系统，在根据 HLB 值来选择表面活性剂的适用性时应当具体问题具体对待。

增溶剂是表面活性物质，可分为 3 种基本类型，即阴离子型、阳离子型和非离子型。食品增溶剂多属非离子型。阴离子型主要有肥皂、磺酸化物及硫酸酯等。阳离子型只有月桂基胺盐酸盐和氯化十六烷基吡啶两个季铵盐有较多的研究。阳离子型的表面活性剂毒性大，主要用作杀菌，很少用作增溶剂。非离子型应用最广，聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯单脂肪酸酯等均有应用。增溶剂的用量，一般由在溶液中的临界胶束浓度 CMC 来

衡量。由此产生的一系列不同的测定 CMC 的技术,原则上都是自溶液的物理化学性质随浓度的变化为出发点的,如核磁共振、紫外分光光度法、光散射法、蒸汽压法、溶解法、染料吸附法、电导法、表面张力法等^[16, 17]。

2 食品增溶剂的作用机理

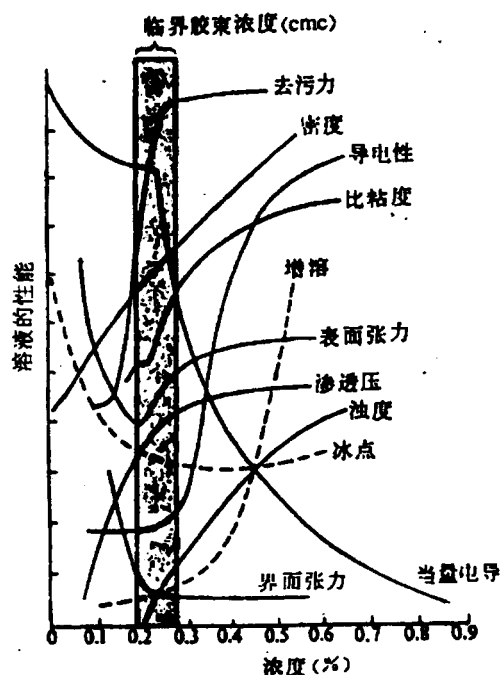


图1 溶液各种性质与增溶剂浓度的关系

早在 1856 年制皂术就已成熟而建立小型的工业了^[18]。但是,“增溶作用”这个名词

还是 McBain 1924 年提出的^[19]。1936 年 McBain 等证实了增溶作用所形成的体系中,各个组分处于真正热力学稳定的平衡,并且体系是可再现的,之后,人们便开始对增溶作用的机理进行了探索。现在对增溶剂的作用机理已基本清楚了。

实践证明,在加入增溶剂的溶液中,溶液的表面张力随增溶剂浓度的增加而降低;但浓度达到一定值后,即使浓度再增加,其表面张力变化也不大。此时溶液中的增溶剂也从分子分散(或离子分散)的状态,突然缔合成稳定胶束,这个浓度即为临界胶束浓度(critical micelle concentration, CMC),当增溶剂浓度在 CMC 以前时,被增溶物的溶解度几乎不变;当浓度达到 CMC 以后,溶液的理化性质发生显著改变(见图 1),被增溶物的溶解度则显著增高,这表明起增溶作用的内因是胶束,增溶是增溶剂浓度达到 CMC 形成胶束后的重要特征^[14]。

增溶仅发生在胶束形成的溶液中。被增溶物进入胶束的位置,随被增溶物的化学结构、表面活性剂的种类及溶剂的性质不同而异,即以不同的方式进入胶束中。据早期 X 线衍射研究、后来紫外光谱研究和近来的核磁共振(NMR)及电子自旋共振(ESR)研究,以及最近的荧光探针剂和超声光谱法等分析,胶束增溶位置可归纳如下几种模式(图 2)。

2.1 增溶于胶束的内芯:被增溶物为饱和的碳氢化合物和苯等,位于胶束的内芯;

