

全国广播电视
中专教材

主编 王卫 江苏广播电视大学

食品卫生与检验

江苏科学技术出版社

(苏)新登字第002号

全国广播电视中专教材

食品卫生与检验

主编 王跃进

出版发行: 江苏科学技术出版社

印 刷: 江苏华星印刷有限公司

开本787×1092毫米 1/32 印张13.625 字数296,000

1994年1月第1版 1994年1月第1次印刷

印数1—5,000册

ISBN 7—5345—1719—2

R·276

定价: 7.65元

责任编辑 孙广能

我社图书如有印装质量问题, 可随时向承印厂调换

内 容 简 介

本书是由广播电视大学电视中专教材编制委员会统一组织编写的电视中专教材。全书分食品卫生与食品卫生检验两大部分，主要包括：食品卫生学与食品卫生检验的基本概念、进展及任务；食品的生物性污染、化学性污染、放射性污染及预防；食品容器和包装材料卫生；食品添加剂；微生物和有毒动植物性食物中毒及预防；各类食品的卫生；食品卫生的监督管理；食品采样与检样的预处理；食品的感官检验及食品中细菌总数、大肠菌群、常见致病菌和寄生虫的检验等。

为适应广播电视远距离教学的特点，本教材内容力求文字精练、通俗易懂，每章后有“学习指导”和“练习与思考”，书后附有习题答案及提示，便于学员自学。

本书是广播电视中专、成人中专、普通中专、职业高中教材，亦可供广大食品生产经营企业的卫生管理员、检验员以及食品卫生监督员、检查员学习参考。

全 国 广 播 电 视 大 学

电视中专教材建设工作委员会

顾 问	牛振冬			
常务主任	孙家榕			
	(以下按姓氏笔画为序)			
	王朝宁	王锡宇	刘 聘	乔显浩
	华锡全	李汝升	陈金琪	严国柱
	张从信	孟宪刚	魏周瑜	邴瑞年
主 任	刁淑卿	王金钹	尹子祥	石鸿志
	许顺生	庄季希	孙德贵	苏 铮
	陈学中	陈裕水	陈鸿博	陈福祥
	周世健	胡汉萍	张国臣	张春信
	高志一	降长春	秦园珠	盛 毅
	韩云先	潘汉洲	冀鼎全	魏国屏
秘 书 长	刘兴武	刘国良		
委 员	马 林	王志忠	王慕之	扎衣尔·依明
	韦茵洁	甘训德	刘文钧	刘海鸥
	冯庆典	孙广能	杜少芳	李志民
	巫观胜	金小河	单英祖	范文星
	陈 蕾	陈东洲	陈金龙	陈爱玉
	郑树民	杨成蔚	卓耀堂	萧毓斌
	唐文渊	高锡侃	徐崇植	袁季康
	曾传兴	傅忠显	解长令	商鼎成

出版说明

1985年《中共中央关于教育体制改革的决定》中明确指出：“广播电视教育是我国教育事业极为重要的组成部分。”全国电教会议提出要“调整广播电视教育的层次、结构，大力发展中、初等职业技术教育”，“充分利用广播电视教育的优势，有步骤地举办电视中专、电视职业中学等”。全国广播电视中专事业方兴未艾。

要办好广播电视教育，教材建设是首要的基本建设。鉴于目前还没有一套适用于广播电视远距离教育的中专系列教材，按照国家教委负责同志在广播电视大学工作座谈会上关于电大教材建设的讲话精神，江苏、河北、湖南、广东、云南、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、辽宁、湖北、江西、浙江、福建、新疆、黑龙江、吉林、内蒙古、广西、海南、沈阳、青岛、南京、大连、成都、重庆、深圳、宁波、厦门、哈尔滨、西安，以及淄博等省、市广播电视大学和江苏科学技术出版社共同参加，联合组成广播电视中专教材编制委员会，协作编制广播电视中专教材(包括文字印刷、声像教材)。第一批为语文、数学、物理、政治经济学、计算机应用基础、机械制图、理论力学、材料力学、工程材料及加工基础、机械设计基础、电工基础、电子技术基础、计算技术、经济应用文、会计学原理、统计学原理、经济法概论、企业经营管理、财政与金融、管理会计、审计学基础等21门课程，已于1991年7月出版。第二批为公差与技术测量、机

床与刀具、机械制造工艺学、液压传动、电机与拖动、电工测量与电器、电气控制技术基础、工商企业会计、工商企业统计、工商企业财务管理、工商企业经济活动分析、市场学、公共关系学、英语等14门课程，已于1992年7月出版。第三批为化学、食品生物化学、食品分析、食品微生物学、食品卫生与检验、调味副食品加工学、果蔬加工学、粮油加工学、农产品加工机械与设备等9门课程。

