

梁 琪 主编

绿色食品用添加剂 与禁用添加剂



Chemical Industry Press

3



化学工业出版社
化学与应用化学出版中心

绿色食品用添加剂与禁用添加剂

梁 琪 主编



化学工业出版社
化学与应用化学出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色食品用添加剂与禁用添加剂/梁琪主编. —北京:
化学工业出版社, 2005.5
ISBN 7-5025-7017-9

I. 绿… II. 梁… III. 绿色食品—食品添加剂
IV. TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 041951 号

绿色食品用添加剂与禁用添加剂

梁 琪 主编

责任编辑: 王蔚霞

文字编辑: 温建斌

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
化学与应用化学出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

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

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 18¼ 字数 488 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7017-9

定 价: 36.00 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

绿色食品是指遵循可持续发展原则，按照特定生产方式生产，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志的，无污染的安全、优质、营养类食品。食品添加剂是为改善食品品质和色、香、味以及为防腐或加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或天然物质。它是现代食品工业最具魅力的基础原料，也是现代食品工业的重要支柱。能够满足绿色食品生产要求的、具有更高安全性的食品添加剂被称为绿色食品添加剂。生产绿色食品并不等同于禁止使用食品添加剂。我国规定 AA 级绿色食品生产过程中不允许使用化学合成的食品添加剂，A 级绿色食品生产过程中限量使用限定的化学合成食品添加剂，此外国家对绿色食品中禁用的食品添加剂品种有严格规定。

我国绿色食品的蓬勃发展，需要有指导绿色加工产品生产中添加剂使用的相关书籍和资料。绿色食品添加剂本身具有品种多、商品性强、知识密集度高、更新换代快的特点。本书作者在长期从事食品添加剂的教学科研基础上，收集了大量国内外绿色食品添加剂的最新科研成果，在书中重点介绍有发展前景、安全性高并具有多功能性的产品，突出新品种、新资源、新应用领域。

本书尽量遵循科学性、先进性、实用性的原则编撰，力求做到数据准确、取材新颖、内容翔实、查阅方便。

本书共分 10 章。为便于学习和应用实践，根据绿色食品生产中食品添加剂的七大主要功能（改善品质、颜色、香气、味感、防止腐败、改进工艺、增强营养）将我国 GB12493—1990 规定的 22 类（包括香料）食品添加剂分类归纳，对绿色食品添加剂的作用机理、理化性质、在绿色食品中的具体应用、注意事项、发展趋势等方面做了系统、详细的阐述；并对天然绿色食品添加剂的新资源、新品种、绿色食品添加剂的复配和应用、绿色食品生产中禁用的食品添加剂安全性与危害等做了较全面的介绍。在内容方面本书力求理论与应用并重，达到以理论指导实践的目的，对我国迅速发展的绿色食品工业及其绿色食品添加剂的科研、开发、生产和加工产品有一定指导作用。

本书由甘肃农业大学梁琪主编，西北民族大学曹竑副主编。书中第 1、2、3、8 章由梁琪编写，第 5、6、10 章由曹竑编写，第 4、7 章由甘肃农业大学蒋玉梅编写，第 9 章、附录、索引由兰州军区总医院药局王冬梅、兰州石化研究院梁滔编写。全书由梁琪统稿。对所有参考书目和论文的作者表示衷心感谢。

由于我国对于绿色食品生产中天然营养多功能食品添加剂的发展非常重视，大量来自于新资源或新品种的绿色食品添加剂在高科技的配合下发展迅速，新的研究论文、科研成果和产品不断涌现，加上编者水平所限，恳请广大读者对本书不妥之处惠于批评指正。

编者

2004 年 10 月

目 录

1 概论	1
1.1 绿色食品的概念	1
1.1.1 绿色食品的级别	1
1.1.2 绿色食品必须满足的条件	1
1.1.3 绿色食品认证	2
1.1.4 绿色食品标准	2
1.2 国内外绿色食品的发展	3
1.3 绿色食品添加剂的概念	5
1.4 生产绿色食品的食品添加剂使用目的与使用原则	5
1.4.1 生产绿色食品使用食品添加剂的目的	5
1.4.2 食品添加剂和加工助剂的使用原则	5
1.4.3 绿色食品添加剂的应用领域	6
1.5 绿色食品添加剂的安全性控制	7
1.5.1 中国绿色食品中食品添加剂的管理措施	7
1.5.2 我国有关食品添加剂的法规和标准	7
1.5.3 绿色食品生产中禁止使用的食品添加剂	8
1.5.4 食品添加剂的安全问题及控制措施	8
1.6 国内外绿色食品添加剂的发展及市场前景	10
2 改善绿色食品品质的食品添加剂	11
2.1 乳化剂	11
2.1.1 绿色食品生产中乳化剂的种类	11
2.1.2 绿色食品中使用的乳化剂	12
2.1.3 乳化剂的作用机理	23
2.1.4 乳化剂的介晶理论与实际应用	26
2.1.5 乳化剂的多功能	28
2.1.6 绿色食品生产中乳化剂应用方法与效果	30
2.1.7 绿色食品生产中禁用的乳化剂及其危害	35
2.2 增稠剂	36
2.2.1 绿色食品中增稠剂的分类和特性	36
2.2.2 增稠剂的使用范围和作用机理	38
2.2.3 绿色食品中动物性来源增稠剂的性质及具体应用	39
2.2.4 植物及海藻来源的增稠剂的性质及具体应用	41
2.2.5 微生物来源的增稠剂性质及具体应用	50
2.2.6 A级绿色食品中常用的合成增稠剂	52
2.2.7 增稠剂在食品中的应用	58

