

美国现代食品科技系列

食品化学安全

第二卷·食品添加剂

[英] David H. Watson 著

霍军生 于波 孙静 魏峰 黄建 译
许中敏 王丽娟 刘凌云 解立斌

FOOD CHEMICAL SAFETY
VOLUME 2: ADDITIVES

Additive
Additive



中国轻工业出版社

CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS

美国现代食品科技系列


食品化学安全

(第二卷 食品添加剂)

[英] David H. Watson 著

霍军生 于波 孙静 魏峰 黄建
许中敏 王丽娟 刘凌云 解立斌

译

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品化学安全. 第二卷, 食品添加剂/(英)沃森(Watson, D. H.)
著; 霍军生等译. —北京: 中国轻工业出版社, 2006. 7
(美国现代食品科技系列)
ISBN 7-5019-5424-0

I. 食... II. ①沃...②霍... III. ①食品化学-食品卫生
②食品添加剂 IV. TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 057447 号

Original English language edition published by Woodhead Publishing Ltd.
Copyright © 2001 Woodhead Publishing Limited
All Rights Reserved Woodhead Publishing Ltd.

责任编辑: 李亦兵 责任终审: 滕炎福 封面设计: 王佳芃
版式设计: 马金路 责任校对: 燕杰 责任监印: 胡兵

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: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2006年7月第1版第1次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 14

字数: 323千字

书号: ISBN 7-5019-5424-0/TS·3163

定价: 35.00元

著作权合同登记 图字: 01-2005-2827

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119817 65128898 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读者服务部联系调换

50127K1X101ZYW

序 言

通过添加一些辅料来调整食品的风味、口感和颜色等方法可以追述到远古时代。我国的一些典籍记载了中国对食品添加剂发展的贡献,如做豆腐用的盐卤,也就是凝固剂,在距今 1 800 多年前的东汉时期已有使用,北魏时期的《齐民要术》中就记载过从植物中提取天然色素的方法,而 800 年前的南宋时期我国就在肉品生产中,使用了防腐剂。我国为食品添加剂的发展作出了很大贡献,我国发明创造的许多食品添加剂直到今天仍在广泛使用。

当然,具有科学基础、法规管理和标准体系并成为庞大的工业行业的食品添加剂的发展历史还很短。食品工业的发展催生了食品添加剂的产生和广泛应用。同时,食品添加剂也成为食品工业发展的助推剂。尽管人们对食品添加剂不乏贬抑之词,但事实上食品已越来越多地与食品添加剂相关。

我国在 1995 年颁布的《中华人民共和国食品卫生法》中规定:食品添加剂指“为改善食品品质和色、香、味以及为防腐或根据加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或者天然物质”。中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准(GB 2760—1996)对食品添加剂的种类、使用范围和使用量有着详细的规定,并且每年都进行补充和调整。包括我国在内的世界各国都对食品添加剂进行着明确和详细的法规化管理,从而保证食品添加剂的安全性和有效性。

当今世界食品工业稳步增长,支撑食品工业的其它相关工业技术高速发展,这就带动了食品添加剂工业的持续发展。如今全世界食品添加剂约有 25 000 余种,其中 80% 为香料;直接使用的有 3 000 多种。美国 FDA 管理的食品添加剂约 1 800 种,中国批准使用的约有 1 500 种。中国食品工业处于飞速成长期,其年增长率约为 12%,而食品添加剂的增长率也达 12%~14%,因而食品添加剂在我国有更大的发展空间。我国食品添加剂经历了产生发展和法规标准体系不断完善的过程。在这个领域中我国取得骄人的成绩,当然也还存在发展的空间。持续的技术进步是维持和推动我国食品添加剂行业迅速发展的根本保障。

《食品化学安全(第二卷食品添加剂)》一书是由 CRC 出版社出版的食品添加剂专著。该书较为全面地介绍了欧美国家食品添加剂的法规、标准、检验方法,并对广泛关注的一些食品添加剂进行了专门介绍。原书各个章节全部由国际相关领域的资深专家编写,内容基本反映出当前欧美国家在食品添加剂领域中基本技术规范和发展状况。相信本书的翻译出版对我国食品添加剂的学术研究以及检验、法规标准等工作具有一定参考价值。

