

复 合

食品添加剂

胡国华 主编



化学工业出版社

复合食品添加剂

胡国华 主 编
沈光华 李国文 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

复合食品添加剂/胡国华主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 4

ISBN 7-5025-8584-2

I. 复… II. 胡… III. 食品添加剂 IV. TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 038725 号

复合食品添加剂

胡国华 主编

沈光华 李国文 副主编

责任编辑: 张彦

责任校对: 凌亚男

封面设计: 张辉

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 12 字数 343 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8584-2

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

复合食品添加剂是将几种食品添加剂根据一定的加工工艺配制成的一种复合物，添加到食品中，达到对食品的品质、口感的改善或加工食品的要求。利用若干个食品添加剂品种，可获得诸多的复合添加剂产品。生产实践表明，很多食品添加剂复配可以产生增效或者派生出一些新的效用。研究食品添加剂的复配不仅可以降低单种食品添加剂的用量，而且可以进一步改善食品的品质，提高食品的食用安全性，其经济意义和社会意义是不言而喻的。

随着食品添加剂工业的快速发展，复合食品添加剂在食品添加剂和食品工业中的地位将进一步得到提高，食品添加剂工业将不仅会朝着“天然、营养、多功能”的方向发展，“复合”也将是一个重要发展趋势。加大力度研究开发出一些具有广阔应用前景和自主知识产权的复合食品添加剂产品，同时加强在食品中的应用研究，是摆在我国食品科技人员面前一项重要而紧迫的任务。

本人多年来一直从事食品添加剂的研究开发和教学工作，结合复合食品添加剂的研究方向及研究成果，在收集参考了国内外较新的文献资料的基础上，编写了本书。在编写过程中，还得到了不少同事、研究生的帮助，他们是：华东理工大学袁永红博士和丁陈利。江西聪聪乐食品有限公司技术部为本书相关章节的编写提供了不少资料和配方，在此一并表示感谢。同时，也向所参考的国内外文献的每一位作者表示诚挚的感谢。化学工业出版社也为该书的出版提供了大力支持和帮助。

根据作者了解的情况，国内外还未出版过以复合食品添加剂为主要内容的专业书籍，同时限于作者的食品添加剂专业水

平，加上时间相对仓促，书中的遗漏与不妥之处恐在所难免，恳请各位读者批评、指正（hgh114226@sina.com），以便日后得到修改和完善。

胡国华

2006年1月于上海

目 录

第一章 绪论	1
第一节 复合食品添加剂的定义和类型	2
一、复合食品添加剂的定义	2
二、复合食品添加剂的主要类型	2
第二节 食品添加剂复合的意义和一般要求	3
一、食品添加剂复合的意义	3
二、复合添加剂的复配原则	8
三、食品添加剂复配的注意事项	10
第三节 常见的复合食品添加剂	11
一、复合营养强化剂	11
二、复合防腐剂	11
三、复合抗氧化剂	12
四、复合香料——香精	13
五、复合增稠、凝胶剂	13
六、复合乳化剂	14
七、复合甜味剂	14
八、复合鲜味剂	14
九、复合品质改良剂	15
十、复合膨松剂	15
第四节 复合食品添加剂的发展现状与前景	16
一、国外复合食品添加剂生产使用和管理情况	17
二、我国复合食品添加剂发展现状	18
三、我国复合型食品添加剂的发展途径	19
第二章 复合营养强化剂	23
第一节 复合营养强化剂概述	23
一、复合营养强化剂使用方案的确定	24
二、复合营养强化剂在面粉及焙烤食品中的使用方法	26

第二节 复合营养强化剂在食品中的应用	26
一、生产应用复合营养素应重视的几个环节	28
二、如何确定复合强化剂中各营养素添加量	30
三、乳制品企业如何用好复配型营养强化剂	31
四、复合营养强化剂在粮食制品中的应用	37
五、复配型营养强化剂配方举例	47
第三章 复合防腐、保鲜剂	48
第一节 复合防腐保鲜剂的使用	50
一、正确选择食品防腐剂	50
二、复合防腐剂的使用	52
三、尼泊金酯防腐剂的复配	54
第二节 复合防腐、保鲜剂在食品中的应用	56
一、肉制品复合防腐剂的应用	57
二、复合保鲜剂在米粉中的应用	66
三、溶菌酶复合保鲜剂对水产品的保鲜作用	68
四、复配防霉乳化剂在广式月饼中的应用	68
五、复配植酸保鲜剂对果实的保鲜作用	69
六、复合食品防腐保鲜剂配方举例	70
第四章 复合抗氧化剂	73
第一节 常用于复合的抗氧化剂	75
一、叔丁基羟基茴香醚	75
二、二叔丁基羟基甲苯	76
三、特丁基对苯二酚	77
四、没食子酸丙酯	78
五、茶多酚	79
六、维生素 E	79
七、抗氧化剂在不同食品中的复配使用	80
第二节 复合抗氧化剂在食品中的应用	83
一、含 TBHQ 复合抗氧化剂效果	83
二、油脂复合抗氧化剂的抗氧化协同增效作用	84
三、天然复合抗氧化剂的研制	87
四、天然中药紫草复合抗氧化剂	90
五、啤酒用复合抗氧化剂	91

