



卓越工程师

教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材

食品卫生学

柳春红 刘烈刚 主编



科学出版社

Food Hygiene

卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材

食品卫生学

柳春红 刘烈刚 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书共分十章, 主要包括食品的生物性污染、化学性污染、物理性污染, 食品添加剂及其卫生管理, 各类食品的卫生及其管理, 食源性疾病及其预防, 转基因食品及其他新技术食品的卫生, 食品安全及其评价, 食品安全监督管理等内容。本教材突出的特点是坚持理论与实践相结合, 在基本理论的阐述中适当融入食品卫生的社会热点问题, 穿插相关知识链接, 并在每章后配有思考题。

本书主要供食品质量与安全、食品科学与工程、食品营养与卫生学、食品检测及相关专业学生使用, 也可作为从事该领域工作的技术人员和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

食品卫生学 / 柳春红, 刘烈刚主编. —北京: 科学出版社, 2015
卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材
ISBN 978-7-03-046432-3

I. ①食… II. ①柳… ②刘… III. ①食品卫生学—高等学校—教材 IV. ①R15
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 283011 号

责任编辑: 席 慧 / 责任校对: 张怡君
责任印制: 赵 博 / 封面设计: 迷底书装

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 1 月第一次印刷 印张: 15 1/4

字数: 390 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

20160806

《食品卫生学》编委会名单

主 编 柳春红 刘烈刚

副主编 朱秋劲 肖安红 张双灵

编 委 (按姓氏笔画排序)

王丽岩 王晓东 车会莲 冯 翔

朱秋劲 刘学军 刘烈刚 孙海燕

杜德红 李 武 肖安红 张双灵

胡 滨 柳春红

前 言

“安生之本，必资于食”，食品是我们维持生命和健康的支柱。作为食品，除了满足人体营养需求之外，人们首要关注的还有其“卫生”状况。早在古代，人们已开始认识到饮食卫生与健康的关系，孔子的“八不食”原则就是我国古时候颇具代表意义的饮食卫生观。随着时代的发展和社会的进步，“民以食为天，食以洁为先”的观念更成了人们对食物及其卫生重要性认识的生动写照。目前，虽然全世界的人民都在关注食品的卫生和安全性，但由摄食引起的食源性疾病在发达国家与发展中国家依然还是一个十分广泛而严重的公共卫生问题。因此，不论在地球的哪个地方，人类如果要远离疾病并有质量地生存，食品卫生永远都是值得关注的主题。

近年来，与食品卫生、食品安全密切相关的一个新专业“食品质量与安全”在各高校得到快速发展，许多与该专业相关的同名教材也随之不断出现在市场上。由于该专业出现的年限不长，至今还没有统一发行一套与之相适应的配套教材。食品卫生学是食品质量与安全专业的一门核心课程，但可供教师和学生选择的课堂用书还十分缺乏。基于此原因，我们立足于本专业人才培养的社会背景，同时也为了更好适应食品学科发展的需要，特组织相关食品卫生领域的研究者、工作者，以及管理者编写了这本供食品质量与安全、食品科学与工程、食品营养与卫生学、食品检测及相关专业学生使用的教材。

本书分十章，内容主要包括食品的生物性污染、化学性污染、物理性污染、食品添加剂及其卫生管理、各类食品的卫生及其管理、食源性疾病及其预防、转基因食品及其他新技术食品的卫生、食品安全及其评价、食品安全监督管理等。食品卫生是公共卫生的组成部分，从学科性质上划分，食品卫生学属于预防医学的分支学科。同时，由于食品卫生与农产品生产、食品加工、饮食消费等各环节都有密切关系，它也是一门应用性很强的学科。基于以上考虑，本书编写过程中在确保科学性、系统性和逻辑性的前提下，坚持把“预防为主”的预防医学基本理念融入各章内容中。同时，本书也十分注重与时俱进，吸收学科新知识、新成果，如在第十章“食品安全监督管理”中，及时引入我国最新的食品安全监督管理体制，以及新修订的《食品安全法》（2015版）；在标准引用中，均采用最新食品安全标准。

本书由14位人员参与编写完成，这些编者中既有直接工作在各高校教学、科研第一线的老师，也有参与食品安全管理的政府机构工作人员。各编者的具体分工如下：第一章由华南农业大学的柳春红和华中科技大学的刘烈刚编写；第二章由贵州大学的朱秋劲编写；第三章的第一节至第三节由吉林农业大学的刘学军、王丽岩编写，第四节至第六节由海南大学的李武编写，第七节至第九节由中山大学的冯翔编写；第四章由武汉轻工大学的肖安红编写；第五章由青岛农业大学的张双灵编写；第六章的第一节至第三节、第五节由陕西理工学院的孙海燕编写，第

