

食品添加剂应用丛书

Shipin Tianjiayi Yingyong Congshu

食品添加剂 在禽畜及水产品中的应用

胡国华 主编



化学工业出版社

食品添加剂应用丛书

食品添加剂在禽畜 及水产品中的应用

胡国华 主 编
潘永贵 陈文学 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

食品添加剂在禽畜及水产品中的应用/胡国华主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 3

(食品添加剂应用丛书)

ISBN 7-5025-6728-3

I. 食… II. 胡… III. ①食品添加剂-应用-肉制品-食品加工②食品添加剂-应用-乳制品-食品加工③食品添加剂-应用-水产品-食品加工④食品添加剂-应用-蛋制品-食品加工 IV. TS202. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 016698 号

食品添加剂应用丛书

食品添加剂在禽畜及水产品中的应用

胡国华 主编

潘永贵 陈文学 副主编

责任编辑: 张彦 郭乃铎

文字编辑: 温建斌

责任校对: 郑捷

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装

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 22¼ 字数 420 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6728-3/TS·254

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

序

食品添加剂新品种的开发和应用技术的推广大大加快了食品工业现代化的进程，大量的农业产品经过工业化的加工后成为多滋多味、品貌俱佳的食物，极大地拓展了食品消费市场，也丰富了人民群众的生活。但当人们品尝比糖块更美味的巧克力，比水果更可口的果汁饮料和比面饼更诱人的蛋糕时，可能会有这样一个好奇心：都添加了什么东西，使食物的外观、性能和风味发生如此变化呢？但也会有些担心：这些添加物食用后对人体健康会有害吗？

现在，本丛书通过多方面的论述，说明了正是由于品种不同、功能各异的食物添加剂的参与和食品加工条件的发展为我们创造了一个丰富多彩的食物新世界，我们希望这些论述已经清楚地解答了第一个问题。那么，食品添加剂食用后到底对人体健康有害吗？答案是明确的：无害。正确使用食品添加剂的食物是安全的，因为食品添加剂的批准和使用是经过极其严格的程序审定的。世界各国政府的卫生部门都对何种产品可以作为食品添加剂，它可以在哪几种食品加工中加入、它的安全使用量在什么范围等方面都有着非常明确、具体的规定，而这种规定是用法律形式确定的，在我国也是如此。在中国，这个法规被称作为“中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准”，即通常称为“GB 2760”，列入这个标准中的食品添加剂都有非常具体的产品质量指标，它的应用范围和最大允许使用量标示得非常精确。国家卫生部还要求各省市卫生厅（局）每年对生产食品添加剂企业的资质进行审查和核定；根据实际情况的发展，由卫生部主持的全国食品添加剂标准化技术委员会每年都对 GB 2760 进行补充和调整。这些监管措施的规定和落实，确保了使用食品添加剂的安全性。因此，可以这样认为，凡是按照 GB 2760 的规定使用的食品添加剂都是安全的，凡是不按照 GB 2760 的规定使用了食品添加剂都可能危及食物的安全性，凡是使用了不经国家标准、并未列入食品添加剂名录中的产品，不管有无效果都是违法的、有害的，这绝不是危言耸听。众所周知，漂白作用极强的吊白块、医学上用于动物体防腐的甲醛都会对人体健康造成很大的伤害，把它们当作添加剂用于食品加工不但是违法行为，而且丧尽天良，理应受到惩处。为此，全国约有食品卫生监督员 3.5 万人进行着严格的管

理和监督，以保证消费者的安全。我们也希望上述这些情况不但食品和食品添加剂的制造商应该懂得，广大消费者也应尽可能了解。随着人们鉴别能力的提高和自我保护意识的加强，我们可以更放心地享用多姿多彩的美味食品。

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”，显然食品添加剂的定义是肯定的、是积极的，在倡导诚信服务、打击假冒伪劣产品的市场监管形势下，食品添加剂是值得加强正面宣传的。我们希望有更多的优质食品添加剂用于食品加工中，因为实践已经证明：没有食品添加剂就没有现代的食品工业。法规、诚信和科学则是应用食品添加剂的安全保证。

如何合理正确使用食品添加剂，既涉及有关的法规规定，也涉及如何以最适宜的品种和最少的量并配合工艺以取得最大的效果。既需要理论指导，也需要大量实验数据。胡国华博士等人在这些方面积累了一定的科研经验，现将之编成丛书，介绍在各类食品中的实际应用技术和技巧，内容丰富全面，不失为一套很好的实用著作。值此丛书即将出版之际，乐为之序，以期为食品工业的发展助一臂之力。

彭瑞衍 凌关庭
2005年1月于上海

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，编写了这套《食品添加剂应用丛书》。

本书是丛书中的一本，主要内容是阐述食品添加剂在肉、乳类和水产制品中的应用，分别就食品添加剂在肉制品（腌腊制品、酱卤制品、香肠制品、西式火腿、肉类罐头等）、乳制品（炼乳、乳粉、发酵乳、乳品冷饮等）、水产品（鱼糜制品、水产罐头制品、水产烟熏制品等）和蛋制品等中的应用进行了较全面的介

绍。以现代科技为基础的肉、乳类和水产加工制品产量随着我国国民经济的发展正在迅速增长，同时，食品添加剂在肉、乳类和水产加工肉制品中的运用非常广泛，可以说食品添加剂是推动肉、乳类和水产加工制品高速发展的重要支柱。正确地使用食品添加剂不仅能改善它们的色、香、味、形，而且在提高产品质量、降低产品成本方面也起着关键作用。

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、《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 肉 制 品

第一章 肉制品加工业的现状与发展趋势	3
第一节 肉制品加工业现状与发展趋势	3
一、我国肉类工业发展现状.....	3
二、我国肉制品加工中存在的问题.....	5
三、肉制品发展趋势.....	5
第二节 食品添加剂在肉制品加工中的应用及发展趋势	7
一、食品添加剂在肉制品加工中的应用.....	7
二、食品添加剂在肉制品中的应用前景.....	9
第二章 肉制品原料及其理化特性	10
第一节 肉制品加工所用原料	10
一、原料肉的种类	10
二、其他部位肉	11
三、加工用原料肉的选择	13
第二节 原料肉的形态结构及理化特性	14
一、肉的形态结构	14
二、肉的化学组成及性质	17
三、肉的物理性质	23
第三章 肉制品中常用的食品添加剂	29
第一节 肉制品中主要食品添加剂作用原理及应用	29
一、调色剂在肉制品加工中的作用原理及应用	29
二、调香剂在肉制品加工中的应用及作用原理	38
三、调味剂在肉制品加工中的应用及作用原理	47
四、品质改良剂在肉制品加工中的应用及作用原理	53
五、增稠剂在肉制品加工中的应用及作用原理	57

六、抗氧化剂在肉制品加工中的应用及作用原理	76
七、酶制剂在肉制品中的应用	80
第二节 食品添加剂的使用	85
一、食品添加剂在肉制品使用中应注意的问题	85
二、常用的辅料及添加剂的量	87
第四章 食品添加剂在肉制品中的应用	88
第一节 食品添加剂在鲜肉保藏中的应用	88
一、化学防腐剂在鲜肉保藏中的应用	88
二、生物防腐剂乳酸链球菌素在鲜肉保藏中的应用	91
三、酶制剂——溶菌酶在鲜肉保藏中的应用	94
第二节 食品添加剂在腌腊制品中的应用	94
一、主要腌腊肉制品加工工艺	95
二、常见腌腊制品及其配方	102
三、食品添加剂在腌腊肉制品中的应用	108
第三节 食品添加剂在酱卤制品中的应用	112
一、酱卤制品加工工艺	113
二、食品添加剂在酱卤制品中的应用	117
第四节 食品添加剂在香肠制品中的应用	118
一、香肠制品的分类	118
二、香肠的一般加工工艺	119
三、常见香肠的加工及其配方	120
四、食品添加剂在一般香肠制品中的应用	128
五、食品添加剂在发酵香肠中的应用	135
第五节 食品添加剂在西式火腿中的应用	141
一、西式火腿的加工工艺	141
二、常见的西式火腿制品及配方	143
三、食品添加剂在西式火腿中的应用	149
第六节 食品添加剂在肉类罐头中的应用	153
一、肉类罐头生产工艺	154
二、主要的肉类罐头加工和配方	156
三、食品添加剂在肉类罐头中的应用	162
第七节 食品添加剂在肉干肉制品中的应用	164
一、肉干	164
二、肉松	165
三、肉脯	166

第二篇 乳 制 品

第五章 乳制品加工的意义及发展趋势	171
第一节 乳制品加工的意义及现状	171
一、乳品加工的意义.....	171
二、我国乳品加工业的现状.....	172
三、我国乳品加工业今后发展方向.....	174
第二节 食品添加剂在乳制品加工中的应用现状	175
一、防腐剂.....	175
二、抗氧化剂.....	176
三、稳定剂.....	176
四、调味剂.....	176
五、强化剂.....	177
六、发酵剂.....	177
七、酶制剂.....	177
八、中和剂.....	177
九、着色剂.....	177
十、香料.....	177
第六章 原料乳的组成和性质	178
第一节 乳的化学组成	178
一、乳蛋白质.....	178
二、乳脂肪.....	182
三、乳糖.....	183
四、乳中的无机物.....	184
五、乳中的维生素.....	184
六、乳中的酶类.....	184
七、乳中的其他成分.....	186
第二节 乳的物理性质	187
一、色泽.....	187
二、滋味与气味.....	187
三、酸度.....	188
四、密度和相对密度(比重).....	188
五、乳的黏度.....	189
六、表面张力.....	189
七、热学性质.....	189

八、电学性质·····	190
九、折射率·····	190
第三节 乳中的微生物 ·····	191
一、乳中主要微生物的种类及其性质·····	191
二、乳中微生物的来源·····	193
三、鲜乳存放期间微生物的变化·····	194
第七章 食品添加剂在乳制品加工中的应用 ·····	196
第一节 食品添加剂在炼乳中的应用 ·····	196
一、炼乳的生产工艺·····	196
二、食品添加剂在炼乳中的应用·····	200
第二节 食品添加剂在乳粉中的应用 ·····	203
一、食品添加剂在速溶乳粉中的应用·····	203
二、食品添加剂在调制乳粉中的应用·····	205
第三节 食品添加剂在发酵乳制品中的应用 ·····	219
一、食品添加剂在发酵乳中的应用·····	219
二、食品添加剂在乳酸菌饮料中的应用·····	224
三、食品添加剂在干酪中的应用·····	226
第四节 食品添加剂在乳品冷饮中的应用 ·····	235
一、主要乳品冷饮的生产工艺·····	235
二、食品添加剂在乳品冷饮中的应用·····	241

第三篇 水产品

第八章 水产品加工的意义及发展趋势 ·····	251
一、水产品加工的意义·····	251
二、水产品加工的现状与发展趋势·····	252
三、食品添加剂在水产品加工中的应用及发展趋势·····	259
四、现代水产品质量管理及控制技术·····	263
第九章 食品添加剂在水产品加工中的应用 ·····	269
第一节 食品添加剂在水产品保鲜中的应用 ·····	269
一、水产品保鲜的意义·····	269
二、水产品保鲜的种类及方法·····	272
三、水产品保鲜中常用的食品添加剂·····	277
第二节 食品添加剂在鱼糜及其制品中的应用 ·····	280
一、鱼糜制品的加工原理·····	280
二、影响鱼糜制品弹性质量的因素·····	281

三、鱼糜制品的生产工艺·····	283
四、鱼糜制品中常见的食品添加剂及辅料·····	287
五、鱼糜制品的主要品种及配方·····	293
第三节 食品添加剂在水产罐头制品中的应用·····	298
一、水产罐头的生产工艺·····	298
二、常见的水产罐头制品及配方·····	301
三、水产罐头中主要的食品添加剂·····	303
第四节 食品添加剂在水产烟熏制品中的应用·····	304
一、烟熏的目的及保藏原理·····	305
二、常见烟熏制品的生产工艺·····	306
三、食品添加剂在烟熏制品中的应用·····	308
第五节 食品添加剂在其他水产品加工中的应用·····	309
一、腌制品中食品添加剂的应用·····	309
二、糟制品中食品添加剂的应用·····	311
三、水产干制品中食品添加剂的应用·····	313
四、食品添加剂在鱼露生产中的应用·····	316

第四篇 蛋 制 品

第十章 食品添加剂在蛋的储藏与加工中的应用·····	321
第一节 蛋的构造、组成及性质·····	321
一、蛋的构造·····	321
二、蛋的化学组成及性质·····	324
第二节 蛋的保鲜储藏原理·····	326
一、鲜蛋在储藏过程的变化·····	326
二、蛋保鲜的基本原则·····	328
三、鲜蛋的储藏方法·····	328
第三节 食品添加剂在蛋制品加工中的应用·····	331
一、皮蛋的加工·····	331
二、咸蛋的加工·····	335
三、蛋黄酱加工新工艺·····	337
四、液蛋的加工·····	338
主要参考文献·····	340

第一篇 肉 制 品

第一章 肉制品加工业的现状与发展趋势

第一节 肉制品加工业现状与发展趋势

当今我国的肉制品是由中国传统风味肉制品和西（欧）式肉制品两部分组成。前者已有 3000 多年的历史，而后者是在鸦片战争后传入我国，也有 160 多年的历史。早在中国古代的《礼记》、《齐民要术》、《随园食单》、《食宪鸿秘》等书籍中就已记载着各种传统肉制品的加工技术。金华火腿、广式腊肠等一大批传统名特优产品很早就在国内外负有盛名，并很早就出口东南亚各国。如我国特制火腿（浙江省金华地区东阳县生产）曾在 1915 年巴拿马赛会上获一等奖，1930 年又在西湖博览会上获商品质量特别奖。但直到 20 世纪 50 年代初，我国的肉制品加工还一直沿用传统的加工工艺，采用前店后厂的手工作坊操作方式，生产规模有限，生产工艺落后。

肉类加工业是新中国建立以后才发展起来的新兴工业。我国丰富的畜禽原料为我国肉制品工业的发展提供了重要保证。特别是改革开放后的十余年，我国肉类工业得到了真正的大发展，取得了举世瞩目的成就，成为世界肉类生产最快的国家之一，肉类产量约占世界肉类总产量的 1/4，从 1990 年开始，已成为世界第一产肉大国，十多年来我国肉类总产量每年平均以 8%~10% 的速度在增长。为满足消费者在肉食方面多品种、高品质、方便化的需求，为保护农民养殖畜禽积极性，必须迅速地、大规模地发展肉制品工业，以促进生产和消费。

一、我国肉类工业发展现状

1. 肉类产量逐年上升

改革开放后，随着肉类生产的发展和消费者经济状况的改善，肉制品生产呈现一派繁荣景象，产量逐年提高。1981 年国有商业系统的肉制品产量为 14 万吨，以后逐年迅速上升。1985 年后随着非国营肉制品生产加工企业的兴起，国有商业系统的产量有所下降。20 世纪 90 年代初，由于洛阳春都、漯河双汇等企业火腿肠生产的飞速发展，产量迅速上升，90 年代中期发展到 100 多万吨。目

前国有商业和非国有经济成分的肉禽制品总产量约在 180 万吨左右（表 1.1），其中火腿肠几乎占肉制品总产量的 1/3。近年仅北京市肉制品的年消费量就已达 10 万~12 万吨。

表 1.1 国有商业系统肉禽制品产量/万吨

年度	总产量	年度	总产量	年度	总产量	年度	总产量
1981	14.00	1986	12.681	1991	17.9	1996	130.0 ^①
1982	20.00	1987	18.598	1992	22.4	1997	160.0 ^①
1983	20.00	1988	17.500	1993	50.0	1998	180.0 ^①
1984	21.68	1989	13.694	1994	50.0		
1985	17.40	1990	15.340	1995	100.0 ^①		

① 为业务部门估计数（包括非国有企业产量）。

2. 肉制品品种逐年增多

中国传统风味肉制品在全国或地方上市品种约有 500 多个，但大多在节前才能见到，平时在市场上能见到的品种要少一些，主要是腌腊、酱卤、烧烤、干制品和一些低档的肠类制品，品种相对比较单一。

1983 年商业部在广西柳州召开全国肉类加工冷藏企业管理工作会议，明确提出：“产品加工从单一到多样，由粗到精，改大为小，变生为熟，朝着丰富、营养、方便、适销对路的方向发展”，从而使肉制品品种开发出现了一个新局面。1988 年中国肉类食品综合研究中心推出 113 个西式肉制品新品种，引导了北京市肉制品市场的新潮流。20 世纪 80 年代末期，在常温下储藏性能良好、采用聚偏二氯乙烯薄膜（PVDC）肠衣、经高温杀菌处理的火腿肠，以其卫生价廉、食用方便而受到消费者青睐，得到了出乎意料的发展。到 1996 年全国肉类企业先后引进火腿肠生产线 600 条，年产量达 60 万吨，占肉制品总产量 1/3 左右，目前一直保持这一水平。