六、复配抗氧化剂配方举例	92
第五章 复合香料——香精	93
第一节 香精的复配	93
一、香精复配的原因	93
二、香精复配的基本原则	94
三、评香的基本要点	94
四、香精、香料的搭配	95
五、调香的技术	97
第二节 香精复配在食品中的应用	99
一、肉制品用香精的复配	99
二、香精复配在冷饮中的应用	100
三、复合香辛料在食品中的应用	102
四、红茶香精的调配	105
五、西番莲食用香精的调配	107
六、黄酒香精的调配	109
第六章 复合增稠、胶凝剂	111
第一节 常用于复合的食品胶	114
一、食品胶的分类	114
二、各食品胶特性比较	118
第二节 食品胶之间的协同效应	119
一、卡拉胶的复配性能	119
二、槐豆胶的复配性能	123
三、阿拉伯胶的复配性能	125
四、瓜尔胶的复配性能	125
五、黄原胶的复配性能	126
六、海藻酸盐及海藻酸丙二醇酯的复配性能	129
七、琼脂的复配性能	130
八、结冷胶的复配性能	132
九、果胶的复配性能	132
十、黄蓍胶的复配性能	133
十一、明胶的复配性能	133
十二、亚麻子胶的复配性能	134
十三、罗望子胶的复配性能	134

十四、CMC 的复配性能	135
第三节 复合食品胶在食品工业中的应用	135
一、复合食品胶在果冻中的应用	137
二、复合食品胶在液态奶中的应用	139
三、复合乳化稳定剂在发酵乳中的应用	143
四、复合食品胶在悬浮饮料中的应用	147
五、复合食品胶在软糖中的应用	155
六、复合食品胶在冰淇淋中的应用	163
七、复合食品胶在肉制品中的应用	172
八、复合食品胶在饮料中的应用	174
九、复合食品胶在其他食品中的应用	178
第七章 复合乳化剂	180
第一节 常用于复配的食品乳化剂	180
一、食品乳化剂的种类	182
二、食用乳化剂的复配及其方法	185
第二节 复合乳化剂在食品中的应用	189
一、复合乳化稳定剂在乳饮料中的应用	190
二、复合乳化稳定剂在冰淇淋中的应用	192
三、复合乳化剂在果汁、蛋白饮料中的应用	194
四、复合乳化稳定剂在乳酸菌饮料中的应用	202
五、复合乳化剂在香肠制品中的应用	204
六、复合乳化剂配方举例	204
第八章 复合甜味剂	206
第一节 常用于复合的甜味剂	207
一、复合甜味剂甜度和风味评价	208
二、常用于复配的甜味剂	212
三、复合甜味剂的特点	214
第二节 复合甜味剂的开发及其在食品中的应用	217
一、复合甜味剂的优点	217
二、复合甜味剂的开发	220
三、阿斯巴甜复合甜味剂在食品中的应用	226
四、安赛蜜复合甜味剂在食品生产中的应用	232
五、寡糖类复合甜味剂的特点及应用	233

六、复合甜味剂在无糖饮料中的应用	235
七、复合甜味剂配方举例	236
第九章 复合酸味剂	238
第一节 常用于复合的酸味剂	238
一、酸味剂的作用	239
二、酸味剂的应用技术	240
三、常用于复合的酸味剂	241
四、酸味剂的发展趋势	246
第二节 复合酸味剂	248
一、有机酸类复合酸味剂	248
二、其他形式的复合酸味剂	249
三、一种新型复合酸味剂	249
四、复合酸味剂配方举例	249
第十章 复合鲜味剂	251
第一节 常用于复合的鲜味剂	251
一、鲜味剂的分类	252
二、鲜味剂的一般性质	252
第二节 复合鲜味剂	254
一、鲜味剂的协同增效效应	255
二、食品增味剂的复合使用	257
三、复合增味剂的特点和来源	258
四、天然型复合增味剂的一般生产方法	259
五、复配型复合增味剂及其调味特性	260
六、复合调味食品	262
七、复合鲜味剂在食品工业中的应用	263
八、复合鲜味剂配方举例	264
第十一章 复合膨松剂	268
第一节 常用于复合的膨松剂	268
一、膨松剂的作用	268
二、膨松剂分类	269
三、复合膨松剂的分类和组成	273
四、复合膨松剂的配制原则	274
第二节 复合膨松剂在食品中的应用	275