2.2.8	增稠剂应用时的注意事项	59
2.3	水分保持剂	59
2.3.1	绿色食品中水分保持剂作用	60
2.3.2	水分保持剂的性质与机理	60
2.3.3	水分保持剂在绿色食品中具体应用及复配使用效果	61
2.4	面粉处理剂	65
2.4.1	面粉处理剂的作用机理	66
2.4.2	绿色食品中面粉处理剂的性质与应用方法	66
2.4.3	生产绿色粮食制品重点注意的问题	68
2.4.4	绿色食品生产中禁用的面粉处理剂及其危害	68
2.5	稳定和凝固剂	70
2.5.1	稳定和凝固剂的类型及作用	70
2.5.2	不同凝固剂的特点与在绿色食品中的应用	70
2.6	膨松剂	74
2.6.1	绿色食品使用的膨松剂类别	74
2.6.2	膨松剂的性质	75
2.6.3	膨松剂应用方法及效果	76
2.6.4	绿色食品生产中禁用的膨松剂及其危害	77
2.7	胶姆糖基础剂	78
2.7.1	胶姆糖中胶基物质及其配料	78
2.7.2	常用胶基种类	78
3	改善绿色食品色泽的食品添加剂	81
3.1	着色剂	81
3.1.1	AA级和A级绿色食品中允许使用的着色剂及性质	81
3.1.2	A级绿色食品中可以使用的合成着色剂	87
3.1.3	功能性天然色素	90
3.1.4	绿色食品中着色剂的应用原则及方法	94
3.1.5	食品加工禁用化工染料	96
3.1.6	绿色食品生产中禁用的着色剂及其危害	97
3.1.7	国内外绿色着色剂的发展	99
3.2	护色剂	101
3.2.1	传统护色剂的护色机理及其他作用	101
3.2.2	绿色食品生产中禁用的护色剂及其危害	102
3.2.3	新型护色剂的发展	103
3.3	漂白剂	103
3.3.1	漂白剂的作用机理和类型	104
3.3.2	绿色食品中漂白剂的应用种类与要求	104
3.3.3	绿色食品生产中禁用的漂白剂及其危害	106
4	增强绿色食品香气的食品添加剂	107
4.1	香料	107
4.1.1	香料的分类	107
4.1.2	用于绿色食品的食用香料特性及要求	109
4.1.3	香料的调配与应用	110
4.2	天然香料	112
4.2.1	植物性天然香料	112

4.2.2	香气形成过程	114
4.2.3	天然植物香料的香味特性	114
4.2.4	几种常用的天然植物香料	114
4.3	香味助剂的应用	116
4.4	与食品香料有关的法规和管理机构	117
5	调节绿色食品味感的食品添加剂	119
5.1	味感概述	119
5.1.1	味感的概念和分类	120
5.1.2	调味剂	121
5.2	甜味剂	121
5.2.1	甜味剂的分类	122
5.2.2	相对甜度及其影响因素	123
5.2.3	甜味的调摄技术	125
5.2.4	绿色天然甜味剂的特性和应用	125
5.2.5	糖醇类甜味剂的特点及应用	131
5.2.6	低聚糖类甜味剂的特点及应用	135
5.2.7	A级绿色食品中合成甜味剂的特点及应用	138
5.2.8	绿色食品生产中禁用的甜味剂及其危害	142
5.2.9	绿色食品中使用甜味剂时的注意事项	142
5.3	酸度调节剂	143
5.3.1	酸味剂及其功能	143
5.3.2	酸味剂的分类	144
5.3.3	相对酸度及其影响因素	144
5.3.4	酸味剂的使用	147
5.3.5	绿色食品中主要的酸味剂	147
5.3.6	缓冲剂和中和剂	153
5.3.7	酸味剂在绿色食品中使用时的注意事项	154
5.4	增味剂	154
5.4.1	鲜味剂的分类及与其他味感的关系	154
5.4.2	鲜味剂的性质与应用	155
5.4.3	绿色鲜味剂发展趋势	160
5.4.4	苦味剂的种类与应用	160
6	防止绿色食品变质的食品添加剂	162
6.1	防腐剂	162
6.1.1	生产绿色食品的防腐剂要求及种类	162
6.1.2	防腐剂的作用机理	163
6.1.3	绿色食品常用防腐剂的基本性质	166
6.1.4	绿色食品防腐剂的发展趋势	172
6.1.5	绿色食品中防腐剂的应用方法及注意事项	173
6.1.6	绿色食品生产中禁用的防腐剂及其危害	174
6.2	新型绿色食品防腐剂	175
6.2.1	溶菌酶	175
6.2.2	壳聚糖	176
6.2.3	纳他霉素	178
6.2.4	双乙酸钠	181

