

食品添加剂

——现状、生产、性能、应用

金时俊 编著

Shipin tianjiaji

华东化工学院出版社

食 品 添 加 剂

——现状、生产、性能、应用

金时俊 编著

华东化工学院出版社

内 容 提 要

本书全面阐述国内外食品添加剂科研、生产、应用及销售的现状及发展动态,并结合我国食品工业发展形势,提出我国食品添加剂的研究开发方向和市场预测。

本书还根据我国实际情况,汇集了我国最近颁布的食品添加剂使用卫生标准和产品质量标准、科研和生产单位介绍及食品添加剂最新参考价格,具有一定的理论性和实用性,可供化工、轻工、医药行业从事食品添加剂科研、生产、应用、销售和教学工作的有关人员参考。

(沪)新登字208号

Shipin Tianjiaji

食 品 添 加 剂

——现状、生产、性能、应用

金时俊 编著

华东化工学院出版社出版发行

(上海市梅陇路 130 号)

新华书店上海发行所发行经销

上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 13.125 字数 272 千字

1992 年 8 月第 1 版 1992 年 8 月第 1 次印刷

印数 1-5000 册

ISBN 7-5628-0229-7/Q·1 定价 8.00 元

前 言

食品添加剂目前在国外已成为现代食品生产中最有创造力的领域，其发展有一日千里之势。近年来，随着我国人民生活水平的不断提高，生活节奏的加快，食品消费结构的变化，促进了我国食品工业的高速发展。我国食品添加剂虽自1985年以来已有较快的发展，但与国外相比，无论在数量上，还是在质量上，仍具有较大的差距，还远远不能适应我国食品工业发展的需要。因此，加速我国食品添加剂的研究开发和推广应用，具有重大的现实意义。

当前，有关科研和生产单位迫切需了解的是食品添加剂的国内外现状及发展动向；应用单位感兴趣的是国内已有品种的使用要求和正在开发的新品种的特点；销售单位寻求的是各类品种准确的市场经济信息。但由于食品添加剂的生产和应用涉及到化工、轻工、医药等诸多行业，以上内容通常仅见诸于各类专业性刊物。本书取材于国内外近期发表的食品添加剂研究、生产、应用方面的专题论文和报刊评论，有关部门食品添加剂开发会议的报道，最新出版的食品添加剂手册和应用丛书，以及作者从事食品添加剂科研和科技情报工作多年收集的市场经济信息和撰写的食品添加剂调研报告、发展预测等资料，其特点是较全面地反映国内外食品添加剂科研、生产、应用及销售方面的现状和发展动向，以满足上述各层次的要求。

需要特别加以说明的是，本书不同于手册，着重点是“现状”和“发展”，因此对国内外主要品种加以比较，新技术开发等作较详细的阐述，而不在于品种的齐全和理化性质的全面

介绍。生物工程技术已在并继续将在食品添加剂开发中起不可估量的作用,由于最近已有不少生物工程技术方面的专著,因此酶制剂内容就不再赘述。但鉴于食品保鲜剂是我国今后重点发展项目,以及食品添加剂的安全使用是人们日益关注的问题,本书加以重点介绍。

本书经上海市食品添加剂标准化技术委员会主任委员袁亦丞教授审阅,特在此表示衷心的感谢。对在本书编写过程中提出许多宝贵意见和建议的各位专家,以及对在本书中被引用的各类资料的作者,深表敬意。

作者

目 录

1 概论	(1)
1.1 现代食品工业的重要支柱——食品添加剂	(1)
1.2 食品添加剂的定义和分类	(5)
1.3 食品添加剂的特点	(8)
2 防腐剂	(14)
2.1 苯甲酸及其钠盐	(17)
2.2 对羟基苯甲酸酯类	(17)
2.3 山梨酸及其盐类	(19)
2.4 丙酸及其盐类	(23)
2.5 脱氢醋酸	(25)
2.6 发展动向	(26)
3 抗氧化剂	(31)
3.1 丁基羟基茴香醚	(35)
3.2 二丁基羟基甲苯	(36)
3.3 没食子酸丙酯	(37)
3.4 叔丁基对苯二酚	(38)
3.5 维生素 E	(38)
3.6 L-抗坏血酸及其钠盐	(41)
3.7 异抗坏血酸及其钠盐	(42)
3.8 发展动向	(45)
4 食用色素	(48)
4.1 合成色素	(48)
4.2 天然色素	(59)
4.3 发展动向	(65)