中国疾病预防控制中心营养与食品安全所所长、研究员
中国食品添加剂标准化技术委员会秘书长



2006 年 6 月

目 录

1 前言	(1)
伦敦,英国食品标准局, D. Watson	
1.1 背景	(1)
1.2 对添加剂的管理	(2)
1.3 添加剂方面更进一步的工作	(4)
1.4 致谢	(6)
参考文献	(7)
2 欧盟添加剂条例	(8)
前利兹海德食品研究协会顾问, D. W. Flowerdew	
2.1 引言	(8)
2.2 关键法令	(8)
2.3 未来的发展	(18)
2.4 更多信息和建议的来源	(19)
参考文献	(20)
3 美国食品添加剂法规	(33)
美国罗利市北卡罗来纳州立大学, P. Curtis	
3.1 引言	(33)
3.2 食品添加剂法规和修正案	(33)
3.3 负责执行的联邦机构	(35)
3.4 一般公认安全(GRAS)物质	(36)
3.5 预先核准物质	(37)
3.6 着色剂	(37)
3.7 农药残留	(38)
3.8 建立法定允许量	(38)
3.9 批准程序	(39)
参考文献	(44)
4 食品添加剂的风险分析	(46)
英国顾问, D. R. Tennant	
4.1 引言	(46)
4.2 食物链中的危害鉴别	(47)
4.3 剂量反应特性	(47)
4.4 暴露量分析	(48)
4.5 风险评估	(55)

4.6	风险管理方法	(55)
4.7	风险交流	(56)
4.8	未来趋势	(56)
4.9	结论	(56)
4.10	更详尽的信息和建议来源	(57)
	参考文献	(57)
5	分析方法：质量控制和选择	(59)
	英国诺里奇市英国食品标准局, R. Wood	
5.1	引言	(59)
5.2	法律规定	(59)
5.3	食品标准局(FSA)监督要求	(61)
5.4	实验室鉴定和质量控制	(62)
5.5	能力验证	(66)
5.6	分析方法	(69)
5.7	添加剂的标准分析方法	(72)
5.8	未来分析方法的趋势	(74)
	参考文献	(75)
6	食品添加剂的新检测方法	(82)
	洛桑, Nestlé 研究中心, C. J. Blake	
6.1	引言	(82)
6.2	标准或研究方法	(83)
6.3	快速或替代方法	(93)
6.4	未来发展趋势	(96)
6.5	更详尽的信息来源	(97)
	参考文献	(99)
7	食品添加剂的负面反应	(101)
	美国马里兰大学, M. A. Kantor	
7.1	引言	(101)
7.2	消费者对于食品添加剂的态度	(102)
7.3	不良反应的报告	(102)
7.4	有争议的食品添加剂	(104)
7.5	结论	(113)
7.6	未来发展趋势	(114)
7.7	更详尽的信息和建议来源	(115)
	参考文献	(115)
8	着色剂	(120)
	阿默斯特市马萨诸塞大学, F. J. Francis	
8.1	引言	(120)

8.2 食品、药品和化妆品着色剂·····	(121)
8.3 类胡萝卜素提取物·····	(124)
8.4 番茄红素·····	(126)
8.5 叶黄素·····	(127)
8.6 胭脂树橙和藏红花·····	(127)
8.7 辣椒红·····	(129)
8.8 合成类胡萝卜素·····	(130)
8.9 花青素·····	(131)
8.10 甜菜红·····	(133)
8.11 叶绿素·····	(134)
8.12 姜黄·····	(135)
8.13 胭脂虫·····	(136)
8.14 红曲霉·····	(137)
8.15 环烯醚萜·····	(138)
8.16 藻胆素·····	(140)
8.17 焦糖色·····	(140)
8.18 褐色多酚·····	(141)
8.19 二氧化钛·····	(142)
8.20 炭黑·····	(143)
8.21 混合着色剂·····	(143)
8.22 展望·····	(144)
参考文献·····	(144)
9 香料成分的安全评价·····	(147)
国际香精香料公司(美国新泽西州 Union Beach), K. R. Schrankel 和 P. L. Bolen 及国际香精香料公司(美国代顿), R. Peterson	
9.1 引言: 香料物质的定义及使用·····	(147)
9.2 香料成分的范围和来源·····	(147)
9.3 安全性评价的基本原则·····	(148)
9.4 法规机构·····	(153)
参考文献·····	(157)
10 甜味剂·····	(161)
法兰克福, Nutrinova 营养物与食品成分股份有限公司, G. von Rymon Lipinski	
10.1 引言·····	(161)
10.2 定义·····	(161)
10.3 功能和用途·····	(162)
10.4 现有的甜味剂·····	(164)
10.5 甜味剂的安全性检测·····	(164)