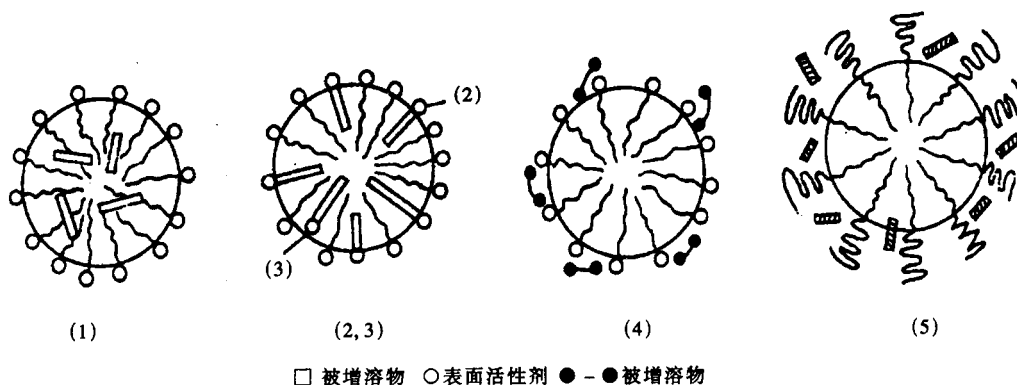


图2 几种增溶位置示意图

2.2 增溶于胶束的栅状层: 两亲性的如长链醇或带支链的饱和烃, 定相排列成胶束的栅状层, 类似混合胶束。

2.3 增溶于栅状层深处: 含有弱性或易极化基团的化合物则分子深入到栅状层深处;

2.4 增溶于亲水基表面: 水溶性或极性较强的被增溶物分子被吸附在胶束的亲水基表面;

2.5 增溶于胶束聚乙二醇基间: 具较强电负性原子芳香酸及酚类化合物, 可与增溶剂(非离子表面活性剂)的聚乙二醇形成氢键缔合。

5 种增溶模式的胶束大小在 5~10nm 之间, 小于可见光的波长, 所以胶束溶液是清澈透明的。

增溶剂的分子结构和性质, 被增溶物的分子结构和性质、电解质、有机添加剂、温度对增溶作用都有很大影响。因此, 增溶时应注意不同增溶剂的浊点、增溶剂的加入方法及增溶三元相图的比例等问题。

3 应用及前景

现在, 增溶剂已广泛地应用到各行各业, 尤其是化工领域和医药工业(见表)。然而, 由于食品增溶剂应用在食品中应有更加严格的限制, 因此还几乎是个空白, 目前仅见余乾伟和邹光友用 SE 型和 TZ 型增溶剂解决低度白酒的混浊、沉淀^[20, 21]。

表 增溶剂的应用

医药工业	增溶挥发油, 如薄荷水; 对酚类的增溶, 如甲酚皂溶液; 对苯巴比妥的增溶; 对维生素类的增溶; 对激素类的增溶; 对生物碱的增溶; 对抗生素的增溶; 对磺胺类药物的增溶; 改善中草药注射剂的澄明度
化工工业	石油生产中的“驱油” 胶片生产中消除“慧星”斑点 增加采油率
食品工业	SE 型、TZ 型增溶剂解决低度白酒的混浊、沉淀