5	乳化剂	(69)
5.1	食品乳化剂的特性	(69)
5.2	食品乳化剂应用实例	(72)
5.3	食品乳化剂的主要品种	(74)
5.4	国外食品乳化剂发展概况	(76)
5.5	国内食品乳化剂现状及发展动向	(80)
6	增稠剂	(84)
6.1	果胶	(85)
6.2	琼脂	(90)
6.3	明胶	(91)
6.4	变性淀粉	(92)
6.5	褐藻酸钠	(95)
6.6	发展动向	(97)
7	面粉处理剂及面团膨松剂	(101)
7.1	面粉处理剂	(101)
7.2	面团膨松剂	(104)
8	调味剂	(108)
8.1	咸味剂	(108)
8.2	鲜味剂	(110)
8.3	甜味剂	(114)
8.4	酸味剂	(132)
8.5	食用香料和增香剂	(142)
9	营养强化剂	(154)
9.1	氨基酸强化剂	(154)
9.2	矿物质和微量元素强化剂	(161)
9.3	维生素强化剂	(171)
9.4	发展我国儿童食品的若干问题	(176)

10 品质改良剂	(179)
10.1 磷酸盐在食品加工中的功能.....	(179)
10.2 食用磷酸盐的发展前景.....	(181)
11 食品保鲜剂	(186)
11.1 大米保鲜剂.....	(186)
11.2 水产品 and 畜禽肉保鲜剂.....	(189)
11.3 禽蛋保鲜剂.....	(191)
11.4 蔬菜保鲜剂.....	(193)
11.5 水果保鲜剂.....	(194)
11.6 其他食品用脱氧保鲜剂.....	(200)
12 食品添加剂的管理	(201)
12.1 国际上食品添加剂的管理.....	(203)
12.2 我国食品添加剂的管理.....	(207)
13 2000 年我国食品添加剂展望.....	(215)
13.1 到 2000 年, 食品添加剂将出现供销两旺.....	(215)
13.2 到 2000 年, 现代生物工程技术将在食品 添加剂开发中发挥巨大作用.....	(217)
13.3 到 2000 年, 食品保鲜剂将迅猛发展.....	(218)
 附录1 中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准 	 (220)
附录2 食品添加剂使用卫生标准1988年增补品种.....	(241)
附录3 食品添加剂使用卫生标准 1989 年增补品种 	(247)
附录4 食品添加剂分类和代码(GB 12493—90).....	(257)
附录5 中华人民共和国食品添加剂卫生管理办法.....	(270)
附录6 中华人民共和国食品营养强化剂使用卫生	

标准(试行).....	(273)
附录7 中华人民共和国食品营养强化剂卫生管理	
办法.....	(274)
附录8 1990年食品添加剂国家标准目录.....	(276)
附录9 1990年食品添加剂国家标准质量指标.....	(280)
附录10 食用香料国外标准及毒性.....	(329)
附录11 食品添加剂生产和科研单位介绍.....	(344)
附录12 食品添加剂 1990 年参考价格.....	(361)
主要参考文献	(377)

1 概 论

1.1 现代食品工业的重要支柱 ——食品添加剂

随着我国经济体制改革的逐步深入,农业生产蓬勃发展,各种农副产品大量增产,城乡人民收入不断增加,生活水平有了较大的提高。这一大好形势为我国食品工业的发展创造了雄厚的物质基础,提供了广阔的市场。

“七五”期间我国食品工业发展迅速,食品工业总产值从1985年的932亿元增加到1990年的1410亿元,增长50%。《1981—2000年全国食品工业发展纲要》指出,到本世纪末,食品工业产值翻2.3番,即从1980年的600亿元,到2000年增加到3,000亿元。要实现这一宏伟目标,必须使食品工业现代化,靠传统的手工业生产方式是不行的。而且,目前全国人民生活节奏加快了,迫切要求从繁重的家务劳动中解放出来,要求食品方便化、多样化、营养化、风味化和高级化。据统计,“七五”期间我国城乡居民消费观念和消费方式已有明显改变,吃的商品零售额1989年为3858.5亿元,比1985年增长92.6%(扣除物价因素,实际增长13.6%),五年平均增长17.8%,所占消费品零售额比重由52.7%上升为54.5%;食品消费开始由量的满足转向质的提高,受食品消费刚性影响,人们对粮食的消费减少7.8%,而副食消费增长9%。同时,1989年我国已有广州、北京、上海、深圳等36个城市8281万