广播电视中专的培养目标是中级专业技术人员。它的起点是初中毕业生水平，本广播电视中专系列教材依据国家颁布的中专各课程教学大纲，按照“一纲多本”的精神，紧密结合广播电视远距离教育的特点，并遵照中央广播电视大学教材编制两个规范进行编写、制作和审定。每门课程文字包括基本内容和学习指导，同时还制有声像教材与之相配套。本系列广播电视中专教材亦可作为普通中专、成人中专、职业高中、职工培训等用书，还可供自学使用。

编写系列广播电视中专教材是一次有益的尝试。我们恳请广大教师和读者对各门课程教材中存在的不足之处提出批评和建议，以便修订再版。

广播电视大学电视中专教材编制委员会

1992年12月

前 言

为了大力发展职业技术教育和振兴农村经济,以及更好地为农业服务,广播电视大学电视中专教材编制委员会组织编写了《食品卫生与检验》教材。

全书共十一章,绪论部分重点对食品卫生学、食品卫生检验的基本概念、内容、方法、进展和主要任务以及两者间相互关系,食品卫生与人类健康的关系,我国食品卫生由行政管理逐步过渡到法制管理等内容进行了论述。前五章介绍了食品污染,在食品的生物性污染部分,重点对食品的细菌污染、霉菌和霉菌毒素污染作了介绍;食品的化学性污染部分,重点介绍了化学农药和有毒金属元素对食品的污染及预防,其中常见的化学致癌物对食品污染及预防单独在第四章作了详细论述;食品的放射性污染着重介绍了基本概念、污染来源及有卫生学意义的人工放射性核素。为适应食品加工工业的需要,在第六、七章对食品容器和包装材料卫生、食品添加剂作了较详细的介绍。第八章主要介绍了常见的细菌性、真菌毒素和有毒动植物性食物中毒,化学性食物中毒将在本专业其他教本中介绍。第九章是各类食品的卫生,着重介绍了九大类食品的主要卫生问题。为配合食品企业加强食品卫生的法制管理,教材第十章就食品生产经营企业的自身卫生管理组织及职责、食品卫生标准和卫生管理办法以及食品卫生国家监督制度等内容作了具体介绍。教材最后一章是食品卫生检验,重点对我国食品卫生标准中规定的细菌总数、大肠菌群和

食品中常见致病菌的检验作了详细介绍,考虑到农村的实际需要,该章还增加了食品中常见寄生虫检验内容。食品的理化检验本书未作介绍,请见本专业其他教本。

本书主要特点是以基础理论、基本概念、基本操作技能为重点,坚持理论联系实际、深入浅出、通俗易懂的编写原则。在教材内容上,注意吸取了近年来国内外食品卫生方面的新知识和新技术,其中食品卫生检验尽量采用了国家标准的检验方法。

为了更好地适应广播电视远距离教学的需要,本书由正文、学习指导、练习与思考三部分组成。力求文字简练、明确,图表形象、直观,具体实用;在编写内容上力求贯彻“必须”、“够用”的原则,在保证必要的基本理论前提下,删减偏深和繁琐的理论及其推导,使之既具有科学性、完整性,又有针对性。在编写体系上,使之既是“教本”,又是“学本”和“练本”。

本书所用计量单位、名词术语和标准,均采用国家法定计量单位及国家最新标准。

本书由王跃进主编。参加编写的有:绪论,第一、六、七章和第十一章的第三、四以及第六至十二节由王跃进编写;第二章由王春明编写;第三章由蔡云清编写;第四章由汪琴英编写;第五章和第十一章的第一节由袁宝君编写;第八章由张庆椿编写;第九、十章和第十一章的第二节由周树南编写;第十一章的第五节由刘荻华编写。全书由王跃进统稿,周树南主审。

本书是广播电视中专教材,还可作为成人中专、普通中专、职业高中教材,亦可作为广大自学者的自学用书及食品企业卫生管理、检验人员和食品卫生监督、检查人员的工具书与参考书。

由于编写者水平所限，存在的缺点和错误敬请广大读者批评指正，以便再版修订。

《食品卫生与检验》编写组

1993年4月

目 录

绪论	1
第一章 食品的细菌污染与腐败变质	13
第一节 食品的细菌污染	13
第二节 食品腐败变质	20
学习指导	28
练习与思考	31
第二章 霉菌和霉菌毒素对食品的污染	33
第一节 霉菌的产毒特点	34
第二节 黄曲霉毒素	41
学习指导	50
练习与思考	51
第三章 化学农药与有毒金属对食品的污染及防止	53
第一节 农药对食品的污染及防止	53
第二节 有毒金属元素对食品的污染及防止	68
学习指导	75
练习与思考	77
第四章 化学致癌物质对食品的污染及防止	79
第一节 N-亚硝基化合物	79
第二节 多环芳族化合物	87
学习指导	92
练习与思考	93
第五章 食品的放射性污染及其防止	95

