

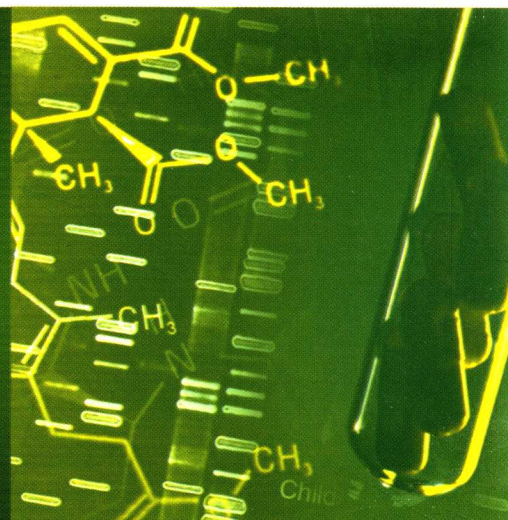


高等学校重点规划教材

食品卫生检验

SHIPINWEISHENG
JIANYAN

主编◎王长远 姚笛



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

食品卫生检验

主 编 王长远 姚 笛

副主编 李 丹

 哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书搜集和借鉴了国内外最新的研究成果,采用大量的实例,结合食品科学的特点,综合运用食品微生物学、食品生物化学、食品毒理学、生理学、环境科学、公共卫生学等诸多学科的知识,具有鲜明的现实性、实用性和可读性,是一部研究与应用、理论与实践相结合的特色教材。

本书可作为高等院校食品类相关专业食品卫生检验课程的理论教材,也可以作为相关专业人士的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

食品卫生检验/王长远,姚笛主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2015.7

ISBN 978-7-5661-1087-9

I. ①食… II. ①王… ②姚… III. ①食品卫生-食品检验-教材 IV. ①R155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 158663 号

选题策划 刘凯元

责任编辑 刘凯元

封面设计 恒润设计

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂

开 本 787mm×1 092mm 1/16

印 张 27.25

字 数 680 千字

版 次 2015 年 7 月第 1 版

印 次 2015 年 7 月第 1 次印刷

定 价 56.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

编 委 会

主 编：王长远(黑龙江八一农垦大学)

姚 笛(黑龙江八一农垦大学)

副主编：李 丹(黑龙江八一农垦大学)

编 者：马 萍(黑龙江八一农垦大学)

宋博翠(黑龙江八一农垦大学)

唐彦君(黑龙江八一农垦大学)

王 欣(黑龙江八一农垦大学)

主 审：张 敏(北京工商大学)

前 言

食品安全问题已日益成为人们关注的焦点。人们希望所消费的食品必须有益人体健康,不应产生危害,并要求对食品安全有确实可靠的保障。“国以民为本,民以食为天,食以安为先”,这十五个字可以从治国安民的古训中寻找或提炼出来,它道出了食品安全与卫生的极端重要性。食品卫生作为十分重要的公共卫生问题,不仅直接关系着人们的身体健康和生命安全,而且还严重影响着经济和社会的稳定发展。所以,搞好食品卫生检验工作是当前保障食品安全的重要措施。

本书在编写过程中搜集和借鉴了国内外最新的研究成果,采用大量的实例,结合食品科学的特点,综合运用食品微生物学、食品生物化学、食品毒理学、生理学、环境科学、公共卫生学等诸多学科的知识,具有鲜明的现实性、实用性和可读性,是一部研究与应用、理论与实践相结合的特色教材。本书共有二十一章内容,主要介绍了食品卫生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,论述了食品的生物性污染、化学性污染、物理性污染及其预防,各类食品的主要卫生问题及卫生检验技术等。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。

本书第一章、第七章、第八章、第十五章由王长远编写;第五章、第六章由姚笛编写;第四章、第十四章、第十八章由李丹编写;第二章、第十六章、第十七章、第十九章由马萍编写;第十一章、第二十一章由宋博翠编写;第九章、第十章、第十二章、第十三章由唐彦君编写;第三章、第二十章由王欣编写。

在对本书内容有关问题的分析和探讨中,可以说是仁者见仁,智者见智。由于参编人员较多,写作风格差异较大,所以进行了多次统稿和审改工作。王长远、姚笛以及部分研究生对初稿进行了部分交叉修改,书稿最后由北京工商大学张敏教授审定。

