

食品添加剂应用丛书

食品添加剂在果蔬及糖果制品中的应用

胡国华 主编

高金燕 胡小波 万茵 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品添加剂在果蔬及糖果制品中的应用/胡国华主编.

北京: 化学工业出版社, 2005. 4

(食品添加剂应用丛书)

ISBN 7-5025-6886-7

I. 食… II. 胡… III. ①食品添加剂-应用-水果加工②食品添加剂-应用-蔬菜加工③食品添加剂-应用-糖果-食品加工 IV. TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 029231 号

食品添加剂应用丛书

食品添加剂在果蔬及糖果制品中的应用

胡国华 主编

高金燕 胡小波 万茵 副主编

责任编辑: 张彦 郭乃铎

文字编辑: 温建斌

责任校对: 顾淑云 吴静

封面设计: 郑小红

*

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)

发行电话: (010) 64982530

<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

三河市东柳装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 23 字数 444 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6886-7/TS·272

定 价: 45.00 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

我国食品添加剂产业的形成，至今仅有二十几年的时间。改革开放前，我国食品工业落后，食品匮乏，食品添加剂的市场份额极低，人们对食品添加剂认识也较为模糊。二十多年改革开放和市场经济的发展，使我国食品工业迅速崛起，成为国民经济的重要支柱产业。我国食品工业以年平均约 13% 的速度高速发展，食品工业的繁荣也成了食品添加剂发展的动力源泉，我国的食品添加剂行业是随着食品工业的发展而迅速发展起来的。与食品紧密相关的食品添加剂也获得了广泛的开发、生产和应用，食品添加剂工业驶入了快车道。

现在，“没有食品添加剂工业，就没有食品工业”已经成为这个行业业内人士的共识。食品加工中使用食品添加剂可以改善食品品质，使之色、香、味、形和组织结构俱佳，还能延长食品保存期，便于食品加工、改进生产工艺和提高生产效率等。但是由于食品添加剂的种类繁多，功能各异，既有功能互补，协同增效的；也有功能相克，相互抑制的。添加剂的使用还必须符合国家《食品添加剂使用卫生标准》。许多食品企业就是因为添加剂的使用不当导致产品质量不稳定而影响企业信誉，严重的还因添加剂使用超标导致质量事故。近年来，因食品添加剂应用不当而引起的食品安全问题成为消费者关注的热点，从而让广大的食品消费者正确认识食品添加剂变得十分重要，同样合理生产、使用食品添加剂对于食品添加剂的生产和应用企业来说更为重要。

基于以上考虑，我们编写了这套有关食品添加剂在食品工业中的应用丛书。该套丛书的编写人员主要来自华南理工大学、南昌大学、江南大学、上海师范大学和华东理工大学等科研院所，大多一直从事食品添加剂的研究开发和应用工作，结合编写人员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，编写了本套《食品添加剂应用丛书》。

本书是丛书中的一本，主要内容是介绍食品添加剂在果蔬、糖果制品中的应用，本书分别就食品添加剂在果蔬的防腐保鲜、果蔬糖制和干制食品、果蔬腌制品、果蔬罐头、果蔬汁饮料、硬糖和酥心糖、凝胶糖和胶基糖、乳脂糖和蛋白糖、无糖糖果和功能性糖果、巧克力等中的应用进行了较全面的介绍。在果蔬、糖果制品加工和保藏中，食品添加剂扮演着非常重要的角色，食品添加剂在果蔬

制品加工中对于保持或改善果蔬的食用价值、稳定质量、抗氧化、提高加工效率、延长制品的储藏期、保证制品的食用安全都有着不可替代的作用。

我国专门从事食品添加剂研究工作的资深前辈、《食品添加剂手册》主编凌关庭先生和上海食品添加剂协会秘书长彭瑞衍先生百忙之中为本丛书的出版撰写了序言。同时在编写过程中，得到了不少同行的热心帮助，他们是：江南大学朱明高级工程师、华南理工大学郑建仙教授和阮征博士，上海师范大学余沛涛教授、沈光华教授和李焕英老师、华东理工大学周家春副教授、南昌大学付桂明博士，《冷饮与速冻食品工业》副主编周素琴女士。另外，上海师范大学科技处、生命与环境科学学院和华东理工大学鲁华研究所也给予了大力支持，在此一并表示感谢。

