



普通高等教育农业部“十二五”规划教材

食品添加剂

第二版

郝利平 主编



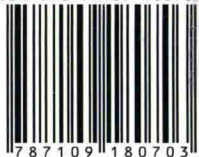
中国农业出版社

食品类专业教材

- | | | | |
|--|-----|--|-------|
| 食品物性学（研究生教材） | 李里特 | 食品科学与工程概论 | 德力格尔桑 |
|  食品物性学 | 李里特 |  食品企业经营管理学 | 张凤宽 |
|  果品蔬菜加工工艺学（第三版） | 叶兴乾 |  食品生物化学 | 谢达平 |
|   果品蔬菜贮藏运销学（第二版） | 刘兴华 |  食品添加剂（第二版） | 郝利平 |
|   粮油贮藏加工工艺学（第二版） | 陈维信 |  功能性食品 | 刘景圣 |
|  食品安全与卫生学 | 李里特 |  食品质量管理学 | 孟宪军 |
|  食品包装学（第三版） | 陈复生 |  食品专业英语 | 陆兆新 |
|   食品发酵与酿造工艺学（第二版） | 史贤明 |  乳与乳制品工艺学 | 陆则坚 |
|   食品分析与感官评定（第二版） | 章建浩 |  食品工艺学概论 | 张兰威 |
|   食品工程原理（第二版） | 何国庆 |  食品检验检疫学 | 孟宪军 |
|   食品机械与设备（第二版） | 吴谋成 |  食品安全控制技术 | 贾英民 |
|   食品微生物学（第三版） | 杨同舟 |  蛋与蛋制品加工学 | 马美湖 |
|   食品微生物学实验原理与技术（第二版） | 于殿宇 |  水产食品学（第二版） | 章超桦 |
|   食品营销学（第二版） | 马海乐 |  淀粉与淀粉制品工艺学 | 薛长湖 |
|   食品营养学（第三版） | 江汉湖 |  食品安全检测技术 | 高嘉安 |
|   食品原料学（第二版） | 董明盛 |  食品标准与技术法规 | 赵新淮 |
|  现代食品生物技术 | 李平兰 |  焙烤工艺学 | 张建新 |
|   畜产品加工学（第二版） | 贺稚非 |  畜产食品工艺学（第二版） | 董海洲 |
|  畜产品加工学实验指导 | 安玉发 |  食品保藏学 | 蒋爱民 |
|  肉品加工学 | 邓泽元 |  食品微生物检验技术 | 南庆贤 |
|  果蔬采后生理与生物技术 | 李里特 |  食品冷冻冷藏学 | 郑永华 |
|  食品化学 | 陆兆新 |  食品工艺学 | 侯红漫 |
|  食品工厂设计 | 周光宏 |  食品感官评定 | 刘宝林 |
|  酿造酒工艺学 | 彭增起 |  水产品加工工艺学 | 马美湖 |
|  葡萄酒分析检验 | 蒋爱民 | | 方忠祥 |
|  食品化学 | 周光宏 | | 朱蓓薇 |
|  食品营养与卫生学 | 罗云波 | | 曾名湧 |
| | 夏延斌 | | |
| | 李洪军 | | |
| | 李 华 | | |
| | 王 华 | | |
| | 赵谋明 | | |
| | 柳春红 | | |

封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-18070-3



9 787109 180703 >

定价：32.50元

普通高等教育农业部“十二五”规划教材

第二版编写人员

内容简介

食品添加剂

第二版

郝利平 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品添加剂/郝利平主编. —2 版. —北京: 中国农业出版社, 2013. 7

普通高等教育农业部“十二五”规划教材

ISBN 978-7-109-18070-3

I. ①食… II. ①郝… III. ①食品添加剂—高等学校—教材 IV. ①TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146182 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 王芳芳

中新伟业印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 6 月第 1 版 2013 年 8 月第 2 版

2013 年 8 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.5

字数: 435 千字

定价: 32.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

■ 内容简介

本教材共分 14 章，首先对食品添加剂的概念、作用、意义、安全性评价、各国对食品添加剂的管理进行了说明与介绍，然后对各种常用食品添加剂的作用原理、性能性状、使用范围、使用剂量、注意事项以及目前研究发展状况进行了阐述与介绍。本教材重点突出，内容简洁，通俗易懂，可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全等专业的教材，也可作为从事食品行业人员的参考书。