由于编者学识和水平有限,加之此领域发展较快,涉及内容及范围较广,书中所述难免有不妥或错漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2015 年 5 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 食品卫生检验基本概念	1
第二节 食品卫生发展历史与现状	3
第三节 食品卫生检验技术的现状与检验新技术	7
思考与练习	10
第二章 样品采集与处理	11
第一节 样品的采集	11
第二节 样品的运送与保存	18
第三节 样品的制备与处理	19
思考与练习	24
第三章 食品污染	25
第一节 食品污染概述	25
第二节 生物性污染	26
第三节 化学性污染	28
第四节 物理性污染	39
思考与练习	41
第四章 食品卫生检验的分析方法	42
第一节 感官检验法	42
第二节 物理检验法	47
第三节 化学分析法	59
第四节 物理化学分析法	62
第五节 微生物检验方法	63
思考与练习	72
第五章 细菌对食品的污染及其预防	74
第一节 细菌性生物污染及其预防	74
第二节 食品中常见致病性细菌的检验	75
思考与练习	116
第六章 霉菌与霉菌毒素对食品的污染及其检测	117
第一节 霉菌及毒素概述	117
第二节 霉菌及毒素对食品的污染	119
思考与练习	134
第七章 病毒对食品的污染及其预防	135

第一节 病毒污染食品概述·····	135
第二节 食品中常见的污染病毒·····	138
第三节 食品中常见病毒的检验·····	147
思考与练习·····	153
第八章 寄生虫对食品的污染及其预防与检验·····	154
第一节 寄生虫对食品的污染·····	154
第二节 食品中常见的寄生虫·····	155
第三节 食品中常见寄生虫的检验·····	163
思考与练习·····	167
第九章 有毒动植物食物中毒及其预防·····	168
第一节 河豚鱼中毒·····	168
第二节 含高组胺鱼类中毒·····	171
第三节 海产软体动物中毒·····	173
第四节 甲状腺中毒·····	176
第五节 肾上腺中毒·····	177
第六节 曼陀罗中毒·····	178
第七节 毒蘑菇中毒·····	180
第八节 发芽马铃薯中毒·····	184
第九节 含氰甙类植物中毒·····	185
思考与练习·····	188
第十章 农药对食品的污染及其预防·····	189
第一节 农药污染食品的途径·····	189
第二节 常用农药的毒性及其卫生检验·····	192
第三节 药物残留及其危害·····	195
第四节 食品中常见农药的卫生检验·····	196
第五节 控制农药污染食品的措施·····	206
思考与练习·····	207
第十一章 兽药对食品的污染及其预防·····	208
第一节 兽药污染食品的途径·····	209
第二节 兽药残留与激素残留及其危害·····	215
第三节 食品中兽药残留的控制措施·····	232
思考与练习·····	236
第十二章 有毒金属对食品的污染及预防·····	237
第一节 有毒金属污染食品的途径·····	237
第二节 几种有毒金属元素对食品的污染及其危害·····	238
第三节 食品中有毒金属的卫生检验·····	244
第四节 控制有毒金属污染的措施·····	253
思考与练习·····	254

第十三章 食品添加剂的使用及卫生	255
第一节 食品添加剂的概念及分类	255
第二节 食品添加剂的使用及卫生要求	258
思考与练习	266
第十四章 肉类食品的卫生检验	267
第一节 新鲜肉的卫生检验	267
第二节 冷冻肉的卫生检验	274
第三节 肉制品的卫生检验	278
思考与练习	281
第十五章 乳与乳制品的卫生检验	282
第一节 乳的化学组成及其性质	282
第二节 影响乳及乳制品安全性的因素	287
第三节 鲜乳的卫生检验	295
第四节 乳制品的卫生检验	299
思考与练习	302
第十六章 蛋与蛋制品的卫生检验	303
第一节 蛋的理化性质与贮存卫生	303
第二节 蛋的卫生检验	308
第三节 蛋制品的卫生检验	316
思考与练习	319
第十七章 水产品的卫生检验	320
第一节 鱼在保藏时的变化	320
第二节 鱼及鱼制品的加工卫生及检验	323
第三节 有毒水产品的鉴别	326
第四节 常见鱼病的卫生检验	328
第五节 贝甲类的卫生检验	330
第六节 水产品的卫生评价	333
思考与练习	334
第十八章 食用油脂的卫生检验	335
第一节 食用油脂的一般性质	335
第二节 食用油的卫生	339
第三节 食用油脂的酸败及其预防	341
第四节 食用油脂的其他污染及其卫生安全	347
思考与练习	350
第十九章 罐头食品的卫生检验	351
第一节 罐头食品的分类	351
第二节 罐藏容器种类及卫生要求	352
第三节 罐头食品原料处理及卫生	354