四节、第六节至第十节由四川农业大学的胡滨编写；第七章由中国农业大学的车会莲编写；第八章由青岛农业大学的杜德红编写；第九章由柳春红编写；第十章由武汉市食品药品监督管理局的王晓东编写。全书由柳春红主编负责统稿。

本书编写过程中得到科学出版社、华南农业大学教务处及各位编者的大力支持。在此，编者谨向支持本书编写和出版的单位和个人表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，本书难免存在不足之处，敬请广大师生和读者批评指正，以便再版时及时改进。

主 编

2015年9月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第二章 食品的生物性污染及其预防	9
第一节 食品的细菌污染及其预防	9
第二节 霉菌、霉菌毒素的污染及其预防	14
第三节 食品的腐败变质及预防措施	26
第四节 食品的寄生虫污染及其预防	32
第三章 食品的化学性污染及其预防	39
第一节 农药、兽药、渔药残留及其预防	39
第二节 有毒金属对食品的污染及其预防	47
第三节 N-亚硝基化合物对食品的污染及其预防	52
第四节 多环芳烃化合物对食品的污染及其预防	53
第五节 杂环胺类化合物对食品的污染及其预防	57
第六节 二噁英对食品的污染及其预防	60
第七节 丙烯酰胺对食品的污染及其预防	63
第八节 氯丙醇对食品的污染及其预防	66
第九节 食品容器、包装材料的污染及其预防	70
第四章 食品的物理性污染及其预防	76
第一节 食品的物理性污染概述	76
第二节 食品的放射性污染及其预防	80
第五章 食品添加剂及其卫生管理	85
第一节 食品添加剂概述	85
第二节 各类食品添加剂	92
第六章 各类食品的卫生及其管理	104
第一节 粮豆、蔬菜、水果的卫生及其管理	104
第二节 肉类食品的卫生及其管理	107
第三节 奶及奶制品的卫生及其管理	112
第四节 蛋类食品的卫生及其管理	114
第五节 食用油脂的卫生及其管理	115
第六节 冷饮食品的卫生及其管理	119

第七节	糕点、面包类食品的卫生及其管理	121
第八节	方便食品的卫生及其管理	123
第九节	酒类的卫生及其管理	124
第十节	无公害、绿色、有机食品的卫生及其管理	127
第七章	食源性疾病及其预防	134
第一节	食源性疾病的概述	134
第二节	食物中毒	137
第三节	食物过敏	146
第四节	食源性的人畜共患传染病	151
第八章	转基因食品及其他新技术食品的卫生	156
第一节	转基因食品及其卫生学问题	156
第二节	微波食品及其卫生学问题	166
第三节	辐照食品及其卫生学问题	170
第九章	食品安全及其评价	179
第一节	食品安全概述	179
第二节	食品安全性毒理学评价	180
第三节	食品安全风险分析	186
第十章	食品安全监督管理	200
第一节	概述	200
第二节	我国食品安全管理体系	208
第三节	食品安全法	212
第四节	食品安全标准	216
第五节	食品良好生产规范	221
第六节	危害分析与关键控制点	225
主要参考文献		231

第一章 绪 论

“民以食为天”，一方面，食品为人的正常生长发育、生理功能、身体活动提供了所需的热能和各种营养素。但另一方面，越来越多的证据表明，很多威胁人类健康的疾病又都可能与饮食直接或间接地相关。在影响人类安全的诸因素中，食品卫生占据重要地位。

一、食品卫生学的相关概念及研究内容

(一) 食品卫生学的相关概念

1. 卫生 从字义上说，卫即“卫护、维护”，生即“生命、生机”，合在一起即为“卫护人的生命，维护人的健康”。中国古代的“卫生”多是以“养生”概念和方法出现，现代一般则定义指为增进健康，预防疾病，改善和创造合乎生理需要的生产环境，生活条件所采取的个人和社会措施。

2. 卫生学 卫生学是研究外界环境因素对人体健康影响，以及改善和利用外界环境因素的卫生要求和措施，达到预防措施，保护和增进人体健康和提高劳动能力的一门科学。其学科属性为预防医学。卫生学的主要内容包括：环境卫生、职业卫生学(劳动卫生)、营养与食品卫生、儿童少年卫生、放射卫生、军队卫生、流行病、卫生统计等。

3. 食品卫生学 食品卫生学是从“营养与食品卫生学”中分出来的一个分支学科，是研究食品中可能存在的、危害人体健康的有害因素及其预防措施，提高食品卫生质量，保护食用者安全的学科。在学科性质上，属于应用基础性科学。随着全球性经济和贸易的发展，现代信息化社会的不断进步，食品卫生学的概念、学科地位及其功能，也伴随着社会的发展而不断充实和完善。

