

食品添加剂

原理与安全使用

Shipin Tianjiaji Yuanli yu Anquan Shiyong

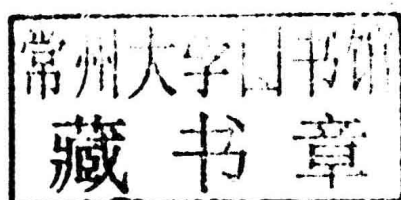
李安平 郑仕宏 主编



国防科技大学出版社

食品添加剂原理与安全使用

主 编 李安平 郑仕宏
副主编 敖常伟 霍艳荣 严 聘
肖作为 肖新生 徐吉祥
陆 俊



国防科技大学出版社
· 长沙 ·

图书在版编目(CIP)数据

食品添加剂原理与安全使用/李安平,郑仕宏主编. —长沙:国防科技大学出版社,
2011.9

ISBN 978-7-81099-905-2

I. ①食… II. ①李… ②郑… III. ①食品添加剂—理论 ②食品添加剂—食品卫生—安全管理 IV. ①TS202.3 ②TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 131876 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)84572640 邮政编码:410073

<http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑:文 慧 责任校对:徐 飞

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:451 千

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-2000 册

ISBN 978-7-81099-905-2

定价:38.00 元

前 言

随着科学技术和食品工业的发展,人民生活水平的提高,食品添加剂的开发与研究、生产与应用及其监督管理成为食品科学领域的热点内容,并成为食品工业三大核心技术(食品工艺学、工程设备学、原材料科学)的基本内容之一。食品添加剂的生产制造也已逐渐发展成为一种新型、特殊的制造产业。食品添加剂的种类繁多,与食品加工、产品质量密切相关,二者相互依存、相互促进、相互发展。食品添加剂的开发与发展,在很大程度上促进了食品工业的进步与提高,并且在现代食品工业中发挥着愈加重要的作用。

食品添加剂是食品加工生产中常用的一类原材料。在食品加工制造过程中使用食品添加剂,可以提高食品质量和营养价值、改善食品感观性质、防止食品腐败变质、延长食品保藏期,便于食品加工和提高原料利用率等。近年来我国食品添加剂工业有了很大的发展,无论是品种还是产量与质量,都有显著提高,食品添加剂的利用也越来越被人们所重视,但是与发达国家和地区相比仍有较大的差距。食品添加剂与人们的健康密切相关,为了保证食品的安全,学习和了解食品添加剂知识是十分必要的。近几年食品安全问题频发,其中滥用食品添加剂及非法添加物是一个重要原因。

《食品添加剂与安全应用》这本书的编写以 GB2760 - 2011《食品添加剂使用卫生标准》为基础,参考《食品添加剂使用手册》,结合我国食品添加剂的使用情况,重点介绍各类食品添加剂的定义、性能、作用原理、毒性、使用标准、使用方法、使用时的注意事项等知识,同时介绍国内外食品添加剂发展的动态和使用情况,以及国内外食品添加剂管理办法。

本书可供高等院校食品专业师生作教材使用,也可供从事食品

行业的科研人员和管理人员阅读、参考。

本教材分6章,参与编写工作的老师有李安平(中南林业科技大学)、郑仕宏(中南林业科技大学)、敖常伟(河北农业大学)、霍艳荣(浙江农林大学)、严聃(长沙理工大学)、肖作为(湖南中医药大学)、肖新生(湖南科技学院)、徐吉祥(广东清远职业技术学院)、陆俊(中南林业科技大学)。由李安平、郑仕宏任主编,敖常伟、霍艳荣、严聃、肖作为、肖新生、徐祥洁、陆俊任副主编。本书的出版得到了中南林业科技大学森林培育国家重点学科和食品科学与工程学院的大力支持和资助,还得到了国家林业公益性行业科研项目“野生木本淀粉种质资源评价与精加工技术研究”的资助,在此表示衷心的感谢!在编写过程中,编者参阅了有关文献,在此对文献作者一并致谢!