第四节 罐头食品中的微生物	355
第五节 罐头食品加工过程中的控制	360
第六节 罐头的卫生检验	364
思考与练习	366
第二十章 果蔬食品的卫生检验	367
第一节 蔬菜水果的主要卫生问题	367
第二节 果蔬加工品的卫生	386
第三节 果蔬加工品的检测方法	399
思考与练习	404
第二十一章 转基因食品的卫生检验	405
第一节 转基因食品的概述	405
第二节 转基因食品的安全性问题	411
第三节 转基因食品的检测	421
思考与练习	424
参考文献	425

第一章 绪 论

【学习目的与要求】

1. 掌握食品、食品安全、食品卫生的概念以及相互关系。
2. 了解食品卫生发展历史与现状。
3. 了解食品卫生与食品检测方法的现状与目前最新的食品卫生检测技术。

第一节 食品卫生检验基本概念

一、食品卫生与安全

1. 食品

《国际食品贸易中的道德法规》CAC/RCP20—1979 中对食品的定义是“指任何旨在人类消费的物质,无论是加工的、半加工的,还是原料,其中包括饮料、口香糖,以及在制造、加工和处理食品过程中所使用的任何物质”。这里的“任何物质”显然是,凡与食品有关的所有物品都应纳入食品的范畴。

《中华人民共和国食品卫生法》第五十四条给食品的定义是:“指各种供给人食用或引用的成品和原料以及按照传统既是食品又是药品的物品,但是不包括以治疗为目的的物品”。从食品卫生法调整的客体范围来看,又大大超过了这个定义的范畴,这些客体包括“一切食品、食品添加剂、食品容器、食品包装材料和食品用工具及设备”。

从食品卫生立法和管理的角度,广义的食品还包括生产食品所需的原料,食品原料的种植、养殖过程接触的物质和环境,食品的添加物质,所有直接或间接接触食品的包装材料和设施及影响食品原有品质的环境。狭义的食品包括平时的普通食品,还包括健康食品、无公害农产品、绿色食品、有机食品、辐照食品、新资源食品及转基因食品等。

2. 食品安全

1996 年,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)在其发表的《加强国家级食品安全性计划指南》中将食品安全定义为:对食品按其原定用途进行制作和食用时不会使消费者受害的一种担保,主要是指在食品的生产和消费过程中有毒有害物质或因素的存在或者引入没有达到危害程度,从而保证人体在按照正常剂量和以正确方式摄入这样的食品时不会受到急性或慢性的危害,这种危害不仅包括对摄入者本身产生的不良影响,还包括对其后代可能产生的潜在不良影响。

食品安全是研究食物的毒性因素及其可能存在的风险,并为控制和降低这些毒性和风险制定相应措施或方法的一门科学。在自然界中,物质的有毒有害性同有益性一样,都是同剂量紧密相连,所以不能离开剂量来讨论其有毒有害或有益性。例如,成人每日摄入

50 ~ 200 μg 硒时有利于健康,但如果每日摄入量低于 50 μg 时,就会出现心肌炎或克山病等疾病,并诱发免疫功能低下和老年性白内障等疾病;如果每日摄入量为 200 ~ 1 000 μg ,则出现中毒,急性中毒表现为厌食、运动障碍、气短、呼吸衰竭等症状,慢性中毒表现为视力减退、肝坏死和肾充血等症状;如果每日摄入量超过 1 000 μg 则可导致死亡。也就是说,假如摄入的剂量足够大,任何物质都是有毒的。另外,对食品安全性而言,除与食品中的有毒有害物质的摄入剂量和方式相关外,还与食品的制作方法相关联。例如,目前对转基因食品安全性的争论实际上就起源于食品的制作方法。

食品安全的概念还曾指消费不含有毒有害物质的食品。不含有毒有害物质实际上是指不得检出某些有毒有害物质或检出值不得超过某一阈值。随着化学物质检测水平的提高和相应的检测精确度及灵敏度的提高,发现原来难以检出的某些微量化合物在食品中以极微量的形式存在也可引起人体损伤。但要注意,对于不同的生物系统,这些微量化合物引起危害的阈值不尽相同。