(二) 食品卫生学的主要内容

1. 食品的污染问题 食品污染包括生物性、化学性和物理性污染三大类。食品的污染问题主要阐释三大类有害因素的种类、来源、性质、污染食品的程度，对人体健康的影响、作用机制及防止食品污染的预防措施等。

2. 各类食品的卫生问题 各类食品因其组成、性质等的不同，其在卫生方面表现出不同的特点。各类食品，如动物性食品、植物性食品在生产、加工、贮藏、运输、销售等环节可能出现的卫生问题及其预防控制措施则是该部分的重点阐述内容。

3. 食品添加剂及其管理 食品添加剂及其管理主要介绍食品添加剂的分类和编码，食品添加剂的应用原则及管理方法，我国常用食品添加剂的类型、作用原理、安全性及存在的卫生问题等。

4. 食源性疾病 食源性疾病主要阐述包括食物中毒在内的食源性疾病的分类、发病特点、流行病学特点，特别是不同类型食物中毒的发病原因、中毒特征及预防措施等。

5. 食品安全性评价 食品安全性评价包括食品安全性毒理学评价和食品安全风险分析。其中食品安全毒理学评价主要阐述食品安全性毒理学程序的组成及内容，如何通过构建完善的食品安全评价体系保障食品的安全性，评价对象包括食品添加剂、转基因食品、保健食品、

辐照食品等。食品安全风险分析主要阐述风险分析的框架,构成框架的各部分,即风险评估、风险管理及风险交流的内容及目标。风险分析将通过风险评估决定食源性危害风险允许水平,促进风险管理政策和风险交流战略的建立和完善。

6. 食品安全监督管理 食品安全监督管理重点阐述我国食品安全法律体系的构成、性质以及在食品安全监管中的地位与作用。其中,食品安全标准作为我国食品安全法律体系的主要法律依据,其制定原则和制定程序也是食品卫生学的重要研究内容。食品良好生产规范(GMP)、危害分析与关键控制点(HACCP)等食品生产企业自身卫生管理控制措施也是保障食品卫生质量的重要手段。

二、食品卫生学的发展历史

(一)古代食品卫生学

人类对食品可能危及健康的认识与人类历史一样久远。早在 3000 多年前的周朝,人们就注意到降低食品的贮藏温度可延缓食品的腐败变质,当时朝廷专门设立了负责藏冰的官吏,称为“凌人”,此后的历朝历代也都会设立专门的官吏掌管食品冷藏防腐事务。东汉时期,张仲景撰写的《金匮要略》已有饮食卫生的论述,书中强调:“秽饭、馁肉、臭鱼,食之皆伤人”,“六畜自死,皆疫死,则有毒,不可食之”。到了唐朝,开始出现处理食品腐败、变质食品的法律,严禁出售有毒食品:《唐律》中记载“脯肉有毒,曾经病人,有余者速焚之,违者杖九十;若故与人食并出卖,令人病者,徒一年,以故致死者绞”。宋朝颁布了《宋刑统》,对医德、医疗事故、民众医药、饮食卫生、卫生保健、囚犯医药卫生管理等医事管理都制定了惩处的法规,其对有毒有害食品的流通,在法律上作出了与《唐律》几乎一样的严厉规定,其作用相当于现在的食品卫生法。元代太医忽思慧的《饮膳正要》除了对营养学有重要价值外,在饮食卫生、食物中毒等方面也有很多真知灼见。他在书中强调:“夫安乐之道,在乎保养……故善养性者,先饥而食,食勿令饱,先渴而饮,饮勿令过,食欲数而少,不欲顿而多”;主张不食不洁或变质之物,防止病从口入;又如“烂煮面,软煮肉”的主张,对于当时的饮食习惯来说,是很有现实意义的饮食卫生措施。在《饮酒避忌》一章专门谈了大量饮酒对身体的损害,如“醉勿酩酊,大醉即终身百病不除”,“酒,不可久饮,恐腐烂肠胃,渍髓,蒸筋”。忽思慧还在医学中首先使用了“食物中毒”这一术语,他指出食物中毒的原因有的是食物本身具有毒素,如菌子、蘑菇等;有的原本无毒,由于某些如环境温度的改变等原因变成毒物;还有的是因不同食物成分搭配不当而形成毒物等。书中还讲了不少解毒的办法,如一时判断不清是吃什么造成中毒时,需马上煎苦参汁给患者喝下,使其将胃中食物呕吐出来以减轻中毒程度。其列举的许多有效的解救食物中毒的方法,有的沿用至今。

国外一些古籍文献也有相关食品卫生管理的记载。例如,公元前 400 年 Hippocrates 所著《饮食论》,中世纪罗马与意大利等国设置专管食品卫生的“市吏”等。Hippocrates 在其题为《箴言》的论文集中,辑录了许多关于医学的至理名言,如“暴食伤身”“简陋而可口的饮食比精美但不可口的饮食更有益”等,这些饮食卫生的观点至今仍给人以启示。