第二版编写人员

- 主 编** 郝利平 (山西农业大学)
- 副主编** 余群力 (甘肃农业大学)
迟玉杰 (东北农业大学)
- 编 者** (按姓名笔画排序)
- 马荣山 (沈阳农业大学)
- 田益玲 (河北农业大学)
- 白卫东 (仲恺农业工程学院)
- 刘 焱 (湖南农业大学)
- 吴晓光 (吉林农业大学)
- 余群力 (甘肃农业大学)
- 狄建兵 (山西农业大学)
- 迟玉杰 (东北农业大学)
- 陈振家 (山西农业大学)
- 明 建 (西南大学)
- 郝利平 (山西农业大学)
- 梁丽雅 (天津农学院)

第一版编写人员

- 主 编** 郝利平 (山西农业大学)
- 副主编** 余群力 (甘肃农业大学)
迟玉杰 (东北农业大学)
邬应龙 (四川农业大学)
- 编 者** (按姓名笔画排序)
- 马荣山 (沈阳农业大学)
白卫东 (仲恺农业技术学院)
邬应龙 (四川农业大学)
刘 焱 (湖南农业大学)
刘学军 (吉林农业大学)
吴晓光 (吉林农业大学)
余群力 (甘肃农业大学)
迟玉杰 (东北农业大学)
郝利平 (山西农业大学)
黄雪松 (暨南大学)
梁丽雅 (山西农业大学)

第二版前言

食品工业被称为朝阳产业，在各国的国民生产总值中均占有很重要的地位。我国食品工业从1995年已经发展成为第一大产业。近20年来一直稳居工业总产值之首。我国食品工业在“十一五”期间的发展速度远高于全国工业发展的平均速度，2011年完成食品工业总产值达到78 000亿元，比上年增长31.6%。食品添加剂对于推动食品工业发展发挥着十分重要的作用。在全面建设小康社会的今天，人们对食品的口感、风味、质量、营养、安全等有了更新、更高的要求。食品添加剂作为“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或者天然物质”，在改善食品的感官质量，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，改进食品加工工艺，提高食品生产效率，延长食品的贮存期等方面发挥着极其重要的作用。

食品添加剂这一名词始于工业革命，但食品添加剂的使用历史可追溯到1万年以前。我国在周朝时即已开始使用肉桂增香；在25—220年的东汉时期就有凝固剂盐卤制豆腐的应用，并一直流传至今；古书中记载过从植物中提取天然色素的方法；约800年前的南宋时期就将亚硝酸盐用于腊肉生产等。

“民以食为天，食以安为先”，随着现代化、工业化发展和人们生活水平的提高，人们更加关注食品安全，尤其近年以“三聚氰胺奶粉”风波为代表的非法添加物的食品安全事件频频发生，加之公众对于食品添加剂的认知存在着误区，使得食品添加剂成为了非法添加物的替罪羊。因此，我们有必要提高公众对于食品添加剂的认知水平，同时国家应该切实加强食品添加剂监管力度，我们的食品生产企业要严格自律，按照《中华人民共和国食品安全法》、《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》等相应的法律法规来规范食品生产和食品添加剂的使用，使食品添加剂在我国食品工业发展与保证食品安全中发挥其积极的作用。

为保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，已由第十一届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于2009年2月28日通过了《中华人民共和国食品安全法》（2009年6月1日起施行），2011年4月20日卫生部发布了《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》（GB 2760—2011）（2011年6月20日起施行），2012年3月15日卫生部发布了《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》（GB 14880—2012）（2013年1月1日起施行），这些新的法规与新的标准的出台，给食品添加剂提出了新的要求，所以《食品添加剂》的教材内容也需要更新。

我们在2004年出版的《食品添加剂》基础上，结合食品工业、食品添加剂工业的发展，根据新出台的《中华人民共和国食品安全法》、《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》、《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》的要求，参考国内外食品添加剂新的发展动态，认真组织具有丰富食品添加剂课程教学经验的教授、副教授、博

