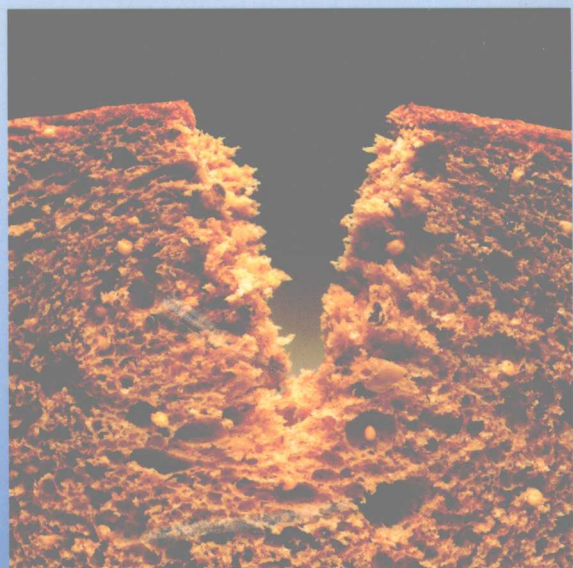


高等学校食品质量与安全专业通用教材



“十一五”
规划教材



食品安全导论

INTRODUCTION TO FOOD SAFETY

丁晓雯 沈立荣 / 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

食品安全导论

丁晓雯 沈立荣 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

食品安全关系到人们的生命健康和生活质量,食品安全问题一直是全世界广泛关注的重大问题。本教材内容系统地介绍了食品中可能存在的有害物质的种类、来源、性质及其危害;涉及转基因食品的安全问题及其评价;对食品安全性的检测技术、监控、评价和预警方法进行了较详细的介绍;最后对食品安全的监管体系、标准体系特别是认证体系做了相对具体的介绍,以利于提高食品质量,保证食品安全。

本教材对食品安全相关知识的介绍突出了系统性、科学性和先进性,适合高等院校食品科学相关专业及食品科学专业师生使用,也适合从事食品加工生产、食品质量安全控制的各类生产、管理人员做参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品安全导论/丁晓雯,沈立荣主编. —北京:中国林业出版社,2008.6

高等学校食品质量与安全专业通用教材

ISBN 978-7-5038-5007-3

I. 食… II. ①丁…②沈… III. 食品卫生-高等学校-教材 IV. R155.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第044891号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

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: jiaocai@163.com 电话:(010) 66184477

网 址: http://www.cfph.com.cn

经 销 新华书店
印 刷 北京昌平百善印刷厂印刷
版 次 2008年8月第1版
印 次 2008年8月第1次印刷
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 19.75
字 数 420千字
定 价 31.00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)

《食品安全导论》编写人员

- 主 编** 丁晓雯(西南大学)
沈立荣(浙江大学)
- 副主编** 余群力(甘肃农业大学)
徐丽萍(哈尔滨工商大学)
- 编 者** (按拼音排序)
陈丽星(河北科技大学)
戴贤君(中国计量学院)
丁晓雯(西南大学)
敬 璞(江苏大学)
刘 荣(东北林业大学)
庞 杰(福建农林大学)
沈立荣(浙江大学)
魏宝东(沈阳农业大学)
谢 宏(沈阳农业大学)
徐丽萍(哈尔滨工商大学)
余群力(甘肃农业大学)

序

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与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。

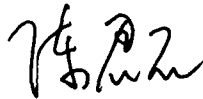
我国的总体食品质量与安全状况良好，特别是1995年《中华人民共和国食品卫生法》实施以来，出台了一系列法规和标准，也建立了一批专业执法队伍，特别是将年来政府对食品安全的高度重视，至使总体食品合格率不断上升。然而，由于我国农业生产的高度分散和大量中小型食品生产加工企业的存在，加上随着市场经济的发展和食物链中新的危害不断出现，我国存在着不少亟待解决的不安全因素以及潜在的食源性危害。

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

《食品安全导论》是为了适应全球食品安全的发展要求，提高我国食品质量，保障消费者安全而由中国林业出版社组织编写的食品安全系列教材中的一本，主要适用于本科生学习使用。