(二)现代食品卫生学

进入 19 世纪后,随着化学、生物学、医学等学科的发展进步,食品卫生学也开始进入现代自然科学的发展阶段。1883 年, Liebig 建立了食品成分分析法;1837 年, Schwann 提出微生物

引起发酵和腐败；1863年，Pasteur 论述了食品腐败过程微生物的作用并提出了巴斯德消毒法；1885年，Salmon 和 Gaetner 发现了引起食物中毒的沙门氏菌。这些重大突破都为现代食品卫生学的发展奠定了基础。到了19世纪中晚期，由于商品经济的迅速发展，在巨额利润的驱使下，食品市场出现了掺假、掺毒、制伪、欺诈现象。为了控制这种不良现象，提高竞争能力，保障消费者健康，西方各国相继开始食品立法。1851年法国颁布《取缔食品的伪造法》；1860年英国颁布《防止饮食掺假法》；1879年德国制定了《食品法》；美国于1890年制定了《肉品监督法》、1906年又颁布了《食品、药品、化妆品法》、1939年制定了《联邦食品药品法》等。1962年，联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)决定联合实施食品标准规划并成立FAO/WHO的分支机构——食品法典委员会(CAC)，以保证食品的质量和安全性，促进食品贸易的公平发展，保障消费者的健康。食品法典对食品生产、加工者的观念以及消费者的意识产生了巨大影响，已成为全球消费者、食品生产和加工者、各国食品管理机构和国际食品贸易重要的基本参照标准。

(三) 我国食品卫生学的发展历程

新中国成立后，党和政府十分重视食品卫生对人民群众健康的影响，在以“预防为主”方针的指引下，我国的食品卫生工作从无到有，从小到大逐步开展起来，特别是自国家实行经济体制改革以后，随着已跻身国民经济三大支柱的食品工业的迅速发展，食品卫生工作也进入了一个崭新的历史时期。1953年成立了各级卫生防疫站，负责承担包括食品卫生技术指导与宣传职责在内的公共卫生技术服务以及食品卫生管理监督工作。同年，卫生部颁布了我国建国后第一部食品卫生部门规章，即《清凉饮食物管理暂行办法》，成为我国食品卫生法制建设从无到有的里程碑。1953年到1959年期间，针对我国由于食品污染引发急、慢性食物中毒的问题，由卫生部门牵头，先后制定了各单项食品卫生标准、检验方法与管理规定。1960年国务院转发国家科委、卫生部、轻工业部拟定的《食用合成染料管理暂行办法》，这是我国的第一部食品添加剂管理办法。1965年国务院颁布了《食品卫生管理试行条例》，这是我国第一部由国务院制定并颁布的食品卫生相关条例。1979年《中华人民共和国食品卫生管理条例》正式颁发实施。1983年经全国人大常委会批准，颁布试行了《中华人民共和国食品卫生法(试行)》，实现了食品卫生管理工作从行政管理向法制管理模式转变的历史性跨越，极大地推动了我国食品卫生管理的进程，并促进了我国行政管理法制化建设的步伐。1995年，正式颁布实施《中华人民共和国食品卫生法》。为了加强对保健食品和转基因食品的规范管理，卫生部分别于1996年、2002年发布实施《保健食品管理办法》和《转基因食品卫生管理办法》。由于2000年以后，一些发达国家和部分发展中国家纷纷以食品安全的综合立法替代卫生、质量、营养等要素立法，我国于2009年公布实施了《中华人民共和国食品安全法》(简称《食品安全法》)。《食品安全法》重在从法律制度上预防食品安全问题，是我国食品监管法制化进程中的又一重要里程碑。2015年《食品安全法》首次修订，《食品安全法》的修订体现了政府对民生问题和生命健康的高度重视。

三、食品卫生与食品安全的关系

(一) 两者概念上的区别

1984年WHO在《食品安全在卫生和发展中的作用》这个文件中把“食品安全”等同

于“食品卫生”，其定义为：“生产、加工、贮存、分配和制作食品过程中确保食品安全可靠，有益于健康并且适合人消费的种种必要条件和措施”。但1996年在《加强国家级食品安全性计划指南》中则把食品安全与食品卫生作为两个不同含义的用语加以区别。其中食品安全被解释为“对食品按其原定用途进行制作或食用时不会使消费者受害的一种担保”，食品卫生则是指“为确保食品安全性和适合性在食物链的所有阶段必须采取的一切条件和措施”。

现行国家标准《食品工业基本术语》(GB/T15091—1994)中将“食品卫生”定义为：为防止食品在生产、收获、加工、运输、贮藏、销售等各个环节被有害物质(包括物理、化学、微生物等方面)污染，使食品有益于人体健康、质地良好，所采取的各项措施。并将食品安全作为食品卫生的同义词。虽然这个术语是将食品安全等同于了食品卫生，但从内容上看，其强调食品卫生方面是多于食品安全的。在2006年颁布的《国家重大食品安全事件应急预案》中，“食品安全”指食品中不应包含有可能损害或威胁人体健康的有毒、有害物质或不安全因素，不可导致消费者急性、慢性中毒或感染疾病，不能产生危及消费者及其后代健康的隐患；食品安全的范围包括食品数量安全、食品质量安全、食品卫生安全。这个概念将食品卫生纳入了食品安全的范畴，并有“食品在卫生上应是安全”的意思。

(二) 两者之间的联系

食品卫生与食品安全的概念内涵并不完全相同，两者之间有交叉重合部分，也有各自独立的部分。从其涉及的内容上看，安全相对偏重于宏观的、偏重于结果，卫生则偏重于微观的、偏重于过程。但两者在目的上却是一致的，都是为了保护人类的生存发展。重视食品安全并不排斥食品卫生，两者反而可以相互促进。

四、我国食品卫生的现状和特点

(一) 食品污染依然是影响食品卫生及安全的主要问题

随着加工食品的扩大化，以及新技术、新原料、新产品的广泛应用，造成食品污染的因素日趋复杂化，在我国现阶段，食品污染的主要问题集中表现为：微生物引起的食源性疾病、源头污染和加工环节污染。

第一，微生物引起的食源性疾病目前依然是我国主要的食品卫生问题。食源性疾病是全球也是我国的头号食品安全问题。在发达国家，每年罹患食源性疾病的人口百分比高达30%，我国平均约6.5人中就有1人次罹患食源性疾病。根据我国近年来突发公共卫生事件网络直报系统公布的数据，微生物引起的食源性疾病暴发事件和患者最多，微生物病原菌依然是导致我国食源性疾病暴发的主要原因。

第二，初级农产品的源头污染突出。目前我国有2亿多的农户，初级农产品的生产仍以个体、分散的方式生产，由于生产者的知识水平、守法意识参差不齐，可能导致农产品在生产过程中遭遇农残、兽残、重金属、天然毒素、有机污染物等化学性污染。

第三，小规模、非标准化生产导致加工环节的污染难以避免。在我国的生产中，中小型的食品加工企业仍然占绝大多数，其加工设备、工艺水平、人员素质等方面的缺陷，导致食品加工环节的化学性、生物性污染无所不在，直接影响产品的最终质量。

(二) 食品安全风险评估已起步, 并初见成效

在食品安全风险评估方面, 已组建风险评估机构, 并取得初步成效。2009年6月公布实施的《食品安全法》第一次从法律角度规定了食品安全风险的监测和评估制度, 是食品安全监管思路的重大转变。食品安全风险评估机制的确立, 使我国对食品安全的监督有了更可靠的科学基础。同年11月, 成立了由42位有关领域专家组成的食品安全风险评估专家委员。2011年成立国家食品安全风险评估中心。2012年7月正式组建卫生部食品安全风险评估重点实验室。目前, 我国食品安全风险监测体系已初步形成, 全国共设置食品安全风险监测点1196个, 覆盖了100%的省份、73%的地市和25%的县(区)。国家启动了食品安全风险监测能力建设试点项目, 同时建设了食品中非法添加物、真菌毒素、农药残留、兽药残留、有害元素、重金属、有机污染物及二噁英8个食品安全风险监测国家参比实验室, 进一步保证食品安全风险监测质量。在食品污染物风险监测方面, 在2142个县区设置了食品污染物的监测点, 2013年共监测42万件食品样品, 涵盖了307项监测指标, 获得监测数据493万个。在优先评估项目中, 已开展了中国居民膳食镉、铝、铅、反式脂肪酸的暴露评估工作; 在应急评估项目中, 已开展了中国食盐加碘和居民碘营养状况的风险评估、成人饮酒者塑化剂暴露的健康风险评估, 以及不锈钢锅锰迁移量的监测和评估。

在农产品安全风险评估方面, 《食品安全法》规定: 县级以上农业行政部门应当依照《农产品质量安全法》规定的职责, 对食用农产品进行监督管理。依据法律要求, 2007年5月农业部成立了国家农产品质量安全风险评估专家委员会, 负责组织开展农产品质量安全风险评估相关工作。2011年, 农业部在全国范围内首批规划建立了65家农产品质量安全风险评估实验室, 涉及稻米、油料、蔬菜、果品、畜禽、水产品、热作产品、柑橘、茶叶、参茸、蜂产品、奶产品、加工、贮藏保鲜、环境因子等各领域。目前农业部已建有88家专业性或区域性风险评估实验室、145家主产区风险评估实验站, 2014年又增补10个技术机构为农业部农产品质量安全风险评估实验室承建依托单位, 形成了“以国家农产品质量安全风险评估机构为龙头、农业部各专业性和区域性农产品质量安全风险评估实验室为主体、各主产区农产品质量安全风险评估实验站为基础、农产品生产基地质量安全风险评估国家观测点为延伸”的国家农产品质量安全风险评估体系。

(三) 食品标准正在全面清理, 标准体系进一步完善

现代国家的食品管理主要是法制管理, 食品标准是国家食品法规管理体系中最具体和可操作的技术规范。《食品安全法》公布施行前, 我国已有食品、食品添加剂、食品相关产品国家标准2000余项, 行业标准2900余项, 地方标准1200余项, 基本建立了以国家标准为核心, 行业标准、地方标准和企业标准为补充的食品标准体系。然而, 由于受食品产业发展水平、风险评估能力等因素制约, 现行食品安全标准还存在一些突出问题, 主要表现在: 一是标准体系有待进一步完善。《食品安全法》公布前, 虽然我国食品标准由国家标准化委员会统一发布, 但标准起草部门众多, 各部门依职责分别制定农产品质量安全、食品卫生、食品质量等国家标准、行业标准, 标准总体数量多, 标准间既有交叉重复、又有脱节, 标准间的衔接协调程度不高。二是个别重要标准或者重要指标缺失, 尚不能满足食品安全监管需求。三是标准科学性和合理性有待提高。总体上标准的标龄较长, 食品产品安全标准通用性不强, 部分标准指标欠缺

风险评估依据,不能适应食品安全监管和行业发展需要,影响了相关标准的科学性和合理性。四是标准宣传培训和贯彻执行有待加强。

2009年《食品安全法》出台后,国务院卫生行政部门根据其要求组建了食品安全国家标准审评委员会,建立健全了标准审评制度,对现行的食用农产品质量安全标准、食品卫生标准、食品质量标准和有关食品的行业标准中强制执行的标准予以整合,统一公布为食品安全国家标准。至2012年6月,食品安全国家标准审评委员会通过清理整合,制定并公布了269项新的食品安全国家标准。此后,为了进一步加大食品安全标准的工作力度,卫生部等8部门发布了《食品安全国家标准“十二五”规划》(简称《规划》)。《规划》指出,我国将全面清理整合现行食品标准,2015年年底基本完成相关标准的整合和废止工作。

(四) 食品安全监督体制已从分段监管变革到统一监管

我国的食品管理体系主要是围绕保障食品供给建立起来的,食品安全监管能力明显滞后。虽然历经了多次改革,但直到2013年之前,我国的食品卫生及安全监管一直延续着分段监管的模式,存在监管环节多、监管职能不清、责任不明等问题,既有重复监管,又有监管“盲点”,不利于责任落实。与此同时,时代的发展使人民群众对食品安全问题越来越关注,社会对食品的安全性和有效性提出了更高要求。为进一步提高食品药品监管水平和监管成效,推进有关机构和职责整合、对食品药品实行统一监督管理已成大势所趋。

2013年,十八届二中全会和十二届全国人大一次会议审议通过了《国务院机构改革和职能转变方案》,方案要求将国务院食品安全委员会办公室的职责、食品药品监督管理局的职责、国家质量监督检验检疫总局的生产环节食品安全监督管理职责、工商总局的流通环节食品安全监督管理职责整合,组建国家食品药品监督管理总局。其主要职责是对生产、流通、消费环节的食品安全和药品的安全性、有效性实施统一监督管理等。将工商行政管理、质量技术监督部门相应的食品安全监督管理队伍和检验检测机构划转食品药品监督管理部门。3月22日,“国家食品药品监督管理局(SFDA)”正式改名为“国家食品药品监督管理总局(CFDA)”。CFDA部门的组建意味着食品安全过去多头分段管理的“九龙治水”局面结束,我国食品安全监管从分段监管变革到统一监管体制。

为做好食品安全监督管理衔接,明确责任,方案提出,新组国家食品药品监督管理总局负责食品安全风险评估和食品安全标准制定。农业部负责农产品质量安全监督管理。将商务部的生猪定点屠宰监督管理职责划入农业部。由于我国政府现行的监管体制是由中央和地方政府的相关管理机构共同负责食品安全监管工作,因此,机构改革和职能转变方案出台后,国务院紧接着又印发了《关于地方改革完善食品药品监督管理体制的指导意见》,要求各地区根据文件精神改革和完善地方食品药品监督管理体制。