入的人均国民生产总值超过 800 美元,率先达到小康水平,这些城市居民年食品消费支出已达到人均 864 元。例如,上海市消费结构发生明显变化,家庭生活由温饱型开始向小康型转变,其中食品消费增长最快,1990 年人均月购买食品 90.47 元,比 1985 年增长 1.1 倍,不少家庭由以粮食为主的“主食型”转向讲究营养丰富的“副食型”,显示了居民在吃的方面追求营养和保健的趋势。在广大的农村,我国农民 1989 年食品支出为 289.6 元,比 1985 年增长 58%,主副食支出比例由 1985 年的 1:0.88 上升到 1989 年的 1:1.36。这些数据充分表明,我国人民食品消费的发展及消费层次的提高。最近,我国各地食品市场欣欣向荣,方便食品、营养食品、风味食品、保健食品和各种调料、汤料、饮料琳琅满目,不仅方便了人民的日常生活,也促进了人民的健康,因而深受广大消费者的欢迎。

但是,我国食品工业总产值与农业总产值比值仍大大低于工业发达国家,初级加工食品比重大,附加价值低,烟酒等嗜好品仍占 26.8%,而进入人们一日三餐中的深加工食品所占比重则不到 10%。因此,合理利用可食资源,保证食品质量,改善城乡居民食物结构等应是我国食品工业发展的总方针。面临我国城乡人民食品消费结构变化和食品消费层次提高的挑战,研究开发新型加工食品,扩大方便食品的产量,充分利用食物资源是我国食品工业的唯一出路。要完成这一艰巨任务,离不开食品添加剂的发展。食品添加剂 (Food Additive) 是指食品加工过程中添加少量对人体无害的物质,就可显著地改善工艺操作条件,防止食品氧化、腐败,提高食品的色泽、香味和品质,强化营养素等等。表 1-1 列出了人民日常生活必不可少的几类食品所应用食品添加剂的情况,

表 1-1 各种食品使用的食品添加剂

食 品	添 加 剂	代表品种
主食面包	面粉处理剂 乳化剂 食用香料 防腐剂 食用色素	过氧化苯甲酰、溴酸钾 甘油脂肪酸酯、山梨糖醇酐脂肪酸酯 奶油香精、香精类 丙酸钙 合成或天然色素
方便面	品质改良剂 抗氧化剂 增稠剂 鲜味剂	磷酸盐、聚合磷酸盐 BHT、BHA 海藻酸钠 味精、核酸系鲜味剂
火腿 香肠	护色剂 防腐剂 调味剂	亚硝酸钠、硝酸盐 山梨酸及其盐类 味精、核酸系鲜味剂
豆腐	凝固剂 消泡剂	CaCl_2 、 MgCl_2 、 CaSO_4 、葡萄糖酸内酯 硅酮树脂
人造奶油	乳化剂 抗氧化剂 食用色素	甘油脂肪酸酯、大豆磷脂 维生素 E、BHA、BHT β -胡萝卜素
酱油	鲜味剂 防腐剂 食用色素	味精、核酸系鲜味剂 对羟基苯甲酸酯、苯甲酸及其盐类 酱色
罐头	品质改良剂 酸味剂 增稠剂	磷酸盐、聚合磷酸盐 磷酸、酒石酸、醋酸 羧甲基纤维素
饮料	酸味剂 甜味剂 食用香料 食用色素	柠檬酸 蔗糖、甜菊甙、天苯甜 桔子香精、柠檬香精、菠萝香精 酱色，可可壳色
冰淇淋 糖果	乳化剂 增稠剂	甘油脂肪酸酯、山梨糖醇酐脂肪酸酯 明胶、海藻酸钠、羧甲基纤维素