10.6	有代表性的产品研究案例：安赛蜜·····	(165)
10.7	其他甜味剂·····	(167)
10.8	批准情况·····	(171)
10.9	分析方法·····	(172)
10.10	展望·····	(172)
10.11	结论·····	(173)
	参考书目·····	(173)
	参考文献·····	(173)
11	除着色剂和甜味剂以外的食品添加剂·····	(176)
	英国顾问, Brian Whitehouse	
11.1	引言：添加剂的分类·····	(176)
11.2	管理背景·····	(179)
11.3	每日允许摄入量(ADI)·····	(179)
11.4	JECFA 安全性评价·····	(180)
11.5	结论·····	(181)
	参考书目·····	(201)
12	有关食品抗氧化剂的法规·····	(203)
	捷克布拉格生物技术研究所, K. Mikova	
12.1	引言·····	(203)
12.2	毒理学方面的考虑·····	(203)
12.3	《国际食品法典》·····	(205)
12.4	欧盟有关抗氧化剂的法规·····	(206)
12.5	美国有关抗氧化剂的法规·····	(209)
12.6	澳大利亚有关抗氧化剂的法规·····	(212)
12.7	日本有关抗氧化剂的法规·····	(213)
12.8	今后的趋势·····	(214)
12.9	更详尽的信息和建议来源·····	(215)
	参考文献·····	(215)

1 前 言

伦敦,英国食品标准局,D. Watson

1.1 背 景

尽管报刊和其他媒体已经讨论了许多有关食品添加剂控制方面的问题,但令人吃惊的是,有关添加剂方面的科学书籍仍然是很少见的。在这个领域,我们常见到专家委员会如世界粮农组织(FAO)/世界卫生组织(WHO)食品添加剂联合专家委员会(JECFA)(例如,WHO,2000)做出的很详细的报告,以及其他机构特别是欧盟(EU)方面的一些对某种单个添加剂介绍性的评论和立法管理(例如,Leatherhead 食品研究协会,2000年),还有另外一些关于在世界范围内协调添加剂控制工作的文章(Keefe 等人,2000年)。

本书将要讨论一类组成广泛的物质——香料(第9章),国际上已将其作为食品添加剂进行控制。本书还详细讨论了受到普遍控制的三类主要添加剂:人造甜味剂(第10章)、着色剂(第8章)以及抗氧化物(第12章)。第11章更多地研究了其他的添加剂以及如何控制它们的问题。

公众对不同添加剂在认识方面的对照是非常有趣的。毫无疑问,这些差异对食物中应用不同添加剂有很大影响。例如,在一些国家,对人造的着色剂是否会误导购买加工食品的消费者这个问题的关注,会继续影响着色剂的使用政策。另一个例子是,尽管做了广泛的毒理学方面的研究,一些人造甜味剂的制造商很难使人们信服使用新的人造甜味剂是安全的。最后,抗氧化物的使用似乎并没有从不断涌现的天然抗氧化物对健康发挥主要作用的证据中获益。任何一个良好的添加剂控制体系的核心必须要包括:对是否需要此种添加剂作出的评估和对添加剂安全的定量评估,以及不适于接触该种添加剂的食品与消费者。例如,在欧盟大多数添加剂都不允许在婴儿食品中添加,这个例子说明了最后一个条件的重要性。

针对添加剂几方面的问题已经有了许多的争论。对添加剂产生的有害反应方面的广泛报道常常使得它们的安全性被人们所质疑。甚至人们还质疑是否需要添加剂。而添加剂的化学特性也是人们争论的内容之一。英国和其他几个国家的一些公众坚信添加剂是“一个坏东西”。本书就涉及到了这些问题,但是它没有并且也不能给出确切的答案。也许是因为关于这方面的科学书籍的缺乏造成了公众的不信任。但是本书的目的并不是打算以某种方式对公众进行再教育,那样的话既会显得很傲慢也将是与历史相违背!本书的目的是想表明大量的科学工作能够给消费者以有效的安全保护。

食品中应用的添加剂的主要类别具有以下几个特点:

(1) 食品添加剂是被有目的地添加到食品中的。这就引起了是否真的需要它们的问

题。在英国,在添加剂被批准之前要先考虑“需求方案”。不过目前仍然有一场主张销售含有少量甚至不含添加剂食品的运动。

(2) 添加剂是由于特定的目的被加入到食品中的(例如,为了保存食物或使食物变甜)。现在到处是越来越高涨的尽量使用“天然”物质以满足需求的呼声,人们认为用天然物质代替合成添加剂会相对安全。例如,尽管合成添加剂可以很容易地以纯化物的形式生产出来,而天然的化学物更容易被一些公众所接受。

(3) 添加剂必须是安全的。像污染物一样(见 Watson, 2001),消费者对其摄取过多就可能给自己带来疾病。因此,欧盟的法律对许多食品添加剂都制定了用量的限定。即便没有使用某些添加剂,消费者也有可能生病。例如,像亚硝酸盐这样的防腐剂必须要有一定的生物活性。但这里的问题是:它们的“生物活性”会不会对我们有害呢?在欧共体(现为欧盟),允许使用防腐剂之前已经做了大量的科学工作。防腐剂是最早的被控制使用剂量的食品添加剂类之一,因此消费者就不会摄入到不安全剂量的防腐剂了。

(4) 在各种风险之间会存在一种平衡。让我们还是以亚硝酸盐为例来看,它早在中世纪就被用来对肉类进行保藏。它是一种硝酸盐防腐剂,它可以用来保存腌肉并防止那些吃了这些肉的人发生肉毒杆菌中毒。由于亚硝酸盐在与胺起化学反应后可形成致癌物质亚硝胺,因此在寻找亚硝酸盐替代物方面人们已经做了大量的研究工作。第4章中的风险分析是在控制添加剂使用方面的一个重要的工具。

1.2 对添加剂的管理

当对添加剂的不同层次的管理不断增加时,就需要在对这些控制管理进行协调方面做更多的工作。英国食品标准局一直敦促欧盟实现协调管理工作。通过主动提交食品添加剂法规——《内部市场简化法》(Simpler Legislation in the Internal Market),食品标准局确实正在努力给消费者以更有效的保护。

到2001年1月,欧盟已经批准的与添加剂相关的立法清单如下:

- (1) 食品添加剂框架法令 89/107/EEC
- (2) 94/34/EC 法令——对 89/107/EEC 法令的第一次修改
- (3) WGA/003/00 rev. 1 委员会工作文件——对 89/107/EEC 法令的第二次修改
- (4) 提取物溶剂的框架法令 88/344/EEC
- (5) 92/115 法令——对 88/344/EEC 法令的第一次修改
- (6) 94/52 法令——对 88/344/EEC 法令的第二次修改
- (7) 97/60 法令——对 88/344/EEC 法令的第三次修改
- (8) 88/388/EEC 香料框架法令
- (9) SANCO/1184/2000 rev. 1 委员会工作文件——对 88/388/EEC 法令的修改
- (10) 94/36/EC 着色剂法令
- (11) 94/35/EEC 甜味剂法令
- (12) 96/83/EC 法令——对 94/35/EEC 法令的第一次修改
- (13) 198/2000 法令——对 94/35/EEC 法令的第二次修改

- (14) WGA/010/00 委员会工作文件——对 94/35/EEC 法令的第三次修改
- (15) 95/2/EC 其他食品添加剂法令(例如:防腐剂、抗氧化剂、乳化剂、稳定剂、增稠剂、增味剂、酸度调节剂等)
- (16) 96/85/EC 法令——对 95/2/EC 法令的第一次修改
- (17) 98/72/EC 法令——对 95/2/EC 法令的第二次修改
- (18) 11911/00 会议工作文件(共同的立场)——对 95/2/EC 法令的第三次修改
- (19) WGA/005/rev.1 委员会工作文件——对 95/2/EC 法令的第四次修改
- (20) 88/389/EEC 会议决议,有关香料制作时使用的原材料和物质方面的详细目录
- (21) 2232/96 号条例,关于制定共同体在香料方面的程序
- (22) 91/71/EEC 委员会法令,用来完善 88/388/EEC 会议法令
- (23) 1999/217/EC 委员会决议,关于采用调味剂登记制
- (24) 2000/489/EC 委员会决议,即用来修改 1999/217/EC 委员会决议
- (25) 对食品添加剂准许使用名单中的 >2 000 的调味剂做相关的连续性评估
- (26) 委员会就转基因来源的食品添加剂和香料商品标签方面提出建议(对委员会条例 50/2000 的修改)
- (27) SANCO/1796/2000 委员会工作文件,即修改着色剂、甜味剂和其他食品添加剂纯度标准的法令(例如,对转基因来源的添加剂和香料的评价)
- (28) WGF/016/00 委员会工作文件,可在香料中使用的食品添加剂
- (29) 95/45/EC 委员会法令,制定了着色剂具体纯度标准
- (30) 1999/75/EC 委员会法令——对 95/45/EC 法令的第一次修改
- (31) WGA/009/00 rev.1 委员会工作文件——对 95/45/EC 法令的第二次修改
- (32) 96/77/EC 委员会法令,制定了对其他食品添加剂的具体纯度标准
- (33) 98/86/EC 委员会法令——对 96/77/EC 法令的第一次修改
- (34) 2000/63/EC 委员会法令——对 96/77/EC 法令的第二次修改
- (35) SANCO/2622/2000 委员会工作文件——对 96/77/EC 法令的第三次修改
- (36) WGA/011/00 委员会工作文件——对 96/77/EC 法令的第四次修改
- (37) 95/31/EC 委员会法令,制定甜味剂具体纯度标准
- (38) 98/66/EC 委员会法令——对 95/31 法令的第一次修改
- (39) WGA/008/00 rev.1 委员会工作文件——对 95/31 法令的第二次修改

食品标准局也一直致力于在全世界范围内协调添加剂控制方面的工作。食品添加剂和污染物法典委员会(CCFAC)在此方面的工作也逐渐有所进展。他们正在积极地制定《食品添加剂标准法典》。这个标准制定的工作涉及到搜集世界各地所应用的各种不同的添加剂控制方法。这是为建立保护消费者和贸易的共同方法而迈出的非常重要的一步。几个主要的贸易组织已经在制定它们各自的标准方面做了许多工作——例如,欧盟、美国、南美洲的南方共同市场(MERCOSUR)以及在澳新食品管理局(ANZFA)支持下的澳大利亚和新西兰等。最近 Rees 和 Watson (2000 年)对这些贸易组织在制定食品标准方面的主要工作已经作了介绍。欧盟和美国在这方面的工作或许要更领先一些,因此本书对此也做了详细的介绍(第 2 章和第 3 章)。

1.3 添加剂方面更进一步的工作

食品添加剂控制方面的下一个主要阶段的工作将是制定出编号标准,以此来与世界上不同国家和贸易组织协调一致。这将需要一些时间,因为许多国家尚未同任何贸易组织产生联合关系,也并没有与其分享在食品添加剂控制方面的利益。在这些“不结盟”国家中,有许多国家出口含有一些添加剂的原材料,并且他们也必须要使许多存在营养不良问题的消费者得到保护。如果达成一致标准的时间被拖延,那将会给法典标准潜在价值的效力带来一个错误的信号。

添加剂方面仍然需要去做大量的科学工作。第5章和第6章回顾了制定实用性方法方面的进展。虽然在添加剂毒理方面已经有了许多成功的措施,但在了解添加剂有害反应方面还有许多的工作要做(第7章)。而且,在改善控制管理的系统方面也还有大量的工作。例如,现在对于许多已经被批准的食品添加剂还缺少对其进行检测的方法,而且我们还需对那些所应用的检测方法进行改进,使其更加简单、快速、容易操作。筛选技术的研究也正在发展之中,例如,免疫测定法(见食品标准局,2000年)。通过使用初期的筛选方法是否可以加快食品的检测速度,还需要相关的控制管理机构最终的验证。

在检测添加剂摄入量方面也还有待开发一些可行的方法。对添加剂摄入量的检测仍然存在着一些问题。双份膳食法方面的研究需要许多的资源,而现在还没有足够的分析方法来检测所有我们感兴趣的添加剂。总膳食研究,也就是购物篮研究,它所展示的概括蓝图可以为我们在摄入量研究方面更进一步的工作提供有益的开端,但它也同样受到缺少分析方法的困扰。生物标志物的研究目前存在着诸多的疑问。要找到那些可代表特定添加剂,且又能够在尿液中快速测试的代谢物是比较困难的。通过计算去估计食品添加剂的摄入量仍然是首选的方法,尽管这种方法需要大量的添加剂加入量方面的信息和许多食品消费方面的数据。在没有条件使用大量资源的情况下,获得后者的数据将是很困难的——因为我们中的许多人都有着非常不同的饮食习惯。

食品标准局对食品添加剂所做的科研工作的目的,是确保食品添加剂的使用不会损害食品安全。目前所做的大量工作旨在通过建立和认可适当的方法来对食品中添加剂的水平进行检测(表1.1)。我们需要有这方面的信息使英国完成其对欧盟的义务——监测添加剂的摄入与使用。这个研究项目在欧盟的谈判中,还为加强英国在一些具体问题上的工作提供了技术信息,例如,纯度标准的问题。目前的项目包括从为了更好地了解那些影响添加剂摄入的因素进行的可行性研究,到制定合理的检测方案等各个方面。食品标准局的研究项目被非常认真地集中开展。同样它也被精心地管理以确保资金可以充分地用于科研以及食品标准局的相关工作。项目一般按照公开招标的方式授予中标的合同公司。食品添加剂工作小组需对所需研究项目的内容及实施过程提出自己的独立建议。为了保证科研项目与当前实际情况的相关性,工作小组的成员包括了产业界方面的专家以及消费者和法规管理专家。工作小组的活动是按照每年召开两次会议的方式组成的,一次在春季,一次在秋季。春季会议用来审议食品添加剂的立法以及今后可能开展的科研项目和工作进度。秋季会议审议目前开展的科研项目。

表 1.1 英国食品标准局有关食品添加剂的研究项目(到 2001 年 1 月)

项目名称	目 标
建立(加氨生产)焦糖色(Class III)的监测方法	建立一个能够从食物中提取焦糖色(加氨生产)的方法,并应用该方法通过毛细管电泳(CE)在小范围食物中对其进行定量测定
建立并批准在非酒精饮料中使用的二甲基碳酸氢钠(DMDC)的定量检测方法	证实二甲基碳酸氢钠(DMDC)(E242)在非酒精饮料中快速降解的现象,建立并批准可以定量检测和观察该杀菌剂使用情况的分析方法
对苯甲酸盐摄入的生物标志物的评估	建立一个针对苯甲酸盐泌尿生物标志物的测定方法。这个方法将使用到气相色谱/燃烧/同位素比值质谱法。计划利用所建立的方法可以从合成苯甲酸盐中辨别出天然的苯甲酸盐
寻找选定食品着色剂的泌尿生物标志物	对食品进行检测,选择和测定常见的食品着色剂,建立酶联免疫法(ELISA)对用 24h 尿样进行检测,以确定检验泌尿生物标志物的可行性
食品着色剂分析: 焦糖色素的特性以及从麦芽提取物中鉴别麦芽	得到(不加氨法和亚硫酸铵法生产的)焦糖色(Class I 和 IV)的构成和各自特性的数据,以及浓缩着色剂和香料的特性方面的实验结果数据
建立食品中胭脂树橙的分析方法	根据 1995 年食品添加剂法规及其修订版中关于着色剂的规定,建立在允许使用胭脂树橙的食品中针对胭脂树橙的标准检测方法
建立鉴别和定量检测食品中的焦糖色的新方法	对以高效液相色谱法(HPLC)和荧光碳水化合物凝胶电泳法测定三型和四型焦糖色素的方法进行评价
有关食品添加剂相互作用方面的文献综述	此工作将对涉及食品添加剂与食品成分以及食品添加剂之间相互反应的文献进行回顾。此文献的数据将被用做培训教材,该项研究的目的是帮助去指导优先确定那些能在今后实验中带来有益价值的添加剂
鉴定 BHA 和 BHT 的脂肪酸加合物	制备出脂肪酸或甘油三酸酯的 BHA 和 BHT 加合物的标准物,从而得到这些化合物的质谱图。这将对植物油中可疑化合物的鉴别提供帮助
确定矿物碳氢化合物(mineral hydrocarbon)毒性的致病因素	进行雌性 F344 大鼠喂养研究,确定在组织切片中矿物碳氢化合物(HC)的聚积物,并确定 HC 在肠道的吸收特征及在内脏组织中的沉积特征
制定软饮料中焦糖色的测定方法	为定量检测软饮料中的(亚硫酸铵法生产的)焦糖色(Class IV)而制定出标准分析方法
建立食物中树胶的 ELISA 定量检测标准方法	制定出鉴别和定量检测食品中的阿拉伯树胶(acacia senegal gum 和 A. seyal gum)、风车子树胶、角叉菜胶以及藻酸盐的标准方法
食品中的香豆素和黄樟油素	建立并确认测定食品中的香豆素和黄樟油素的固相微萃取方法
对欧盟批准的食品添加剂的原材料和生产方法进行鉴定	鉴定、采集数据,并将得到的数据纳入食品添加剂信息系统
制定检测食品中焦糖色含量的分析方法	优化并确定提取和检测食品中(加氨生产和亚硫酸铵法生产)焦糖色(Class III, IV)的分析方法
统计评估影响摄入量计算的关键因素	通过使用不确定性预算(Uncertainty Budget)来对有关膳食摄入量的不同类型调查数据做出评估,评估所使用的方法是否合适,并以此量化出每个步骤中出现的错误
咖啡因的泌尿生物标志物	调查一个或多个的咖啡因代谢物是否能够被用来作为泌尿生物标志物以评价咖啡因的摄入
采用 HPLC 法同时测定食品中的强力甜味剂	采用 HPLC 法同时测定某些食品中允许的甜味剂

续表

项目名称	目 标
开发食品添加剂信息系统(FAIS)	为了扩展常规、毒性和立法方面的数据,而对 FAIS 系统中有关着色剂、甜味剂和其他添加剂的信息进行更新
制定某些食品中抗氧化剂的检测方法	选择和优化在某些食品中抗氧化剂的提取和检测技术。技术的选择要根据实验要求的检测范围来确定
含硫添加剂及其在食品储存过程中的稳定性	建立并确定在不同条件下检测食品中亚硫酸盐含量的方法

我们在做科研和对食品添加剂的控制工作时,总会遇到对添加剂持怀疑态度的消费者,他们认为添加剂会给他们带来危险。媒体、大众等那些相信添加剂会对他们或他们的孩子有害的人们,以及医学工作者、科学家和环境组织等在这个问题上也都有自己的认识。在过去的 20 年中,那些非专业性组织向我所表达的观点在食品危险品化学清单中对添加剂的关注度可能是最高的。人们认为的从最高风险到最低风险的顺序依次是:

- (1) 添加剂和农药残留物;
- (2) 环境中的化学物[例如,二噁英(dioxins)];
- (3) 天然毒素包括真菌毒素、包装带来的化学物迁移、兽药残留物。

这些问题所产生的主要影响似乎已经在媒体上有了一定的报道,而且媒体更倾向于报道食品中出现的问题而不是成绩。人们对于风险性的科学认识存在很大分歧。的确,就食品添加剂在食品危险化学品清单中的位置,科学工作者他们自己都不能达成一致。但是大多数的人或许同意它们应当接近最末端。由大到小的风险,我自己所做的排序如下:

- (1) 高等植物带来的毒素;
- (2) 真菌类毒素;
- (3) 海产类毒素;
- (4) 食物中的环境化学品;
- (5) 由包装带到食物中的化学迁移;
- (6) 农药残留物;
- (7) 兽药残留物;
- (8) 添加剂。

如何将这些不同的感性认识变得更加的一致,仍然是一个未能解决的主要问题。除非我们能在这种复杂的状况下取得一些进步,否则把本书所覆盖的领域传达给一般的大众将会是非常困难的。

1.4 致 谢

通过所有作者的艰苦努力使得这本书的出版成为可能。正如上面所提到的,他们的著作只代表他们自己的观点,并不代表所雇用他们的组织或他们所从属的机构的观点。

我在此向马克·威利斯(Mark Willis)和格林尼斯·格里菲斯(Glynis Griffiths)表达我个人的谢意,并且对食品标准局的主要成员为表 1.1 的编写中所做出的令人尊重的工作以及所提供的法令的清单表示感谢。

本书的工作如果没有我妻子琳达(Linda)的支持将是不可能完成的,在此对她表示感谢。

参 考 文 献

FOOD STANDARDS AGENCY (2000) *Working Party on Food Additives: annual review of current research projects*, available from lucy.foster@foodstandards.gsi.gov.uk.

KEEFE, D., KUZNESOF, P., CARBERRY, S. and RULIS, A. (2000) *The Codex General Standard for Food Additives – a work in progress*, pp. 171~194 in Rees, N. and Watson, D. (eds), *International Standards for Food Safety*, Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.

LEATHERHEAD FOOD RESEARCH ASSOCIATION (2000) *Essential Guide to Food Additives* (Saltmarsh, M. (ed.)). Leatherhead Food R. A. Publishing, Randalls Road, Leatherhead.

REES, N. and WATSON, D. (2000) *International Standards for Food Safety*, Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.

WATSON, D. (ed.) (2001) *Food Chemical Safety, Volume 1: Contaminants*, Woodhead Publishing, Cambridge.

WHO (2000) *Evaluation of Certain Food Additives*. 51st report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series 891, WHO, Geneva.

2 欧盟添加剂条例

前利兹海德食品研究协会顾问, D. W. Flowerdew

2.1 引言

为食品添加剂的使用设置安全的需求标准,并为将来进一步起草特别法规设定条款的法令,对欧盟国家从总体上对食品添加剂的管理提供了方便。三个覆盖了甜味剂、着色剂和其他食品添加剂(通常被称作混合添加剂)授权和使用条件的更细化的法令,构成了一条控制除香料外所有食品添加剂在欧盟食品中应用的综合性法令。这些法令是欧盟成员国之间经过多年讨论才达成共识的。在此之前,这些国家在食品添加剂方面的法规各不相同。被许可使用的添加剂和对这些添加剂的控制力度在欧盟国家中也有很大不同,例如,有的国家没有将一些添加剂列入明确的清单,而另一些国家却有极详细的清单,它们规定了添加剂的使用和授权条件(必须通过权威部门的特别许可)。正如预料的那样,对添加剂控制严格的国家一直不愿放松对其的控制,这使得最后的法令对使用食品添加剂的控制变得比较严厉。所有这些法令针对的主要目标是安全和保护人体健康,申明经济要求和技术要求都应服从保护健康的需要。在引进与健康相关的条款时必须咨询食品科学委员会的意见。所有列入清单的食品添加剂的安全性都已由食品科学委员会评估,在制定各种食品添加剂的准入和使用条件时,食品科学委员会的推荐也被仔细考虑。