士及中青年骨干教师重新修订了《食品添加剂》教材。本教材旨在让我们认真了解、认识食品添加剂的定义、作用机理、性状与性能、毒性，掌握正确、合理的使用方法、使用范围、使用剂量，了解食品添加剂的发展与研究动态，借鉴发达国家和地区的食品添加剂的最新科研成果，把我国食品添加剂的应用、研究和开发提高到一个新的水平，为加速我国经济建设，保证人民饮食健康做出贡献。

参加本教材编写的单位与作者（按编写章节顺序）：山西农业大学郝利平（编写第一、四章）、山西农业大学狄建兵（第二章）、东北农业大学迟玉杰（第三章）、甘肃农业大学余群力（第五章）、西南大学明建（第六章）、仲恺农业工程学院白卫东（第七章）、湖南农业大学刘焱（第八章）、吉林农业大学吴晓光（第九章）、天津农学院梁丽雅（第十章）、河北农业大学田益玲（第十一章）、沈阳农业大学马荣山（第十二、十三章）、山西农业大学陈振家（第十四章）。

由于食品添加剂种类繁多、性状各异，并且新的食品添加剂的研究与应用日新月异，希望读者结合本教材的基本知识，随时关注食品添加剂的新发展、新动态、新标准，科学、准确、合理地使用食品添加剂。

本教材在编写过程中始终得到编者所在单位的大力支持，在此表示衷心的感谢。由于编者的水平有限，书中难免有错误和不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2012.11

第一版前言

食品工业被称为朝阳工业，它在各国的国民生产总值中均占有很重要的地位。我国食品工业从 1995 年已经发展成为第一大产业。近十年来一直稳居工业总产值之首。在全面建设小康社会的今天，人们对食品的口感、口味、质量、营养等有了更高、更新的要求。而食品添加剂是推动食品工业发展的一个重要的因素，也是食品工业技术创新的重要推动力之一。

食品添加剂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天然物质。食品添加剂形成工业的历史较短，但是人们实际使用食品添加剂的历史却源远流长。据有关资料表明，我国传统的点制豆腐用的凝固剂盐卤，在距今 1 800 多年前的东汉时期就已有使用，并一直流传至今；古书中记载过从植物中提取天然色素的方法；约 800 年前的南宋时期就将亚硝酸盐用于腊肉生产。

随着工业革命的兴起，食品工业发生了根本的变化，对食品添加剂也开始有了一定的要求，特别是化学工业的发展，一些人工合成的食品添加剂开始应用于食品工业，使食品添加剂进入了发展时期。随着科学技术的不断进步、检测手段的日臻完善，人们也开始注意到食品添加剂的安全、卫生问题，添加剂的“滥用”已经和化学农药、重金属、微生物、多氯联苯等常规污染物一起被列为食品污染源。有关专家也认为，食品添加剂特别是化学合成的食品添加剂均有一定的毒性，然而，不论其毒性强弱、剂量大小，它对人体均有一个剂量与效应关系的问题，即只有达到一定浓度或剂量水平，才会产生副作用；反之，则是安全无害的。食品卫生法规对使用食品添加剂的剂量有严格限制，在合理的剂量下使用食品添加剂的食品是安全的。在食品加工过程中使用食品添加剂，既可以使得加工食品的色、香、味、形及组织结构俱佳，还能防止食品腐败变质，延长食品的保藏期，便于食品加工，便于改进食品加工工艺，提高食品生产效率。为了适应食品工业的快速发展和加入 WTO 以后日益广泛发展的国际贸易需要，学习和掌握食品添加剂的知识十分必要。由于食品科学技术发展极为迅速，食品添加剂的内容较为繁多等特点，我们组织了具有丰富教学经验的教授、副教授、博士、中青年骨干教师编写了《食品添加剂》教材。本教材旨在让我们认真了解、认识食品添加剂的性能和作用，掌握正确、合理的使用方法，避免添加剂对人体造成的损害。并且了解食品添加剂的发展与研究动态，使我国食品添加剂的发展结合我国自身的现状和特点，在继承祖国文化遗产的同时，借鉴发达国家和地区的食品添加剂的最新科研成果，把我国食品添加剂的应用、研究和开发提高到一个新的水平，为加速我国经济建设及保障人民身体健康做出贡献。