6.2.5	乳酸链球菌素	183
6.2.6	聚赖氨酸	186
6.2.7	鱼精蛋白	187
6.3	抗氧化剂	189
6.3.1	抗氧化剂的作用机理及其分类	189
6.3.2	绿色食品抗氧化剂的必备条件	189
6.3.3	抗氧化剂的作用机理	190
6.3.4	抗氧化剂的基本性质	191
6.3.5	绿色食品中抗氧化剂的应用	202
6.3.6	绿色食品中抗氧化剂使用注意事项	203
6.3.7	绿色食品生产中禁用的抗氧化剂	205
6.3.8	绿色食品抗氧化剂的发展趋势	205
6.4	功能性天然抗氧化剂	206
6.4.1	茶多酚	206
6.4.2	植酸	209
6.4.3	天然植物中黄酮类抗氧化物质	210
6.4.4	核桃仁乙醇提取物	212
6.4.5	芦荟提取物	212
6.4.6	茄子提取物	212
7	改进绿色食品生产工艺的食品添加剂	213
7.1	酶制剂	213
7.1.1	酶制剂的命名与分类	213
7.1.2	酶制剂的剂型	214
7.1.3	酶制剂的安全性评价	214
7.1.4	绿色食品中酶制剂的应用	215
7.2	被膜剂	218
7.2.1	紫胶	219
7.2.2	二甲基聚硅氧烷	219
7.2.3	吗啉脂肪酸盐	220
7.3	消泡剂	220
7.3.1	消泡剂的消泡机理	221
7.3.2	消泡剂的必备条件	221
7.3.3	消泡剂类型	221
7.3.4	常用消泡剂	222
7.4	抗结剂	222
7.4.1	常用抗结剂的种类和应用	223
7.4.2	绿色食品生产中禁用的抗结剂及其危害	224
7.5	绿色食品加工助剂的应用	224
7.5.1	碳酸钾	224
7.5.2	碳酸钠	225
7.5.3	氢氧化钠	225
7.5.4	盐酸	225
7.5.5	酸性白土	226
7.5.6	活性炭	226
8	强化绿色食品营养的食品添加剂	227

8.1	营养强化剂	227
8.1.1	营养强化剂的概念及种类	228
8.1.2	营养强化剂的基本要求及使用原则	228
8.1.3	在绿色食品生产中的强化方法及使用范围	229
8.1.4	维生素类营养强化剂	230
8.1.5	氨基酸及其含氮化合物	234
8.1.6	矿物质	236
8.2	新型功能性营养强化剂的发展	241
8.2.1	活性肽与活性蛋白质	241
8.2.2	菌类多糖	241
8.2.3	特种必需脂肪酸	243
8.2.4	微量活性元素	244
9	绿色食品添加剂的新品种和新资源	246
9.1	香辛料、中草药、新鲜果蔬风味物质中的抗菌成分	246
9.2	天然植物及菌类中抗氧化成分	246
9.3	微生物细胞培养提取物	247
9.4	植物组织培养提取物	247
9.5	乳化剂与增稠剂的新资源	247
9.6	天然色素新资源	248
9.7	部分列入美国 GRAS 的食品添加剂新品种	249
9.7.1	葡萄籽皮提取物	249
9.7.2	花生四烯酸	250
9.7.3	赤藓醇	250
9.7.4	乳铁蛋白	251
9.7.5	D-塔格糖	251
9.7.6	阿拉伯半乳聚糖	251
10	绿色食品添加剂的复配和应用	252
10.1	绿色食品添加剂的复配化	252
10.1.1	复配食品添加剂的优势	252
10.1.2	食品添加剂的复配原则	253
10.1.3	我国复配食品添加剂发展存在的问题及前景	254
10.2	绿色食品乳化剂、增稠剂的复配	255
10.2.1	食品乳化剂的复配类型	255
10.2.2	增稠剂的复配特点	255
10.2.3	常见复配型乳化剂、增稠剂的配方	257
10.2.4	复配乳化剂、增稠剂在食品中的应用	258
10.3	绿色食品防腐剂、抗氧化剂的复配	259
10.3.1	绿色复配型抗氧化剂的优点	259
10.3.2	绿色复配型抗氧化剂的抗氧化作用	259
10.3.3	复配型防腐剂	260
10.4	绿色食品着色剂的复配	260
10.4.1	绿色食品着色剂的复配原理	260
10.4.2	常见绿色食品着色剂的复配	260
10.4.3	绿色食品着色剂复配的影响因素	261
10.4.4	绿色复配型护色剂	261

10.5 绿色食品甜味剂的复配.....	261
10.5.1 绿色复配型甜味剂的特点.....	262
10.5.2 常见绿色复配型甜味剂.....	262
10.6 绿色复配型鲜味剂.....	262
10.6.1 绿色复配型鲜味剂的类型.....	262
10.6.2 常见绿色复配型鲜味剂.....	263
附录1 绿色食品 食品添加剂使用准则 (NY/T 392—2000)	265
附录2 中华人民共和国食品添加剂卫生管理办法	267
参考文献	271
中文索引	272
英文索引	277

1 概论

1.1 绿色食品的概念

绿色食品是指遵循可持续发展原则，按照特定生产方式生产，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志的无污染的安全、优质、营养类食品。