由于食品添加剂在食品工业中应用技术和方法异常繁多，而且发展迅速，限于作者的专业水平，加上时间相对仓促，书中错误和遗漏之处在所难免，恳请各位读者批评、指正（hgh114226@sina.com，021-64208664）。

胡国华

2005年1月于上海

目 录

第一篇 食品添加剂在果蔬类制品中的应用

第一章 概述	3
第一节 果蔬制品简介	3
一、我国果蔬的生产现状	3
二、果蔬加工基本原理	4
三、果蔬制品简介	5
第二节 果蔬制品中常用的食品添加剂	6
一、果蔬制品中常用的食品添加剂	6
二、食品添加剂对果蔬制品加工保藏的意义	29
第二章 果蔬的组成组织特性及其防腐保鲜	31
第一节 果蔬的化学成分和组织特性	31
一、果蔬的分类	31
二、果蔬的化学成分	31
三、果蔬原料的组织结构特性	38
第二节 果蔬制品原料的选择和预处理	41
一、果蔬加工原料的选择	41
二、果蔬原料的预处理	43
第三节 果蔬原料的防腐保鲜	50
一、果蔬食品采后品质的变化	50
二、食品防腐保鲜剂在果蔬原料储藏中的应用	55
第三章 食品添加剂在果蔬糖制和干制食品中的应用	73
第一节 食品添加剂在果蔬糖制食品中的应用	73
一、糖制原理	73
二、糖制食品的分类	74
三、糖制方法	75
四、食品添加剂在蜜饯类制品加工中的应用	79
五、食品添加剂在果酱类制品加工中的应用	89
六、食品添加剂在低糖果脯加工中的应用	94

第二节	食品添加剂在果蔬干制食品中的应用	97
一、	果蔬干制的基本原理	97
二、	果蔬干制的方法	101
三、	果蔬干制的一般工艺	102
四、	果蔬干制加工实例	103
第四章	食品添加剂在果蔬腌制品中的应用	108
第一节	果蔬腌制品的加工	108
一、	果蔬腌制品种类	108
二、	腌制原理	109
三、	果蔬的腌制加工工艺	110
四、	腌制蔬菜营养成分的变化	111
五、	酱腌菜卫生标准 (GB 2714—2003)	112
第二节	食品添加剂在果蔬腌制加工中的应用	114
一、	食盐	114
二、	保脆剂	115
三、	护色剂	116
四、	防腐剂	116
五、	香料	116
六、	酸度调节剂	116
第三节	食品添加剂在果蔬腌制品加工中应用配方	116
一、	腌干白菜	116
二、	桂花芹菜叶	117
三、	酸辣白菜	117
四、	腌黄瓜	117
五、	腌芥头	117
六、	腌雪菜	117
七、	腌辣椒	118
八、	腌制大头菜	118
九、	腌制甘薯叶	119
十、	腌制竹笋	119
十一、	株洲什锦菜	121
十二、	糖醋酥姜	121
十三、	脱水蘑菇	122
第五章	食品添加剂在果蔬罐头中的应用	123
第一节	果蔬罐头概述	123
一、	果蔬罐头工业的发展概况	123

二、果蔬罐头的分类	124
三、果蔬罐头卫生标准 (GB 11671—2003)	126
第二节 果蔬罐头的加工	128
一、罐藏原理	128
二、果蔬罐头加工工艺	130
第三节 食品添加剂在罐装果蔬护色工艺中的应用	132
一、果蔬中的天然色素	132
二、果蔬的变色	136
三、果蔬褐变的防止方法	138
四、水果类罐头的变色与护色	139
五、罐藏绿色蔬菜的褪色与护色	140
第四节 酸度调节剂在果蔬罐头生产中的应用	144
一、酸度调节剂在果蔬罐头生产中的作用	144
二、常用酸度调节剂	145
三、酸度调节剂的使用与发展	147
第五节 调味剂在果蔬罐头生产中的应用	148
一、糖液的配制	148
二、盐液的配制	149
三、调味液的制备	149
第六节 食品添加剂在果蔬罐头加工中应用配方	149
一、原汁整番茄罐头	149
二、清渍笋	150
三、糖水木瓜罐头	150
四、金针菇罐头	151
五、青豌豆 (青豆) 罐头	152
六、清水马蹄	153
七、茄汁大豆胡萝卜罐头	153
八、清水白果罐头	154
九、糖水桃子罐头	154
十、糖水樱桃罐头	155
十一、糖水荔枝罐头	155
十二、糖水芒果罐头	156
十三、糖水大枣罐头	156
十四、刺梨罐头	157
十五、灯笼果罐头	157
十六、干装苦菜罐头	158