3. 食品卫生

食品卫生的含义关键在于如何理解卫生的含义。卫生是指社会和个人为增进人体健康、预防疾病,创造合乎生理要求的生产环境、生活条件所采取的措施。根据《美国大百科全书》的解释,卫生是健康状态的保持。在现代语义学上,卫生通常特指干净。根据现代致病细菌理论的研究,卫生是指确保有害细菌保持在危害水平以下的各种活动,直接有助于疾病预防与疾病隔离。依据狭义的解释,食品卫生主要是食品干净、未被细菌污染,不使人致病。

《中华人民共和国食品卫生法》对食品卫生采取了广义的解释。该法规定,食品卫生是指食品应当无毒、无害,符合应当有的营养要求,具有相应的色、香、味等感官性状。专供婴幼儿的主、辅食品,必须符合国务院卫生行政部门制定的营养、卫生标准。该法还要求食品添加剂,食品容器、包装材料和食品用工具、设备、洗涤剂、消毒剂,食品的生产经营场所、设施和有关环境符合食品卫生标准和管理办法。目前食品卫生的广义解释随着食品卫生法的广泛实施获得主导含义的地位,食品卫生的原本含义已渐渐退居到边缘地位。

食品安全与食品卫生的含义曾一度被视为同一含义。例如 1986 年,世界卫生组织在题为《食品安全在卫生和发展中的作用》的文件中,曾把“食品安全”与食品卫生作为同义词,定义为“生产加工储存销售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”的国家标准,《食品工业基本术语》(GB 15091—95)也将食品安全与食品卫生当做同义词:“食品卫生为防止食品在生产、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。”

4. 食品安全与食品卫生的关系

近年,随着使用频率与范围越来越广,“食品安全”不同于“食品卫生”的原本的含义越来越凸现出来。世界卫生组织在 1996 年《确保食品安全与质量:加强国家食品安全控制体系指南》中对食品卫生的概念作了比较明晰的阐述:食品卫生是指为确保食品在食品链的各个阶段具有安全性与适宜性的所有条件与措施。这个概念强调了食品安全是食品卫生的目的,食品卫生是实现食品安全的措施和手段,也就是说,在适于人类消费的目的上食品安全比食品卫生高一个层次。另外,日本、欧盟等一方面制定食品安全法作为食品安全管理的基本法律,确定食品安全管理的框架;另一方面,食品卫生法仍作为一项非常重要的食品安

全保障制度,继续加强。这也反映了食品安全与食品卫生之间关系是目的与手段之间的关系。但是仅仅靠食品卫生还不能确保食品安全,食品安全包含了比食品卫生更广阔的含义。

食品卫生是对食品的生产过程而言,食品卫生一般可由卫生标准操作程序(SSOP)进行控制;食品安全是对最终食品产品而言,食品安全有赖于食品在生产过程中良好的卫生管理和有效的安全控制措施。为使食品具有确实的安全性,需要对食品从农场到餐桌全过程可能产生或引入的各种会损害或威胁人体健康的有毒有害物质和因素加以控制。

食品卫生也反映一个国家一个民族的生活习俗、文化水平和素质修养,食品安全也是国家安全的一部分,是一个民族生存最重要的基础要素之一。事实和经验反复证明:不卫生的食品生产和加工方式,不卫生的饮食习惯,必然会成为食品安全的隐患,甚至造成严重的食品安全后果。

二、食品卫生检验

食品卫生检验是研究食品中可能存在的威胁人类健康的有害因素及其预防措施,以及食品在生产、加工、贮运、销售等过程中的卫生监督和卫生检验问题,以提高食品卫生质量,保障食用者安全、健康的科学,内容包括食品污染及其预防、各类食品的主要卫生问题、食品添加剂、食物中毒及其预防以及食品卫生监督管理等。

食品卫生检验学是一门综合性的应用学科,它以食品微生物学、食品生物化学、食品毒理学、寄生虫病学、生理学、解剖学、公共卫生学等作为自己的基础学科,对食品中各门工艺学起着监督与指导的作用。食品卫生检验学具有知识技术密集、多学科交叉、实践性强、应用面广等特点。它也是一门实践性很强的学科,通过一定的食品卫生学的基本理论,掌握食品营养成分和卫生质量检验的操作技能,最终达到借助于资料从事已学和未学内容的食品检测工作。