参加本书编写的单位与作者有（按编写章节顺序）四川农业大学邹应龙（第一章绪论，第二章 食品添加剂的安全性评价与卫生管理）、东北农业大学迟玉杰（第三章 食品防腐剂与杀菌剂）、山西农业大学郝利平（第四章 食品抗氧化剂，第十四章

食品营养强化剂)、甘肃农业大学余群力(第五章 食用色素)、暨南大学黄雪松(第六章 食用香料和香精)、仲恺农业技术学院白卫东(第七章 食品增稠剂)、湖南农业大学刘焱(第八章 食品乳化剂)、吉林农业大学刘学军和吴晓光(第九章 发色剂和漂白剂)、山西农业大学梁丽雅(第十章 食品酸味剂、甜味剂、鲜味剂,第十一章食品疏松剂、凝固剂、水分保持剂和抗结剂)、沈阳农业大学马荣山(第十二章 食品酶制剂,第十三章 食品加工助剂及其他食品添加剂)。

本书在编写过程中始终得到编者所在单位的大力支持,我们在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限、时间较为短促,书中可能存在错误和不足,恳请读者批评指正。

编 者

2004. 2. 25

目 录

第二版前言

第一版前言

第一章 绪论	1
一、食品添加剂的定义	1
二、食品添加剂的分类	2
三、食品添加剂在食品工业中的作用	4
四、食品添加剂与食品安全	5
五、食品添加剂的发展历史与现状	9
六、食品添加剂的发展趋势与新技术的应用	11
思考题	13
第二章 食品添加剂的安全性评价与卫生管理	14
第一节 食品添加剂的安全性评价	14
一、食品添加剂的毒理学评价	14
二、食品添加剂的化学结构与毒性的关系	18
三、食品添加剂使用标准的制定	19
四、食品添加剂的质量标准	20
第二节 我国食品添加剂的使用与申报原则	21
一、我国食品的分类系统	21
二、食品添加剂使用标准的主要变化	21
三、我国食品添加剂的使用原则	22
四、食品用香料、香精的使用原则	23
五、食品工业用加工助剂的使用原则	24
六、食品营养强化剂的使用原则	24
七、食品添加剂的审批程序	26
第三节 食品添加剂的管理	27
一、FAO/WHO对食品添加剂的管理	27
二、美国对食品添加剂的管理	28
三、欧盟对食品添加剂的管理	28
四、我国对食品添加剂的管理	29
五、食品添加剂管理的国际化	30
六、食品添加剂的编码系统与缩略语	31
思考题	33

第三章 食品防腐剂与杀菌剂	34
第一节 食品防腐剂的作用机理	34
一、微生物引起的食品腐败变质	34
二、食品防腐剂的作用机理	35
三、我国食品防腐剂及其使用标准	36
第二节 常用的食品防腐剂	37
一、苯甲酸及其盐	37
二、山梨酸及其盐	39
三、对羟基苯甲酸酯类	41
四、丙酸及丙酸盐	42
五、双乙酸钠	44
六、脱氢乙酸及其盐	45
七、乳酸链球菌素	47
八、其他防腐剂	48
第三节 食品防腐剂的合理使用	51
一、防腐剂使用的考虑因素	51
二、影响防腐剂防腐效果的因素	52
三、合理使用防腐剂	53
第四节 食品杀菌剂	55
一、漂白粉	55
二、过氧乙酸	56
三、过氧化氢	57
四、漂粉精	58
五、高锰酸钾	59
六、次氯酸	59
七、稳定态二氧化氯	60
思考题	61
第四章 食品抗氧化剂	62
第一节 食品抗氧化剂的作用机理	62
一、食品的氧化变质	62
二、抗氧化剂的作用机理	63
第二节 油溶性抗氧化剂	64
一、丁基羟基茴香醚	64
二、二丁基羟基甲苯	65
三、没食子酸丙酯	66
四、特丁基对苯二酚	67
五、抗坏血酸棕榈酸酯	68

六、硫代二丙酸二月桂酯	68
七、磷脂	69
八、羟基硬脂精	69
第三节 水溶性抗氧化剂	69
一、抗坏血酸	69
二、抗坏血酸钠	70
三、抗坏血酸钙	71
四、D-异抗坏血酸及其钠盐	71
五、乙二胺四乙酸二钠	72
第四节 天然抗氧化剂	73
一、生育酚	73
二、茶多酚	74
三、植酸	75
四、甘草抗氧化物	76
五、迷迭香提取物	76
六、竹叶抗氧化物	76
第五节 抗氧化剂的使用注意事项与研究进展	77
一、抗氧化剂的使用注意事项	77
二、抗氧化剂的研究进展	78
思考题	80
第五章 食品着色剂	81
第一节 着色剂的生色机理与分类	81
一、着色剂的生色机理	81
二、着色剂的分类	82
第二节 食品合成着色剂	83
一、苋菜红及苋菜红铝色淀	83
二、胭脂红及胭脂红铝色淀	84
三、柠檬黄及柠檬黄铝色淀	85
四、日落黄及日落黄铝色淀	87
五、靛蓝及靛蓝铝色淀	88
六、亮蓝及亮蓝铝色淀	89
七、赤藓红及赤藓红铝色淀	90
八、新红及新红铝色淀	91
九、诱惑红及诱惑红铝色淀	91
第三节 食用天然着色剂	92
一、红曲米和红曲红	93
二、红花黄	95
三、甜菜红	96

四、 β -胡萝卜素	97
五、姜黄和姜黄素	98
六、栀子黄	100
七、可可色素	101
八、紫胶红	101
九、其他食品天然着色剂	102
十、焦糖色素	104
第四节 食品着色剂的使用注意事项与研究进展	105
一、食品着色剂的使用注意事项	105
二、天然着色剂的研究进展	108
思考题	109
第六章 食用香料和香精	110
第一节 食用香料	110
一、常用的天然香料	111
二、常用的几种合成香料	115
第二节 食用香精	120
一、食用香精的分类	120
二、食用香精的配制	121
第三节 食用香料、香精的使用注意事项与研究进展	129
一、选择食用香料和香精的原则	129
二、食用香料和香精的使用注意事项	129
三、食用香料和香精的应用	130
四、食用香料和香精的研究进展	132
五、食用香料和香精的安全性问题	135
思考题	135
第七章 食品增稠剂	136
第一节 食品增稠剂的分类与作用	136
一、食品增稠剂的分类	136
二、影响增稠剂作用效果的因素	136
三、食品增稠剂在食品加工中的作用	138
第二节 动物来源的增稠剂	139
一、明胶	139
二、酪蛋白酸钠	140
第三节 植物来源的增稠剂	141
一、琼脂	141
二、海藻酸钠	142
三、卡拉胶	143

四、果胶	145
五、羧甲基纤维素钠	147
六、阿拉伯胶	147
七、罗望子多糖胶	148
八、槐豆胶	149
九、瓜尔胶	150
第四节 微生物来源的增稠剂及其他增稠剂	151
一、黄原胶	151
二、 β -环状糊精	153
三、魔芋胶	154
四、藻酸丙二酯	155
五、羧甲基淀粉	156
思考题	157
第八章 食品乳化剂	158
第一节 乳浊液及乳化剂的作用	158
一、乳浊液的性质	158
二、乳化剂的亲水亲油平衡值	159
三、乳浊液的制备	161
四、乳化剂在食品加工中的作用	162
第二节 常用食品乳化剂及应用	163
一、乳化剂的分类	163
二、常用食品乳化剂及其应用	166
第三节 影响乳化剂作用效果的因素与研究进展	174
一、影响乳化剂作用效果的因素	174
二、乳化剂的研究进展	175
思考题	177
第九章 食品护色剂和漂白剂	178
第一节 食品护色剂	178
一、食品护色剂的护色机理与作用	178
二、食品护色剂及护色助剂	179
三、食品护色剂的安全性问题	181
四、食品护色剂的使用注意事项	182
五、食品护色剂的研究进展	183
第二节 食品漂白剂	184
一、食品漂白剂的作用机理	184
二、还原性漂白剂	184
三、氧化性漂白剂	188