本教材简明、系统地阐述了食品安全的基本理论、国内外的最新研究进展。为同时适应非食品专业的教学，本教材主要介绍了影响食品安全性的各种因素，包括生物性、化学性污染物的来源、毒性和预防控制措施，食品加工过程可能存在的安全问题、食品安全性检测技术，以及食品安全性的评价和预警方法，食品安全管理和认证体系等，重点突出，以利于学习和掌握。

本教材在生物性污染方面介绍了食品的腐败变质、细菌及毒素、霉菌及毒素、病毒、寄生虫对食品的污染、危害及控制措施；在化学性污染方面阐述了有害金属、有机污染物、放射性物质对食品的污染、危害及控制措施；在食品原料方面简明介绍了化肥、农药、兽药对食品的污染和危害，并介绍了转基因食品的安全问题；在食品加工方面阐述了食品加工企业的厂址选择、厂房及卫生设施要求，食品添加剂的使用原则、范围、用量等，阐述了食品包装材料对人体的影响；在食品安全管理方面介绍了食品安全性的评价、预警、检测以及食品安全认证等。

本教材共11章，由丁晓雯、沈立荣编写绪论，刘荣编写第2章，徐丽萍编写第3章，沈立荣编写第4章，戴贤君、沈立荣编写第5章，陈丽星编写第6章，敬璞、沈立荣编写第7章，谢宏编写第8章，丁晓雯、庞杰编写第9章，魏宝东编写第10章，余群力、沈立荣编写第11章。全书由主编丁晓雯、沈立荣统稿、定稿。

由于本教材涉及内容广泛，篇幅有限，并限于编者的知识水平和实践经验，教材中难免存在疏漏和不当之处，请各位同行和读者批评指正，以便再版时修订。

编者

2007年11月16日

目录

序 前 言

第1章 绪论	(1)
1.1 食品安全的基本概念	(2)
1.2 食品中主要不安全因素	(3)
1.2.1 微生物污染	(3)
1.2.2 化学性污染	(3)
1.2.3 环境污染	(4)
1.2.4 其他不安全因素	(4)
1.3 国内外食品安全发展现状及技术水平分析	(5)
1.3.1 管理方面	(5)
1.3.2 食品安全技术和科研进展	(12)
1.4 食品安全展望	(13)
思考题	(15)
第2章 生物性污染与食品安全	(16)
2.1 食品腐败变质	(17)
2.1.1 食品腐败变质的原因	(17)
2.1.2 食品腐败变质的化学过程与鉴定指标	(21)
2.2 细菌与细菌毒素	(22)
2.2.1 细菌对食品的污染	(23)
2.2.2 食品中常见的污染细菌	(23)
2.3 霉菌与毒素	(32)
2.3.1 霉菌的发育与产毒条件	(32)
2.3.2 主要产毒霉菌	(33)
2.3.3 霉菌毒素对食品的污染	(33)
2.4 病毒	(43)

2.4.1	病毒对食品的污染	(43)
2.4.2	食品中常见的污染病毒	(44)
2.5	寄生虫	(49)
2.5.1	寄生虫对食品的污染	(49)
2.5.2	食品中常见寄生虫	(50)
	思考题	(53)
第3章	化学性和物理性污染与食品安全	(55)
3.1	污染源分析	(56)
3.1.1	自然环境与食品安全	(56)
3.1.2	人工环境与食品安全	(56)
3.1.3	进入食物链的污染物种类	(57)
3.2	金属污染物	(57)
3.2.1	汞	(58)
3.2.2	铅	(60)
3.2.3	镉	(62)
3.2.4	砷	(64)
3.3	有机污染物	(66)
3.3.1	N-亚硝基化合物	(66)
3.3.2	多环芳烃类化合物	(68)
3.3.3	杂环胺类化合物	(71)
3.3.4	油脂氧化及加热产物	(75)
3.3.5	二噁英	(78)
3.3.6	多氯联苯	(82)
3.3.7	氯丙醇	(84)
3.4	放射性污染物	(86)
3.4.1	放射性核素	(87)
3.4.2	辐照食品	(88)
3.4.3	辐照食品的安全性	(89)
	思考题	(92)
第4章	植物性食品原料生产与食品安全	(93)
4.1	肥料与食品安全	(94)
4.1.1	肥料的分类	(94)
4.1.2	肥料使用概况	(95)
4.1.3	肥料污染食品的途径	(95)
4.1.4	肥料污染对人体的危害	(97)
4.1.5	肥料污染的预防控制	(98)

4.2	农药与食品安全	(99)
4.2.1	农药的定义和分类	(99)
4.2.2	农药毒性、残留和安全间隔期	(101)
4.2.3	农药的生产、使用与食品安全	(103)
4.2.4	食品中农药残留的来源	(104)
4.2.5	农药污染和农药残留的危害	(105)
4.2.6	常用化学农药介绍	(107)
4.2.7	农药污染和残留的预防控制	(109)
4.3	植物性原料贮藏、运输的质量与控制	(112)
4.3.1	植物性原料在贮藏过程中的质量与控制	(112)
4.3.2	植物性原料在运输过程中的质量与控制	(113)
	思考题	(113)
第5章	动物性食品生产与食品安全	(114)
5.1	动物性食品生产现状	(115)
5.1.1	动物性食品基本概念	(115)
5.1.2	动物性食品生产现状	(115)
5.1.3	动物性食品质量安全	(115)
5.1.4	动物性食品的污染	(116)
5.2	兽药与动物性食品安全	(119)
5.2.1	兽药及其作用	(119)
5.2.2	兽药的种类及其危害	(119)
5.2.3	兽药残留	(121)
5.2.4	动物性食品中兽药残留的危害	(122)
5.2.5	兽药残留安全性评价	(124)
5.2.6	休药期标准的制订	(125)
5.2.7	兽药残留控制措施	(125)
5.3	饲料及饲料添加剂与动物性食品安全	(126)
5.3.1	饲料及饲料添加剂	(126)
5.3.2	饲料及饲料添加剂安全问题的特性	(126)
5.3.3	饲料中影响动物性食品安全的因素	(127)
5.3.4	饲料添加剂中影响动物性食品安全的因素	(128)
5.3.5	保障饲料安全的措施	(129)
5.4	动物性食品生产的管理和监控	(130)
5.4.1	国外动物性食品法律、法规体系	(130)
5.4.2	我国动物性食品法律、法规体系	(132)
5.4.3	动物性食品生产的管理体系	(133)
5.4.4	动物性食品加工过程的监控	(136)

5.4.5 动物性食品流通过程中的监控	(138)
思考题	(140)
第6章 天然有毒、有害物质与食品安全	(141)
6.1 概述	(142)
6.1.1 天然有毒、有害物质的概念	(142)
6.1.2 天然有毒、有害物质的种类	(142)
6.1.3 中毒途径	(143)
6.1.4 毒性作用	(144)
6.2 含有天然有毒成分的植物性食物	(145)
6.2.1 含有毒苷的植物性食物	(145)
6.2.2 含生物碱的有毒植物性食物	(150)
6.2.3 含毒酚的植物性食物	(152)
6.2.4 含有毒蛋白 (toxoprotein) 的植物性食物	(153)
6.2.5 其他	(154)
6.3 含有天然有毒成分的动物性食物	(156)
6.3.1 水产品类食物	(156)
6.3.2 动物肝脏	(163)
6.4 毒蘑菇	(164)
6.4.1 毒蘑菇中毒的分类	(164)
6.4.2 毒蘑菇的鉴别	(167)
6.4.3 毒蘑菇中毒的预防措施	(167)
思考题	(168)
第7章 转基因食品的安全性	(169)
7.1 转基因食品概述	(170)
7.1.1 转基因食品定义	(170)
7.1.2 转基因食品的发展与应用现状	(171)
7.1.3 转基因食品的种类	(172)
7.2 转基因食品安全性的争议	(175)
7.2.1 转基因食品安全性的学术争议	(175)
7.2.2 由食品标签问题引发的争议	(177)
7.2.3 与经济、政治、宗教、文化和伦理学相关的问题	(178)
7.2.4 其他有争议的问题	(178)
7.3 转基因食品潜在的安全性问题	(179)
7.3.1 食品营养品质和代谢改变	(179)
7.3.2 抗生素抗性	(179)
7.3.3 潜在毒性	(180)

