

食品添加剂丛书

乳品添加剂

姜瞻梅 田 波 主编



中国轻工业出版社

Dairy additives
Dairy additives

Dairy
additives

食品添加剂丛书

乳品添加剂

主 编 姜瞻梅 田 波

副主编 杜 鹏

主 审 霍贵成

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

乳品添加剂/姜瞻梅, 田波主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2010. 1

(食品添加剂丛书)

ISBN 978-7-5019-7105-3

I. 乳… II. ①姜…②田… III. 乳制品 - 食品添加剂
IV. TS202. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 143208 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 唐是雯 封面设计: 灵思舞意·刘微
版式设计: 王超男 责任校对: 李 靖 责任监印: 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5

字 数: 427 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7105-3 定价: 38.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

81016K1X101ZBW

序 言

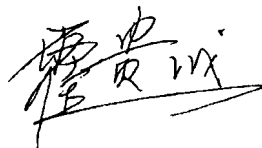
“国以民为本，民以食为天，食以乳为先”。随着经济发展和人民生活水平的提高，居民的乳制品人均消费量在不断攀升。目前市场上的乳制品种类繁多，为各消费群体提供了不同的产品，乳制品市场的不断膨胀，也成了乳品添加剂发展动力源泉。我国的乳品添加剂行业，随着乳品产业的发展而迅速发展起来。乳品添加剂可改善乳制品的感官性状，调整乳制品的营养构成，增加乳制品的品种和方便性，有利于乳制品的加工，提高乳制品的品质。但是乳品添加剂在乳品产业应用过程中，屡有发生一些与乳品相关的重大安全事件，许多乳品企业因为添加剂的使用不当导致产品质量不稳定而影响企业信誉，严重的还因添加剂使用超标导致质量事故，这凸显了我国在乳品科学方面的研究和监管还较为薄弱，特别是在乳品添加剂、乳品化学和乳品安全监测等基础研究和高新技术发展领域与发达国家还有一定的差距，这就为我们乳品科研工作者和监管部门提出了新的挑战！

2003 年教育部批准依托东北农业大学筹建我国第一个“乳品科学教育部重点实验室（KLDS）”。经过三年的紧张筹建和试运行，2006 年 4 月实验室通过教育部组织的专家验收，并正式挂牌运行，成为我国惟一以乳品科学为研究方向的教育部重点实验室，KLDS 将“乳品工艺与工程”和“乳品质量与安全”作为主要研究方向，实验室的使命是为人们提供安全、健康、优质的乳制品。

乳品添加剂是乳品产业发展的关键因素，若想实现乳品产业快速发展，就必须有科学的乳品添加剂应用技术。鉴于 KLDS 的“乳品工艺与工程”和“乳品质量与安全”研究部在乳品添加剂研究领域取得了一些进展，积累了一些方法和经验。一批富有激情的青年科技人员为推进食品添加剂在乳品产业的发展贡献力量，他们自发组成了《乳品添加剂》编写团队，分工合作。该书即着眼基础，又兼顾实际应用和科研需要，不仅可为学习食品添加剂相关课程的本科学生奠定坚实的添加剂基础知识和开拓创新意识，还能为立志从事乳品添加剂科研人员和研究生提供翔实的技术和方法。据悉在乳品添加

剂领域目前还没有类似的应用技术书籍出版，因此本书不啻为一本优秀的乳品添加剂应用技术参考书。

乳品科学教育部重点实验室主任，首席专家，
“龙江学者”特聘教授

A handwritten signature in black ink, appearing to read '王飞' (Wang Fei), with a horizontal line underneath.