本章也总结了适用于香料和提取剂的欧盟法规(不包括 89/107/EEC 法令)以及食品添加剂的标签要求(包括食品中使用气体添加剂、甜味剂和转基因添加剂或香料时对相关包装的特殊要求)。讨论解决了一些执行方面的困难,在欧盟委员会对食品安全立法工作(包括对食品添加剂提出意向性的工作草案)进行检查之后,相关工作最近又取得了进展。

2.2 关键法令

2.2.1 89/107/EEC 法令

89/107/EEC 法令^[1],有时被认为是框架性法令,它包含大量与食品添加剂有关的安全和授权措施。下面是该法令对食品添加剂的定义:

任何本身不能作为食品被正常消费,也不能作为食品的特征性成分使用的物质(无论其是否具有营养价值);它们在食品的生产、处理、制备、包装、运输和贮藏的过程中被有目的地添加,或者被期望直接或间接地成为食品及其副产品的成分。

对食品添加剂的这一定义并没有包含它辅助加工的作用,但包含了对它作为一种加

工助剂(自身并不作为食品成分被消费)的解释,它在原材料、食品成品或成分的加工过程中被有目的地使用,以便在加工处理过程中实现一定的技术目的。它可能导致非故意但技术方面又不可避免的物质残留或终产品中含有其衍生物,然而这些残留物必须对终产品没有任何技术方面的影响,并且不能造成任何健康危害。欧盟并没有加工助剂的明确清单。89/107/EEC 法令覆盖了健康农作物和香料,并且该法令认为作为营养素(如维生素、微量元素、矿物质等)而在食品中使用的物质不属于添加剂范畴。

为在更“综合性”的法令下工作,89/107/EEC 法令对大部分种类的添加剂进行规定并设定条款。这些添加剂的分类由法令的附录 I 列出,如表 2.1 所示。

表 2.1 列入 89/107/EEC 法令附录 I 的添加剂类别

着色剂	胶凝剂	改性淀粉	固定剂
防腐剂	稳定剂	甜味剂	水分保持剂
抗氧化剂	香精	膨胀剂	螯合剂
乳化剂	酸	消泡剂	酶
乳化用盐	酸度调节剂	抛光剂	膨松剂
增稠剂	抗结剂	面粉处理剂	推进气体和填充气体

欧盟议会和欧盟委员会必须接受,经授权排除了所有其他类别的明确的添加剂清单以及对添加剂的使用条件和载体溶剂做出明确规定的食品清单。常设的食品委员会必须赞成清单所列添加剂的纯度标准和在必要条件下检查这些纯度标准的分析方法,以及对食品添加剂进行抽样调查的程序和方法。该法令的一些条款允许成员国在有确凿证据证明一些许可使用的食品添加剂对健康构成危害的条件下,暂时中止或限制对它们的授权。欧盟委员会和常设的食品委员会必须检查这些行动并且可以为确保健康而对法令进行修正。该法令还包含了规定成员国出于发展科技的目的而可以对某种添加剂进行暂时性授权的条款。

法令的附录 II 展示了对食品添加剂的使用和安全性技术需要的总标准。食品添加剂只有在某种技术需要被提出,并且其他技术手段不能达到该目的时才能被批准使用;它们在按现有科学证据提出的推荐量使用的过程中不能危害健康;它们也不能用来误导消费者。添加剂只能用于特定目的,如提高并保持食品质量和稳定性、辅助食品加工处理等,但前提是不能用它们来掩饰不良原材料或不良加工操作。添加剂必须经过恰当的毒性学测试和评价,以评估其本身或其衍生物可能造成的危害结果。这一评价必须考虑到使用添加剂造成的任何累积、协同或增效效应以及人体对外来物质的耐受能力。所有食品添加剂必须进行持续观察并且在必要时进行重新评价。它们必须符合已批准的纯度标准。食品添加剂的正式批准要求必须对它们所加入的食品和它们使用的条件进行详细说明,还要考虑限制其达到某种预期效果的最低使用剂量,以及每日可接受的摄入量或者建立于可能从任何来源摄入的食品添加剂的当量评估。特殊消费者群体对添加剂的摄入问题也必须考虑。

对 89/107/EEC 法令进行修正后得到的 94/34/EC^[1]法令,允许成员国有权在其国内禁止生产和销售含有某类添加剂的传统食品。然而,生产销售含有该类添加剂的非传统