绿色食品在国际上有以下称谓：有机食品、生态食品和自然食品。在我国，因与环境、健康有关的事物常冠以绿色，所以在引进国际上这一概念时，便定名为“绿色食品”，并一直沿用下来，目前这一称谓已深入人心。

绿色食品标志是中国绿色食品发展中心在国家工商行政管理局商标局正式注册的质量证明商标，其商标专用权受《中华人民共和国商标法》保护。绿色食品标志图形由三部分组成，即上方的太阳、下方的叶片和中心的蓓蕾。标志为正圆形，意为保护。

我国食品生产发生“绿色位移”，食品安全的内涵发生变化，不仅是传统意义上的无毒、卫生，而且绿色食品的原料对种植环境有严格的要求，执行“环境友好”的生产条件，在加工中有食品配料的特定标准。例如，专门有绿色食品生产中食品添加剂的使用准则，在食品从土地到餐桌的过程中，绿色食品能协调环境—资源—加工—健康的关系，是 21 世纪食品工业发展的主要方向之一。

1.1.1 绿色食品的级别

我国绿色食品分 A 级和 AA 级，AA 级绿色食品相当于有机食品档次。

AA 级绿色食品：指生产产地的环境质量符合 NY/T391 的要求，生产过程中不使用化学合成的肥料、农药、兽药、饲料添加剂、食品添加剂和其他有害于环境和身体健康的物质，按有机生产方式生产，产品质量符合绿色食品产品标准，经专门机构认定，许可使用 AA 级绿色食品标志的产品。

A 级绿色食品：指生产产地的环境质量符合 NY/T391 的要求，生产过程中严格按照绿色食品生产资料使用准则和生产操作规程要求，限量使用限定的化学合成生产资料，产品质量符合绿色食品产品标准，经专门机构认定，许可使用 A 级绿色食品标志的产品。

AA 级和 A 级绿色食品的区别见表 1-1。

1.1.2 绿色食品必须满足的条件

绿色食品必须满足的条件主要有四条。

- (1) 产品或产品的原料产地必须符合绿色食品的生态环境质量标准。
- (2) 农作物种植、畜禽饲养、水产养殖及食品加工必须符合绿色食品生产操作规程。
- (3) 产品必须符合绿色食品的质量和卫生标准。
- (4) 产品的包装、储运必须符合绿色食品包装、储运标准。产品的标签必须符合《绿色食品标志设计标准手册》中的有关规定。

绿色食品与普通食品相比有三个显著特征：①强调产品出自优良生态环境。绿色食品生产从原料产地的生态环境入手，通过对原料产地及其周围的生态环境因子严格监测，判定其

表 1-1 AA 级和 A 级绿色食品的区别

项 目	AA 级绿色食品	A 级绿色食品
环境评价	采用单项污染指数法,各项数据均不得超过有关标准	采用综合污染指数法,各项环境监测的综合污染指数不得超过 1
生产过程	生产过程中禁止使用任何化学合成肥料、化学农药及化学合成食品添加剂	生产过程中允许限量、限时间、限定方法、限次数使用限定品种的化学合成物质
产品	各种化学合成农药及合成食品添加剂均不得检出	允许限定使用的化学合成物质的残量不得超过国家或国际标准的 1/2,其他禁止使用的化学物质残留不得检出
包装标识及标志编号	标志和标准字体为绿色,底色为白色,防伪标签的底色为蓝色,标志编号以双数结尾	标志和标准字体为白色,底色为绿色,防伪标签底色为绿色,标志编号以单数结尾

是否具备生产绿色食品的基础条件,而不是简单地禁止生产过程中化学物质的使用。②对产品实行全程质量控制。绿色食品实行“从土地到餐桌”全程质量控制,而不是简单地对最终产品的有害成分含量和卫生指标进行测定,在农业和食品生产领域树立全新的质量观。③对产品依法实行标志管理。政府授权专门机构管理绿色食品标志,这种生产组织和管理行为将技术手段和法律手段有机结合起来。

建立绿色食品生产基地要求应选择在无污染和生态条件良好的地区。基地选取点应远离工矿区、公路及铁路干线,避开工业和城市污染的影响,同时绿色食品生产基地应具有可持续发展的生产能力。

1.1.3 绿色食品认证

绿色食品认证由中国绿色食品发展中心(China Green Food Development Center,简称CGFDC)统一组织进行,以国家《商标法》和《合同法》为法律依据,按照《绿色食品标志管理办法》的规定对生产单位和企业进行监督管理。

绿色食品认证的程序:

- 申请人向所在省绿色食品办公室(以下简称省绿办)提出认证申请;
- 省绿办组织检查员对申请材料进行文审;
- 省绿办委派检查员对申请认证企业进行现场检查和产品抽样;
- 绿色食品定点环境监测部门对产地进行环境监测;
- 绿色食品定点产品监测部门对产品进行质量检测;
- 中国绿色食品发展中心组织专家对省绿办上报的申请认证材料进行审核;
- 绿色食品认证评审委员会对申请认证产品进行认证评审;

国务院农业行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府农业行政主管部门批准。中心颁发证书,并进行公告。