五、食品卫生学今后的重点工作和任务

(一) 完善食品污染物和食源性疾病监测网

1976年由联合国环境规划署(UNEP)、联合国粮食与农业组织(FAO)和WHO制定了全球环境监测系统/食品污染物监测和评估计划(GEMS/Food)。20世纪80年代,中国加入了上述计划。从2000年起,卫生部建立了食品污染物和食源性疾病的监测网络。目前,“两网”已

从最初的 9 个省、直辖市分别发展到 2008 年的 16 个省、直辖市(食品污染物监测网)和 21 个省、直辖市(食源性疾病监测网),覆盖全国人口 80%以上。2009 年,根据《中华人民共和国食品安全法》的规定,食品化学污染物监测网在原有基础上做了相应调整,发展为全国食品安全风险监测-化学污染物和有害因素监测网,监测的区域扩大为全国 32 个省、直辖市和自治区,监测点延伸到县级,监测的食品类别和污染物项目大量扩增。虽然,我国已建立“两网”总体目标,但还需要不断建设和完善。一方面,要落实监测计划,进一步加强食品安全监测网络与技术能力建设,加强实验室建设,做好监测组织实施;对高风险食品原料、配料和食品添加剂要开展主动的动态监测,逐步将检测范围覆盖到食品生产、流通和消费各个环节;加强食源性疾病监测和信息报告工作,在医疗机构设立监测点,加强食源性疾病症状监测和信息收集;对新出现的污染物和病原体需要及时开展监测和追踪,不断完善食品污染物和食源性疾病监测网。另一方面,要充分利用监测数据,建立起食品污染物危险性分析平台和预警平台,可尽最大可能预防食品污染,控制食源性疾病。

(二)食品新技术和食品新品种的安全性研究

随着食品工业的迅速发展,大量食品新资源、食品添加剂新品种、新型包装材料、新工艺以及现代生物技术、酶制剂等新技术的不断出现,造成直接应用于食品及间接与食品接触的化学物质日益增多,新的食品安全隐患成为亟待重视和研究的问题。2003 年卫生部发布的《食品安全行动计划》把食品新技术、新资源(如转基因食品、酶制剂和新的食品包装材料)应用带来的新挑战列为食品安全面临的六大问题之一。

传统的食品安全性评价主要是毒理学安全性评价,自从国际食品法典委员会(CAC)将风险分析引入食品领域以后,食品安全性评价已从毒理学评价发展到风险性评价。我国自 20 世纪 50 年代已开始食品毒理学研究,60 年代对木薯毒性、农残毒性、粮食熏蒸剂及白酒中甲醇毒性等进行了食品安全性毒理学评价,80 年代食品毒理学研究在全国范围内广泛地开展,到目前已取得系列研究成果。但与发达国家相比,我国在采用新技术、新工艺、新资源加工食品的安全性研究与评估方面存在较大差距,对一些新型食品添加剂、包装材料、酶制剂以及转基因食品的安全性问题也缺乏研究与评估。因此,今后在不断完善我国食品安全评价体系的同时,还需要及时地对食品新技术和食品新品种开展广泛而深入的安全性研究,以便为国际和国家标准以及国家法律法规的制定提供依据。

(三)强化食品安全风险监测和风险评估

我国食品安全风险评估工作已纳入法制轨道,在机构上已设立了国家层面的风险评估实体“国家食品安全风险评估中心”,随后“中国科学院上海生命科学研究院和军事医学科学院毒物药物研究所”又作为分中心挂牌成立,各省、自治区、直辖市的疾病预防控制中心则作为省级评估机构履行职责。此外,农业部也成立不同类型的农产品风险评估机构。今后,在现有监测平台和技术力量的基础上,一方面,需要加强食品安全风险评估制度建设,规范食品安全风险评估工作,进一步制定和完善风险评估方法指南、风险分级指南等技术规范;另一方面,加强风险评估关键技术研究,研发风险评估模型,加强食品中化学物质累积风险评估方法研究,提升我国风险评估技术水平。同时,还需要加强我国不同人群膳食暴露评估的研究。虽然毒理学数据可通过检索采用国际组织及各个国家已经开展的研究数据,但是食品中风险因子含量数

据和食物消费量数据必须采用各地区的数据。因此,非常有必要定期开展各人群、各地区食物消费量调查,并结合污染监测数据分析暴露水平,为风险评估积累基础数据。通过强化风险监测、风险评估工作,为食品及相关产品中危害人体健康物质的限量标准制定、添加剂以及其他食品安全标准的制定提供科学依据;同时,通过风险交流和风险管理为执法监管和健康消费提供有效的支持和保障。