由于本书涉及的学科多、范围广,限于编写人员的水平和经验有限,书中难免有错漏与不当之处,敬请同行、专家和广大读者批评指正。

编者

2010年12月

目 录

第一章 食品添加剂概论	(1)
1.1 食品添加剂的定义、分类和法定编码	(1)
1.1.1 食品添加剂的定义	(1)
1.1.2 食品添加剂的分类	(2)
1.1.3 食品添加剂的法定编号	(4)
1.2 食品添加剂的作用及选用原则	(6)
1.2.1 食品添加剂在食品工业中的作用	(6)
1.2.2 食品添加剂的选用原则	(7)
1.2.3 食品添加剂的生产和使用现状与趋势	(9)
1.3 食品添加剂的安全性评价	(11)
1.3.1 食品添加剂的安全性	(11)
1.3.2 食品添加剂的毒理学依据及使用标准	(12)
1.3.3 食品添加剂的毒理学评价	(14)
1.4 食品添加剂的安全使用	(15)
1.4.1 常见的食品添加剂使用问题	(15)
1.4.2 正确认识食品添加剂	(16)
1.5 食品添加剂的管理	(17)
第二章 防腐保鲜类食品添加剂	(21)
2.1 食品防腐剂	(21)
2.1.1 食品防腐剂的定义、分类	(21)
2.1.2 食品防腐剂的作用机理	(22)
2.1.3 常用食品防腐剂	(23)
2.1.4 食品保鲜剂	(36)
2.1.5 食品防腐剂、保鲜剂的合理使用及注意事项	(43)
2.1.6 食品防腐剂、保鲜剂应用及发展趋势	(46)
2.2 食品抗氧化剂	(46)
2.2.1 食品抗氧化剂的定义、分类	(47)
2.2.2 食品抗氧化剂的作用机理	(47)
2.2.3 油溶性抗氧化剂	(48)
2.2.4 水溶性抗氧化剂	(53)
2.2.5 天然抗氧化剂	(57)
2.2.6 食品抗氧化剂使用注意事项	(65)

第三章 调色护色类食品添加剂	(68)
3.1 食品着色剂	(68)
3.1.1 食品着色剂的定义与分类	(68)
3.1.2 食品着色剂的呈色机理	(69)
3.1.3 食品合成着色剂及其应用	(70)
3.1.4 食品天然着色剂及其应用	(82)
3.1.5 食品着色剂使用注意事项	(104)
3.2 食品护色剂	(107)
3.2.1 食品护色剂的定义	(107)
3.2.2 食品护色剂的护色机理	(107)
3.2.3 常用的食品护色剂与护色助剂	(108)
3.2.4 食品护色剂的使用及注意事项	(111)
3.2.5 有关亚硝酸盐替代品及新型护色技术的研究	(113)
3.3 食品漂白剂	(116)
3.3.1 食品漂白剂定义及分类	(116)
3.3.2 食品漂白剂作用机理	(116)
3.3.3 常用的还原性漂白剂及应用	(117)
3.3.4 常用的氧化性漂白剂及应用	(122)
第四章 调香调味类食品添加剂	(125)
4.1 食品用香料和香精	(125)
4.1.1 食品用香料和香精概述	(125)
4.1.2 食品用香料	(126)
4.1.3 食品用香精	(138)
4.1.4 食品用香料和香精的安全与应用	(146)
4.2 食品酸度调节剂	(150)
4.2.1 食品酸度调节剂及其特性	(151)
4.2.2 常用的食品酸度调节剂	(152)
4.3 食品甜味剂	(161)
4.3.1 食品甜味剂及其特性	(161)
4.3.2 合成甜味剂	(163)
4.3.3 天然甜味剂	(167)
4.3.4 食品甜味剂开发利用的发展趋势	(176)
4.4 食品增味剂	(178)
4.4.1 食品增味剂及其特性	(178)
4.4.2 氨基酸类增味剂	(179)
4.4.3 核苷酸类增味剂	(180)
4.4.4 其他食品增味剂	(183)
4.4.5 增味剂的合理使用	(186)