续表

食 品	添 加 剂	代表品种
冰 淇 淋 糖 果	食用香料 食用色素 甜味剂	香草香精、香精类 β -胡萝卜素、合成色素 蔗糖、甜菊甙、天苯甜
儿童营养 强化食品	营养 强化剂	维生素(A、B ₁ 、C、D) 矿物质(钙) 微量元素(锌) 氨基酸(赖氨酸)

充分说明食品添加剂在现代食品生产中的重要性与活力，与千家万户紧密相连。单用面粉、精盐或食糖，纵然有巧夺天工的手艺，也做不出松软可口的面包和糕点，应用专用复配的食品添加剂，大规模生产人们喜爱的各式面包和糕点早已不是什么新鲜事；采用增稠剂、品质改良剂、抗氧化剂、鲜味剂等食品添加剂，生产流水线就能源源不断地生产出一般传统挂面所不可比拟的美味方便面；采用食用色素、甜味剂、香料、酸味剂等食品添加剂，就能使人们在炎热的夏日喝上透心凉的可乐、汽水等饮料；采用增稠剂、甜味剂、酸味剂、香料，使各类惹人喜爱的晶莹的夹心糖或巧克力糖果一改五六十年代硬糖、软糖的老面孔；新型儿童营养强化食品、洁白细腻的内酯豆腐、特鲜酱油，各类罐头的上市，都少不了使用食品添加剂。开发利用我国广阔的海藻资源，生产用途广泛的海藻酸钠；玉米农产品深加工，生产果葡糖浆、淀粉糖；采用新技术，从向日葵盘和蚕沙中提取长期依靠进口的果胶，等等，是合理利用我国自然资源，促进我国食品工业发展，产生巨大经济效益的典型实例。总之，在我国食品工业现代化的过程中，食品添加剂起着举足轻重的作用，食品添加剂是现代食品工业的重要支柱。

1.2 食品添加剂的定义和分类

给“食品添加剂”这一术语规定一个确切的范围和概念，目前世界各国尚未统一。1956年联合国粮食及农业组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）罗马会议后，与会的食品添加剂专家委员会的报告，将食品添加剂定义为：“有意识的一般以小量加于食品，以改善食品的外观、风味、组织结构或贮存性质的非营养物质”。该定义将食品添加剂限定在有意识加入食品的物质，以及应具有的功能，但没有考虑食品的营养性添加剂即强化剂。美国食品及药物管理局（FDA）根据美国科学院研究委员会的食品保护委员会（FPC）的设想，1965年采用更广泛的定义：“有明确的或合理的预定目标，无论直接使用或间接使用的，变为食品的一种成分或影响食品特征的物质，统称食品添加剂（包括有意用于生产、制造、加工、调配、包装、处理、运输、贮存等）。如果某物质由科学试验或经验证明，其安全性尚未能得到专家认可，就应通过科学的程序，在有意使用的条件下来验证”。该定义引入了直接使用和间接使用的含义。我国食品添加剂卫生管理办法第二条规定，食品添加剂：指为改善食品品质和色、香、味以及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。我国营养强化剂卫生管理办法第二条规定，食品强化剂：指为增强营养成分而加入食品中的天然或者人工合成的属于天然营养素范围的食品添加剂。

食品添加剂按其原料和生产方法可分为化学合成添加剂和天然食品添加剂。一般说除化学合成的添加剂外，其余的都可纳入天然食品添加剂，其来源有四条途径：取自于植物；

取自于动物;利用酶法生产;利用微生物菌体生产。由于食品添加剂功能各异,有的一物多能,生产食品添加剂的有化工、医药、轻工等企业,使用食品添加剂的也不限于食品工业,所以食品添加剂按其用途的分类,世界各国至今也未有统一的标准。

美国联邦规则索引(CFR)每年作为政府刊物出版发行一次,根据1973年的CFR,美国对食品添加剂分类如表1-2所示。

表 1-2 美国对食品添加剂的分类

(1) 直接添加剂(食品中直接添加的食品添加剂)

- ① 保存料: BHT、脱氢醋酸、亚硝酸钠等
- ② 涂料、软片和有关物质: 吗啉、聚乙烯等
- ③ 特殊食品、营养添加剂: 氨基酸、碘化钾木糖醇
- ④ 抗凝固剂: 硅酸钙、二氧化硅等
- ⑤ 香料和有关物质: 香料、肌酐酸二钠奎宁等
- ⑥ 橡胶、口香糖基剂和有关物质: 各种口香糖基剂
- ⑦ 特殊用途的添加剂: 溴酸钾、氧化聚乙烯等
- ⑧ 多用添加剂: 甘氨酸、聚山梨酸酯、二甲醚纤维素、石蜡油等