一、复合膨松剂的应用	276
二、复合膨松剂的复配技术在焙烤食品中的应用	280
三、复合膨松剂产品举例	283
四、复合膨松剂配方	284
第十二章 复合凝固剂	286
第一节 常用于复合的凝固剂	286
一、凝固剂的分类	286
二、几种常用的凝固剂	287
第二节 复合凝固剂	290
一、新型豆腐复合凝固剂的研究	291
二、环保型豆腐复合凝固剂的研制	293
三、复合凝固剂配方举例	296
第十三章 复合品质改良剂	298
第一节 复合磷酸盐品质改良剂	299
一、几种常用于复合的食品级磷酸盐	300
二、复合磷酸盐在肉制品中的应用	302
三、复合磷酸盐在粮油制品中的应用	305
第二节 常用于复合的面粉品质改良剂	308
一、替代溴酸钾复合面粉品质改良剂的开发	308
二、L-抗坏血酸与变性蛋白协同作用	309
三、增强 L-抗坏血酸功效的几种措施	312
第三节 复合品质改良剂在食品中的应用	312
一、馒头粉品质改良剂	313
二、复合面条改良剂	315
三、复配型面条品质改良剂的研制	318
四、面条改良乳化剂在挂面中的应用	320
五、复合食用胶面条、糕团改良剂的研制	322
六、方便面复合食品添加剂的应用	325
七、生物酶复合乳化剂对面粉制品稳定性的影响	328
八、氧化酶复合乳化剂在馒头中的应用	332
九、氧化酶复合乳化剂在面条中的应用	334
十、面包专用粉复合改良剂研究	335
十一、品质改良剂配方举例	339

第十四章 复合护色剂	340
第一节 常用于复合的护色剂	340
一、亚硝酸盐类护色剂	341
二、硝酸盐类护色剂	341
第二节 复合护色剂在食品中的应用	342
一、低温肉制品复合护色剂	343
二、复合护色剂在芦笋护色中的应用	345
三、复合护色剂的发展趋势	348
四、复配型护色剂配方	350
第十五章 复合消泡剂	351
第一节 常用于复合的消泡剂	351
第二节 复合消泡剂	354
一、消泡剂的复合及其消泡机理探讨	355
二、多功能复合消泡剂的研制与开发	356
三、复配消泡剂的制备	358
四、复配有机硅乳液消泡剂的研制	360
主要参考文献	363

第一章 绪 论

复合食品添加剂一般是指根据各种食品添加剂及食品配料单体的性质和功能，将两种或两种以上功能互补或有协同作用的单体按适当的比例复合在一起形成的复配物，它能在某种食品中独立地担当某一项功能。复合食品添加剂与单体相比具有十分显著的优点，食品添加剂的协同效应，既有功能互补，协同增效的效应；也有功能相克，相互抑制的效应，但在食品工业中有应用价值的一般是协同增效效应。根据卫生部 2002 年 7 月 1 日发布施行的《食品添加剂卫生管理办法》对复合食品添加剂的定义：复合食品添加剂是指由两种以上单一品种的食品添加剂经物理混匀的食品添加剂。其产品以物理状态划分主要包括粉剂产品与水剂产品两大类，各类产品生产工艺流程基本相似。

不同的物质，由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性质，而当不同物质同时存在时，往往因为它们相互之间的作用和影响而使其性质发生不同程度的改变。食品添加剂的复合，正是利用物质的这一性质，改良食品添加剂的性质和功能，使之可以更经济、更有效地应用于更广泛的范围内。复合食品添加剂由于其十分显著的优势已成为食品添加剂发展的方向之一，中国食品添加剂生产应用工业协会二届二次理事会议在《关于复合食品添加剂管理工作的意见》中明确指出“复合食品添加剂是一种符合国际潮流发展方向的生产应用技术。一般情况下它会产生协同增效的作用。同时为食品企业的应用提供了方便，也为应用企业按标准使用食品添加剂创造了条件”。

鉴于复合食品添加剂使用方便、效果好、功能齐全等特点，近十几年来，在世界范围内正在逐渐成为食品添加剂行业主流产品，国内食品添加剂行业近年也加强了对复合食品添加剂研究、开发和推广应用，并且在 20 世纪 90 年代以后迅速发展。

总之，复合食品添加剂比普通食品添加剂具有明显优势，它可使产品更经济、更有效，可减低其用量和成本，提高产品的安全性，改善食品的味感，使得食品添加剂的性能得以改善，从而可以满足食品各方面加工工艺性能，使之能在广泛的范围内使用。使用复合食品添加剂是保证食品安全、化解生产风险，减少投资，节约生产成本，加快实现我国食品工业现代化的一条捷径。

第一节 复合食品添加剂的定义和类型

一、复合食品添加剂的定义

复合食品添加剂是指将几种乃至十几种食品添加剂按照一定比例复合而成的食品添加剂产品。卫生部 2002 年 7 月 1 日发布施行的《食品添加剂卫生管理办法》对复合食品添加剂的定义：复合食品添加剂是指由两种以上单一品种的食品添加剂经物理混匀的食品添加剂。例如食用香精就是复合食品添加剂，这种复合添加剂产品在国外、国内研究和应用得都较早。

二、复合食品添加剂的主要类型

从理论上说，食品添加剂以不同形式复配以后具有很多优越性，譬如，具有协同增效的作用，具有改善风味、口味的作用，使用方便，具有降低成本、节约资源的好处等等。复配的形式也是多种多样的，有的以同类添加剂产品相复配，有的以相近的一类食品添加剂相复配，有的以不同功能添加剂相复配。事实上，我国当前大量使用的冰淇淋稳定剂、奶制品稳定剂和蛋糕油等就是比较成熟的复配型食品添加剂。

复合食品添加剂是在食品 and 食品添加剂市场的发展过程中应运而生的。这种产品能在某种食品中独立地担当某一项功能。由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性质，而当这些不同物质同时存在时，往往因为相互之间的作用和影响而使其性质不同程度地发生改变。食品添加剂的复合，正是利用物质的这一性质，改良食品添加剂的性质和功能，使之可以更经济、更有效地应用于更广泛的食物领域。其产品以物理状态划分主要包括粉剂产品与水剂产品两

大类，各类产品生产工艺流程基本相似。

复合食品添加剂的复合形式主要有如下几种：①两种或两种以上相同类别的食品添加剂复合；②两种或两种以上不同类别的食品添加剂复合；③两种或两种以上相同或不同类别的食品添加剂与某些食品原辅料复合。

若按照功能的复合形式来分，可有以下几种：

(1) 将不同功能的食品添加剂复配在一起，起着多功能的作用；如一些面制品复合改良剂。

(2) 同一功能型的品种，但其效果有差异，复配之后能叠加，显著大于各自单一品种的功能，如茶多酚和维生素 E 都具有抗氧化性能，将它们复合后抗氧化作用显著增强；

(3) 只有一种功能，并以此为主，由于加工工艺上的特殊和使用上的需要，必须添加 1~2 种甚至多种的辅助剂加以复配，如添加填料或者分散剂到主成分中即属此类型。

第二节 食品添加剂复合的意义和一般要求

一、食品添加剂复合的意义

复合食品添加剂与单体食品添加剂或普通食品添加剂相比较具有十分显著的特点，也具有明显的优势。下面进行较具体介绍。

(一) 功能齐备，效果显著

通过复合，可以发挥各种单一食品添加剂的互补作用，从而扩大食品添加剂的使用范围或提高其使用功能。由于复合食品添加剂是为完成某项功能而将几种单体添加剂合理地复合在一起的，它可以让各种单体的功能互补或协同增效，因而，复合食品添加剂的功能齐备，就是指可以独立地解决一种单体难以解决的问题。例如营养强化剂维生素 A、维生素 D 以及钙和磷，它们各自都有着不同的营养和功能。但是将它们单一添加或是同时添加，或是同时按一定比例添加，其人体吸收的效果则大不一样。若将它们按一定的比例复合后，添加到食品中，不仅可以发挥它们各自的营养功效，同时还能大大促进这些营养成分在人体中的吸收和发挥较为全面的营养保健效果。