第五章 结构改良类食品添加剂	(189)
5.1 食品乳化剂	(189)
5.1.1 食品乳化剂特性与分类	(189)
5.1.2 食品乳化剂的作用	(193)
5.1.3 常用食品乳化剂及应用	(195)
5.1.4 食品乳化剂的应用现状和发展趋势	(205)
5.2 消泡剂	(207)
5.2.1 消泡剂的特性与分类	(207)
5.2.2 常用的消泡剂	(208)
5.3 食品增稠剂	(210)
5.3.1 食品增稠剂特性及分类	(210)
5.3.2 增稠剂在食品加工中的作用	(211)
5.3.3 影响增稠剂作用效果的因素	(212)
5.3.4 常用食品增稠剂及应用	(214)
5.3.5 食品增稠剂的发展现状和趋势	(232)
5.4 稳定和凝固剂	(233)
5.4.1 稳定和凝固剂及其特性	(233)
5.4.2 常用的稳定剂和凝固剂	(234)
5.5 面粉处理剂	(238)
5.5.1 面粉处理剂及其特性	(238)
5.5.2 常用的面粉处理剂	(239)
5.6 膨松剂	(240)
5.6.1 膨松剂及其特性	(240)
5.6.2 常用的膨松剂	(241)
5.7 胶基糖果中基础剂物质	(247)
5.7.1 胶基糖果中基础剂物质及其特性	(247)
5.7.2 常用的胶基糖果中基础剂物质	(249)
5.8 抗结剂	(250)
5.8.1 抗结剂及其特性	(250)
5.8.2 常用的抗结剂	(251)
5.9 水分保持剂	(254)
5.9.1 水分保持剂及其特性	(254)
5.9.2 常用的水分保持剂	(255)
第六章 食品营养强化剂与加工助剂	(259)
6.1 食品营养强化剂	(259)
6.1.1 食品营养素及其价值的评定	(259)
6.1.2 食品营养强化的原则和方法	(260)
6.1.3 氨基酸类营养强化剂	(262)

6.1.4	维生素类强化剂	(265)
6.1.5	无机盐(矿物质)类强化剂	(273)
6.1.6	必需脂肪酸类强化剂	(282)
6.2	食品酶制剂	(283)
6.2.1	酶制剂及其特性	(283)
6.2.2	影响酶制剂作用的因素	(284)
6.2.3	酶制剂的应用及其安全性	(285)
6.2.4	常用的食品酶制剂	(286)
6.3	被膜剂	(295)
6.3.1	被膜剂及其特性	(295)
6.3.2	常用的被膜剂	(295)
6.3.3	涂膜技术及其特点	(297)
6.4	食品工业用加工助剂	(299)
6.4.1	助滤(澄清、吸附、脱色)剂	(299)
6.4.2	载体溶剂	(301)
参考文献		(303)

第一章 食品添加剂概论

1.1 食品添加剂的定义、分类和法定编码

1.1.1 食品添加剂的定义

由于世界各国对食品添加剂的理解和管理体系不同,对其定义也有区别。

美国食品和营养委员会规定,食品添加剂是“由于生产、加工、贮存或包装而存在于食品中的物质或物质的混合物,而不是基本的食品成分。”他们将其分为直接食品添加剂和间接食品添加剂两类。前者是指故意向食品中添加,以达到某种作用的食品添加剂,又称为有意的食品添加剂;后者是指在食品的生产、加工、贮存和包装过程中少量存在于食品中的物质,又称为无意的食品添加剂,例如残留的农药、来自包装材料或者加工设备的某些微量物质。通常我们将这种间接食品添加剂称为污染物。

日本食品卫生法规定:生产过程中为了生产或保存食品,用混合、浸润等方法使用于食品中的物质称为食品添加剂。

联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)联合组成的食品法规委员会(CAC)在集中各国意见的基础上于1983年规定:食品添加剂是指其本身不作为食品消费,也不是食品的典型成分,而不管其有无营养价值。它们在食品的制造、加工、调制、处理、装填、包装、运输或保藏过程中,由于技术(包括感官)的目的有意加入食品中,或者预期这些物质或其副产物会成为(直接或间接)食品的一部分或者可改善食品的性质。它不包括污染物或者为保持、提高食品营养价值而加入食品中的物质。上述食品添加剂的定义既不包括污染物质,也不包括食品营养强化剂。一般认为,食品营养强化剂虽有营养作用也不能随便乱用,应参照食品添加剂的原则予以适当的管理。

《中华人民共和国食品安全法》(2009年)规定了食品添加剂的含义:为改善食品品质和色、香、味以及为防腐、保鲜和加工工艺的需要,而加入食品中的人工合成物质或者天然物质。我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760-2011)将食品添加剂(food additive)定义“为改善食品品质和色、香、味以及为防腐、保鲜和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成物质或者天然物质。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。”食品营养强化剂定义为“为平衡、补充、增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的食品添加剂”;食品用香料是指“能够用于调配食品香精并使食品增香的物质”;胶基糖果中基础剂物质是指“能赋予胶基糖果起泡、增塑、耐咀嚼等作用的物质”;食品工业用加工助剂或称加工助剂是指“能使食品加工顺利进行的各种物质,本身与食品原有成分无关,如助滤、澄清、吸附、润滑、脱