2009 年 8 月
于东北农业大学

前 言

本书是根据食品添加剂在乳制品中的应用要求编写的。

本书共分十三章, 根据实际生产、科研和教学的需要, 阐述食品添加剂的基础知识、食品添加剂在乳制品中应用技术和常用乳品添加剂分析三方面内容, 并着重于乳品添加剂应用技术的介绍, 目的是使技术人员和操作人员能掌握乳品添加剂应用技术, 为完成实际生产任务和科研打下坚实的基础。在本书编写过程中, 参考了大量的添加剂文献和最新的科研论文, 并结合乳与乳制品生产加工中涉及的乳品添加剂实际操作, 以满足实际生产和科研的要求, 具有广泛的实践指导与理论意义。

本书可作为乳品添加剂应用技术专著, 供从事乳与乳制品生产一线的研发人员、技术人员参考, 指导掌握食品添加剂在乳制品中的应用; 也可作为高等农林院校食品科学与工程、乳品工程等专业的本科生和研究生教材。

本书由东北农业大学姜瞻梅和田波任主编, 杜鹏任副主编, 刘丽波和冯镇参与了本书的编写工作。具体编写分工为: 第一章、第三章和第九章由姜瞻梅编写; 第六章、第七章和第八章由田波编写; 第四章和第十章由杜鹏编写; 第五章、第十一章和第十二章由刘丽波编写; 第一章和第十三章由冯镇编写。

田波负责全书的图片和表格的绘制与整理。乳品科学教育部重点实验室主任霍贵成教授审阅了全部书稿, 并为本书代序。

本书涉及的学科较多, 内容范围广, 加之编者水平和能力有限, 难免有不足, 错误和不妥之处, 敬请同行专家和广大读者批评指正, 以使本书在使用中不断完善和提高。

本书出版要特别感谢“乳品科学教育部重点实验室”的资助。感谢中国轻工业出版社为本书出版发行所做的精心细致的工作。

姜瞻梅
2009 年 6 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 食品添加剂概述	(1)
第二节 食品添加剂在乳制品中的应用概述	(5)
第二章 乳品乳化剂	(9)
第一节 乳化剂的基础知识	(9)
第二节 乳化剂在乳制品中的应用技术	(17)
第三节 乳品乳化剂分析	(34)
第三章 乳品增稠剂	(43)
第一节 增稠剂的基础知识	(43)
第二节 增稠剂在乳制品中的应用技术	(48)
第三节 乳品增稠剂分析	(66)
第四章 乳品甜味剂	(71)
第一节 甜味剂的基础知识	(71)
第二节 甜味剂在乳制品中的应用技术	(74)
第三节 乳品甜味剂分析	(87)
第五章 乳品着色剂	(98)
第一节 着色剂的基础知识	(98)
第二节 着色剂在乳制品中的应用技术	(103)
第三节 乳品着色剂分析	(116)
第六章 乳品酸度调节剂	(125)
第一节 酸度调节剂的基础知识	(125)
第二节 酸度调节剂在乳制品中的应用技术	(126)
第三节 乳品酸度调节剂分析	(132)
第七章 乳品抗氧化剂	(141)
第一节 抗氧化剂的基础知识	(141)
第二节 抗氧化剂在乳制品中的应用技术	(145)
第三节 常用乳品抗氧化剂分析	(152)
第八章 乳品营养强化剂	(157)
第一节 营养强化剂的基础知识	(157)
第二节 营养强化剂在乳制品中的应用技术	(160)
第三节 乳品营养强化剂分析	(182)

第九章 乳品防腐剂	(201)
第一节 防腐剂的基础知识	(201)
第二节 防腐剂在乳制品中的应用技术	(205)
第三节 乳品防腐剂分析	(214)
第十章 乳品香精香料	(221)
第一节 香精香料的基础知识	(221)
第二节 香精香料在乳制品中的应用技术	(228)
第十一章 乳品酶制剂	(237)
第一节 酶制剂的基础知识	(237)
第二节 酶制剂在乳制品中的应用技术	(239)
第十二章 其他乳品添加剂	(248)
第一节 水分保持剂	(248)
第二节 抗结剂	(251)
第十三章 食品添加剂在乳制品中应用实例	(254)
第一节 食品添加剂在乳粉中应用实例	(254)
第二节 食品添加剂在乳饮料中应用实例	(259)
第三节 食品添加剂在冰淇淋中应用实例	(269)
第四节 食品添加剂在干酪中应用实例	(277)
第五节 食品添加剂在酸乳中应用实例	(283)
参考文献	(287)

第一章 概 述

第一节 食品添加剂概述

一、食品添加剂的定义

食品添加剂（Food additive）是指为改善食品品质和色、香、味，以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或者天然物质。营养强化剂、食品用香料、胶基糖果中基础剂物质、食品工业用加工助剂也包括在内。

食品添加剂是食品加工与储藏中的常用原料，对改善食品的色、香、味，调整食品的营养构成，提高食品品质等具有重要作用，可以说，现代食品加工业的发展就是食品工艺与食品添加剂的发展。

二、食品添加剂的分类

由于食品添加剂在现代食品工业中发挥着巨大作用，各国的食品企业与研究机构不断推出新的食品添加剂。按照食品添加剂功能可分为酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶姆糖果中基础剂物质、着色剂、护色剂、乳化剂、酶制剂、增味剂、面粉处理剂、被膜剂、水分保持剂、营养强化剂、防腐剂、稳定剂和凝固剂、甜味剂、增稠剂、食品用香料、食品工业用加工助剂和其他共 23 类。

三、食品添加剂的作用

（一）提高食品的储藏性，防止食品腐败变质

除少数食品（如食盐等）以外，大多数食品都来自动植物。各种生鲜食品，在植物采收或动物屠宰后，若不能及时加工或加工不当，会发生腐败变质，给农业和食品工业带来极大损失。适当使用食品添加剂可以防止食品的腐败变质，延长其保质期。例如，防腐剂不仅可以防止由微生物引起的食品腐败变质，而且能够防止由微生物污染引起的食物中毒；抗氧化剂可阻止或延缓食品的氧化变质，抑制油脂的自动氧化反应，抑制水果、蔬菜的酶促褐变与非酶促褐变等。

（二）改善食品的感官性状

食品的色、香、味、形态和质地等是衡量食品感官质量的重要指标。食品加工后会出现褪色、变色、风味和质地的改变。适当使用着色剂、护色剂、漂白

剂、香料、乳化剂和增稠剂等食品添加剂，可明显提高食品的感官质量，满足消费者的不同需要。如乳化剂可防止面包硬化，着色剂可赋予食品诱人的色泽等。

（三）保持或提高食品的营养价值

食品加工不可避免会造成一定的营养素损失，如在粮食精制过程中，会造成维生素 B₁ 的大量损失。在加工食品时适当地添加某些属于天然营养素范围的食品营养强化剂，可大大提高食品的营养价值，这对于促进营养平衡，防止营养缺乏和不良，提高人们健康水平具有重要意义。

（四）增加食品的品种和方便性

随着人们生活水平的不断提高，生活节奏加快，促进了食品品种的开发和方便食品的发展。不少超市已拥有 2 万种以上的食品供消费者选择，它们大多是具有防腐、抗氧化、乳化、增稠、着色、增香、调味等不同功能的食品添加剂配合使用的结果。这些琳琅满目的食品，尤其是方便食品的供应，给人们生活和工作以极大的便利。

（五）有利于食品加工

在食品加工中使用消泡剂、乳化剂、稳定剂和凝固剂等食品添加剂，往往有利于食品的加工。例如，采用葡萄糖酸- δ -内酯作为豆腐的凝固剂，有利于豆腐生产的机械化和自动化。制糖工业使用乳化剂，可缩短糖膏煮炼时间，消除泡沫，提高过饱和溶液的稳定性，使晶粒分散、均匀，降低糖膏黏度，提高传热系数，稳定糖膏，进而提高产量与质量。制造巧克力，若不添加乳化剂，制造时不但费时费力，且制出的巧克力品质差，其结果是糖有结晶现象，巧克力有变硬、脆而易断的情形发生，若加入乳化剂，不但可简化制造过程，而且产品品质良好。

（六）满足不同人群的特殊需要

借助各种食品添加剂，可研发出许多尽可能满足不同人群特殊需要的食品。例如，糖尿病人不能吃蔗糖，可用无能量甜味剂或低能量甜味剂，如木糖醇、三氯蔗糖或天冬酰苯丙氨酸甲酯等来替代蔗糖制成无糖食品，既可满足人类的食欲又可调节热量，解除了增加热量的烦恼。二十二碳六烯酸（DHA）是组成脑细胞的重要营养物质，对儿童智力发育有重要作用，添加在儿童食品（如乳粉）中，可促进儿童健康成长。

（七）有利于食品资源的开发

人类的粮食有限，人口增加却非常迅速，因此人类近年来一直在大力研究开发各种新的食品资源。目前自然界中可食性植物有 80000 多种，还有大量的动物、矿物和海产品。要对这些资源进行开发研究，就需要应用食品添加剂，以制成营养丰富、品种齐全的新食品，满足人类发展需求。

（八）有利于原料的综合利用

应用食品添加剂使原先认为不可再利用的东西重新利用，生产出物美价廉的

新型食品。例如工厂制造芦笋罐头时，将削下来的芦笋皮回收，经加工处理，加入一些添加剂如维生素、香料等制成营养丰富、可口、便宜的芦笋汁。

四、食品添加剂的安全问题

大多数食品添加剂不是天然物质，更不是食品的成分，所以有的食品添加剂会对人体产生有害作用，如硝酸盐与亚硝酸盐，不仅具有直接的毒性，而且可能在食品中转化为亚硝胺，后者已被证明具有致癌作用。

食品添加剂的绝对用量虽然只占食品的千分之几或万分之几，但添加剂的种类在日益增多，使用范围也越来越广。在日常生活中的大量食品（如饮料、糖果、饼干等）中都含有一定量的添加剂。如果在食品加工、生产过程中不严格按照 GB 2760—2007《食品添加剂使用卫生标准》和《食品添加剂卫生管理办法》使用食品添加剂，就可能造成添加剂对食品的污染，损害消费者的身体健康。不合理地滥用食品添加剂或使用不符合安全标准的食品添加剂和非食品用的化工产品可能会导致下列安全问题。

（一）急、慢性中毒

各种食品添加剂都可能具有或多或少的毒性，食品添加剂的过量使用或有害杂质含量高时能引起人类的急慢性中毒。

例如，肉类制品中亚硝酸盐过量可导致人体血红蛋白的改变，其携氧能力下降，出现缺氧症状；用添加 5% 苯甲酸的饲料饲喂的大白鼠都出现过敏、尿失禁、痉挛等症状，而后死亡；用含 2.3% 的没食子酸丙酯（PG）的饲料饲喂大鼠 12~14 个月，死亡率较 0.01% 剂量组增加 40%，解剖发现死鼠肾脏损伤。而在食品中滥用有害的添加剂可造成急性或慢性中毒，如 1955 年日本发生的“森永奶粉中毒事件”，就是由于添加含有砷的磷酸氢二钠的品质改良剂（砷含量高达 3%~9%）导致 12000 人中毒，死亡 130 人。在我国也曾有因使用砷酸盐、食碱而引起的急性中毒事件。

（二）变态反应

一些食品添加剂可能引起某些人的过敏反应。近年来，这类报道日益增多，如有报道糖精可引起皮肤瘙痒症及日光性过敏性皮炎；许多香料引起支气管哮喘、荨麻疹；亚硫酸盐可引起支气管痉挛；苯甲酸和苯甲酸钠也可引起过敏反应等。