(2) 第二次直接添加剂(在食品制造、加工等过程中,当助剂使用的食品添加剂)

- ① 食品处理用聚合物: 离子交换树脂、聚乙烯吡咯烷酮等
- ② 酵素、微生物: 淀粉糖甙酶
- ③ 溶剂、润滑剂、脱模剂及有关物质: 丙酮、异丙醇、己烷等
- ④ 特殊用途的添加剂: 洗涤剂、各种防雾剂、硫酸甲基钠等

(3) 间接添加剂(食品容器、包装剂的成分)

- ① 粘结剂、涂层及其成分: 各种粘结剂、丙烯酸脂聚合物涂料等
 - ② 纸、板纸及其成分: 丙烯酰胺——丙烯酸树脂、各种螯合剂等
 - ③ 聚合物: 玻璃纸、丙烯酸塑料、氧化聚乙烯等
 - ④ 补助剂、制造助剂、杀菌剂: 聚合物用抗氧化剂、增塑剂、保存剂、杀菌
-

剂液等

(4) 用于食品的加工、制造等的放射线:

- ① 照射、照射源: 处理食品用低 γ 线, 处理加工食品用紫外线等
- ② 照射食品包装剂: 照射包装食品用包装剂

(5) 暂定认可添加剂(暂时规定认可, 或追加研究实施中的食品添加物)

- ① 丙烯腈共聚物
- ② 甘露糖醇
- ③ 溴化油
- ④ 糖精、糖精铵、糖精钙、糖精钠

FA/WHO 食品添加剂法典委员会 1983 年在荷兰海牙举行的第 16 次会议讨论了食品添加剂编号分类等问题, 根据安全评价资料把食品添加剂分成 A、B、C 三类, 每类又分为 (1)、(2) 两类。

A 类:

A(1)类 经 FAO/WHO 食品添加剂联合专家委员会 (JECFA) 认为毒理学资料清楚, 已制订出 ADI 的值 (Acceptable Daily Intake) (每人每天, 容许摄入量, 以毫克/千克体重计算)。或者认为毒性有限, 不需规定 ADI 值。

A(2)类 JECFA 已制定暂定 ADI 值, 但毒理学资料不够完善, 暂时允许使用于食品。

B 类: 本类添加剂工业上对它们有兴趣

B(1)类 JECFA 曾进行过评价, 由于毒理学资料不足, 未建立 ADI 值。

B(2)类 JECFA 未进行过评价。

C 类:

C(1)类 JECFA 根据毒理学, 认为在食品上使用是不安

全的。

C(2)类 JECFA 根据毒理学资料,认为应严格控制在某些食品的特殊用途上。

其中列入 A 类表的添加剂 448 种, B 类表 463 种, C 类表 26 种。

我国现按食品添加剂的主要功能分类,可分为:酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶母糖基础剂、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、稳定和凝固剂、甜味剂、增稠剂和其他 21 大类(见附录 4)。

1.3 食品添加剂的特点

我国使用食品添加剂历史悠久,早在古代《食经》和《齐民要术》等书中就对食品加工有了记载。当时使用的食品添加剂大多为天然物,如用盐使食品防腐,用盐卤和石膏点豆腐,用桂皮、茴香调香等。最早使用的化学合成食品添加剂是 1856 年英国从煤焦油中制取的染料色素,至今也已有一百多年历史。随着食品工业的发展和人民生活水平的提高,加工食品不断涌现,出现了大量使用食品添加剂的状况,食品添加剂的品种和功能也越来越多。因此,食品添加剂目前的一个显著特点是品种繁多,销售量大。世界各国使用的食品添加剂总数已达 14,000 种以上,其中直接使用的约有 4,000 种,间接使用的约为 10,000 种,常用的 600 种左右。80 年代初世界食品添加剂总销售额除日本外已达 45 亿美元。

美国是食品工业最发达的国家,食品添加剂的种类及销售额也均居世界首位,总数达 3,450 种(其中使用食品添加剂