第一节 食品的天然放射性和放射性污染来源·····	95
第二节 环境中放射性核素向食品和人体的转移·····	101
第三节 控制食品放射性污染的措施·····	104
学习指导·····	107
练习与思考·····	109
第六章 食品容器、包装材料的卫生 ·····	110
第一节 有机制品的卫生·····	110
第二节 无机制品的卫生·····	117
第三节 其他·····	122
学习指导·····	126
练习与思考·····	130
第七章 食品添加剂 ·····	132
第一节 食品添加剂的定义及使用原则·····	132
第二节 常用的几种食品添加剂·····	134
学习指导·····	149
练习与思考·····	151
第八章 微生物和有毒动植物食物中毒与预防 ·····	153
第一节 食物中毒的概念与分类·····	153
第二节 细菌性食物中毒·····	157
第三节 真菌毒素和有毒动植物性食物中毒·····	180
学习指导·····	187
练习与思考·····	190
第九章 各类食品的卫生 ·····	192
第一节 粮食类的卫生·····	192
第二节 食用油脂的卫生·····	199
第三节 蔬菜和水果的卫生·····	208
第四节 罐头食品的卫生·····	214

第五节 酒类的卫生·····	221
第六节 肉类及其制品的卫生·····	227
第七节 蛋类及其制品的卫生·····	236
第八节 乳与乳制品的卫生·····	243
第九节 水产食品的卫生·····	254
学习指导·····	263
练习与思考·····	265
第十章 食品卫生监督管理·····	267
第一节 基本概念·····	267
第二节 食品卫生监督管理的原则、内容与方法·····	276
第三节 食品卫生标准·····	284
第四节 食品生产经营者的卫生管理职责·····	292
学习指导·····	301
练习与思考·····	303
第十一章 食品的感官检验和微生物检验·····	305
第一节 采样与样品预处理·····	305
第二节 食品的感官检验·····	317
第三节 菌落总数测定·····	321
第四节 大肠菌群测定·····	330
第五节 食品中常见寄生虫检验·····	342
第六节 葡萄球菌及其肠毒素检验·····	351
第七节 沙门氏菌检验·····	358
第八节 产气荚膜梭菌检验·····	379
第九节 肉毒梭菌及肉毒毒素检验·····	387
第十节 副溶血性弧菌检验·····	393
第十一节 平酸菌检验·····	400
第十二节 鲜乳中抗生素残留量检验·····	405

学习指导.....	409
练习与思考.....	411
附录 练习与思考答案与提示.....	412

绪 论

(一)

食品卫生与检验是从预防医学角度研究人类食物与健康关系的科学。它是由食品卫生学和食品卫生检验方法两门学科组成的，其中后者又是食品卫生学的方法学的主要内容之一。

食品卫生学是研究食品中可能存在的、威胁人体健康的有害因素及其预防对策，提高食品的卫生质量，保护人类健康的科学。它主要研究在社会发展某阶段工农业生产水平和人民经济生活条件下，如何使人民得到符合卫生质量要求的食品，防止食品中可能出现的有害因素对人体造成的危害。

食品卫生学的主要内容包括：食品中可能存在的有害因素的种类、来源、性质、数量、污染食品的程度及对人体健康的影响和预防措施的论述；食品容器、包装材料卫生；食品添加剂卫生；各类食品卫生；食物中毒及食源性疾患的防治；食品卫生监督管理等内容。教材绪论部分将对食品污染的概念、种类、来源、食品卫生监督管理等内容作简要的概述，其他内容在有关章节讨论，其中化学性食物中毒在本专业其他教本中论述。

食品卫生学的方法主要有：生物化学方法、食品化学方法、食品微生物学方法、食品毒理学方法、医学方法、卫生

统计学方法及食品卫生法制监督管理方法等。食品卫生检验是对食品及食品用产品进行卫生指标监测，测定其中可能存在的有害污染物含量水平的一门食品卫生方法学。食品卫生检验属食品卫生技术规范的范畴，主要包括：食品卫生微生物检验方法和食品卫生理化检验方法。这两种检验方法是检测食品中常规性污染物种类及含量水平的主要方法，也是目前我们对食品的卫生质量进行卫生学评价或鉴定的主要根据。