（二）降低用量、成本及有利于身体健康

通过复合，使各种食品添加剂协同增效，从而可以降低每一种食品添加剂的用量和成本。例如某些防腐剂在酸性物质存在的条件下，其防腐效果明显增强，将这些防腐剂与酸味剂复合，就能大大地增强防腐效果；某些抗氧化剂与维生素类营养强化剂复合，可大大增强其抗氧化性能；某些甜味剂按一定的比例复合，可显著地增强甜度；某些鲜味剂按比例复合后，其鲜度可以成倍增长。所以，我们可以充分利用食品添加剂之间复合产生的“相加”或“相乘”效应，从而降低每一种食品添加剂的用量，达到降低成本，提高效益的目的。

同时通过复合又可减少副作用，达到保障消费者身体健康的目的。由于某些种类的食品添加剂（如一些人工合成的防腐剂和抗氧化剂）或多或少会对人体有一定的副作用，尤其是在过多地摄入时。为了保障人们的身体健康，国家卫生部门对食品添加剂的使用范围和添加量，都有严格的规定。而有些食品添加剂，特别是某些防腐剂和抗氧化剂，按标准添加往往达不到十分满意的效果。通过复合，利用食品添加剂的“相加”或“相乘”效应，就可以大大降低每一种单一食品添加剂的添加量，而又能够达到令人满意的效果，从而能使食品添加剂的副作用尽可能地降低，保障了食品消费者的身体健康。

（三）改善风味和口感

前面提到过，通过复合，可以改善所添加的食品添加剂的风味和口感。添加某种单一的食品添加剂，往往带有人们不愿意接受的风味和口感，而通过复合，可以互相掩蔽或改变人们所不习惯的风味和口感，使其添加的食品更易被人们所接受。例如：某些甜味剂具有人们难以接受的后苦味或橡胶味，而与其他甜味剂或糖类配合使用，则其不良风味就可大大得以改善。

（四）可以满足工艺性能的要求

通过复合，实现对某种食品添加剂的改性，使其最大限度地满足人们对其工艺性能的要求。一些单一的食品添加剂往往在其物理化学性能方面有着这样或那样的缺陷，有的不能满足严格的食品加工工艺操作（例如酸、碱、高温加热）等方面的要求，如果采取复

合的方法，往往可以改善其特性，达到人们满意的效果。例如：某些水溶食品胶之间，或水溶食品胶与某些盐类之间可以通过一定比例复合，大大改善其耐酸性、凝冻性、韧性和其他加工性能等。

（五）可以方便采购、运输、储存和使用

通过复合，可以方便采购、运输、储存和使用。例如香精香料，每一个品种的香精大多是采用几十种香料单体，根据需要复配而成。离开了这些单体的复合，食品企业直接使用香料单体，则其采购、运输、储存和使用将变得十分繁琐。采用复合食品添加剂，就可以实现食品添加剂使用“傻瓜化”，使用方便，安全可靠，减少使用中的事故和偏差，这对于技术力量相对薄弱的企业尤为适合。经过近些年来的发展，复合食品添加剂已经分门别类，某个品种对应地使用于某种或某些食品中解决某个或某类问题，且一般正规生产复合添加剂的厂家对各种产品都有详细的使用说明，使用时只需按使用说明一次性添加即可。省去了食品企业对多种单体进行多次称量、溶解并按序添加的繁琐过程，使用起来十分方便。且大大减少了因添加剂称量、溶解等步骤的不合理导致的产品质量的波动。此外，由于正规生产复合食品添加剂的厂家生产的产品添加到食品中后，各添加剂单体一般都可以相容并功能互补，协同增效，且使用量都在国家标准范围之内，大大减少了食品应用企业由于食品添加剂使用不当引发的事故。

（六）大大缩短食品企业新产品开发的周期，降低研发费用

任何食品企业要在激烈的市场竞争中不断推出适合消费者需求的新产品。而几乎所有食品新产品的开发都离不开添加剂的选择和使用。而且绝大多数食品都不是使用一种食品添加剂单体就能解决问题的。若食品企业自己选用多种单体进行试验，其所需花费的时间和开发费用相对来说都是相当巨大的，而若选用相应的复合食品添加剂产品或与生产相关复合添加剂的厂家联合开发，利用其在食品添加剂复合技术上的优势便可以大大缩短开发周期，节省开发费用。

（七）复合配料的专一性

一种复合食品添加剂往往都是为解决某一食品中的某个问题而研制的，它的目标十分明确，针对性很强。复合食品添加剂的这一