模、脱色、脱皮、提取溶剂、发酵用营养物等,它们一般应在食品成品中除去,而不应成为最终食品的成分,或仅有残留”。

狭义的食品添加剂不包括食品配料,如淀粉、蔗糖、食盐等添加到食品中的物料称为配料。根据目前的习惯,食品配料的定义为:生产和使用不列入食品添加剂管理的,其相对用量较大,而在这个范围内使用或食用被认为是安全的食品添加物。但是广义上的食品配料是指加入到食品中的所有添加物,我国的食物标签法规定,应把配料看作食品添加剂在食物的标签配料项内列出。但不管是配料还是食品添加剂,都要服从《中华人民共和国食品安全法》及其他相关法规的管理和规范。

1.1.2 食品添加剂的分类

随着食品工业产品的多样化,食品添加剂的种类和数量越来越多,据有关资料报道,国外所使用的食品添加剂已达数万种,允许使用的食品添加剂,美国有 3200 ~ 25000 种,日本有 1100 多种,欧洲共同体有 1500 ~ 2000 种。

食品添加剂有多种分类方法,可按其来源、功能、安全性评价的不同等来分类。

(1) 食品添加剂按来源分类

在国际上,食品添加剂按来源可分为三类:一类是天然提取物;二类是利用发酵等方法制取的物质,如柠檬酸等,它们当中有些虽是化学合成的,但其结构和天然化合物相同;三类是纯化学合成物,如苯甲酸钠。

在我国,食品添加剂按来源可分为天然食品添加剂和化学合成食品添加剂两类。天然食品添加剂是指利用动植物或微生物的代谢产物等为原料,经提取所获得的天然物质。化学合成食品添加剂是指通过化学手段使元素和化合物产生一系列化学反应,如氧化、还原、缩合、聚合、成盐等得到的物质,其中又可分为一般化学合成品与人工合成天然等同物。化学合成品是指天然物中不存在的通过化学合成而得到的化合物;人工合成天然等同物是天然物中存在但通过化学合成而得到的化合物。如我国使用的 β -胡萝卜素、叶绿素铜钠就是通过化学方法得到的天然等同色素。

在现阶段,天然食品添加剂的品种较少,价格较高,而人工合成食品添加剂的品种比较齐全,价格低,虽仍占据着食品添加应用的主流,但因毒性大于天然食品添加剂,特别是合成食品添加剂质量不纯且混有有害杂质,用量过大时容易造成对机体的危害,所以使用中偏重于向天然食品添加剂发展,或使用天然与人工合成的混合食品添加剂以弥补各自的不足。

(2) 食品添加剂按功能分类

由于各国对食品添加剂的定义不同,按功能(用途)分类也有所不同。

美国在《食品、药品与化妆品法》中将食品添加剂分成 32 类,而在另一个法规《食品用化学品法典(1981)》中又将食品添加剂分为 45 类。

日本的《食品卫生法规》(1985 年),将食品添加剂分为 30 类。

联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)至今尚未对食品添加剂分类做出明

确规定。在 1983 年出版的《食品添加剂》一书中按用途分为 20 类。在《FAO/WHO 食品添加剂分类系统》一书中,按用途分为 95 类。1994 年,FAO/WHO 又将食品添加剂分为 40 类。

欧洲经济共同体(欧共体 EEC)对食品添加剂的分类较为简单,共分为 9 类。这种分类法在按用途选择添加剂时有些困难。

我国在《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760 - 2011)中将食品添加剂分为 23 类,分别为:

- E1. 酸度调节剂:用以维持或改变食品酸碱度的物质。
- E2. 抗结剂:用于防止颗粒或粉状食品聚集结块,使其保持松散或自由流动的物质。
- E3. 消泡剂:在食品加工过程中用于降低表面张力,消除泡沫的物质。
- E4. 抗氧化剂:防止或延缓油脂或食品成分氧化分解、变质,提高食品稳定性的物质。
- E5. 漂白剂:能够破坏、抑制食品的发色因素,使其褪色或使食品免于褐变的物质。
- E6. 膨松剂:在食品加工过程中加入的能使产品发起并形成致密多孔组织,从而使制品膨松、柔软或酥脆的物质。
- E7. 胶基糖果中基础剂物质:赋予胶基糖果起泡、增塑、耐咀嚼等作用的物质。
- E8. 着色剂:赋予食品色泽或改善食品色泽的物质。
- E9. 护色剂:能与肉及肉制品中的呈色物质作用,使之在食品加工、保藏等过程中不致分解、破坏,呈现良好色泽的物质。
- E10. 乳化剂:能改善乳化体中各种构成之间的表面张力,形成均匀分散体或乳化体的物质。
- E11. 酶制剂:从动物或植物的可食或非可食部分直接提取,或采用传统方法或通过基因修饰的微生物(包括但不限于细菌、放线菌、真菌菌种)发酵、提取制得,用于食品加工,具有特殊催化功能的生物制品。
- E12. 增味剂:补充或增强食品原有风味的物质。
- E13. 面粉处理剂:促进面粉熟化、增白和提高制品质量的物质。
- E14. 被膜剂:涂抹于食品外表,起保质、保鲜、上光、防止水分蒸发等作用的物质。
- E15. 水分保持剂:有助于保持食品中水分而加入的物质。
- E16. 营养强化剂:为增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的物质。
- E17. 防腐剂:防止食品腐败变质、延长食品储存期的物质。
- E18. 稳定剂和凝固剂:使食品结构稳定或使食品组织结构不变,增强粘性固形物的物质。
- E19. 甜味剂:赋予食品甜味的物质。
- E20. 增稠剂:可以提高食品的粘稠度或形成凝胶,从而改变食品的物理性状,赋予食品粘润、适宜的口感,并兼有乳化、稳定或使呈悬浮状态作用的物质。
- E21. 食品用香料:能够用于调配食品香精,并使食品增香的物质。
- E22. 食品工业用加工助剂:有助于食品加工顺利进行的各种物质,与食品本身无关。如助滤、澄清、吸附、润滑、脱模、脱色、脱皮、提取溶剂、发酵用营养物质等。

E23. 其他:上述功能类别中不能涵盖的其他功能。

(3) 食品添加剂按安全性评价分类

食品添加剂法规委员会(CCFA)在食品添加剂联合专家委员会(JECFA)讨论的基础上将食品添加剂按安全性评价划分为A、B、C三类,每类再细分为两类。

A类——JECFA已制定人体每日允许摄入量(ADI)和暂定ADI者。其中:A1类:经JECFA评价认为毒理学资料清楚,已制定出ADI值者;或者认为毒性有限,无需规定ADI值者;A2类:JECFA已制定暂定ADI值,但毒理学资料不够完善、暂时许可用于食品者。

B类——JECFA曾进行过安全性评价,但未建立ADI值或者未进行过安全性评价者。其中:B1类:JECFA曾进行过评价,因毒理学资料不足未制定ADI者;B2类:JECFA未进行过评价者。

C类——JECFA认为在食品中使用不安全或应该严格限制作为某些食品的特殊用途者。其中:C1类:JECFA根据毒理学资料认为在食品中使用不安全者;C2类:JECFA认为应严格限制在某些食品中作为特殊应用者。

要说明的是,由于毒理学、分析技术以及食品安全性评价技术的不断进步和发展,食品添加剂的安全性评价也有可能发生变化,因此其所在的安全性评价类别也可能进行调整。某些经JECFA评价认为是安全的食品,经过再次安全评价,结果可能会发生变化。例如糖精,原曾属A1类,后因报告可使大鼠致癌,经用CCFA评价,暂定ADI为0~2.5mg/kg(bw),归为A2类。直到1993年再次对其进行评价时,认为对人类无生理危害,制定ADI为0~5mg/kg(bw),又转为A1类。因此,关于食品添加剂安全性评价分类的情况应随时注意新的变化。

1.1.3 食品添加剂的法定编号

食品添加剂品种繁多,实行统一编码可以适应生产、技术资料、质量标准以及商品流通等领域中信息处理、情报交换和管理的需求,使之科学化、国际化、标准化和规范化。

(1) 国际编码系统

欧盟编码体系ENS(EC Number System)是最早采用的编码系统,历史较长。食品法典委员会(CAC)以ENS编码体系为基础,构建了国际编码系统INS(International Number System),用于代替复杂的化学结构名称表述。INS体系中食品添加剂的编码大部分与ENS相同,还对ENS中未细分的同类物做了补充和完善。但国际编码系统中并不包括食品用香料、胶基糖果中基础剂物质、食品营养强化剂。由于食品用香料的特殊性,国际通行的做法是参考《食品香料分类与编码》。国际编码系统的排列方式如下:

按编码顺序排列。依次是识别编号、食品添加剂名称及技术用途。在识别编号一栏中,有些添加剂以下标数字再进一步细分,如200(I)、200(II)等。此类标示仅表示该类下属的不同规格的亚类,不用于对标签的表述。

按添加剂英文字母顺序排列。依次是食品添加剂名称、识别编码及技术用途。

(2) 中国编码系统

与国际通行做法一致,我国也将所有食品添加剂的分类和编码分为两个系统,即《食品添加剂分类和代码》(GB 12493-2007)和《食品用香料分类与编码》(GB/T 14156),采用中国编码系统(Chinese Number System, CNS)。食品添加剂的中国编码,由食添加剂的主要功能类别码和在本功能类别中的顺序号组成。

在《食品添加剂使用卫生标准》中,食品添加剂的编码仍然沿用《食品添加剂分类和代码》和《食品用香料分类与编码》(GB/T 14156-2009)的中国编码系统。

《食品添加剂分类和代码》,规定了除食品用香料和香精以外的食品添加剂的分类和代码,以及相关食品添加剂分类编号原则和分类代码方法。该标准将食品添加剂分为酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶基糖果中基础剂物质(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、其他等 21 个类别。

我国食品添加剂的编码是在食品添加剂功能分类的基础上产生的。

食品添加剂的分类编号原则是:食品添加剂分类代码以其属性和特征作为分类的依据,并按一定排列顺序作为鉴别对象的唯一标准;食品添加剂分类的排列顺序按英文字母顺序排列;食品添加剂代码的排列是任意排列的。

食品添加剂的分类代码方法:食品添加剂的分类代码以五位数表示,其中前两位为数字码,为类目标识,小数点以后三位数字表示在该类目中的编号代码。

类目标识:是食品添加剂的分类。例如,01 代表酸度调节剂;17 代表防腐剂;00 代表其他食品添加剂。

编号代码是指具体食品添加剂品种的编码。例如,01. 101 代表酸度调节剂中的柠檬酸;08. 107 代表色剂中的辣椒橙;00. 009 代表其他类中的咖啡因。

我国的食物添加剂编码体系(CNS)比 INS 和 ENS 具有更大的容量,该标准在制定时参照了 FAO/WHO 食品法典委员会 CAC/VOL XIV(1983 年)文件,但是该文件规定的内容并没有得到所有国家的认可,实际上该文件已在 1989 年的 CAC 会议上被 INS No. 所取代,因此,作为信息处理或情报交换是无法与国际接轨的。

《食品用香料分类与编码》(GB/T 14156-2009)规定了食品用香料的分类及编码的一般原则和编码方法。食品用香料分为天然香料、天然等同香料和人造香料三类。编码以类设表。食品用天然香料编码表按产品的通用名称,依中文笔画顺序编排三位数码,冠以“N”表示,始于 N001。例如 N001 代表丁香叶油;食品用天然等同香料编码表,编号大体上按化合物所含的主要官能团(醇、醚、酚、醛、酮、酯、酸、含硫、氮化合物、烃类及其衍生物等及其他),再以通用名称顺序排列三位数码,冠以“I”表示,始于 I1001。例如, I1003 表示异丙醇;食品用人造香料编码表,其排列基本与天然等同香料表一样,冠以“A”表示,始于 A3001。例如, A3005 代表乙基麦芽酚。在 GB2760-2011 附录 B《食品用香料名单》中,香料编码表把编码、香料名称、英文名称和美国食品用香料制造者协会(FEMA)编码编排在一起,便于查阅。凡编码末尾标有“T”的,为暂时允许使用品种。

1.2 食品添加剂的作用及选用原则

1.2.1 食品添加剂在食品工业中的作用

食品添加剂是现代食品工业的催化剂和基础,被誉为“现代食品工业的灵魂”。从某种意义上讲,食品添加剂在食品工业的发展中起了决定性的作用,没有食品添加剂就没有现代食品工业,它已渗透到食品加工的各个领域,包括粮油加工、畜禽产品加工、水产品加工、果蔬保鲜与加工、酿造以及饮料、烟、酒、茶、糖果、糕点、冷冻食品、调味品等的加工,在烹饪行业,家庭的一日三餐中,添加剂也是必不可少的。食品添加剂对于改善食品的色、香、味、形,调整食品营养结构,提高食品质量和档次,改善食品加工条件,延长食品的保存期,发挥着极其重要的作用。近年来,食品添加剂已成为一门新兴独立的产业,一方面它直接影响着食品工业的发展,另一方面,食品工业的发展又对食品添加剂提出了更高的要求,两者是相互促进的。

食品添加剂在食品工业中的作用可归纳成以下几个方面。

(1) 提高和保证食品的品质

随着人们生活水平的提高,人们对食品品质的要求越来越高,不但要求食品提供维持机体正常活动的营养元素,而且还要具有良好的色、香、味、形,这就需要在食品中添加合适的食品添加剂。食品添加剂对食品品质的影响主要体现在三个方面。

1) 增强食品的储藏性,防止食品变质

由于绝大多数食品都来自动物、植物,各种采摘或屠宰的生鲜食品,若不能及时得到加工或加工不当,往往会腐败变质,如蔬菜容易霉烂,含油脂高的食品易发生油脂的氧化变质等。而一旦食品腐败变质,就失去了其应有的食用价值而造成经济损失,有的甚至还会产生有毒成分,对人的安全产生威胁。而适当使用食品添加剂可防止食品败坏,延长其保质期。如防腐剂可以防止由微生物引起的食品腐败变质,同时还可以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褐变等。

2) 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品质的重要指标。食品被加工后,往往会发生变色、褪色等现象,质地和风味也可能会有改变。如果在食品加工过程中适当使用着色剂、护色剂、漂白剂、食品用香料以及乳化剂、增稠剂等添加剂,可显著提高食品的感官性状。如增稠剂可赋予饮料所要求的稠度,乳化剂可防止面包硬化,着色剂可赋予食品诱人的色泽等。

3) 保持或提高食品的营养价值

食品品质与其营养价值密切相关。食品防腐剂和抗氧化剂在防止食品腐败变质的同时,对保持食品的营养价值也有一定的作用。食品加工可能会造成一定的营养损失,如粮

食在精制过程中会出现维生素 B₁ 的大量损失。因此,在加工食品过程中适当地添加某些属于天然营养素的食品营养强化剂,可以大大提高食品的营养价值。

随着对亚健康状态的逐渐了解,功能性食品成为了人们关注的热点。功能性食品添加剂的开发和研究日益受到世界各国的重视。功能性食品添加剂既是食品添加剂,又具有特殊的保健功能,用它加工的食品可以满足不同人群的特殊需要。例如,糖尿病人不能吃蔗糖,可用甜味剂如三氯蔗糖、天门冬酰苯丙氨酸甲酯、甜叶菊糖等来代替蔗糖加工食品。对于缺碘人群供给碘强化食盐,可防止因缺碘而引起的甲状腺肿大。二十二碳六烯酸(DHA)是组成脑细胞的重要营养物质,对儿童智力发育有着重要作用,可在儿童食品如奶粉中添加,以促进儿童健康成长。国内外研究表明,大豆异黄酮、人参素、缀合的脂肪酸(CLA)、肉豆蔻醚、槲皮苷、番茄红素等具有明显的防癌作用;核酸可防止皮肤出现皱纹和粗糙等衰老现象;光合菌营养丰富,维生素、微量元素、氨基酸种类齐全,可调节人体的分泌功能,提高免疫力。

(2) 满足新产品、新工艺的要求

1) 增加食品品种和方便性

生活节奏加快和生活水平不断提高,大大促进了食品品种的开发和方便食品的发展。现在超市已拥有多达 20000 种以上加工食品供消费者选择,这些众多的食品,尤其是方便食品,给人们的生活和工作以极大的方便,而这些食品往往含有多种食品添加剂,如防腐剂、抗氧化剂、增稠剂、乳化剂、食用香料、着色剂等。

2) 有利于食品加工操作,适应工业生产的机械化和自动化

在食品加工过程中使用消泡剂、助滤剂、稳定剂和凝固剂等,有利于食品的加工操作。在制糖工业中添加乳化剂,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,提高热交换系数,稳定糖膏,进而提高糖果的产量与质量。采用葡萄糖酸- δ -内酯作豆腐的凝固剂,有利于豆腐生产的机械化和自动化。

3) 有利于开发新的食品资源和食品原料的综合利用

目前,许多天然植物都已被重新评价,丰富的野生植物资源亟待开发利用。据统计,自然界中的可食性植物有 80 000 多种,仅我国的蔬菜品种就有 17 000 种,还有大量的动物、矿物和海产品尚未得到开发,如可食用的昆虫就有 500 多种。要对这些资源进行开发研究,就需要利用各种食品添加剂,以制成营养丰富、品种齐全的新型食品,满足人类发展的需要。

各类食品添加剂可使原来被认为只能丢弃的东西重新得到利用,并开发出物美价廉的新型食品。例如,在豆腐的副产品豆渣中加入适当的添加剂和其他助剂,可加工生产出膨化食品。

1.2.2 食品添加剂的选用原则

随着食品工业的发展,人们食用的食品种类越来越多,对色、香、味、形、营养等要求越来越高,因此添加剂的数量和种类也越来越多。在日常生活中,普通人每天摄入几十种

食品添加剂(见表1-1),因此食品添加剂的安全使用极为重要。理想的食品添加剂应该是对人体有益无害的,但目前大多数食品添加剂是通过化学合成或溶剂萃取得到的,往往有一定的毒性,所以在选用时要非常谨慎。

表 1-1 各种食品中使用的食品添加剂

食品名称	添加食品添加剂种类
主食	品质改良剂、乳化剂、抗氧化剂、膨松剂着色剂、香料、防腐剂、营养强化剂
豆腐	凝固剂、品质改良剂、消泡剂
火腿、香肠	发色剂、发色助剂、增味剂、防腐剂、营养强化剂
酱油、方便面	调味剂、防腐剂、抗氧化剂、营养强化剂糊料
冰淇淋	乳化剂、稳定剂、香料、着色剂、甜味剂

对食品添加剂的使用世界各国都有严格的规定。CAC 第九次会议通过了《使用食品添加剂的总原则》。在食品法典中规定了有关食品添加剂残留原则。欧盟理事会颁布的指令 89/107/EEC 规定了欧盟食品添加使用的通则。

我国《食品添加剂使用标准》(GB 2760-2011)中明确规定了使用原则。

1) 食品添加剂使用时应符合以下基本要求:不应对人体产生任何健康危害;不应掩盖食品的腐败变质;不应为了掩盖食品本身或加工过程中的质量缺陷,以掺杂、掺假、伪造为手段而使用食品添加剂;不应降低食品本身的营养价值;在达到预期的效果下尽可能降低在食品中的用量。

2) 在下列情况下可使用食品添加剂:保持或提高食品本身的营养价值;作为某些特殊膳食用食品的必要配料或成分;提高食品的质量和稳定性,改进其感官特性;便于食品的生产、加工、包装、运输或者贮藏。

3) 食品添加剂和食品工业用加工助剂应当符合相应的质量标准,且使用时符合《食品添加剂使用卫生标准》。

4) 带入原则。除了直接添加外,在下列情况下食品添加剂可以通过食品配料(含食品添加剂)带入食品中

- ① 根据本标准,食品配料中允许使用该食品添加剂;
- ② 食品配料中该添加剂的用量不应超过允许的最大使用量;
- ③ 应在正常生产工艺条件下使用这些配料,并且食品中该添加剂的含量不应超过由配料带入的水平;
- ④ 由配料带入食品中的添加剂的含量应明显低于直接将其添加到该食品中所需要的水平。

为了确保食品添加剂的使用安全,在选用食品添加剂时必须使用《食品添加剂使用卫生标准》中准许使用的食品添加剂。这些食品添加剂都经过了食品安全性毒理学评价,证明在使用限量内长期使用对人体安全无害。必须规范使用食品添加剂,婴儿及儿童食品不得加入未经卫生部允许使用的食品添加剂;专供婴儿的主辅食品,除按规定可以加