以生产高温火腿肠为主的洛阳肉联厂、漯河肉联厂等，在 20 世纪 80 年代末到 90 年代，日产量达 500~600t 之多，成为世界级的大工厂，随后它们相继组建成成都集团和双汇集团，1995 年又都进入全国工业企业 500 强，这是我国肉类加工业在短短的十余年中迅速发展的证明，是肉制品行业的骄傲。

3. 肉类结构明显改善

随着西式肉制品设备和技术的引进，肉制品的产品结构发生了明显变化，西式肉制品迅速扩大，产品出现了西式工艺中式风味的趋势。1987 年某些大厂的西式肉制品产量曾一度超过中式肉制品的产量。据《中国食品工业年鉴》记载，1986 年全国西式肉制品的产量已占肉制品总量的 50%，1987 年迅速上升到 64.6%，1993 年上海市曾高达 75.87%。但自 20 世纪 90 年代开始，由于不少西

式肉制品生产厂家借助于先进的乳化技术和腌制技术，过量使用低价填充料和保水剂，使西式肉制品的品质下降，消费者重新偏好起色、香、味俱佳的中式肉制品，从而使这一趋势发生逆转。上海的情况是一个很好的例证，从1993年到1998年的6年间，西式肉制品的比重由75.8%下降到40%，平均每年以6%速度下降；相反，中国传统风味肉制品则由24.1%上升到59.9%，平均每年以6%在上升，随着产品品质、价格和消费者嗜好等因素的变化，各类肉制品的消费结构也发生了较大的变化。以上海为例，从1993年到1998年的6年间，西式肉制品中除培根类产品产量基本保持稳定外，灌肠类和火腿类产品几乎下降了一半；禽肉制品除腌腊类基本稳定外，烧烤类和酱卤类制品大幅度增加，其中烧烤类制品增加了6.47倍，酱卤禽类制品增加了25.23倍。

随着人们生活水平的不断提高，低档次肉制品消费量急剧下降，而高档次肉制品直线上升。目前我国肉禽制品市场繁荣，品种琳琅满目，无论中国传统风味肉制品还是西式肉制品，都得到了空前的大发展。

二、我国肉制品加工中存在的问题

当前我国肉制品加工中存在的问题主要表现为产品结构不合理，产品科技含量低，产品开发能力不足。这可概括为三多三少：即高温肉制品多，低温肉制品少；初级加工肉制品多，精深加工肉制品少；老产品多，新产品少。这反映了我国肉类科技与加工水平较低，不能适应肉类生产高速发展和人们消费的需要，特别是肉制品产量仅占肉类总产量的3.6%，年人均不足2kg，与国外发达国家肉制品占肉类总产量的50%相比，差距很大。

另外，我国肉类加工机械生产和应用水平也有待进一步提高。我国的肉类加工机械可分为屠宰加工设备、肉类深加工设备、冷冻冷藏及包装设备四大部分。这其中大部分设备是20世纪80年代初开始研制并生产的。这些企业分散在机械、轻工、商业、军工等各系统，长期以来各自为战，各系统没有集中进行交流的机会。在食品与包装机械行业，由于肉类加工机械发展比较晚，因而并未进行系统分类及管理。我国的肉类生产发展较快，而所需的技术装备又没有统一规划过，由此出现了重复研制、重复引进及根据自己的需要进行生产的现象，造成急需的、技术要求高的产品无厂家生产的局面，使国内市场丢失了很大一部分。总之我国肉类加工机械总体技术水平还不高。

三、肉制品发展趋势

肉类是人类动物蛋白质的主要来源，是人们必需的主要副食品之一。中国是一个拥有13亿人口的发展中国家，正向小康水平过渡，肉类消费水平总体上还要进一步提高。预计今后5到10年，中国肉类消费年增长率在10%以上。特别是农村人口多，生活水平提高很快，肉类消费潜力大，需求总量正在不断增长，城镇人口在保持肉类消费需求继续增长的同时，产品结构也在不断发生变化，质