鉴于本专业课程设置的统一安排，本教材实验实习部分只对食品中常见的致病性微生物和寄生虫的检验方法作简要概述，有关食品卫生检验的基础知识和食品卫生理化检验等内容将不作讨论。

(二)

食品与人的健康关系极为密切。人类的生存，必须依靠食品来提供人体所必需的各种营养素，以维持生命与健康，保证生长发育和从事各种活动的需要。但是，食品在给人类带来有益作用的同时，也给人类带来了疾病，甚至威胁生命和危害后代，影响整个民族的素质。

人类食品包括各种供人食用或饮用的成品和原料。食品必须具备三个基本条件：(1) 无毒无害；(2) 符合应当有的营养要求；(3) 具有相应的色、香、味、形等感官性状。人类从自然界发现了可以食用的动植物，也发明了食品的各种加工、保藏方法。人们长期食用这些食物，并在漫长的生活过程凭经验保存了认为对人无害的食物，因而被长期食用，并一直认为这些食物是安全的。随着科学技术的进步，人们

逐渐发现过去长期被食用而认为很安全的天然食物中也存在很多有害的物质。研究发现，这些有害物质来自两个方面。一是食品中天然存在或食品本身成分的改变而产生；二是食品在种植、养殖、收获、捕捞、屠宰、生产加工、贮存、运输、销售及食用的各个环节，接触了环境中的有毒有害物质，使食品受到了污染。据估计，与人类关系密切的常用化学物质约有9万多种，它们都可直接或间接污染食品，降低食品的卫生质量。

近年来的研究发现，存在于人类膳食中对动物有致癌作用的化合物主要有：

(1) 完全致癌物 如胍类(存在于部分可食蘑菇中)、棉酚(存在棉籽油中)、单宁(在许多植物中或咖啡、茶叶、葡萄酒中)、雌激素(小麦胚部)、黄樟素(黄樟油中)、氨基甲酸乙酯类(存在于酒、啤酒、酸乳中)、蕨类(存在部分蕨菜中)等；

(2) 肿瘤促进剂 如大戟二萜类脂类；

(3) 食品在贮存、加工过程中产生的致癌物质

例如熏制的动物性食品中产生的强致癌物苯并(a)芘、反复使用的煎炸油及油煎食品中含有经高温热解或热聚形成的多环芳烃、食物中存在的胺类和硝酸盐在加工过程中形成强致癌物亚硝胺等。

除上述致癌物外，食品中还含有其他有毒有害物质，如食用菜籽油中存在的芥酸以芥子甙；发芽土豆中含有的龙葵素；鲜黄花菜中的秋水仙碱；豆浆中的皂素、血球凝集素、抗胰蛋白酶。以上这些都说明，天然食物也不是绝对安全无害的，必须运用现代科学技术来对传统的、长期食用认为是安全的食物，重新进行安全性评价。

食品中的外来污染物是食品产生有毒有害因素的主要原因。食品污染物按其性质可分为以下三类:

1. 生物性污染

食品的生物性污染物主要包括: 微生物、寄生虫及虫卵、昆虫、肠道病毒。

在微生物污染中, 主要有细菌及细菌毒素、霉菌及霉菌毒素。污染食品的细菌包括各种致病菌(如肠道致病菌、引起食物中毒和人畜共患传染病的病原菌等)和以引起食品腐败变质为主的各种非致病菌。与食品有关的霉菌主要有曲霉属、青霉属、毛霉属和根霉属, 其中前二属最为多见, 往往是食品霉变的前兆, 后二属出现常表示食品已经霉变。食品中常见的产毒霉菌主要有曲霉菌属、青霉属和镰刀菌属及其他菌属中的一些具有产毒菌株的霉菌。

寄生虫及虫卵对食品的污染可以是病人或病畜的粪便对食品的直接污染, 也可以是通过污染的土壤、水体或其他物品对食品的间接污染。食品中常见的寄生虫主要有污染畜肉的囊尾蚴、旋毛虫、肝片吸虫、弓形体等; 污染鱼贝类的华枝睾吸虫、阔节裂头绦虫等; 污染蔬菜瓜果的蛔虫和污染水生植物的姜片虫等。

昆虫对食品的污染主要包括毁损食品的仓虫和螨类、动物性和发酵性食品中的蝇蛆等。

2. 化学性污染

食品中化学污染物的来源广、品种多、成分复杂, 主要包括各种有机化合物、无机化合物、有害的金属与非金属。如农药残留物、N-亚硝基化合物、多环芳烃类以及汞、砷、铅、镉、铬、钴、镍、铋、锡、氟和硒等。食品化学污染的主要途径有: