

高等学校食品质量与安全专业通用教材


“十一五”
规划教材



食品加工安全控制

SAFETY CONTROL
IN FOOD PROCESSING

沈明浩 滕建文 / 主编

中国林业出版社

高等学校食品质量与安全专业通用教材

食品加工安全控制

沈明浩 滕建文 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

食品生产加工过程中的安全控制是食品质量与安全专业学生必须掌握的基本知识。本书将食品工艺学与食品安全学有机结合起来,更加强调食品在生产加工过程当中可能引入的不安全因素,以及如何来控制这些潜在危害。

在内容上,选取了肉制品、乳制品、蛋制品、水产品、蔬菜制品、饮料、粮食加工、速冻食品等八大类日常消费的食品,介绍了各自的生产工艺和每个操作单元可能产生的不安全隐患,最后论述了在控制这些隐患时所采用的 GMP、ISO 9000、ISO 22000、SSOP、HACCP 等质量、卫生、安全生产规范体系,以及它们在生产加工过程中的具体应用。

本书内容全面具体,没有停留在理论解释上,也没有概述食品生产面临的普遍安全问题,而是将安全性分析具体到每一类食品中,论述不同食品在生产加工中所出现的不同安全问题,因此具有很大的生产指导价值。本书可作为食品质量与安全专业学生的教材,同时对于从事食品生产加工的工作人员,也是一本很有应用价值的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

食品加工安全控制/沈明浩,滕建文主编. —北京:中国林业出版社,2008.8
高等学校食品质量与安全专业通用教材
ISBN 978-7-5038-5031-8

I. 食… II. ①沈… ②滕… III. 食品加工-食品卫生-高等学校-教材 IV. TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 108968 号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

策划、责任编辑:高红岩

电 话:66181489

传 真:66170109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)
E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话:(010) 66184477
网 址: http://www.cfph.com.cn

经 销 新华书店
印 刷 中国农业出版社印刷厂
版 次 2008 年 9 月第 1 版
印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 21.75
字 数 463 千字
定 价 35.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

高等学校食品质量与安全专业教材

编写指导委员会

顾问:陈君石(中国工程院院士,中国疾病预防控制中心营养与食品安全所研究员)

主任:罗云波(中国农业大学食品科学与营养工程学院院长,教授)

委员:(按拼音排序)

陈绍军(福建农林大学副校长,教授)

韩北忠(中国农业大学食品科学与营养工程学院副院长,教授)

郝利平(山西农业大学食品科技学院院长,教授)

何国庆(浙江大学生物系统工程与食品科学学院副院长,教授)

何计国(中国农业大学食品科学与营养工程学院,副教授)

霍军生(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

李百祥(哈尔滨医科大学公共卫生学院副院长,教授)

李洪军(西南大学食品科学学院院长,教授)

李 蓉(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

江连洲(东北农业大学食品学院院长,教授)

刘景圣(吉林农业大学食品科学与工程学院院长,教授)

刘先德(国家认证认可监督管理局注册管理部,副主任)

孟宪军(沈阳农业大学食品学院院长,教授)

石彦国(哈尔滨商业大学食品工程学院院长,教授)

王 玉(兰州大学公共卫生学院院长,教授)

夏延斌(湖南农业大学食品科技学院院长,教授)

徐海滨(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

徐景和(国家食品药品监督管理局,副主任)

《食品加工安全控制》编写人员

主 编 沈明浩 滕建文
副主编 贺稚非 丘 华 蒋立文 权伍荣
编 者 (按拼音排序)
何支平 (浙江林学院)
贺稚非 (西南大学)
蒋立文 (湖南农业大学)
李焕荣 (新疆农业大学)
丘 华 (广西大学)
权伍荣 (延边大学)
任大勇 (吉林农业大学)
沈明浩 (吉林农业大学)
滕建文 (广西大学)
闫师杰 (天津农学院)
张 娜 (哈尔滨商业大学)
张 珍 (甘肃农业大学)
张 智 (东北林业大学)

食品质量与安全关系到人民健康和国计民生、关系到国家和社会的繁荣与稳定，同时也关系到农业和食品工业的发展，因而受到全社会的关注。如何保障食品质量与安全是一个涉及科学、技术、法规、政策等方面的综合性问题，也是包括我国在内的世界各国共同需要面对和解决的问题。

随着全球经济一体化的发展，各国间的贸易往来日益增加，食品质量与安全问题已没有国界，世界上某一地区的食品质量与安全问题很可能会涉及其他国家，国际社会还普遍将食品质量与安全和国家间商品贸易制衡相关联。食品质量与安全已经成为影响我国农业和食品工业竞争力的关键因素，影响我国农业和农村经济产品结构和产业结构的战略性调整，影响我国与世界各国间的食品贸易的发展。

有鉴于此，世界卫生组织和联合国粮食与农业组织以及世界各国近年来均加强了食品安全工作，包括机构设置、强化或调整政策法规、监督管理和科技投入。2000年在日内瓦召开的第53届世界卫生大会首次通过了有关加强食品安全的决议，将食品安全列为世界卫生组织的工作重点和最优先解决的领域。近年来，各国政府纷纷采取措施，建立和完善食品安全管理体系和法律、法规。

我国的总体食品质量与安全状况良好，特别是1995年《中华人民共和国食品卫生法》实施以来，出台了一系列法规和标准，也建立了一批专业执法队伍，特别是近年来政府对食品安全的高度重视，至使总体食品合格率不断上升。然而，由于我国农业生产的高度分散和大量中小型食品生产加工企业的存在，加上随着市场经济的发展和食物链中新的危害不断出现，我国存在着不少亟待解决的不安全因素以及潜在的食源性危害。

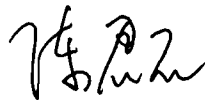
在应对我国面临的食品质量与安全挑战中，关键的一环是能力建设，也就是专业人才的培养。近年来，不少高等院校都设立了食品质量与安全专业或食品安全专业，并度过了开始的困难时期。食品质量与安全专业是一个涉及食品、医学、卫生、营养、生产加工、政策监管等多方面的交叉学科，要在创业的基础上进一步发展和提高教学水平，需要对食品质量与安全专业的师资建设、课程设置和人才培养模式等方面不断探索，而其中编辑出版一套较高水平的食品质量与安全专业教材，对促进学科发展、改善教学效果、提高教学质量是很关键的。为

此，中国林业出版社从2005年就组织了食品质量与安全专业教材的编辑出版工作。这套教材分为基础知识、检验技术、质量管理和法规与监管4个方面，共包括17本专业教材，内容涵盖了食品质量与安全专业要求的各个方面。

本套教材的作者都是从事食品质量与安全领域工作多年的专家和学者。他们根据应用性、先进性和创造性的编写要求，结合该专业的学科特点及教学要求并融入了积累的教学和工作经验，编写完成了这套兼具科学性和实用性的教材。在此，我一方面要对各位付出辛勤劳动的编者表示敬意，也要对中国林业出版社表示祝贺。我衷心希望这套教材的出版能为我国食品质量与安全教育水平的提高产生积极的作用。

中国工程院院士

中国疾病预防控制中心研究员



2008年2月26日于北京

前言

近年来,因食物中毒、污染而造成的重大损失和危害的报道比较多,引起了人们对食品安全的强烈关注,食品安全问题似乎成为现代社会难以根治的难题。

一般说来,引起食品安全问题的原因主要有:非法或不适当地添加含有有害物质或激素的化学药剂;生产工艺过程的不正确操作,造成食品(包括原料)污染;工业或生活的有毒排放物造成生产环境的污染;食品不正确的贮藏,造成食物变质;食品生产经营和管理体制的不健全,使得许多法规难以实施等。其中,食品加工过程是影响食品安全性的一个重要环节,有的食品加工技术、加工设备和运输贮藏器皿以及厂房的建筑本身就存在影响食品安全的隐患,有时由于操作不当或不按应有的规范操作,容易导致食品在加工过程中受到污染,从而影响食品的安全性。例如,人类采用适当的加工技术,如烘烤、熏蒸、煎炸等方法,可制造出适口宜人、丰富多彩的食品,提高食品可被吸收利用的程度,降低生物性病原的威胁,延长食品保藏的期限。但是,有些食品在加工制作过程中可产生一些有害物质,如熏制的肉品中会产生强致癌物苯并[a]芘;酿造的酒中会产生损害视神经及视网膜的甲醇;食用油脂经高温加热将产生过氧化物、低分子分解产物、脂肪醛的二聚体和多聚体、碳基和环氧基等有害物质。这些有害物质的控制都需要在生产加工过程中严格按操作标准进行控制。

本书对食品加工过程中安全与卫生问题加以论述,包括食品加工技术对食品安全的影响;包装对食品安全的影响;生产环境对食品安全的影响;运用各种方法和手段对可能引起食品安全问题的各种因素进行控制,以改善食品质量,提高食品安全性。

为了控制在食品生产加工过程中对产品造成的危害,严格遵守良好操作规范,把食品安全生产技术准确、全面、系统地介绍给我国的农产品和食品生产加工企业以及正在高校学习食品质量与安全相关专业的众多学生,中国林业出版社组织编写了本书。

本书的编写原则是全面详细地介绍主要食品安全标准化生产知识和相关技术信息。在内容安排上,选取了肉制品、乳制品、蛋制品、水产品、蔬菜制品、饮料、粮食加工、速冻食品等八大类食品的安全生产控制要点,分别从 GMP、ISO 9000、ISO 22000、SSOP、HACCP 等质量、卫生、安全生产规范体系在生产加工过程中的应用进行了论述。

本书的编撰人员都是长期从事食品生产加工方向的中青年学术骨干，他们在各自的领域对于食品的质量控制、安全生产都进行了许多细致的研究。具体撰写分工为：第1章由沈明浩、权伍荣编写；第2章由滕建文、丘华编写；第3章由张智、贺稚非编写；第4章由张娜编写；第5章由张珍编写；第6章由沈明浩、任大勇编写；第7章由何支平编写；第8章由蒋立文编写；第9章由李焕荣编写；第10章由闫师杰编写。全书由沈明浩统稿。

本书是关于食品安全生产的教科书，在理论的基础上，更加强调在实践中的可操作性，可作为食品质量与安全专业的教材，也可作为食品加工生产者的参考书。虽然参加编写者著书态度认真，付出了努力，力求全面反映食品安全生产所涉及的问题，但限于目前学术资料和个人能力的局限，加之时间仓促，难免有遗漏和错误，恳请广大读者批评指正。

编 者

2008年5月

目录

序 前 言

第 1 章 绪论	(1)
1.1 食品加工安全概述	(2)
1.1.1 食品安全与食品加工	(2)
1.1.2 食品加工安全的研究内容	(7)
1.1.3 食品加工安全控制的目的	(14)
1.2 国内外食品加工安全管理现状	(14)
1.2.1 中国食品加工过程中卫生与安全现状	(14)
1.2.2 中国食品加工领域的安全管理及动态	(16)
1.2.3 国外食品安全管理体系	(17)
1.2.4 发达国家食品安全管理体系对我国的借鉴意义	(19)
思考题	(21)
第 2 章 食品加工企业应用的质量控制体系	(22)
2.1 ISO 9000 认证体系	(23)
2.1.1 ISO 9000 认证体系概述	(23)
2.1.2 2000 版 ISO 9000 族标准	(25)
2.1.3 质量管理的 8 项基本原则及应用	(26)
2.1.4 ISO 9000 认证体系的推行	(32)
2.2 良好操作规范 (GMP)	(35)
2.2.1 食品 GMP 概况	(35)
2.2.2 食品 GMP 内容	(38)
2.3 卫生标准操作程序 (SSOP)	(46)
2.3.1 SSOP 简介	(46)
2.3.2 SSOP 的内容介绍	(47)
2.4 HACCP 体系	(57)

2.4.1	HACCP 体系的概述	(57)
2.4.2	HACCP 体系的基本原理和基本步骤	(58)
2.4.3	HACCP 体系文件的编制	(66)
2.4.4	ISO 22000 认证体系	(72)
2.4.5	我国食品市场准入制度概述	(74)
思考题		(79)
第3章 肉制品加工的安全控制		(80)
3.1	肉制品生产原辅料卫生标准	(81)
3.1.1	原料肉的卫生标准	(81)
3.1.2	辅料卫生标准	(86)
3.1.3	无公害畜牧生产	(87)
3.2	加工场所的卫生要求	(91)
3.2.1	屠宰加工场所选址与布局	(91)
3.2.2	屠宰场卫生要求	(91)
3.2.3	屠宰过程卫生要求	(92)
3.2.4	分割厂卫生要求	(94)
3.2.5	冷藏厂卫生要求	(95)
3.3	肉制品加工过程的卫生控制	(95)
3.3.1	肉与肉制品中有害性微生物污染及控制	(95)
3.3.2	肉制品生产中重点解决的问题	(106)
3.3.3	无公害肉制品生产技术规范	(110)
3.3.4	肉与肉制品的安全检验	(113)
3.3.5	标准化生产与无公害肉制品	(114)
3.4	肉制品加工过程的安全控制	(115)
3.4.1	发酵肉制品安全生产控制要点	(115)
3.4.2	熏烤肉制品安全生产控制要点	(116)
3.4.3	酱卤、油炸肉制品安全生产控制要点	(117)
3.4.4	腌腊肉制品安全生产控制要点	(118)
3.4.5	肉干制品安全生产控制要点	(119)
3.4.6	冷鲜肉制品安全生产控制要点	(119)
3.5	降低生肉微生物数量技术的发展	(120)
3.5.1	屠宰工艺中的控制方法	(120)
3.5.2	蒸汽烫毛, 净化胴体	(121)
3.5.3	有机酸的应用	(122)
3.5.4	其他新方法	(122)
3.5.5	发展方向	(122)
思考题		(123)

第4章 乳制品加工的安全控制	(125)
4.1 原辅料的质量标准及卫生要求	(126)
4.1.1 乳的质量标准	(126)
4.1.2 食品添加剂的质量标准和卫生要求	(126)
4.1.3 包装的质量及卫生要求	(126)
4.2 乳制品生产的原辅料卫生控制	(127)
4.2.1 畜牧场产地环境要求	(127)
4.2.2 养牛场中牛舍环境要求	(128)
4.2.3 养牛场废弃物处理	(129)
4.3 乳的污染及其预防	(130)
4.3.1 微生物污染	(130)
4.3.2 化学污染	(132)
4.4 乳制品加工过程的安全控制	(132)
4.4.1 原料乳验收及预处理过程中的安全控制	(132)
4.4.2 巴氏杀菌乳与灭菌乳安全生产控制要点	(134)
4.4.3 发酵乳安全生产控制要点	(139)
4.4.4 炼乳的安全生产控制要点	(142)
4.4.5 乳粉的安全生产控制要点	(145)
4.4.6 奶油安全生产控制要点	(151)
4.4.7 干酪安全生产控制要点	(158)
4.4.8 冰淇淋安全生产控制要点	(165)
思考题	(167)
第5章 蛋制品加工的安全控制	(168)
5.1 蛋制品加工过程的危害性分析	(169)
5.1.1 引起蛋制品食源性危害的因素分析	(169)
5.1.2 蛋制品加工过程的卫生规范	(174)
5.1.3 蛋制品加工中危害点的确定	(176)
5.2 蛋制品加工过程的安全控制	(176)
5.2.1 鲜壳蛋加工生产控制要点	(177)
5.2.2 再制蛋类加工生产控制要点	(181)
5.2.3 干蛋类安全生产控制要点	(185)
5.2.4 冰蛋类安全生产控制要点	(187)
5.2.5 液体蛋类安全生产控制要点	(188)
5.3 降低蛋与蛋制品表面微生物数量的方法	(189)
5.3.1 物理、化学方法降低蛋与蛋制品表面微生物数量	(189)
5.3.2 降低蛋制品表面微生物数量的新技术	(191)

思考题	(192)
第6章 水产品加工的安全控制	(194)
6.1 水产品中存在的危害	(195)
6.1.1 危害类型及来源	(195)
6.1.2 水产品原料危害控制	(199)
6.2 水产品的加工环境及卫生规范	(199)
6.2.1 工厂建设要求	(199)
6.2.2 水产品加工卫生规范	(200)
6.2.3 水产品的预处理	(201)
6.2.4 水产品加工厂废弃物的处理	(204)
6.3 水产品加工过程的安全控制	(205)
6.3.1 冷冻鱼糜及其制品安全加工控制要点	(205)
6.3.2 水产干制品安全加工控制要点	(209)
6.3.3 水产罐头制品安全加工控制要点	(211)
6.3.4 水产腌制品安全加工控制要点	(214)
6.3.5 水产烟熏制品安全加工控制要点	(215)
6.3.6 水产冷冻制品安全加工控制要点	(217)
6.4 水产品贮运保鲜技术规范	(220)
6.4.1 水产品的活体贮运	(221)
6.4.2 水产品的低温保鲜技术	(222)
思考题	(225)
第7章 果蔬制品生产的安全控制	(226)
7.1 果蔬原料安全控制	(227)
7.1.1 产地环境要求	(227)
7.1.2 农药和肥料的使用	(229)
7.1.3 果蔬原料贮运的安全要求	(232)
7.2 果蔬制品常见危害	(233)
7.2.1 污染和败坏	(233)
7.2.2 生物性危害及控制	(237)
7.2.3 化学性危害及控制	(240)
7.2.4 物理性危害及控制	(244)
7.3 加工保藏对果蔬原料的要求及预处理	(244)
7.3.1 加工保藏对果蔬原料的要求	(244)
7.3.2 加工用水的要求与处理	(245)
7.3.3 果蔬原料的预处理	(246)
7.3.4 果蔬半成品的保存	(247)

7.4	果蔬制品加工过程中的安全控制	(249)
7.4.1	果蔬干制品安全生产控制要点	(249)
7.4.2	果蔬罐头安全生产控制要点	(251)
7.4.3	蔬菜腌制品安全生产控制要点	(253)
7.4.4	果蔬糖制品安全生产控制要点	(254)
7.4.5	果蔬速冻制品安全生产控制要点	(255)
7.4.6	果蔬汁安全生产控制要点	(256)
7.4.7	果酒酿造安全生产控制要点	(257)
	思考题	(257)
第8章	饮料生产的安全控制	(259)
8.1	概述	(260)
8.1.1	国际饮料分类	(260)
8.1.2	我国的软饮料种类及其特性	(261)
8.2	原辅料的卫生标准	(262)
8.2.1	饮料工业用水及其处理方法	(262)
8.2.2	常见辅料及添加剂的安全使用	(267)
8.3	饮料加工过程中的安全控制	(272)
8.3.1	碳酸饮料安全生产控制要点	(272)
8.3.2	果蔬汁及果蔬汁饮料安全生产控制要点	(275)
8.3.3	瓶(桶)装饮用水安全生产控制要点	(278)
8.3.4	含乳饮料及植物蛋白饮料安全生产控制要点	(280)
8.3.5	茶饮料安全生产控制要点	(283)
8.3.6	固体饮料安全生产控制要点	(285)
8.3.7	特殊用途饮料的安全生产控制要点	(286)
8.4	饮料生产良好操作规范(GMP)及主要引用标准	(286)
	思考题	(287)
第9章	粮食加工中的安全控制	(288)
9.1	粮食制品的安全性问题	(289)
9.1.1	粮食原料贮运的安全性问题	(289)
9.1.2	粮食制品的危害性分析	(292)
9.1.3	微生物对贮运粮品质的影响	(295)
9.2	粮食加工制品中的卫生操作规范	(299)
9.2.1	粮食加工企业的工厂建设与环境要求	(299)
9.2.2	粮食加工中关键危害点(CCP)的确定	(299)
9.3	粮食加工产品的安全控制	(301)
9.3.1	小麦面粉和大米安全生产的控制要点	(301)

9.3.2	方便面安全生产控制要点	(304)
9.3.3	糕点安全生产控制要点	(306)
9.3.4	保鲜主食类(饭、面、粥)安全生产控制要点	(308)
思考题		(312)
第10章 速冻食品加工的安全控制		(313)
10.1	加工环境卫生要求	(314)
10.2	速冻食品的生产加工安全管理与控制	(314)
10.2.1	速冻食品原辅料的质量管理	(314)
10.2.2	生产加工过程的质量管理	(316)
10.2.3	人员卫生管理	(319)
10.2.4	检验管理	(319)
10.2.5	各种速冻食品加工过程的质量控制	(319)
10.3	速冻食品的贮存、运输及销售的安全管理与控制	(322)
10.3.1	速冻食品的贮运安全管理与控制	(322)
10.3.2	速冻食品的销售管理	(326)
思考题		(328)
参考文献		(329)

第 1 章 绪论

重点与难点 造成食品不符合卫生标准的原因是多方面的。其中，在食品生产加工过程中的各种不安全因素是引起食品安全问题的最直接、最主要的原因。了解这些加工过程中的不安全因素，以及这些因素对食品安全性造成的潜在危害是对食品生产从业人员必备的要求。食品法规、标准以及其他质量管理体系的建立对食品加工过程控制有着积极的指导意义，了解我国和主要发达国家在这方面存在的差距有助于正确认识我国现阶段食品安全生产的现状。

1.1 食品加工安全概述

1.2 国内外食品加工安全管理现状

“食品加工”可从诸多方面进行定义，综观许多涉及食品加工的传统书籍，其定义与加工的产品或商品密切相关。许多传统的定义强调食品加工与保藏的关系，保藏仍然是食品加工的一个最重要的理由。食品加工的一个简单定义是，把原材料或成分转变成可供消费的食品。在 Conner(1988)的书中有个更完整的定义，即“商业食品加工”是制造业的一个分支，从动物、蔬菜或海产品的原料开始，利用劳动力、机器、能量及科学知识，把它们转变成半成品或可食用的产品。这一更复杂的定义清楚地表明了食品工业的起点和终点及获得理想结果需要的投入。

食品加工的一些最早形式是干制食品，提及各种类型的商品可追溯到很早以前，利用太阳能将产品中的水蒸发掉，得到一种稳定和安全的干制品。第一个用热空气干燥食品的例子应该是 1795 年出现在法国。冷却或冷冻食品的历史也可追溯到很早以前。最初是利用自然冰来延长食品的保藏期。1842 年注册了鱼的商业化冷冻专利。20 世纪 20 年代，Birdseye 研制了使食品温度降低到冰点之下的冷冻技术。

利用高温生产安全食品可追溯到 18 世纪 90 年代的法国。拿破仑·波拿巴给科学家提供了一笔资金，为法国军队研制可保藏的食品。这些资金促使尼可拉·阿培尔发明了食品的商业化灭菌技术。在 19 世纪 60 年代，路易斯·巴斯德在研究啤酒和葡萄酒时发明了巴氏消毒法。

食品加工的所有进展都具有类似或共同的起因。一个共同的方面是要获得或维护产品中微生物的安全性。从历史上来看，如果食物没有一些保藏处理，则食用后就会引起疾病。正是这些长期的现象观察后，才建立了食品安全与微生物之间的关系。与食品加工历史有关的第二个共同的因素是延长食品货架寿命，在大多数情况下，部分消费者都希望有机会在全年获得许多季节性商品。长期以来已经知道，如果不改变食品的一些属性，延长货架寿命是不可能的，而货架寿命的延长又与引起食源性疾病的微生物的生长有密切的关系。所以，食品加工的基础在于安全控制，即在食品加工的各个环节，包括原料收集、生产工艺、人员卫生、包装、贮藏、运输、销售等方面采用一定的方法、手段或程序来降低或消除引起人类健康的不安全因素，来达到提高食品安全性的目的。

1.1 食品加工安全概述

1.1.1 食品安全与食品加工

人类采用烘烤、熏蒸、煎炸等食品加工技术，在生产出色、香、味、形俱佳的食品同时也带来一些安全性问题，比如添加剂的不正确使用，生产过程中有害副产物的生成，以及必须营养素的破坏等。从长期来看，这些有害因素势必对消费者身体健康构成威胁。因此，本节从食品加工角度讨论了其对食品安全性的