十七、芝麻叶罐头	159
十八、原汁橘子罐头	159
十九、糖水白果罐头	160
二十、辣萝卜罐头	161
二十一、魔芋罐头	162
第六章 食品添加剂在果蔬汁饮料中的应用	164
第一节 果蔬汁饮料概述	164
一、果蔬汁饮料的发展	164
二、果蔬汁饮料的种类	166
三、果蔬汁(饮料)卫生标准(GB 19297—2003)	166
第二节 果蔬汁饮料的加工	169
一、果蔬汁饮料一般加工工艺流程	169
二、操作要点	169
第三节 食品添加剂在果蔬汁饮料加工中的应用	172
一、食品添加剂在果蔬汁饮料加工中的主要作用	172
二、果蔬汁饮料加工中常用食品添加剂	172
第四节 食品添加剂在果蔬汁饮料中的应用配方	212
一、南瓜全肉饮料	212
二、纳豆饮料	212
三、莲子汁饮料	213
四、甘蔗汁饮料	214
五、石榴汁	215
六、百合汁饮料	215
七、蒲公英、黄瓜复合饮料	216
八、果汁含乳饮料	217
九、荔枝雪耳爽饮料	218
十、鲜橙汁饮料	218
十一、胡桃露	219

第二篇 食品添加剂在糖果制品中的应用

第七章 概述	223
第一节 糖果的发展现状与趋势	223
一、糖果发展历史与现状	223
二、糖果食品的分类	224
三、糖果发展趋势	225
第二节 食品添加剂在糖果中的应用	227
一、糖果和巧克力的甜味主料	227

二、糖果和巧克力中的食品添加剂	231
第三节 糖果食品的质量与卫生标准	264
一、糖果的质量标准	264
二、糖果的外包装要求	267
三、糖果的卫生标准 (GB 9678.1—1994)	268
四、巧克力制品的质量标准	269
五、巧克力的卫生标准 (GB 9678.2—1994)	270
第八章 硬糖和酥心糖的生产及食品添加剂的应用	272
第一节 硬糖的生产及食品添加剂的应用	272
一、硬糖的分类	272
二、硬糖的生产工艺流程	273
三、几种典型硬糖的生产工艺配方	279
第二节 酥心糖的生产及食品添加剂的应用	282
一、酥心糖的生产原理	282
二、酥心糖的生产工艺流程	283
三、几种典型酥心糖的生产工艺配方	285
第九章 凝胶糖和胶基糖的生产及食品添加剂的应用	288
第一节 凝胶糖的生产及食品添加剂的应用	288
一、凝胶糖果的定义	288
二、凝胶软糖中的凝胶剂	288
三、食品添加剂在淀粉凝胶软糖生产中的应用	290
四、食品添加剂在琼脂凝胶糖果生产中的应用	292
五、食品添加剂在明胶凝胶糖果生产中的应用	295
六、食品添加剂在果胶凝胶糖果生产中的应用	297
七、食品添加剂在魔芋胶凝胶糖果生产中的应用	300
八、复合食品胶在凝胶糖果生产中的应用	301
第二节 胶基糖的生产及食品添加剂的应用	302
一、口香糖简介	302
二、胶基糖的一般生产工艺流程	303
三、配料组成	303
四、胶基糖的生产配方和工艺举例	307
第十章 乳脂糖和蛋白糖的生产及食品添加剂的应用	310
第一节 乳脂糖的生产及食品添加剂的应用	310
一、乳脂糖的分类和组成	310
二、配料组成	311
三、操作要点	312