1.1.4 绿色食品标准

中国绿色食品发展中心编制了绿色食品产品的质量检验和判定的《暂行标准》以指导绿色食品的生产、质量检验、质量认证和标志管理。这个暂行标准共涉及 53 类(种)产品,主要是对绿色食品中的农药残留、兽药残留、有害元素、添加剂、污染物和病原菌含量进行了统一的规定和限制。1995 年经农业部批准作为农业行业标准首批颁布了 25 个绿色食品产品标准(NY/T268—1995 至 NY/T292—1995)。2000 年再经农业部批准又颁布了第二批共 20 个绿色食品产品标准(NY/T418—2000 至 NY/T437—2000)。这些产品标准的种类涉及了种植业、养殖业及农产品加工业各个方面。

1.1.4.1 产地环境质量标准

绿色食品环境质量标准主要包括以下方面:

(1) 大气环境质量标准采用国家大气环境质量标准 GB 3095—1996 中所列的二级标准；

(2) 农田灌溉水质标准采用国家农田灌溉水质标准 GB5084—1992；

(3) 渔业水质标准采用国家渔业水质标准 GB11607—1989；

(4) 土壤环境的要求略低于 GB15618—1995《土壤环境质量标准》中为保护自然生态、维持自然背景的土壤环境质量的限制值（一级标准），严于为保障农业生产、维护人体健康的限制值（二级标准）。

1.1.4.2 生产技术规程

绿色食品的生产技术规程包括种植业、畜牧业、养殖业和食品加工业必须遵守的规程规范，以及农药、肥料、食品添加剂、饲料添加剂和兽药的使用原则。其评价标准采用《生产绿色食品的农药使用准则》、《生产绿色食品的肥料使用准则》及有关地区《绿色食品生产操作规程》的相应条款。

1.1.4.3 产品标准

绿色食品产品标准包括产品的一般标准和卫生质量两部分，其中卫生标准包括农药残留、兽药残留、有害重金属及微生物指标。产品标准为农业部绿色食品产品行业标准。

1.1.4.4 包装标准及标签标准

绿色食品包装按有关包装材料的国家标准、食品标签通用标准 GB7718—1994 及农业部发布的《绿色食品标准设计标准手册》执行。

1.1.4.5 绿色食品的卫生标准

绿色食品最终产品必须由农业部指定的食品监测部门依据绿色食品卫生标准检测合格。绿色食品卫生标准参照有关国家、部门、行业标准制定，通常高于或等同现行标准，有些还增加了检测项目。

例如，粮食类产品的绿色食品卫生标准检测项目有：磷化物、氰化物、二硫化碳、氯化物、氟化物、黄曲霉毒素、七氯、艾氏剂、狄氏剂、六六六、滴滴涕、敌敌畏、乐果、马拉硫磷、对硫磷、杀螟硫磷、倍硫磷、砷、汞、镉共 21 项指标，而常规的粮食类产品卫生检测项目只检测马拉硫磷、磷化物、氰化物、二硫化碳、氯化物、砷、汞、六六六、滴滴涕、黄曲霉毒素等 10 项指标。

1.2 国内外绿色食品的发展

1992 年，中国农业部批准组建了“中国绿色食品发展中心（CGFDC）”，负责开展中国国内的绿色食品认证和开发管理工作，1995 年起，创造性地提出了绿色食品的分级理论，即绿色食品分为 A 级和 AA 级，并制定 AA 级绿色食品标准及操作规程。CGFDC 与欧、美、日等国家和地区的多家认证机构建立了联系和合作，并参照国际标准 IFOAM（Basic Standards for Organic Agriculture and Food Processing）以及欧、美、日等有机食品标准和法规，制定了《AA 级绿色食品生产技术准则》，开展 AA 级绿色食品的认证工作。截至 2003 年 12 月 20 日，全国绿色食品生产企业总数达到 2047 家，有效使用绿色食品标志产品总数达到 4030 个。产品实物总量 3260 万吨，主要产品产量：大米 225.6 万吨，面粉 41.9 万吨，食用油 21.3 万吨，水果 184.3 万吨，茶叶 12.9 万吨，肉类 10.1 万吨，液体乳及乳制品 182.6 万吨，产品年销售额 723 亿元，出口额 10.8 亿美元，出口率 12.4%。从产品结构上看，农林产品及其加工产品占 56.5%，畜禽产品占 17.1%，水产品占 3.3%，饮料产品占 17.0%，其他产品占 6.1%。其中 AA 级绿色食品生产企业数 53 家，产品数