但可以预测: 随着研究的深入, 食品增溶剂将会对食品工业, 起到重要的推动作用。

参考文献

- 葛毅强, 蔡同一. 中国食品工业高技术产业的现状、发展问题及对策. 食品科技, 1997, 95(3): 5~7.
- 刘国杰等. 药剂学. 北京: 人民卫生出版社, 1985.
- 刘程等. 表面活性剂应用大全. 北京: 北京工业大学出版社, 1992.
- FAO/WHO. Food Additives, 1st. ed. FAO/WHO Codex alimentarius. Vol XIV, FAO/WHO Press, Rome, 1983.
- 薛春祺. 食品添加剂国内外动态. 食品与发酵工业, 1985, 5, 86.
- Committee on Food Chemicals Codex, Food Chemicals Codex, 3rd ed. 4th Suppl. National Academy Press, Washington, D. C., 1994.
- The National Archives of the USA. Code of federal regulations, National Academy Press. Washington, Revised as of April, 1, 1994.
- 郡司茂孝. 食品添加剂读本. 日本: 国力出版株式会社, 1984.
- 中华人民共和国食品卫生法, 1995.
- 凌关庭, 唐述潮, 陶民强. 食品添加剂手册. 北京: 化学工业出版社, 1997.
- 刘程, 周汝忠. 食品添加剂实用大全, 北京: 北京工业大学出版社, 1995.
- 张佳程, 周浩. 乳化剂在食品中的作用原理. 食品科技, 1997, 3, 24~26.
- Griffin W. C. J. Soc. Cosmetic Chemists, 1954, 5, 249.
- 钟静芬. 表面活性剂在药学中的应用, 北京: 人民卫生出版社, 1996.
- Winter E. A consumer's dictionary of food additives, Newly revised. N. Y. Crown, 1984.
- 陈振江, 王绍芬. 表面活性剂 CMC 的测定及应用. 中国中药杂志, 1994, 19(12): 728~731.
- 陈振江, 江月. 8 种 CMC 测定方法的比较. 中国中药杂志, 1995, 20(9): 546~547.
- K. Shinoda. Solvent properties of surfactant solutions. Marcel Dekker, Inc. New York, 1967.

- 19 Klevens H. B. Solubilization. Chemical Reviews, 1950, 1, 1~69. 工业科技, 1989, 2, 13~15.
- 20 余乾伟. 低度白酒速效增溶剂的研究, 广州食品 21 邹光友. TZ 增溶剂解决低度白酒混浊、沉淀的试验. 食品科学, 1982, 3, 12~19.

海藻糖提取工艺的研究

葛文光 于晓雨 唐传核 无锡轻工大学食品学院 214036

摘 要 研究从面包干酵母中提取海藻糖。经多次实验, 最佳工艺条件为: 乙醇浓度为 50%、提取温度为 80℃、时间为 1.5h、固液比为 1:15。提取液经超滤后再经活性炭、离子交换及脱色除杂。精制后糖液用 95% 工业酒精结晶, 条件为: 温度 40℃, 料液比为 1:4(V/V) 同时不断搅拌。

关键词 海藻糖 活性干酵母 提取

Abstract The conditions of the Treharoses extraction from the bakers active dried yeast were studied. With experiments the following conditions were selected: alcohol concentration 50%, temperature 80℃, the ratio between yeast and alcohol 1:15. After this the solution were modified with ultrathin. decolourizing carbon, ion exchange Then treharoses is crystallized with 95% alcohol, and the crystallized conditions were: temperature 40℃, the ratio between solution and alcohol 1:4.

Key words Treharose Active dried yeast Extraction

海藻糖是一类非还原性双糖, 广泛存在于海藻、酵母、霉菌、食用菌、虾、昆虫及生物体内, 学名为 2-D-吡喃葡萄糖基-2-D-吡喃葡萄糖, 是蔗糖的同分异构体。海藻糖的基本性质同其它双糖, 引起研究者最大的兴趣的是其自身的非特异性保护作用。生物体干燥脱水后, 海藻糖能使其以极低乃至停止新陈代谢的形式将其保护, 一旦环境许可生物体即能复活, 但不损坏生命物质; 对生物大分子物质同样具有良好的非特异性保护作用。为此对于海藻糖的提取及开发具有较高的现实意义。

1 材料与方法

1.1 实验材料

高活性干酵母(广东省东莞糖厂酵母分厂生产)

乙醇、中性醋酸铅、蒽酮、葡萄糖、草酸

钠、717 型强碱性大孔阴离子交换树脂、732 型强酸性大孔阳离子交换树脂、强酸树脂、强酸大孔树脂、弱酸性吸附树脂、活性炭

1.2 仪器

H. H. S 电热恒温水浴锅 LXJ-II 离心沉淀机 HL-2 恒流泵 ZFQ85A 旋转蒸发器 TPW-20 超滤装置 721 分光光度计 分析天平

1.3 方法

1.3.1 提取方法

干酵母→水提取(或乙醇提取)→离心分离→滤液浓缩→加足量醋酸铅溶液→定容→过滤→滤液加足量固体草酸钠除铅→测旋光度计算提取率

1.3.2 精制方法

除铅提取液→脱色→离子交换→结晶

1.3.3 分析方法

旋光法 还原糖法 蒽酮法