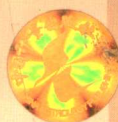


“十一五”高等学校通用教材（食品类）

食品卫生与检验

张拥军 主编

SHIPIN
WEISHENG YU JIANYAN



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



“十一五”高等学校通用教材（食品类）

Shipin Weisheng Yu Jianyan

食品卫生与检验

张拥军 主编



中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品卫生与检验/张拥军主编. —北京:中国计量出版社, 2007. 2

“十一五”高等学校通用教材(食品类)

ISBN 7-5026-2561-5

I. 食… II. 张… III. 食品卫生—食品检验—高等学校—教材 IV. R155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 142287 号

内 容 提 要

本书共分十一章,主要介绍了食品卫生学与食品检验的基本理论知识和基本技术,食品分析所涉及的内容、分析对象、分析方法的范围和选择,食品的一般成分分析,食品中添加剂的测定,食品中有害物质的测定,食品包装材料及容器的分析,掺伪食品的检验以及转基因食品的检测与食品质量管理等内容。本书中涉及的各种检测方法参考了我国最新出版的国家标准、国际上的标准分析方法以及一些有价值的参考方法。

本书可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全、生物工程等有关专业的教材,也可作为相关领域食品检验人员的参考资料。

中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)
电 话 (010)64275360
网 址 <http://www.zgjl.com.cn>
发 行 新华书店北京发行所
印 刷 北京市密东印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 29.5
字 数 708 千字
版 次 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000
定 价 49.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系调换
版权所有 侵权必究

— 教 材 编 委 会 —

主 任 陈宗道 刘国普

副主任 刘宝兰 汪志君 陆兆新 徐幸莲

委 员 (按姓氏笔画排序)

邓少平 邓尚贵 王承明 王金华

艾志录 田呈瑞 李冬生 李建科

李保忠 肖作兵 吴 坤 励建荣

周才琼 周玉林 郑永华 孟岳成

段玉峰 姜发堂 胡秋辉 姚晓玲

徐 焱 高向阳 顾瑞霞 黄 文

屠 康 曾凡坤 韩永斌 董明盛

彭增起 蒋予箭 阚建全

策 划 刘宝兰 李保忠

— 本 书 编 委 会 —

主 编 张拥军

(中国计量学院)

副主编 朱丽云

(中国计量学院)

孟祥河

(浙江工业大学)

编 者 (按姓氏笔画排序)

付小伟 (中国计量学院)

朱丽云 (中国计量学院)

张拥军 (中国计量学院)

李 佳 (中国计量学院)

孟祥河 (浙江工业大学)

编写说明

近年来,随着食品科技的迅速发展和食品新产品的不断推出,人们不仅对各类食品的安全使用问题日益重视,而且对与食品安全相关的各类知识也进一步投入精力进行关注。另一方面,为了保障与人们生命和生活息息相关的各类食品的使用安全,政府的相关部门也投入很大力度进行食品生产各环节的监管。截至 2005 年 6 月,经过各食品相关主管部门的不懈努力,已基本形成并明确了卫生与农业主管部门抓原材料监管、质监部门抓各类食品生产环节的监管、工商部门从事食品成品监管的制度完善的食品监管体系。

目前,食品质量问题已成为全社会关注的焦点。为了适应当前的经济发展,从根本上解决与食品质量相关的各类实际问题,我们需要从最基础的专业教育抓起。这就对我国高校食品类各专业的教育工作提出了进一步的要求。

当前,食品行业的快速发展和结构性调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更加具体的要求。因此,为了进一步提高食品专业教材的编写水平,以适应市场对素质全面、适应性强、有创新能力的高技术专门人才的需求,由中国计量出版社牵头组织了食品质量与安全及食品科学与工程专业高校教材的编写与出版工作。此次教材的编写与出版工作旨在为各食品类相关院校在教材建设方面的信息交流搭建一个平台,以促进各院校之间在教学内容方面相互取长补短,从而使该套教材的参编与使用院校的课程设置更趋合理化,最终培养出更加适应当前社会经济发展的应用型人才。为了达到这一要求,我们严把教材写作质量关,尽可能地将参编教师的丰富教学经验很好地融入教学理论体系之中,从而推出教师好教、学生好用的优秀教材。为此,我们特别邀请了西南大学(原西南农业大学)、南京农业大学、华中农业大学以及解放军第三军医大学等多所知名高校及科研机构的专家担当相关教材的主编或主审,从事教材的编写与审稿工作,从而为我们成功推出该套框架好、内容新、适应面广并且与国际接轨的好教材提供了必要的保障,以满足食品专业高等教育的不断发展和当前全社会范围内食品安全体系建设的迫切需要。

本次教材的编写尤其注重了理论体系的前沿性, 不仅将食品科技发展的新理论合理融入教材中, 而且使读者通过教材的学习可以深入把握国际食品科技发展的全貌, 这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的成功推出必将会推动我国食品工程类高校教材体系建设的逐步完善和不断发展, 从而对国家的新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

教材编委会

2006年7月

前言

• FOREWORD •

食品是人类生命活动不可缺少的物质，食品卫生与人民健康息息相关。近几年，随着市场经济的快速发展，食品安全问题层出不穷，几乎涉及人们日常饮食生活的方方面面，从蔬菜中农药残留、多宝鱼中的兽药残留严重超标，到辣椒酱和鸭蛋黄中检出苏丹红染料、水产品中检出孔雀石绿，从劣质霉变大米用工业油抛光、“泔水油”制作油炸食品，到酱油中含有氯丙醇、猪肉中检出“瘦肉精”等等食品污染和食品中毒事件屡屡发生，许多消费者甚至发出“我们还能吃什么？”的呼吁。

食品安全事件全球范围的发生，使食品安全检测技术被各个国家所重视，很多检测方法被纳入各个国家的标准方法。目前，我国对食品安全的关注和发展检验食品污染的新技术已提上日程，为规范我国食品安全检验检测工作，国务院已下发了《关于进一步加强食品安全工作的决定》（国发〔2004〕23号），对加强食品安全工作做出了重大部署，明确提出要完善检验检测体系，加之近年来我国对食品卫生法制化管理不断深入，食品卫生标准及检验方法也日益增加。为了适应新形势的需要，满足轻工类院校食品专业、农产品加工专业及从事食品工业科技人员的需求，在中国计量出版社的大力支持下，我们组织编写了本书。

本书由张拥军主编，朱丽云、孟祥河为副主编，参加编写的人员有：张拥军、朱丽云、孟祥河、李佳、付小伟。编写分工为：第一、二、三、四章由张拥军、孟祥河编写，第五、六章由张拥军、孟祥河、李佳编写，第七、九、十、十一章

由张拥军、朱丽云编写，第八章由孟祥河、付小伟编写。几位教师充分利用自己丰富的教学经验，参阅和吸收了国内外大量先进技术和相关知识，并进行了归纳整理。全书由张拥军负责统稿。

由于食品卫生检验技术和方法异常繁多，且发展迅速，限于作者的专业水平，加之时间相对仓促，书中错误和遗漏之处在所难免，真诚期待广大读者批评、指正。

编 者

2007 年 1 月

目 录

• CONTENTS •

第一章 导 论	(1)
第一节 概述	(1)
一、食品	(1)
二、食品卫生学及食品污染	(1)
第二节 食品卫生发展历史	(4)
第三节 食品卫生现状	(5)
一、世界食品卫生现状	(5)
二、我国食品卫生现状	(6)
第四节 食品检测方法的现状与进展	(6)
一、食品检测方法现状	(6)
二、食品检测技术进展	(7)
第二章 检验技术基础知识	(10)
第一节 良好的实验室操作规范 (GLP)	(10)
一、GLP 产生和发展	(10)
二、GLP 内容概要	(11)
三、GLP 的特点	(16)
第二节 检验技术基本原则和要求	(16)
一、基本原则	(16)
二、检测技术操作的一般要求	(16)
第三节 样品的采集、制备与保存	(17)
一、采样的目的与要求	(17)
二、采样数量和方法	(17)

三、检验样品的制备	(18)
四、样品的保存	(18)
第四节 样品的前处理方法	(19)
一、挥发法	(20)
二、沉淀法	(20)
三、蒸馏法	(21)
四、吸附法	(21)
五、透析法	(21)
六、提取法	(21)
第五节 样品前处理新技术	(24)
一、微波萃取技术	(24)
二、超临界流体萃取技术	(27)
三、固相萃取技术	(35)
四、固相微萃取	(37)

第三章 食品卫生检验的分析方法

第一节 感官检验法	(41)
一、感官检验的定义	(41)
二、食品感官检验	(42)
第二节 物理检查法	(50)
一、相对密度检验法	(50)
二、折射法	(51)
三、旋光法	(52)
四、压力测定法	(54)
五、固态食品的比体积	(54)
第三节 化学分析法	(55)
一、定性分析	(55)
二、定量分析	(55)
第四节 物理化学分析法	(57)
一、光学分析法	(57)
二、层析法	(79)
三、气相色谱法	(100)
四、高效液相色谱法	(107)
第五节 酶联免疫分析法在食品卫生分析中的应用	(117)
一、酶联免疫吸附分析法的基本原理及特点	(118)
二、免疫吸附分析法在食品卫生分析中的应用	(121)

三、ELISA 技术的发展趋势	(122)
第四章 食品分析质量控制	(125)
第一节 标准操作程序	(125)
第二节 分析方法的评价和选择	(126)
一、精密度	(126)
二、准确度	(126)
三、灵敏度	(127)
四、选择性	(127)
五、检测限	(127)
六、测定限	(128)
七、最佳测定范围	(129)
八、检测上限	(129)
第三节 影响分析数据准确性的因素	(129)
一、人的因素	(129)
二、仪器的校准和正确使用	(129)
三、器皿和容器	(131)
四、样品的因素	(132)
五、方法的合理性	(132)
六、水和试剂	(132)
七、实验室环境	(133)
第四节 分析质量的监控与评价	(134)
一、分析误差	(134)
二、实验室质量控制	(135)
三、标准物质	(137)
第五章 食品的一般成分分析	(140)
第一节 相对密度的测定	(141)
一、密度瓶法 (GB/T 5009.2—2003)	(141)
二、相对密度天平法 (GB/T 5009.2—2003)	(142)
三、相对密度计 (比重计) 法 (GB/T 5009.2—2003)	(144)
四、波美度法	(144)
第二节 食品中水分的检验	(145)
一、直接干燥法 (GB/T 5009.3—2003)	(146)
二、减压干燥法 (GB/T 5009.3—2003)	(147)
三、蒸馏法 (GB/T 5009.3—2003)	(148)
四、红外线干燥法 (参考方法)	(149)

五、卡尔·费休法 (参考方法)	(150)
六、食品中水分的其他检测方法	(153)
第三节 食品中灰分的检验	(154)
一、灰分的测定 (GB/T 5009. 4—2003)	(154)
二、水溶性灰分和水不溶性灰分的测定	(156)
三、酸不溶性灰分的测定	(157)
第四节 食品中脂肪的检验	(157)
一、索氏抽提法 (GB/T 5009. 6—2003)	(158)
二、酸水解法 (GB/T 5009. 6—2003)	(160)
第五节 食品中碳水化合物的检验	(161)
一、可溶性糖类的提取和澄清	(162)
二、还原糖的测定	(164)
三、蔗糖的测定 [盐酸水解法 (GB/T 5009. 8—2003)]	(172)
四、总糖的测定	(173)
五、淀粉的测定 (GB/T 5009. 9—2003)	(175)
六、粗纤维的测定 (GB/T 5009. 10—2003)	(178)
七、不溶性膳食纤维的测定 (GB/T 5009. 88—2003)	(179)
第六节 食品中蛋白质的检验	(180)
一、凯氏定氮法 (GB/T 5009. 5—2003)	(181)
二、蛋白质快速测定法	(184)
第七节 食品中维生素的检验	(187)
一、脂溶性维生素的测定	(187)
二、水溶性维生素的测定	(199)

第六章 食品添加剂质量标准与检验

第一节 食品添加剂概述	(212)
一、食品添加剂的定义域	(212)
二、食品添加剂的分类	(213)
三、食品添加剂的安全性	(215)
四、食品添加剂的质量指标	(215)
五、食品添加剂的使用要求	(216)
第二节 食品防腐剂	(217)
一、苯甲酸和苯甲酸钠	(218)
二、山梨酸及其盐	(219)
三、气相色谱法测定山梨酸、苯甲酸 (GB/T 5009. 29—2003)	(220)
四、高效液相色谱法测定山梨酸、苯甲酸 (GB/T 5009. 29—2003)	(222)
五、薄层色谱法测定山梨酸、苯甲酸 (GB/T 5009. 29—2003)	(223)

第三节 食品抗氧化剂	(225)
一、抗氧化剂的作用机理	(226)
二、抗氧化剂使用的注意事项	(226)
三、丁基羟基茴香醚 (BHA) 和二丁基羟基甲苯 (BHT)	(227)
四、没食子酸丙酯 (PG) (GB 3263—1982)	(235)
第四节 食品发色剂	(236)
一、发色剂的作用及发色原理	(236)
二、发色剂的应用	(237)
三、亚硝酸盐	(237)
四、硝酸盐	(241)
第五节 食品漂白剂	(243)
一、亚硫酸盐在食品中的作用	(244)
二、无水亚硫酸钠产品质量标准	(245)
三、焦亚硫酸钠产品质量标准	(245)
四、焦亚硫酸钾产品质量标准	(245)
五、盐酸副玫瑰苯胺法测定亚硫酸盐 (GB/T 5009.34—2003)	(245)
六、蒸馏法测定亚硫酸盐 (GB/T 5009.34—2003)	(248)
第六节 食品着色剂	(249)
一、食用合成色素	(249)
二、食用天然色素	(251)
三、高效液相色谱法测定合成色素 (GB/T 5009.35—2003)	(252)
四、薄层色谱法测定合成色素 (GB/T 5009.35—2003)	(254)
五、示波极谱法测定合成色素 (GB/T 5009.35—2003)	(257)
第七节 食品甜味剂	(259)
一、糖精 (糖精钠)	(259)
二、糖醇类甜味剂	(265)

第七章 食品中有害污染物的检验

第一节 微生物及其毒素的检测	(267)
一、食品中细菌及细菌毒素的检验	(268)
二、食品中霉菌毒素的检验	(275)
第二节 农药残留量的检验	(293)
一、概述	(293)
二、食品中有机磷农药残留与检测	(303)
三、食品中有机氯农药残留与检测	(311)
四、食品中其他农药残留的检验	(317)
第三节 食品中有害元素的检验	(318)

一、概述	(318)
二、汞	(321)
三、铅	(329)
四、砷	(343)
五、其他有害元素的检验	(354)

第八章 包装材料和食品容器中有有害物质的检验 (356)

第一节 塑料制品中有有害物质的检测	(357)
一、有害物质的来源	(357)
二、塑料制品对食品安全性的影响	(357)
三、塑料添加剂	(360)
四、塑料制品的卫生标准	(360)
五、塑料制品中有有害物质的检测	(361)
第二节 橡胶制品中有有害物质的检测	(365)
一、橡胶制品对食品安全性的影响	(366)
二、添加剂	(367)
三、橡胶制品中有有害物质的测定	(367)
第三节 食品包装纸中有害成分的检测	(368)
一、食品包装纸中有有害物质的来源	(369)
二、包装纸对食品安全性的影响	(369)
三、食品包装纸中有有害物质的检测 (GB/T 5009.78—2003)	(370)
第四节 无机包装材料中有害成分的检测	(372)
一、金属包装材料的食品安全性问题	(372)
二、玻璃包装材料的食品安全性问题	(373)
三、陶瓷和搪瓷包装材料对食品安全性的影响	(373)
四、无机包装材料中有有害物质的测定	(374)
第五节 复合包装材料的卫生问题	(374)
第六节 容器内壁涂料	(375)
一、聚酰胺环氧树脂涂料	(375)
二、过氯乙烯涂料	(375)
三、有机硅防粘涂料	(375)
四、环氧酚醛涂料	(375)
第七节 食品包装材料设备的卫生管理	(376)

第九章 掺伪食品的检验 (377)

第一节 食品掺伪的现状 & 特征	(377)
一、食品掺伪的概念	(377)

二、食品掺伪的现状	(377)
三、食品掺伪的特征	(378)
第二节 掺伪食品对人体健康的危害	(379)
一、掺伪食品的危害	(379)
二、食用中常见的掺伪物质及其危害	(380)
第三节 食品掺伪的检验	(384)
一、乳及乳制品中掺伪的检验	(384)
二、饮料掺伪检验	(390)
三、植物油的掺伪检验	(393)
四、以辣椒为主要成分的产品中苏丹红的检测	(395)
五、其他食品掺伪检验方法概述	(398)
六、掺伪食品检测中应注意的几个问题	(399)

第十章 转基因食品的安全性评价和检测

第一节 概述	(400)
一、转基因食品的概念和种类	(400)
二、转基因食品的主要作用	(401)
三、转基因食品的研究	(402)
第二节 转基因食品的安全性问题	(404)
第三节 转基因食品安全性的评价	(406)
一、安全性评价的基本原则	(406)
二、安全性评价的内容与方法	(408)
三、安全性评价应注意的问题	(410)
第四节 转基因食品的检测	(411)
一、GMO 的检测方法概述	(411)
二、PCR 检测方法基本原理和步骤	(411)
三、转基因检测其他技术	(420)

第十一章 食品质量管理

第一节 食品卫生标准与安全食品	(423)
一、国内外食品卫生标准	(423)
二、我国食品卫生标准规定的技术指标和内容	(426)
三、食品卫生标准对食品安全及质量的控制	(427)
第二节 ISO 9000 与安全食品	(428)
一、ISO 9000 的产生和发展	(428)
二、ISO 9000 系列标准	(429)
三、质量管理体系的建立与认证	(429)

第三节 GMP 与安全食品	(432)
一、GMP 的产生和发展	(432)
二、GMP 的主要内容	(433)
三、食品 GMP 的意义	(433)
第四节 HACCP 与安全食品	(434)
一、HACCP 的概述	(434)
二、HACCP 的基本内容	(436)
三、HACCP 与 GMP, SSOP 之间的相互关系	(443)
四、实施 HACCP 管理体系的意义	(445)
五、HACCP 在食品生产中的应用实例	(446)
主要参考文献	(454)