119 个。

我国 AA 级绿色食品与国外有机食品是比较接近的，但在标准上及管理方面有些差异。绿色食品，特别是 AA 级绿色食品基地的建立，为中国有机农业生产基地的建立和发展打下了良好的基础。根据对在国内开展认证工作机构的粗略统计，到 2003 年底，中国约有 1100 家企业（包括部分机构重复认证）、2000 个产品获得不同认证机构的有机食品认证，其中国外认证机构颁证企业 500 多个，国内认证机构颁证企业 500 多个。有机产品生产总值 20.6 亿元人民币（其中农作物 17.4 亿元人民币，野生采集产品 1.2 亿元人民币，畜产品 0.8 亿元人民币，水产品 1.2 亿元人民币），出口创汇 1.5 亿美元。有机农业尽管有众多定义，但其内涵是统一的。有机农业是指遵循可持续发展原则，按照有机农业基本标准，在生产过程中完全不用人工合成的肥料、农药、生长调节剂和家畜饲料添加剂，不采用基因工程技术及其产物的农业生产体系。其核心是建立和恢复农业生态系统的生物多样性和良性循环有机农业系统，旨在保持和提高土壤肥力和保护生态环境，在农业和环境的各个方面，充分考虑土地、农作物、牲畜、水产和蜜蜂等的自然生产能力，并致力于提高食物质量和环境水平。有机农业在生产过程中尽量减少外部投入物，主要依靠自然规律和法则提高生态循环效率。而有机食品这一名词是从英文 Organic Food 直译过来的，在其他语言中也有叫生态食品或生物食品。有机食品是指来自于有机农业生产体系，根据有机食品生产标准生产加工、并通过合法的独立的有机食品认证机构认证的一切农副产品，包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、禽畜产品、蜂蜜、水产品、调料等。根据农业部“无公害食品行动计划”关于绿色食品、有机食品、无公害食品“三位一体，整体推进”的战略部署，中国绿色食品发展中心按照农业部要求于 2002 年 10 月组建了“中绿华夏有机食品认证中心（COFCC）”，成为在国家认监委登记的第一家有机食品认证机构。COFCC 根据 IFOAM 基本标准以及欧、美、日等国家和地区标准制定《有机食品生产技术准则》，2002 年 11 月 1 日有机食品认证工作由国家认证认可监督管理委员会统一管理，进入规范化阶段。

目前，联合国粮农组织（FAO）把有机农业看作是提高食品安全和生物多样性、促进可持续发展的一条可实践的途径，将有机农业列为 16 项多学科行动重点领域之一，各地政府、科研机构都把有机农业和有机食品作为重点研究项目。有机农业发展、有机食品市场将继续保持不平衡，欧美国家将继续主导有机食品消费，有机食品在国际贸易中的技术壁垒将长期存在。中国在向欧美市场出口有机食品的同时，发展国内市场，并将国内市场作为发展有机农业和有机食品的动力和归宿。中国将成为欧盟、美国和日本之后的第四大有机食品消费市场。中国地域辽阔，人口众多，传统农业基础好，又有生态农业、生态建设的基础，发展有机农业和有机食品是一个很好的切入点，市场潜力和发展空间巨大。如果发展顺利，预计在今后 10 年，中国的有机食品占国内食品市场的比例有望达到 0.3%~0.5%，中国出口的有机食品占全球有机食品国际贸易的份额将达到 5.0%。

绿色食品工作结合国情，借鉴国际相关行业的做法，创建了以“技术标准为基础、质量认证为形式、商标管理为手段”的开发管理模式；形成了由各级绿色食品管理机构、环境监测机构、产品质量监测机构组成的工作系统；建立了涵盖产地环境、生产过程、产品质量、包装储运、专用生产资料等环节的技术标准体系，整体水平达到发达国家食品质量安全标准。出口的绿色食品能够经受进口国严格检测检验；绿色食品实行“两端监测、过程控制、质量认证、标识管理”的质量安全制度，增强绿色食品质量安全水平的可信度，使绿色食品出口保持快速增长，2000~2002 年平均年增长 105%。已开发的产品涵盖了食用农产品和各类加工食品，实物总量和贸易额逐年增长。实践表明，开发绿色食品既是农产品生产、加工组织方式的创新，也是食品质量安全制度的创新。农业发展进入新阶段后，对农产品质量安全水平提出了越来越高的要求，发展绿色食品是农产品质量安全工作的重要组成部分，也是推动优质名牌农产品开发的有效措施。

1.3 绿色食品添加剂的概念

我国《食品卫生法》规定：“食品添加剂是为了改善食品品质和色、香、味、形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者天然物质。”此外，食品营养强化剂也属于食品添加剂范畴。《食品卫生法》明确规定：“食品营养强化剂是指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食品添加剂。”

食品工业用加工助剂是指使食品加工能够顺利进行的各种辅助物质，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、发酵用营养物等。一般应在制成最后成品之前除去，有的应按规定控制其在食品中残留量不得超过允许值。为避免加工助剂引起的食物中毒事故，必须强调加工助剂本身为食品级商品，不得使用金属污染物及杂质含量不符合食品添加剂规格的工业级商品。

绿色食品比普通食品有着更严格的标准，普通食品生产时按照《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760—1996)规定使用食品添加剂，生产的产品就是合格的；然而绿色食品在保护自然生态环境和增强食品安全性方面的要求更高、更严，因此，能够满足绿色食品生产要求、同时符合《食品添加剂使用卫生标准》、具有更高安全性的食品添加剂，才是“绿色食品添加剂”。

食品添加剂功能各异，甚至一种添加剂就具有多功能性。由于生产和使用食品添加剂不仅限于食品工业，因此世界各国对食品添加剂分类未有统一的标准。目前常见对食品添加剂的分类方法主要有：来源、应用特性、功能、安全性分类等。我国在食品添加剂使用卫生标准(GB2760—1996年、1997年、1998年、1999年、2000年、2001年、2002年、2003年及2004年增补品种)规定，食品添加剂共分为23类。包括：(1)酸度调节剂；(2)抗结剂；(3)消泡剂；(4)抗氧化剂；(5)漂白剂；(6)膨松剂；(7)胶姆糖基础剂；(8)着色剂；(9)护色剂；(10)乳化剂；(11)酶制剂；(12)增味剂；(13)面粉改良剂；(14)被膜剂；(15)水分保持剂；(16)营养强化剂；(17)防腐剂；(18)稳定和凝固剂；(19)甜味剂；(20)增稠剂；(21)其他；(22)香料；(23)加工助剂。每类添加剂中所包含的种类不同，少则几种(如抗结剂5种)，多则达千种(如食用香料)，总数达1700多种。

绿色食品的加工产品在生产中应该以更高的水平合理使用添加剂，开发出各种花色品种的产品，以满足消费者的需要。根据目前绿色食品加工中所反映出的问题来看，今后在食品添加剂的使用上要特别注意种类和添加量的问题。

1.4 生产绿色食品的食品添加剂使用目的与使用原则

1.4.1 生产绿色食品使用食品添加剂的目的

食品添加剂和加工助剂在绿色食品生产中的使用目的：(1)保持和提高产品的营养价值，并补充或改善在加工过程中损失的风味、色泽；(2)提高产品的耐储性和稳定性；(3)改善产品的成分、品质和感官，提高加工速度，方便生产操作。

绿色食品的加工原料是来自经认证的绿色食品产地，在加工过程中食品添加剂必须合理选择、限量添加，防止对绿色食品的二次污染。

1.4.2 食品添加剂和加工助剂的使用原则

(1) 如果不使用添加剂或加工助剂就不能生产出类似的产品。

(2) AA级绿色食品中只允许使用“AA级绿色食品生产资料”规定的食品添加剂类产品，在此类产品不能满足生产需要的情况下，允许使用NY/T392—2000中3.6所述的天然

食品添加剂。添加剂和加工助剂的使用在主要方面不会对环境产生有害影响。微生物制剂除通过遗传工程改良的微生物及其产物外，通常在食品加工中使用的微生物和酶制剂都可以在食品加工中正常使用。调味允许使用天然调味剂，禁止使用有机溶剂和带烟味物质提取的挥发（精）油。原料和成品的存放容器允许使用 CO₂ 和 N₂ 作为熏蒸剂和包装填充剂，禁用涂果蜡、防腐剂浸渍方法保存水果及蔬菜。

(3) A 级绿色食品中允许使用 NY/T392—2000 4.2.2 所述产品和“A 级绿色食品生产资料”规定的食品添加剂类产品，在这类产品均不能满足生产需要的情况下，允许使用除 NY/T392—2000 4.2.7 以外的化学合成食品添加剂。

(4) 所用食品添加剂的产品质量必须符合相应的国家标准、行业标准。

(5) 食品添加剂的使用量应符合 GB2760—1996、GB14880—1994 的规定。

(6) 不得对消费者隐瞒绿色食品中所用食品添加剂的性质、成分和使用量。

1.4.3 绿色食品添加剂的应用领域

(1) 可申请成为绿色食品的食品 根据《中华人民共和国商标分类法》划分的第二十九、三十、三十一、三十二、三十三类食品，具备条件的均可申请使用绿色食品标志，成为绿色食品（见表 1-2）。

表 1-2 可以成为绿色食品的食品

国家商标分类	主要商品
第二十九类	肉、非活的家禽、野味、肉汁、水产品、罐头、腌制干制水果及制品、腌制干制蔬菜、蛋品、奶乳制品、食用油脂、沙司(凉拌菜用)、食用果胶
第三十类	酵母、食用香精、香料、食用淀粉及其制品、饮用水、冰制品、食盐、酱油、醋、咖啡、咖啡代用品、可可、茶、糖、糖果、南糖、蜂蜜、糖浆、面包、糕点、米、面粉(包括五谷杂粮)、其他谷类制品、豆制品、包子、春卷、汉堡包、炒饭、粥、鱼蛋酥、年糕、粽子、叶儿粑、元宵、方便面、干吃面、麻花、煎饼、八宝饭、豆沙、咖啡粉、咖啡精、咖啡精代用品、咖啡茶、可可茶、巧克力饮料、谷类制品、面粉碾磨制品、各种面条、燕麦食品、玉米食品、各种馅饼、饺子、包子、三明治、方便甜食品、食用香精、蛋糕调味香料、饮料调味香料、制糖果用香料、制蜜饯用香料、芥末、味精、沙司(不包括凉拌菜用沙司)等调味品、搅稠奶油的制剂、嫩肉粉、家用嫩肉剂
第三十一类	未加工的谷物及农产品、活物、未加工的水果及干果(鲜水果、鲜葡萄、新鲜栗子、椰子、松树球果、柠檬、甘蔗)、新鲜蔬菜、种子、动物饲料(包括非医用饲料添加剂及催肥剂)、麦芽
第三十二类	啤酒,矿泉水和汽水以及其他不含酒精的饮料,水果饮料及果汁,固体饮料,糖浆及其他供饮料用的制剂
第三十三类	含酒精的饮料

(2) 绿色食品加工企业在食品添加剂的使用中要注意的问题

第一，由于对食品添加剂的安全性存在认识上的误区，人们往往认为天然的食品添加剂比人工化学合成的安全。实际上，许多天然产品的毒性因目前的检测手段、检测内容所限，尚不能做出准确的判断，而且，就已检测出的结果比较，天然食品添加剂并不都比合成的毒性小。例如，在卫生部近日出台的《关于进一步规范保健食品原料管理的通知》中，禁用以下天然原料：八角莲、土青木香、山萇岩、川鸟、马桑叶、长春花、石蒜、朱砂、红豆杉、红茴香、洋地黄、蟾酥等 59 种。日本也将于 2005 年 8 月禁用 38 种天然食品添加剂：曲酸、花生衣红、鲸蜡、巴拉塔树胶、L-岩藻糖、大麦壳抽提物、甜菜皂角苷、槟榔果抽提物、加拿大香脂、无花果树叶抽提物、莫内林、奇异果抽提物、柑橘种子抽提物、可食美人蕉抽提物等。其中，曲酸、花生衣红在我国作为食品添加剂，鲸蜡、巴拉塔树胶、L-岩藻糖在我国有生产但不用于食品。一些植物本身含有毒素，如果使用过量就有可能中毒，例如黑胡椒含有某种致癌物质。美国控制其使用。我国绿色食品添加剂发展要密切关注国际上相关研究新进展，绿色食品加工企业要密切关注食品添加剂相关标准及发展研究动向，对出口企业尤其如此。

第二，因为绿色食品禁止使用基因工程技术，利用基因技术获得的原料生产出的食品添加剂禁止用于绿色食品。

第三,绿色食品的加工生产中,使用天然食品添加剂一定要掌握合理的用量。世界各国对添加剂的用量有严格的限制。天然食品添加剂的使用效果在许多方面不如化学合成添加剂,使用技术也需要很高的水平,所以在使用中要仔细研究、掌握天然食品添加剂的应用工艺条件,不得为达到某种效果而超标使用。

第四,一般天然添加剂的价格较高,因此生产绿色食品的企业需要懂得科学地控制成本。食品添加剂的复配技术可以减少添加剂使用量和更新产品。食品添加剂的复配可使各种添加剂之间产生增效的作用,在食品行业中称为“协同效应”,“协同”的结果已不是相加,大多数情况中可以产生“相乘”的结果,可以显著减少食品添加剂的使用量,降低成本。我国需要尽快出台对于复配型食品添加剂的管理法规,各绿色食品的加工企业相应地进行生产工艺技术的革新,提高绿色食品中食品添加剂的使用功效。A级绿色食品虽然允许使用化学合成的食品添加剂,但是复配技术能有效降低单体的使用量,提高安全性。

食品添加剂是食品工业中研发最活跃,发展、提高最快的内容之一,许多食品添加剂在纯度、使用功效方面提高很快,绿色食品的加工企业应注意食品添加剂行业发展的新动向,不断提高产品加工中食品添加剂的使用水平。

1.5 绿色食品添加剂的安全性控制

1.5.1 中国绿色食品中食品添加剂的管理措施

生产绿色食品的食品添加剂使用准则(见附录1 NY/T392--2000)是本着严格、具体可操作的原则,参照国际标准 IFOAM 和 EEC 有机农业管理,以 GB2760--1996 为基础,在广泛的调研基础上进行制定。

NY/T392—2000 引用标准包括:①GB2760—1996 食品添加剂使用卫生标准;②GB/T12493—1990 食品添加剂分类和代码;③GB14880—1994 食品营养强化剂使用卫生标准;④NY/T391—2000 绿色食品产地环境技术条件。

食品添加剂种类很多,部分还没有制定国家标准或行业标准,卫生部已于2004年开始对GB2760进行修订前的意见征询工作。

1.5.2 我国有关食品添加剂的法规和标准

我国有关食品添加剂的法规和标准见表1-3。

表 1-3 我国有关食品添加剂的法规和标准

类别	法规及标准名称	主要内容
法律	《中华人民共和国食品卫生法》	我国唯一一部对食品添加剂及其生产使用过程中有关卫生和安全问题做出规定的国家法律。该法中有二十余项条款与食品添加剂生产经营和使用的卫生要求及其监督管理有关,其中,九个条款直接对食品添加剂进行了有关法律的规定,对违反《食品卫生法》中有关食品添加剂生产经营和使用以及标签标示要求的行为制定了相应的行政处罚条款
卫生行政规章	《食品添加剂卫生管理办法》	新“办法”与老“办法”相比有一些变动:即,明确规定需要申报的添加剂范围以及申报资料的要求;对食品添加剂生产企业提出明确要求,并实施卫生许可证制度;明确提出对食品添加剂经营者的卫生要求;调整了对复合添加剂的管理方式和要求;进一步提出对食品添加剂的标识和说明书的要求;增加了对标准的重审和修订条款;对食品添加剂生产、经营企业的质量和卫生管理提出要求;对新开发的食品添加剂,取消三年的行政保护内容
	卫生部食品添加剂申报与受理规定	为配合新《办法》的实施,规范食品添加剂的监督管理,卫生部制定了此规定,对食品添加剂申报材料作了进一步明确要求
	《食品添加剂生产企业卫生规范》	规定了对食品添加剂生产企业选址、原料采购、生产过程、储运以及从业人员的基本卫生要求。通过这些规章文件以期更为科学、合理、透明地进行法制化管理
	《食品营养强化及卫生管理办法》	