

双乙酸钠——多功能食品添加剂

庾 晋 周 洁 (广西桂林, 541001)

摘 要 介绍了双乙酸钠作为多功能食品添加剂的历史沿革和生产概况,着重阐述了双乙酸钠的防腐机理及其在食品生产中的应用。

关键词 双乙酸钠 防腐 添加剂

1 双乙酸钠是一种安全添加剂

双乙酸钠 (Sodium Diacetate, 简称 SDA), 又名二乙酸草钠盐, 或二醋酸一钠, 化学分子式 $\text{CH}_3\text{COONaCH}_3\text{COOH} \cdot \text{XH}_2\text{O}$ 或 $\text{NaH}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$ 。作为一种新型的食品添加剂, 具有高效防腐、防腐、保鲜及增加食品营养价值等功效。双乙酸钠, 为白色结晶粉末, 带有醋酸气味, 易吸潮, 极易溶于水 (1g/ml), 10% 的水溶液 $\text{pH}4.5 \sim 7.0$, 加热至 150°C 以上分解, 可燃。双乙酸钠是一种广谱、高效、无毒、不致癌的防腐剂, 又可作为食品的调味剂、营养剂 (可提高食品的生物效价)。

双乙酸钠自然状态下会缓慢放出乙酸。可降低产品的 pH 值。乙酸分子与类酯化合物溶性较好, 而分子乙酸比离子化乙酸更能有效地渗透微生物的细胞壁, 干扰细胞间酶的相互作用, 使细胞内蛋白质变性, 从而起到有效的抗菌作用。乙酸是参与动物能量代谢的重要物质。乙酸在消化道被吸收, 由血液输送到代谢组织的细胞浆中, 在乙酰辅酶 A 合成酶的催化下转化成能量代谢的“枢纽”物质“活性乙酸”, 即乙酰辅酶 A, 乙酰辅酶 A 是糖、脂肪酸、氨基酸分解进入呼吸链的活性形式。上述物质之间还可以通过它相互转化, 因此 SDA 有促进动物机体物质代谢的作用。乙酸是反刍动物合成脂肪的重要前体物质, 它有利于牛奶脂肪中短链脂肪酸的形成, 提高牛奶的乳脂率。

双乙酸钠作为食品添加剂是很安全的。国家食品添加剂使用卫生标准 GB2760-1996 已批准将其用于谷物、豆制品和膨化食品中。双乙酸钠在一百多年以前就已被发现, 直到 1982 年美国 FDA 才认定为“公认安全”的食品、粮食、饲料防腐保鲜

剂。1982 年德国将双乙酸钠用于面包防腐保鲜。他们将 10% 的双乙酸钠溶液喷雾于面包表面上, 可以防腐保鲜 10 天而不减面包风味。1988 年德国开始禁用丙酸及其盐类作面包及其它食品的防腐剂, 而推广双乙酸钠。

1985 年, 世界卫生组织批准将双乙酸钠作为食品添加剂, 并规定其 ADI 值为: $0 \sim 0.015$ 克/千克。国内外的研究试验证明, 使用双乙酸钠对人、动物及生态环境没有破坏和副作用, 它在生物体内的最终代谢产物是水和二氧化碳。双乙酸钠的化学合成方法非常简单, 生产成本不高, 生产原料价廉易得。目前使用的丙酸盐, 与进口“霉敌”相当, 添加量为丙酸盐的 $1/2 \sim 1/3$, 价格比丙酸盐低, 是当今理想的高效防霉保鲜助长剂, 已在美国、日本、德国、加拿大等国家普遍使用。因此, 开发和应用双乙酸钠具有十分广阔的前景。

2 双乙酸钠的生产情况

近年来我国研究、应用与生产 SDA 异常活跃, 目前年生产能力约为 1.2 万吨, 2001 年产量约 5000 吨左右。由于认识不足, 宣传与市场开拓力度不够, 出现了盲目发展、装置建设选择不合理等现象。目前国内尚有数十家企业计划投资建设, 因此导致双乙酸钠生产与发展并没有出现应有的经济效益和社会效益。但是由于双乙酸钠合成原料充足, 而且国内在食品行业的应用市场逐渐打开, 因此发展空间还是比较大的。今后关键要综合利用现有的柠檬酸钠、柠檬酸钾、山梨酸钾、苯甲酸钠等闲置装置进行生产, 因为这些产品合成路线与双乙酸钠基本相同; 要象苯甲酸及其盐和山梨酸及其盐那样大力开拓国际市场, 增加出口。

2003 年 3 月, 山西三维集团股份有限公司与

美国欧美工程建设有限公司合资建设的山西三维欧美化学有限公司 1 万吨双乙酸钠装置项目顺利建成。山西三维欧美化学有限公司 1 万吨双乙酸钠项目工程在我国食品添加剂行业高新技术项目中, 是投资规模较大的一个, 总投资 8000 多万元。该产品质量达到 FAO (联合国粮农组织)、WHO (世界卫生组织) 和 FDA (美国食品和药物管理局) 标准, 是目前亚洲产量最大、工艺和控制技术最为先进、产品质量标准最高的双乙酸钠项目。随着食品级双乙酸钠投放市场, 不但一举奠定了山西三维欧美化学有限公司在国内双乙酸钠行业的龙头地位, 而且使长期困扰人们的食品安全难题有望随着双乙酸钠的推广应用而得到解决。随着国内用户逐年扩大, 产品将面临供不应求的局面。

目前, 世界上双乙酸钠的生产方法主要有四种, 一是将碳酸钠与醋酸在水系介质中液相反应法。这是一种全新的一步合成双乙酸钠的新工艺, 该工艺原料易得, 投资省, 工艺简单, 母液循环使用, 无废水、废气、废渣污染环境。产品质量稳定, 收率高, 质量达到美国食品级指标要求, 是目前最先进的双乙酸钠合成新工艺。二是醋酸钠与醋酸在乙醇中液相反应法, 我国近几年实现工业化生产的厂家便采用此法。此法工艺复杂, 设备投资大, 生产成本低; 三是碳酸钠与醋酸在醋酐作用下合成法, 此法反应条件苛刻, 不易控制, 产品质量不稳定, 且由于醋酐原料价高难得, 所以较少采用; 四是碳酸钠与醋酸反应法, 此法生产成本虽低, 原料易得, 但反应物料流动性差, 影响操作, 产品质量不稳定。

3 双乙酸钠的防霉作用

霉菌的生长会破坏饲料中的营养平衡, 消耗蛋白质、糖、脂肪等营养物质, 而且还会产生大量的有毒物质, 影响禽畜及人类的健康。我国南方地处亚热带地区, 气温高, 湿度大, 饲料极易发霉变质, 添加防霉剂是保证饲料品质的关键。复合双乙酸钠防霉剂是最新一代防霉保鲜剂, 它以双乙酸钠为主要原料, 科学地配入增效剂和促进剂, 兼容了多种有机酸及其盐等高效抑菌成分, 对青霉、绿霉、曲霉等霉菌均有极强的抑制能力, 具有广谱高效的特点。

霉菌属于好氧菌, 除了对氧气的依赖外, 水分和各种营养物质都是霉菌生长繁殖必要的物质条件。pH 值虽然对霉菌的繁殖有一定的影响, 但霉菌可以在比较广泛的 pH 范围内生长, 最佳 pH 值

为 4~6。霉菌的生长繁殖除以上外部条件外, 其生长繁殖的能力取决于霉菌细胞内酶的活性。霉菌的种类不同, 酶的分子结构也不相同, 并且只有这种特殊的三级以上的结构才具有生物活性。因此, 饲料的防霉保鲜除了严格控制水分含量, 密封包装, 避免与空气接触外, 只能采取添加防霉剂, 通过生化反应, 形成新的化学键和氢键等来改变其霉菌细胞内酶的分子结构, 使其失去生物活性, 达到抑制霉菌的生长繁殖。处于游离态的各种有机酸以其羧基与霉菌细胞内酶分子中的氨基或羟基、氨基阳离子, 发生酰化反应、酯化反应和形成离子键而改变酶蛋白的分子结构, 使其失去生物活性, 达到抑制霉菌生长繁殖的目的。

4 双乙酸钠在食品生产中的应用

4.1 粮食、谷物、米面及制品

双乙酸钠用于粮食、谷物、米面及其制品有极好的防霉效果。在含水量 21.5% 左右的谷物中添加 0.1%~0.8% 的双乙酸钠, 谷物的贮藏期可由原来的 90 天延长到 200 天以上。双乙酸钠用于米面制品有很好的防霉保鲜效果。将其应用到广东河粉(切米粉)的保鲜, 在米浆中添加 0.2% 的双乙酸钠, 可使蒸出的河粉在常温下保鲜期延长 1 天, 如果将双乙酸钠与丙酸钙按 1:1 的比例混合, 同样的添加量可使河粉的保鲜期延长 2 天以上。

另外, 双乙酸钠对波纹面、腐竹、豆干等米面制品也有良好的防霉、防腐效果。国家标准 GB2760-1996 规定的最大使用限量为 1 克/千克。

4.2 焙烤食品

双乙酸钠用于面包、蛋糕等食品的防霉, 可以完全代替丙酸钙(双乙酸钠较丙酸钠价廉)。由于两者有协同作用, 复配使用能大大提高防霉的效果, 混合物的添加量一般在 0.3% 以下。将双乙酸钠用于广式月饼的保鲜, 在饼皮中添加 0.3% 即可达到防霉的效果, 是富马酸二甲酯的良好替代物。

4.3 膨化食品

双乙酸钠含有游离乙酸, 但其含量只占 40% 左右, 因此其酸味比醋酸柔和, 在需要酸味但又要求不强的地方, 双乙酸钠便能恰到好处地发挥作用。由于双乙酸钠即是防腐剂又是酸味剂、营养剂, 因此可广泛应用于膨化食品的调味中。《国家食品添加剂使用卫生标准》(1998 年增补品种) 规定, 双乙酸钠在膨化食品及膨化食品的调味中的最大用量为 10g/kg, 在油炸薯片中的最大添加量为 1g/kg。

(下转第 40 页)

加热过程中珠蛋白能形成稳固的胶膜，且珠蛋白与血浆联合使用性能更佳。Caldironi 等（1982）发现，当肉肠中 10% 的肉被等量的血浆和珠蛋白替代时，产品质量仍符合感官评价的分级标准。W-P（1987）发现在标准香肠中，高达 25% 的肉馅可被与血液相同比例的珠蛋白和血浆混合物所替代。珠蛋白也可与血浆混合作为“脱色血液”替代大量蛋品用作发泡剂。Mitsyk 等（1975）发现 50% 之多的蛋类可为血液蛋白所替代，饼干将仍保留其良好的疏松度和可压缩性。添加到面包中，面包外观色泽更好，保形佳，不易老化。

4.6 医疗保健作用

扬州生化制药厂以血卟啉制得血卟啉衍生物，该物质有与癌细胞中的核糖核酸紧密结合的作用，用于癌症的辅助治疗，效果显著；用脂化法研制成功的原卟啉钠，有保肝和降转氨酶作用，用于治疗各种肝炎。最近的研究发现，血红蛋白除了可作为血液代用品外，在肿瘤治疗、骨髓细胞造血、外科手术、抗休克、提高器官灌注和保存的效果等诸方面有良好的应用前景。

5 结语

畜禽血液利用问题在我国尤为重要。过去十年中，中国的肉类年平均增长率是世界上最高的，总产量早已超过美国，跃居世界第一。生猪所占比例

虽然逐年下降,但仍占绝对优势,并且生猪饲养的地区化趋势日益明显,加之各地区都在实行集中屠宰制度,畜禽血液来源是相当广泛且安全可靠的。如何合理开发利用这一宝贵资源,已经引起了国内有关部门的高度重视。血红蛋白作为畜禽血液蛋白质的主要成分,具有其他蛋白质所没有的特殊性能与功效,充分而又合理地利用 Hb 对于提高畜禽血液综合利用的程度有着举足轻重的地位。

实现畜禽血液血红蛋白的充分合理利用，首先要大力加强该方面的科研攻关工作，为血红蛋白的深度开发利用提供强大的技术支持。其次，必须保证血源的安全可靠，特别是用作人工血液血红蛋白源的血源。因此，屠宰场所集中化和屠宰加工企业向大型化发展是一个趋势。现代屠宰企业应有完善的检疫系统，严格的质量控制，先进的加工工艺和设备，能够提供稳定统一的产品。第三，着眼于市场需求与社会需要，开发适应市场竞争的多样化产品，形成品牌效应，同时考虑环境保护问题的严峻性，从而实现经济效益与社会效益的双丰收。

毫无疑问，畜禽血的开发利用的前景是美好的，我们不能再坐视这种优质资源的白白浪费。随着社会经济和科学技术的发展，畜禽血液血红蛋白将是二十一世纪最具诱惑力的蛋白质资源之一。

Development and Utilization of Blood in Animal and Poultry

Huang Qun

ABSTRACT The physical – chemical attributes , nourish attribute and utilization status of animal blood are reviewed , additionally , the application of haemoglobin in food industry , medicine industry and other field is explored in this article as well.

KEY WORD animal blood ; haemoglobin ; development and utilization

(上接第 33 页)

4.4 其他食品

双乙酸钠还可用于其他许多食品的防腐保鲜。例如，可用作果冻食品的酸度调节剂和防腐剂，当添加量为 0.1%~0.3% 时，常温下果冻的保存期最长可达 30 天（未密封包装）；用于食用油脂，其安全添加限量为 0.1%；在肉制品、软糖最大限量为

0.1%；在肉汁和沙司调味料中限量为 0.25%；在小吃、点心中的最大添加量为 0.05%。

国外应用双乙酸钠于食品中已很成熟，但在国内，无论生产开发还是推广应用，尚处于初级阶段，因此，在国内食品行业大力开发和推广双乙酸钠有着十分广阔的前景。

Multifunctional Food Additive—Double Sodium Acetate

Yu Jin

ABSTRACT The historic reform and producing status of Double Sodium Acetate as the multifunctional food additive are introduced , and the mechanism of antisepticise and application in food production of Double Sodium Acetate are mainly stressed.

KEY WORD SDA ; antisepticise ; additive