7.3.4	潜在过敏原·····	(180)
7.3.5	环境问题·····	(180)
7.4	转基因食品安全性评价·····	(181)
7.4.1	转基因食品的安全性评估·····	(181)
7.4.2	转基因食品安全性评价需要考虑的问题·····	(182)
7.4.3	转基因食品安全性评价方法·····	(183)
7.5	转基因食品的管理与法规·····	(185)
7.5.1	国外转基因食品管理·····	(185)
7.5.2	国内转基因食品管理·····	(188)
	思考题·····	(190)
第8章	食品加工与食品安全 ·····	(191)
8.1	食品加工环境与食品安全·····	(192)
8.1.1	食品企业的建筑和卫生设施·····	(192)
8.1.2	食品从业人员的卫生管理·····	(194)
8.2	食品添加剂与食品安全·····	(194)
8.2.1	食品添加剂的定义、分类·····	(194)
8.2.2	食品添加剂的安全使用·····	(195)
8.2.3	食品添加剂的使用标准·····	(196)
8.3	食品加工新技术、新工艺、新资源与食品安全·····	(197)
8.3.1	食品加工新技术与食品安全·····	(197)
8.3.2	食品新资源与食品安全·····	(199)
8.4	食品包装材料和容器与食品安全·····	(201)
8.4.1	食品塑料包装材料及制品的安全性·····	(202)
8.4.2	食品橡胶包装制品的安全性·····	(203)
8.4.3	食品包装纸的安全性·····	(204)
8.4.4	食品无机包装材料的安全性·····	(205)
8.5	食品加工中形成的有害成分及对食品安全的影响·····	(206)
8.6	掺伪食品的安全问题·····	(206)
8.6.1	食品掺伪的现状其特征·····	(206)
8.6.2	掺伪食品对人体健康的危害·····	(208)
8.6.3	假冒伪劣食品的认识和控制·····	(209)
	思考题·····	(210)
第9章	食品安全性评价与预警 ·····	(211)
9.1	毒理学评价·····	(212)
9.1.1	基本概念·····	(212)
9.1.2	食品安全性评价的发展进程·····	(213)

9.1.3	食品安全性评价程序	(214)
9.1.4	一般毒性试验	(216)
9.1.5	致畸试验	(222)
9.1.6	遗传毒性试验	(222)
9.2	危险性分析	(226)
9.2.1	危险性评估	(227)
9.2.2	危险性管理	(229)
9.2.3	危险性信息交流	(231)
9.3	食源性危害的危险性评估	(232)
9.3.1	化学污染物危险性评估	(232)
9.3.2	生物因素危险性评估	(234)
9.3.3	物理危害的危险性评估	(235)
9.4	食品安全预警系统	(236)
9.4.1	国外食品安全预警系统	(236)
9.4.2	中国食品安全预警系统	(238)
	思考题	(238)
第10章	食品安全检测技术	(239)
10.1	快速检验技术	(240)
10.1.1	生物传感器	(240)
10.1.2	免疫学检测技术	(242)
10.2	光谱与色谱技术	(246)
10.2.1	紫外-可见分光光度法	(246)
10.2.2	原子吸收光谱技术	(247)
10.2.3	红外吸收光谱法	(249)
10.2.4	气相色谱技术	(253)
10.2.5	高效液相色谱技术	(257)
10.3	生物检测技术	(260)
10.3.1	生物芯片技术	(260)
10.3.2	PCR 基因扩增技术	(261)
10.3.3	核酸探针检测技术	(263)
	思考题	(264)
第11章	食品质量与安全监管保障体系	(265)
11.1	食品安全法律、法规体系	(266)
11.1.1	发达国家食品法律、法规体系概述	(266)
11.1.2	我国食品安全法律、法规体系	(267)
11.2	食品安全标准体系	(275)

11.2.1	国际食品安全标准	(275)
11.2.2	我国食品安全标准体系	(278)
11.3	食品质量安全认证体系	(279)
11.3.1	良好操作规范 (GMP)	(279)
11.3.2	危害分析与关键控制点 (HACCP)	(282)
11.3.3	ISO 22000: 2005 《食品安全管理体系——食品链中各类组织的要求》	(283)
11.3.4	无公害农产品认证	(287)
11.3.5	绿色食品认证	(289)
11.3.6	有机食品认证	(291)
11.3.7	国家免检产品认证	(294)
11.3.8	QS 认证	(295)
	思考题	(296)
	参考文献	(297)

第1章 绪论

重点与难点 食品安全的定义、重要性，影响食品安全的主要因素，国内外食品安全保障体系、科研技术，加强我国食品安全的措施。

- 1.1 食品安全的基本概念
- 1.2 食品中主要不安全因素
- 1.3 国内外食品安全发展现状及技术水平分析
- 1.4 食品安全展望

食品是人类最直接、最重要的消费品，食品质量安全状况是一个国家经济发展水平和人民生活质量的重要标志。经过多年的发展，我国的食物供给格局发生了根本性的变化：品种丰富，数量充足，供给有余。在满足食物数量需求的同时，食物质量却存在着严重不足。随着经济日益全球化和国际食物贸易的日益扩大，危及人类健康、生命安全的重大食物安全事件屡屡发生，新技术影响食物品质，环境污染导致农产品受到污染，以及境外食物安全问题可能影响我国食物安全等，成为人们关注的热点。从国际上的教训来看，食物安全问题的发生不仅使所在国经济受到严重损害，还可以影响到消费者对政府的信任，乃至威胁社会稳定和国家安全。2000年5月第53届世界卫生大会做出决议，在世界卫生组织(WHO)的历史上首次将食物安全列入全球公共卫生领域，并于2002年提出WHO全球食物安全战略计划。随着国际食物贸易不断增长，各国都制定了严格的食品安全技术法规和标准，对进口食物的安全提出了越来越高的要求。食物安全问题已经成为影响我国农业和食物产业国际竞争力的重要因素之一。

食物安全牵动着我国党和政府的心，2007年4月23日中共中央政治局第41次集体学习会上，胡锦涛总书记指出，食物安全关系到广大人民群众生存和身体健康和生命安全，实施农业标准化，保障食物安全，是关系人民群众切身利益、关系中国社会主义现代化建设全局的重大任务。要从贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的战略高度，以对人民群众高度负责的精神，提高对实施农业标准化和保障食物安全重大意义的认识，扎扎实实做好工作，切实实现好、维护好、发展好最广大人民的根本利益。2007年8月国务院新闻办公室发布的《中国的食物质量安全状况白皮书》中指出，中国政府坚持以人为本，高度重视食物安全，一直把加强食物质量安全摆在重要的位置。多年来，中国立足从源头抓质量的工作方针，建立健全食物安全监管体系和制度，全面加强食物安全立法和标准体系建设，对食物实行严格的质量安全监管，积极推行食物安全的国际交流与合作，全社会的食物安全意识明显提高。经过努力，中国食物质量总体水平稳步提高，食物安全状况不断改善，食物生产经营秩序显著好转。

按照党中央和国务院提出的以人为本、科学发展观和构建和谐社会的要求，通过加强食物安全质量监督，确保食物质量安全，提高我国食物生产力的发展水平，改善我国食物安全状况，对于保障消费者健康和提高我国食物的国内外市场竞争力具有重要的战略意义。

1.1 食物安全的基本概念

关于食物的“安全性”或“安全食物”的概念，世界卫生组织1984年在题为《食物安全在卫生和发展中的作用》的文件中，曾把“食物安全”(food safety)与“食物卫生”(food hygiene)作为同义语，定义为“生产、加工、贮存、分配和制作食物过程中确保食物安全可靠，有益于健康并且适合人消费的种种必要条件和措施”。