(四)加强食品安全标准的研究

《食品安全法》特别指出,制定食品安全国家标准,应当依据风险评估结果并参照相关的国际标准。风险评估是 WHO 和 CAC 强调的用于制定食品安全控制措施的必要技术手段,是食品安全标准制定、修订的基础。在逐步完善我国食品安全标准体系的过程中,需要借鉴国际食品安全风险评估结果,并针对我国人群积极开展必要的风险评估研究,切实提高标准的科学性和实用性。另外,在我国标准清理过程中,虽然已经较大程度地采用了国际标准,但某些标准仍与国际存在差距。因此,在今后的标准研究中,需要进一步提高与 CAC 标准的协调一致性。一方面需要对国际食品标准的发展和发达国家食品安全标准进行追踪、分析和研究;另一方面应积极参与国际标准化活动,参加国际标准的制修订工作,提高我国在 CAC 中的地位和影响力,最大限度地使我国食品安全标准与 CAC 标准接轨。

(五)加强食品安全监督管理

我国的食品安全监管体制已进入统一监管时代,今后需要逐步完善食品安全监管体制,明晰各相关部门监管职责,消除职责交叉和监管空白;健全食品安全监管综合协调机制,加强综合协调能力建设,提高监管效能。强化中央与地方及部门之间、地区之间的协调联动,推进食品安全信息化建设,健全资源共享、联合执法、信息通报、隐患排查、应急联动、事故处置等机制。同时,加强食品产业链全过程的质量安全控制,提高各环节监管能力,如严格市场准入,严把食品生产经营许可关;强化食品安全源头管理,实施农产品产地环境安全分级管理;强化农业生产过程质量控制,实施良好农业规范;在食品生产加工环节推行良好生产规范、危害分析与关键控制点体系和食品防护计划;加强餐饮服务环节量化分级管理;制定各环节监督检查操作规范等。在应急管理方面,需要制定完善各项应急预案、加强涉及决策、报告、预警、检测、队伍等在内的应急处置能力建设。

—— 复习思考题 ——

1. 什么是食品卫生学?
2. 食品卫生学的主要内容有哪些?
3. 食品卫生与食品安全的关系怎样?
4. 为什么说“食品污染依然是影响食品卫生及安全的主要问题”?
5. 食品卫生学今后的工作重点包括哪些方面?

第二章 食品的生物性污染及其预防

【内容提要】

本章介绍了食品细菌污染检验的指标、食品腐败变质的原因及影响因素、各类食品的腐败变质鉴定、食品腐败变质预防、食品霉菌污染的危害及预防、致病菌对食品污染的危害及预防、寄生虫对食品的危害及预防。

【教学目标】

掌握各类生物有害因素污染食品对健康的影响，食品腐败和预防变质的措施，各类生物有害因素污染食品的途径及预防措施。

【重要概念及名词】

菌落总数 大肠菌群 大肠菌群最近似数 霉菌和霉菌毒素 水分活性 黄曲霉毒素
急慢性毒性和致癌性 食品腐败变质 食品保藏 寄生虫

生物性污染包括微生物、寄生虫、昆虫及病毒的污染。生物污染食品，不仅降低食品卫生质量，而且损害人体健康。从食品卫生角度，微生物对食品污染可概括为两种类别：一种是致病性微生物；另一种是非致病性微生物。其中，细菌性污染是微生物污染中影响最大、问题最多、涉及面最广的污染。

第一节 食品的细菌污染及其预防

一、食品的细菌污染

由于食品贮藏过程理化性质、所处外界条件与加工处理等因素的影响，食品中会存在一定的细菌。一般将在食品中存在的细菌称为食品细菌，包括了致病性、相对致病性和非致病性的细菌。食品中的各种细菌就构成了该食品的菌相。细菌菌相是指存在于某一物质中的细菌种类及其相对数量的构成。细菌菌相是对细菌的种类而言，在菌相中相对数量较大的一种或几种细菌被称为优势菌。

致病性细菌是指凡能引起人类疾病(感染性疾病和食物中毒)的细菌，统称为病原菌或致病菌，一般指肠道致病菌和致病性球菌。致病性细菌的致病性与其毒力、侵入机体的数量、侵入途径及机体的免疫状态密切相关。

相对致病性细菌，又称条件致病菌。它们属于寄居在人体一定部位的细菌，在正常情况下不致病，当机体平衡状态被破坏时可引起疾病，而非致病性细菌是评价食品卫生质量的重要指标，也是食品腐败变质原因、过程和控制方法研究中的主要研究对象，而且这些细菌往往与食品出现特异颜色、气味、荧光、磷光以及相对致病性有关。这些细菌可分解食品中各种成分，使pH上升并产生各种色素。非致病性细菌是食品腐败菌最多的一类，它们与霉菌、酵母一样都能引起食品腐败变质。

致病与非致病可以理解为一个相对的，与机体动态作用的一个过程。食品细菌污染主要是