四、乳脂糖生产工艺和配方举例·····	313
第二节 蛋白糖的生产及食品添加剂的应用·····	315
一、蛋白糖简介·····	315
二、蛋白糖的生产原理·····	316
三、一般的生产工艺流程·····	317
四、操作要点·····	318
第十一章 无糖糖果和功能性糖果的生产及食品添加剂的应用·····	319
第一节 无糖糖果的生产及食品添加剂的应用·····	319
一、无糖巧克力·····	319
二、含脂肪代用品的低能巧克力·····	320
三、无糖口香糖·····	321
第二节 功能性糖果的生产及食品添加剂的应用·····	322
一、功能性糖果概况·····	322
二、应用举例·····	323
第十二章 其他类糖果的生产及食品添加剂的应用·····	333
第一节 棉花糖的生产及食品添加剂的应用·····	333
一、棉花糖的配料组成·····	334
二、一般生产工艺·····	334
三、常见生产配方和制法·····	334
第二节 求斯糖的生产以及食品添加剂的应用·····	337
一、求斯糖的基本组成·····	337
二、一般生产工艺·····	338
三、操作要点·····	338
四、常见生产配方·····	338
第三节 牛轧糖的生产及食品添加剂的应用·····	339
一、牛轧糖的配料组成·····	339
二、生产工艺·····	340
三、应用实例·····	341
第十三章 巧克力的生产及食品添加剂的应用·····	342
第一节 巧克力及巧克力制品概论·····	342
一、巧克力及巧克力制品的分类·····	342
二、巧克力的基本组成·····	343
第二节 巧克力工艺流程及其典型配方·····	345
一、一般工艺流程·····	345
二、几种典型巧克力及制品的生产配方·····	349
主要参考文献·····	351

第一篇 食品添加剂在 果蔬类制品中的应用

第一章 概 述

第一节 果蔬制品简介

一、我国果蔬的生产现状

果蔬作为重要的植物性食物，与人们的生活是密切相关的，在全世界几乎每个国家果蔬都是仅次于粮食的第二大重要农产品。我国地域辽阔，气候差异较大，水果、蔬菜资源十分丰富，生产和消费量也非常大。特别是改革开放以来的近些年来，水果、蔬菜的种植、生产和消费得到了跨跃式的提高。自1985年实行果品的流通体制改革以来，我国水果业持续发展，到1993年就成为了世界第一水果生产大国。据统计，仅2001年，水果种植面积9200万平方米，占世界种植面积的19%，水果产量达到6336万吨，居世界总产量的14%。其中，苹果和梨的产量居世界第一位，柑橘产量仅次于巴西和美国，名列第三位。居民水果消费也呈上升的趋势，1994年水果消费支出在城市居民人均食品消费支出中所占比例为6.27%，1995年为6.35%，2001年为6.52%，尽管增幅不很明显，但居民消费水果的意识却是日益上升。

我国蔬菜播种面积占世界面积的三分之一以上，产量占世界总产量的40%左右，也是世界第一生产大国。自20世纪80年代，我国蔬菜的种植已逐渐形成了五个规模较大、各具特色的蔬菜商品生产基地，即南菜北运基地、黄淮早春菜基地、西菜东调基地、冀鲁豫秋菜基地和京北夏秋淡菜基地，总产量占全国蔬菜总产量的80%。我国蔬菜的种植量也是逐渐递增，自1986年突破500万平方米后，1995年又突破1000万平方米大关，至2000年又突破1500万平方米，目前是除粮食作物以外的第一大经济作物。2001年继续保持增长，总产量为4.8亿吨，比上年增长了14%。2002年的产量对比2001年又增长了7.6%，总产量为5.2亿吨。

近些年来，随着我国人民生活水平的迅速提高和膳食结构的改善，蔬菜的消费量也在平稳增长。据《中国统计年鉴》住户资料推算，1995年居民家庭蔬菜的消费总量为13087万吨，2001年为14265万吨，增长了9%，年均增长

1.4%，人均消费量达到 111.8kg。

随着人们对健康的日益关注，有机食品、绿色食品和无公害食品也相继孕育而生，而这些食品中的大部分是果蔬类食品。有机食品（器官的食物或 Ecologic 食物）是指根据农业部和有机食品的生产加工标准而生产出来的，经过有机食品认证机构认定，供人们食用的食品。

20 世纪 80 年代末，我国经过十年的改革开放，已基本解决了温饱问题，并逐步向小康过渡，但农业生态环境却在恶化，绿色食品由此而生。绿色食品是遵循可持续发展原则，按特定生产方式，经专门机构认定许可使用绿色食品标志商标的无污染的安全、优质、营养类食品。绿色食品是我国对农产品的质量认证。

而无公害食品在我国是指产地环境、生产过程和最终产品符合无公害食品标准和规范，经专门机构认定，许可使用无公害农产品标识的食品。

自 1989 年以来，我国的绿色食品发展迅猛，据统计，2002 年我国共有 1130 家绿色食品的单位，2332 个品牌的产品获得绿色标志使用权。我国农业部已颁布实施《无公害农产品管理办法》，全国各地已通过认证的无公害产品已达 320 个。

2000 年，全球有 130 多个国家从事有机食品的生产，有机农业生产（果、蔬和粮食为主）面积 1577 万平方米，销售额 300 多亿美元。我国有机食品的出品额是 2000 万美元，有关专家预计，到 2006 年，全世界有机食品销售额将超过 1000 亿美元。目前，我国的绿色果蔬业还处于起步阶段，但发展势头十分强劲，发展绿色果蔬业就是大力提倡通过对产地环境的控制和对果蔬生产与加工过程中使用的化肥、农药及其他化学合成物的限制，从而起到保护农业生态环境，提高农产品的质量和安全性，保证消费者的健康。同时也提高了我国果蔬产品在世界市场的竞争力，果蔬生产的无害化、绿色化是其必然的发展趋势。

二、果蔬加工基本原理

我国果蔬品种繁多，种植面积大，年产量列世界前茅。但是我国果蔬 80% 以上是供直接鲜用，其他加工成各种产品。

新鲜的水果、蔬菜营养丰富，还含有大量的水分，水果的含水量一般为 70%~90%，蔬菜的含水量一般为 90% 以上。正因为如此，新鲜果蔬组织脆嫩，体积较大，收获后如无适当的包装、运输和储藏条件，则极易受伤破损，致使产品质量败坏或遭受病菌侵染而造成大量的腐烂。果蔬采收后及时进行加工处理，有利于保存和长期供应；同时，在旺季进行加工以满足淡季对果蔬的需求，这也是调节果蔬淡旺季供应的有效方法之一。

水果蔬菜加工品是利用食品工业的各种加工工艺处理新鲜果蔬而制成的相应产品。果蔬加工的根本任务就是使果蔬通过各种加工工艺处理后达到长期保存、随时取用的目的。在加工工艺处理过程中，要尽可能最大限度地保存其营养成分，改进食品价值，使加工制品的色、香、味俱佳，组织形态更趋完美，以提高果蔬加工制品的商品化水平。

果蔬加工原理是在充分认识食品败坏原因的基础上建立起来的。食品变质、变味、变色、生霉、酸败、腐臭、软化、膨胀、混浊、分解、发酸等现象统称为败坏。败坏后的产品外观不良，风味减损，甚至成为废物。造成食品败坏的原因是复杂的，往往是生物的、物理的、化学的等多种因素综合作用的结果。

食品的腐败变质主要是由微生物在食品中生长繁殖和食品内所含有酶的活动导致的。通过食品加工工艺使果蔬加工品成为不利于有害微生物活动的环境，阻止有害微生物对食品的危害；另一方面，利用某些有益微生物活动来抑制其他有害微生物的活动。如此可延长食品的保藏期和货架期，提高产品的经济效益。

三、果蔬制品简介

以果蔬为原料制成的产品有许多种，可分为糖制品、腌制品、脱水干制品、果蔬罐头、果汁和蔬菜汁饮料等。

糖制品包括果酱类和蜜饯类，属于嗜好食品。蜜饯类主要是用高浓度糖对原料进行浸渍或熬煮，使糖渗入原料组织造成高渗透压，达到延长食品保质期的目的。传统蜜饯的制造多采用蔗糖为糖制剂，但现代随着人们对低糖低热量食品的需求及对高蔗糖食品的排斥，蜜饯的加工用蔗糖量降低，并可采用淀粉糖浆来部分代替蔗糖，有时添加防腐剂来保证其储存期。果酱类则是利用果胶和外加的糖、酸等物质的协同作用导致体系中果胶出现胶凝现象制成的。制作时一般使用含果胶量高的品种，如果原料的果胶含量较低，可外加多糖类增稠剂如果胶、海藻胶、卡拉胶等，皆能达到很好效果，生产出高质量产品。

腌制品的生产原理类似于糖制品，也是利用食盐的高渗透压来保藏食品的一种手段。果品的腌渍主要用于半成品的保存。市面上几乎都是蔬菜腌制品。蔬菜腌制品可分为发酵性和非发酵性两类。发酵性腌制品腌渍过程中食盐用量较低，乳酸发酵明显，并用醋液或糖醋香料液浸渍。非发酵性腌制品腌制时食盐用量较高，使乳酸发酵完全受到抑制或只能轻微地进行，其间还使用香料。由于蔬菜在腌渍后色泽暗淡，脆性下降，质构发生变化，故要用碱性物质与叶绿素反应生成叶绿素盐，以维持鲜品原有绿色，以及用氯化钙等钙盐保持产品的脆嫩口感。

将果蔬原料的水分通过物理方法除去后可得到干制品。我国的果蔬干品绝大部分是经过热处理脱去水分的，而果蔬原料所含的天然色素有些对热不稳定，需在热处理前对原料进行护色处理，常用护色剂有食盐水溶液、有机酸溶液和亚硫酸系物质等。为提高干制品的商品价值，对有些品种的制品会使用少量色素和其他食品添加剂。相比较其他果蔬制品而言，干制品较少使用食品添加剂。

凡用密封容器包装并经高温杀菌的食品称为罐藏食品。严格来说，果酱果冻类和果蔬饮料通常经过装罐、密封和杀菌工序，也在罐藏食品的范畴内。果蔬罐头中，水果罐头基本是糖水罐头，即将水果处理后注入糖液制成，制品能较好保存原料固有的外形和风味。使用的糖液主要是蔗糖的水溶液。蔬菜罐头则根据加工方法和要求不同，分为清渍类、醋渍类、调味类、盐渍类等。清渍类蔬菜罐头

是蔬菜罐头中最大宗的一类，是在处理后的蔬菜中加入稀盐水或糖盐混合液。调味类罐头中加入了调味料。醋渍类罐头选用的原料可以是新鲜的，也可经过盐渍，罐头中加入醋酸和食盐混合液及适量香辛料。盐渍类罐头则由鲜菜经盐渍后加入调味液制成。果蔬罐头的生产不仅离不开糖类和盐类，还要用色素着色、铜盐及锌盐起复绿作用、酸度调节剂调节罐头 pH 值以保证杀菌后成品的质量。

果汁或蔬菜汁是指未添加任何外来物质，直接从新鲜水果或蔬菜中用压榨或其他方法取得的汁液。以果汁或蔬菜汁为基本原料，加糖、酸、水、色素、香精等调配而成的液体称为果汁饮料或蔬菜汁饮料。其中，甜味剂、酸味剂（或称酸度调节剂）对果蔬汁饮料的风味有决定性作用。而蔗糖、葡萄糖、果糖等天然甜味剂通常被视为饮料工业的重要基本原料之一，用量不受控制。果蔬饮料中目前使用的酸度调节剂几乎只有柠檬酸，其他如苹果酸、乳酸不常用到，但也在缓慢扩大使用范围。带肉或混浊型果蔬汁饮料常用增稠剂来增加产品的稳定性，果胶、琼脂、褐藻胶、卡拉胶、黄原胶、羧甲基纤维素钠、变性淀粉等都能用于果蔬汁饮料生产中，而在实践中往往将两种以上的增稠剂配合使用，达到互补或增效目的。生产植物蛋白饮料及酸性乳饮料还要添加乳化剂，它对此类饮料的稳定性至关重要。增稠剂和乳化剂可复配使用。酶制剂对果蔬汁的制备十分重要，其主要作用是酶解果蔬组织以提高出汁率，以及澄清果蔬汁等，主要应用的是糖酶。

第二节 果蔬制品中常用的食品添加剂

一、果蔬制品中常用的食品添加剂

在果蔬制品中常用的食品添加剂种类见表 1-1。

表 1-1 果蔬加工制品食品添加剂种类和应用

食品添加剂名称	目的	应用
护色剂 硬化保脆剂	保持和改善果蔬原料的质构和品质	所有果蔬制品原料的预处理
防腐剂	防腐	罐头制品,腌制品,糖制品
增稠剂	增稠	糖制品中的果酱,果冻等罐头制品的调味料
着色剂 甜味剂 酸味剂 鲜味剂	增强原有的色泽、风味,改善某些不良因素	罐头制品,糖制品,腌制品

(一) 硬化保脆剂

1. 果蔬制品中常用的硬化保脆剂

(1) 硫酸钙 (calcium sulfate) 硫酸钙俗称石膏, 分子式 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,

相对分子质量 172.18。为白色晶体粉末，无臭，有涩味，相对密度 2.32，微溶于水，0.241g/100mL H₂O，难溶于乙醇，溶于强酸，水溶液呈中性。加热至 100℃ 以上，失去部分结晶水而成为煨石膏 CaSO₄ · 1/2H₂O；加热至 194℃ 以上，失去全部结晶水而成为无水硫酸钙。石膏加水后形成可塑性浆状物，很快固化。

钙和硫酸根是人体内正常成分，且硫酸钙因溶解度较小在消化道内难以吸收，所以硫酸钙对人体无害。FAO/WHO (1983) 规定，ADI 不作特殊规定。按我国食品添加剂标准，硫酸钙作凝固剂用于罐头和豆制品生产中。在生产番茄和马铃薯罐头时，可用作组织强化剂，按生产配方添加 0.1% ~ 0.3%。按 FAO/WHO (1984) 规定，在番茄罐头中作凝固剂使用，用量为：片装，0.8/kg；整装，0.45g/kg（单用或与其他凝固剂合用）。

(2) 氯化钙 (calcium chloride) 分子式 CaCl₂ 或 CaCl₂ · 2H₂O，相对分子质量分别为 110.99 和 147.02。为白色坚硬的块状结晶或晶体颗粒，无臭，味微苦。熔点 772℃。极易吸湿而潮解，易溶于水，溶解度 66.7g/100mL (25℃)，142.9g/100mL (100℃)，也易溶于乙醇。水溶液呈中性或微碱性，5% 水溶液的 pH 值 4.5 ~ 8.5。加热至 260℃ 脱水形成无水物。FAO/WHO (1983) 规定，ADI 不作特殊规定。

用氯化钙溶液浸渍的果蔬，经杀菌后脆性和色泽好。可用于苹果、整装番茄、什锦蔬菜、冬瓜等罐头食品。氯化钙在美国也用作凝固剂，主要用于果冻、番茄罐头生产中。氯化钙的使用范围和最大使用量如下：番茄罐头，片装为 0.20g/kg，整装为 0.45g/kg（单用或与其他凝固剂合用量，以 Ca²⁺ 计）；葡萄柚罐头，0.35g/kg（单用或与其他凝固剂合用量，以 Ca²⁺ 计）；青豌豆、草莓、水果色拉等罐头，0.35g/kg（单用或与其他凝固剂合用量，以 Ca²⁺ 计）；果酱和果冻，0.20g/kg（单用或与其他凝固剂合用量，以 Ca²⁺ 计）；酸黄瓜，0.25g/kg（单用或与其他凝固剂合用量）；什锦菜罐头，0.26g/kg。

(3) 乳糖醛酸钙 (calcium lactobionate) 分子式 C₂₄H₄₂CaO₂₄，相对分子质量 754.66。为白色至奶油色粉末，无臭，味爽口。与氯化物、溴化物及葡萄糖酸盐或酯形成复盐。加热至 120℃ 时发生分解。易溶于水，不溶于乙醇和乙醚。10% 水溶液的 pH 值为 6.5 ~ 7.5。美国 FDA (1985) 将其列为一般公认安全物质。用作凝固剂，可用于布丁料等。

(4) 明矾 (potassium alum) 明矾亦称钾明矾，学名硫酸铝钾，分子式 KAl(SO₄)₂ · 12H₂O，相对分子质量 474.39。为无色透明结晶或白色晶体粉末，无臭，味微甜带涩，在空气中易风化而变得不透明，熔点 92.5℃，加热至 200℃ 以上失去全部结晶水而成为白色粉末，称为烧明矾。相对密度 1.757，可溶于水，溶解度 5.42g/100mL (0℃)；9.25g/100mL (15℃)；12.2g/100mL (25℃)；54.5g/100mL (60℃)；28.3g/100mL (100℃)。18% 水溶液的 pH 值

为 3.3, 1% 水溶液的 pH 值为 1.0。明矾在水中水解成氢氧化铝胶体沉淀; 不溶于乙醇; 缓慢地溶于甘油。

FAO/WHO (1978) 规定, ADI 不作特殊要求。明矾是我国长期以来使用的食品添加剂, 在正常使用量范围内, 无明显的毒性影响。

在果蔬加工中可用作保脆剂, 用量为 0.1%。还可用作抗氧化剂防治果蔬变色。加工果糕时, 其用量相当于山楂果泥量的 2%, 在热溶解工序中加入。作为腌渍品的护色剂, 用量为 0.2%~2%。

加工白糖藕片时, 在烫煮过程中加入鲜藕量 0.8% 的明矾和 3% 的碳酸钠, 可防止藕片变色, 又可使制品品质提高。

明矾还具有媒染作用, 使某些需要染色的制品容易着色, 具有增进果蔬制品色泽和鲜亮度的作用。

(5) 亚硫酸系物质 处理果蔬原料时, 应根据不同的亚硫酸盐所含有二氧化硫的量进行计算, 配制成溶液, 亚硫酸体系各种物质所含的有效二氧化硫量见表 1-2。

表 1-2 亚硫酸体系各物质所含的有效二氧化硫的量

名 称	分 子 式	有效二氧化 硫含量/%	名 称	分 子 式	有效二氧化 硫含量/%
液态二氧化硫	SO ₂	100	焦亚硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₅	57.65
亚硫酸(6%溶液)	H ₂ SO ₃	6.0	偏重亚硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₅	67.43
亚硫酸钠	Na ₂ SO ₃ · 7H ₂ O	25.42	亚硫酸氢钾	KHSO ₃	53.31
无水亚硫酸钠	Na ₂ SO ₃	50.84	偏重亚硫酸钾	K ₂ S ₂ O ₅	57.65
亚硫酸氢钠	NaHSO ₃	61.59	低亚硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₄	73.56

上述这些物质属于食品添加剂漂白剂中的还原性漂白剂。由于它们产生的二氧化硫的还原作用, 可使果蔬原料的色泽发生褪色, 其中对花色素作用明显, 类胡萝卜素次之, 叶绿素则几乎不褪色。

这些还原性漂白剂只有当其存在于食品中时才能发挥作用。食品中的金属离子能使已还原的色素氧化变色而降低漂白剂的效力。由于亚硫酸盐类溶液易分解而失去漂白作用, 宜现用现配。漂白后食品中的二氧化硫残留量必须符合相关标准, 不可超标。

这些强还原剂, 在食品中加工中除作为漂白剂外, 还具有较好的防腐作用和抗氧化作用。

2. 硬化保脆剂在果蔬制品中的应用

硬化保脆剂与果蔬相互接触时, 其阳离子能够与果蔬组织中的果胶物质生成不溶性的果胶酸盐, 具有凝胶性能, 在细胞间起到使细胞相互黏结的作用, 从而使果蔬组织坚硬、耐煮性增强, 不致变软松散。

果蔬原料在糖制时, 常采取将果蔬原料浸于石灰或氯化钙溶液中; 而果蔬原料在腌坯时或腌坯脱盐时, 加用少量石灰或明矾等硬化保脆剂, 可以使蜜饯制品