（三）蓄积作用

如维生素 A 在体内具有蓄积作用，当摄入量过高时会引起中毒症状。二丁基羟基甲苯（BHT）也可能在体内蓄积引起中毒。

目前，食品添加剂使用中最严重的食品安全问题是超范围、超剂量地滥用。近年来市场调查表明在儿童食品中发现使用超过标准的甜味剂、着色剂。肉制品中亚硝酸钠含量超标也屡有发生。在饮料市场上，尤其是一些小型个体加工企业更是大肆生产用“糖精”、“香精”、“色素”加自来水兑制而成的假饮料坑害消

费者，严重危及消费者尤其是少年儿童的健康。

如果食品添加剂过量使用或随意扩大使用范围，则可能会使人体对某种物质的摄入量超出国家规定的每日允许摄入量值（Acceptable Daily Intake, ADI），从而造成对人体的危害。毒理学研究表明，大量摄入苯甲酸会导致大白鼠肝脏和肾脏严重病变，甚至死亡；大量摄入对羟基苯甲酸酯类会影响小白鼠的发育。

如果使用伪劣、假冒的食品添加剂，将会直接给消费者的健康造成难以估量的损害。

需要引起注意的是，食品添加剂本身毒性虽低或基本无毒性，但由于抗营养因子作用，以及食品成分或不同添加剂之间的反应，就有生成意想不到的有毒有害物质的问题。所以使用食品添加剂时，在重视最终加工、烹调食品安全性的同时，要充分调查和研究从摄入人体内开始在消化道内生成的有害物质的危害性。

（四）致癌、致畸与致突变

食品添加剂的致癌、致畸与致突变作用一直是研究的热点，尽管尚未有人类肿瘤的发生和食品添加剂有关的直接证据，但许多动物实验已证实大剂量的食品添加剂能诱使动物发生肿瘤。有的食品添加剂本身即可致癌，如糖精钠可引起实验动物的肝肿瘤；有的添加剂可在使用过程中，与食品中存在的成分发生作用转化为致癌物质，如亚硝酸盐与肉制品的腐败变质产物季胺类化合物结合形成亚硝胺。苋菜红、糖精等都曾被怀疑有致癌作用。

总之，任何物质超过一定的摄入量时，都可能表现出毒性作用。反之，在一定的剂量下又不会表现毒性。这就是说“剂量即毒物”，食品添加剂在一定的使用范围、使用量时，是不会表现出毒性的，只有在大量使用时才可能成为不安全因素。因此，我们不反对使用食品添加剂，但反对滥用食品添加剂，更反对隐瞒添加剂的使用。由于尚不清楚随同食物摄入的潜在危害因素是否存在协同作用，所以在食品的包装说明上要有食品添加剂标识及残留量，以供消费者在选择食物时避免摄入过多的食品添加剂。

五、食品添加剂的卫生管理

食品添加剂按照标准并在进行卫生和安全性的监督管理下在允许范围内使用，一般来说是安全的。要确保食品添加剂食用安全性，必须加强食品添加剂的管理，包括食品添加剂的毒理学评价、食品添加剂使用量标准的制定、食品添加剂标准的审批、生产或使用食品添加剂的审批手续、食品添加剂法规等。

美国是最早制定并执行食品添加剂法规的国家。1958年修改了1938年的食品法，对一些已应用的食品添加剂进行管理和审查。审查内容包括化学性质、代谢过程、毒性、变态反应和“三致”作用。从1972年开始，美国用10年时间审查了1958年以前使用的约600种美国称之为一般公认为安全的食品添加剂。世界卫生组织和联合国粮农组织（WHO/FAO）食品添加剂专家委员会于1957

年规定了《使用食品添加剂的一般原则》，就食品添加剂的安全性和维护消费者利益方面制订了一系列严格的管理办法。

我国食品添加剂生产和使用标准是根据食品毒理学评价、各部门生产和使用食品添加剂的需要、效果和建议，由卫生部和国家标准化委员会批准颁布实施。食品添加剂使用标准是提供安全使用食品添加剂的定量指标，包括添加剂的品种、使用目的、范围以及最大使用量（或残留量）。

我国政府从 20 世纪 50 年代开始，对食品添加剂实行管理，60 年代后加强了对食品添加剂的生产管理和质量监督。我国根据食品添加剂的特殊情况还制定了一系列法规，如 1986 年 12 月我国国家标准局批准了《食品添加剂使用卫生标准》（GB 2760—1986）和《食品添加剂卫生管理办法》，1986 年 11 月卫生部颁发了《食品营养强化剂使用卫生标准（试行）》和《食品营养强化剂卫生管理办法》。GB 2760 自颁布以来已经多次修订，最新修订的 GB 2760—2007《食品添加剂使用卫生标准》是修订最大的一次，该标准规定了食品添加剂的使用原则、食品中允许使用的添加剂品种，并详细规定了使用范围、使用量，是指导食品企业正确使用食品添加剂的技术法规，也是食品监督机构开展相关监管工作的重要依据。正式实施时间为 2008 年 6 月 1 日。该标准代替 GB 2760—1996《食品添加剂使用卫生标准》、GB/T 12493—1990《食品添加剂分类和代码》。

食品添加剂卫生监督需要通过检测和法律法规并行的方式进行监督，而《食品安全法》是强制手段。在食品添加剂的生产、经营和使用过程中必须严格遵守国家有关的法规和条例，这是保障食品安全、卫生的重要措施。鉴于某些食品添加剂具有一定毒性，要求在实际生产中尽量少用或不用食品添加剂。在必须使用时，应严格控制食品添加剂的使用范围和添加量。在使用食品添加剂时还应注意：

- ① 不应对人体产生任何健康危害；
- ② 不应掩盖食品腐败变质；
- ③ 不应掩盖食品本身或加工过程中的质量缺陷或以掺杂、掺假、伪造为目的而使用食品添加剂；
- ④ 不应降低食品本身的营养价值；
- ⑤ 在达到预期的效果下尽可能降低在食品中的用量；
- ⑥ 食品工业用加工助剂一般应在制成最后成品之前除去，有规定食品中残留量的除外。

第二节 食品添加剂在乳制品中的应用概述

一、中国乳业现状分析

（一）乳品加工现状

作为食品制造业中的重点行业之一，乳制品工业近年来得到了快速发展。

2007 年, 全国乳制品规模以上企业达 743 家, 职工 21 万人。其中, 销售收入超过 20 亿元的企业 6 家, 超过 5 亿元的企业 45 家; 销售收入在 5000 万元以下的企业 457 家。

2007 年, 全国乳类总产量约 3650 万 t, 奶牛存栏 1470 万头, 乳制品产量 1787 万 t, 实现销售收入 1309 亿元。与 1995 年相比, 乳制品产量和产值增速都达到了 16 倍以上。

2007 年, 全国城镇居民平均乳制品 (鲜乳、乳粉、酸乳) 消费量 26kg, 农村居民乳类消费量也有较大幅度增长。但是, 我国乳制品行业在总的消费量、品种结构和企业规模方面与世界先进水平尚存在差距。

2008 年, 中国乳业发展明显地分为两个阶段, 以三聚氰胺事件 (具体时间为 9 月 11 日) 为分界线, 事件前, 中国原料乳生产、乳品加工仍然保持较快增长, 虽然增速较上年同期有所减缓。国家统计局数据显示, 2008 年前 8 个月, 中国液态乳和固态乳制品产量分别为 1017.8 万 t 和 249.5 万 t, 同比分别增长 12.07% 和 7.34%。但三聚氰胺事件的出现将中国乳业冲击得摇摇欲坠, 根据国家统计局提供的数据, 9 月份和 10 月份中国液体乳和固体乳制品生产同比分别下降 18.7%、32.5% 和 15.59%、32.39%。三聚氰胺事件严重打击了中国消费者对乳品消费的信心, 消费量明显下滑。受居民乳品消费急剧下降以及产品下架等因素的影响, 伊利、蒙牛被列入三聚氰胺“黑名单”的第一周, 生产下降近 90%, 很多生产线被迫停产, 产品大量积压。年销售额超过 100 亿元的三鹿集团, 事件发生后顷刻坍塌, 公司被关闭, 资产被拍卖。中国乳品出口受到毁灭性打击, 10 月份, 中国乳品出口几乎停顿。三聚氰胺事件给中国乳业各产业链 (如原料乳生产、乳品加工、乳品销售与消费以及乳品出口等) 造成巨大损失, 有形损失数以百亿计, 无形损失更是无法用数字统计, 中国乳品的商誉受到非议, 乳品出口面临前所未有的危机。

2008 年年底, 整个乳制品行业的产量增长是 -0.5%, 液体乳是 -3.6%。而在过去的几十年增长都是正数, 一般情况也都在 20%。这说明如何合理地使用添加剂, 对乳制品行业的健康发展有着重要的影响。

到 2009 年一季度, 中国乳制品行业摆脱了负增长的困境, 开始正增长, 一季度乳制品产量增长 9%, 这个对行业来说还是乐观的, 生产和消费正在恢复。2008 年乳业震荡之后, 中国乳品市场整体增长趋缓, 但格局并未产生较大变动, 国内品牌仍占据主要市场份额。

(二) 发展趋势

近年来, 乳品行业在高速发展的同时, 出现了奶源严重不足、市场监管缺失、企业竞争不当等问题。制约中国乳业发展的最突出的问题是奶源。有数据显示, 我国约有 30% 的牛乳来自牧场, 70% 由散户奶农提供, 品质难以得到保证。解决这一问题的关键就在于乳品龙头企业抓好奶源, 而建设规模化大型牧场,

是必由之路。

针对三鹿奶粉事件背后暴露出的一系列问题,工业和信息化部一方面将加快整顿规范,实施分类指导。鼓励和支持企业通过资产重组、兼并收购、强强联合,加快企业集团化、集约化进程,提高产业集中度。另一方面,工业和信息化部将完善产业政策,提高准入门槛,严格行业准入管理。

二、食品添加剂在乳制品工业中地位与应用

近年来,由于食品添加剂发展迅速,潜力很大,直接影响着乳品工业的发展。总结食品添加剂在乳品工业中的重要地位,首先,以色、香、味适应消费者的需要,从而体现其消费价值;其次,随着消费者对营养学认识的不断提高,人们愿意以高价购买各种功能性乳制品。乳品工业的发展趋势,必然使消费者要求供应的乳制品营养合理、味美可口、风味独特、清洁卫生、安全无害、经济实惠,而要使乳制品达到上述要求,就必然使用各类食品添加剂以改善乳制品,所以乳品添加剂的重要地位也愈来愈显突出。

乳品工业的发展,促进了乳品添加剂工业的快速发展,已使乳品添加剂成为乳品加工不可缺少的基料。乳品在生产、加工、贮藏过程中,适当地使用乳品添加剂会有助于乳品品种的多样化,改善食品的质量、档次和色香味,对乳制品的防腐、保鲜、提高营养价值,对新产品的开发及保证乳品加工工艺的顺利进行等方面,都起着十分重要的作用。

食品添加剂在乳品工业中之所以应用范围越来越广,备受人们的重视,主要因为在乳制品加工、贮运等一系列过程中起到了以下几方面的作用:①便于原料乳收购、加工、保藏、销售;②控制乳制品的化学、物理、微生物变化,以减少变质损耗,降低微生物危害,保证乳制品质量;③延长乳制品的有效保质期;④改善乳制品的感官性能及营养性能。食品添加剂由于种类繁多,功能各异,在乳品加工中的应用十分广泛。应用添加剂最广的乳制品主要有:强化乳粉、乳饮料、冰淇淋、发酵乳制品、炼乳以及干酪等。

三、食品添加剂在乳制品应用中的发展趋势

近10年来,中国乳业发展迅猛,产品结构已经发生了很大的变化,目前已经形成了技术装备先进、产品种类齐全的现代化乳品加工业。大型企业已经具备了产品品种更新以及新原材料利用的技术实力。与此同时,食品添加剂必将满足乳品工业新的发展需求。

在目前使用的数千种食品添加剂中,80%以上是化学合成的。随着食品安全问题日益成为全球关注的焦点,化学合成的食品添加剂因存在种种安全性问题,正面临着十分严峻的困境。如何走出困境,已成为所有从事与食品添加剂有关的教学、研发、管理、生产及流通等工作的人们亟待解决的难题。实践证明,大力

开展天然食品添加剂的研发是食品添加剂行业走出安全性困境的有效途径之一。事实上,从20世纪80、90年代开始,天然食品添加剂的研发工作就受到了前所未有的重视,各种来源的天然食品添加剂也不断问世,形成了一种快速发展的良好态势。从2007年3月第十一届中国国际食品添加剂和配料展览会上各大参展商的主推产品种类,我们可以明显地感受到添加剂的功能性和天然性是主要的发展方向。膳食纤维、低热量的甜味剂、菊粉和天然的食品用胶体等功能性原材料都是开发功能性食品不可缺少的。

当前我国乳品发展趋势的最大特点是消费者的安全与健康意识比任何时候更强。消费者对安全、健康、方便的推崇和追求是不会以牺牲味觉享受为代价的,进而增长了口味多样化结合健康和愉悦的需求。消费者的这些变化已带动乳品添加剂企业把更多的资源和技术倾斜于天然性、营养性的乳品添加剂的开发,这也预示着新的市场机遇。

第二章 乳品乳化剂

第一节 乳化剂的基础知识

一、乳化剂的定义和分类

(一) 乳化剂的定义

乳化剂 (Emulsifying agents) 是一种具有亲水基和亲油基的表面活性剂。它能使互不相溶的两相 (如油与水) 相互混溶, 并形成均匀分散体或乳化体, 从而改变原有的物理状态。同时, 乳化剂能稳定食品的物理性质, 改进食品组织结构, 简化和控制食品加工过程, 改善风味、口感, 提高食品质量, 延长货架期等。

(二) 乳化剂的分类

按不同的分类方法, 乳化剂可分为以下类型。

1. 离子型乳化剂和非离子型乳化剂

按亲水基团在水中所带电荷进行分类, 乳化剂可分为离子型乳化剂和非离子型乳化剂。根据其在水中所形成的离子种类可再分为阴离子型乳化剂、阳离子型乳化剂和两性乳化剂。离子型乳化剂品种较少, 主要有硬脂酰乳酸钠、磷脂和改性磷脂以及一些离子性高分子, 如黄原胶、羧甲基纤维素等。大多数食品乳化剂均属非离子型乳化剂, 如甘油酯类、山梨醇酯类、木糖醇酯类、蔗糖酯类和丙二醇酯类等。

2. 小分子乳化剂和高分子乳化剂

按相对分子质量大小, 可将乳化剂分为小分子乳化剂和高分子乳化剂。常用的乳化剂均属于小分子乳化剂, 如各种脂肪酸酯类乳化剂, 这类乳化剂乳化效力高。高分子乳化剂稳定效果好, 结构上并不同时存在通常意义上的亲油基和亲水基, 在油水分散体系中, 其以特殊的构象形式存在, 一部分保持亲水性结构, 另一部分形成亲油结构, 因而形成了功能意义上的表面活性剂, 如多糖类高分子物质 (羧甲基纤维素钠、羟乙基纤维素钠和海藻酸钠等)。

3. 油包水性和水包油性乳化剂

按亲油、亲水性, 乳化剂分成油包水性乳化剂和水包油性乳化剂两类。

亲油性乳化剂: 一般指亲水亲油平衡值 (简称 HLB) 在 3~6 的乳化剂, 如脂肪酸甘油酯类乳化剂、山梨醇酯类乳化剂等, 易形成油包水型乳浊液 (用