第二节 食品卫生发展历史与现状

一、发展历史

人类的食品卫生知识,源于对食品与自身健康关系的观察与思考。在我国,早在3 000多年前的周朝,人们就知道通过控制一定的卫生条件,可酿造出酒、醋、酱油等发酵产品,而且设置了“凌人”,来专门负责掌管食品的冷藏防腐,说明当时人们已经注意到降低食品的贮藏温度可延缓食品的腐败变质;同时还设置了“庖人”,包括“膳人、医师、食医、兽医”,他们的职责:一是提供六畜、六兽、六禽,并辨别其名称;二是辨别肉的品质,确定哪些可以食用,哪些不可以食用。春秋时,人们已知食物的新鲜、清洁、烹饪和食物取材是否成熟等与人体健康有关,如《论语·乡党》中有所谓“食不厌精,脍不厌细。食殍而餲,鱼馁而肉败,不食。色恶,不食。臭恶,不食。失饪,不食。不时,不食。”到了唐代,更有《唐律》规定了处理腐败变质食品的法律准则,如“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”。说明当时已认识到腐败变质的食品能导致人食物中毒并可能引起死亡。在古代的医学典籍中,也有不少关于食品卫生方面的论述,如在孙思邈的《千金翼方》中对鱼类引起的组胺中毒,就有很深刻而准确的描述。“食鱼面肿烦乱,

芦根水解”不仅描述了食物中毒的症状,而且指出了治疗对策。

古代对食品卫生与安全的认识和理解只停留在感性认识和对个别现象的总结阶段。施旺于 1837 年、巴斯德于 1863 年,分别提出了食品腐败是微生物作用所致的论点,1855—1888 年,Salmon 等发现了沙门菌。这些都是现代食品卫生与安全控制学早期发展的里程碑。在历史资料的记载中,早先人们对食物中毒病因的描述基本上都与一些动植物和化学物质有关,受当时曾一度风靡的化学致病说的影响,一些不明原因的食物中毒被认为是由于食品中蛋白质腐败分解产生的胺类物质所致,即所谓“尸毒(Ptomaine)”学说,试图以此解释所有的食物中毒,后来证明是细菌等病原微生物引起的食物中毒。

国外也有类似食品卫生要求的记述,如 Hippocrate 的《论饮食》;中世纪罗马设置的专管食品卫生的“市吏”等。在 17、18 世纪,由于生产的快速发展,促进了商品经济,食品交易中利欲与道德的对立,使食品生产中的掺杂使假和欺诈行为在古罗马帝国时代的欧洲已蔓延为社会公害。如 18 世纪中叶,英国杜松子酒中查出的掺假物有浓硫酸、杏仁油、松节油、石灰水、玫瑰香水、明矾、酒石酸盐等,牛奶掺水、咖啡掺碳,对于当时的纽约老百姓来说是常见的事。英国、美国、法国、日本等国是最早建立有关食品卫生与安全法律的国家,如 1860 年英国的《防止饮品与食品掺假法》,1906 年美国的《食品、药品、化妆品法》,1851 年法国的《取缔食品伪造法》等。《中华人民共和国食品卫生法》于 1995 年 10 月 30 日公布并实施,2006 年 11 月 1 日中国《农产品质量安全法》正式实施,使中国的食品卫生与安全管理进一步走向法制化、科学化和系统化。

近年来,由于现代食品的出现和环境污染的日趋严重,发生或发现了各种来源不同、种类各异的食物污染因素,如黄曲霉毒素、单端孢霉烯族化合物、酵米面黄杆菌等几种食物中毒病原菌;化学农药广泛应用所造成的污染、残留;多环芳烃化合物、N-亚硝基化合物、蛋白质热聚产物等多种污染食品的诱变物和致癌物;食品容器包装材料中污染物有毒金属和塑料、橡胶、涂料等高分子物质的单体及加工中所用的助剂;食品添加剂的使用也陆续发现一些毒性可疑及有害禁用的品种。另一类食物污染因素是食品的放射性污染。对这些污染因素的性质和作用的性质以及它们在食品中的含量水平的检测,已制定有害化学物质在食品中的残留限量、食品添加剂的人体每日容许摄入量、人群可接受危险水平、食品安全性毒理学评价程度和食品卫生标准等一系列食品卫生技术规范,使食品卫生学的理论与方法得到了进一步发展。

随着食品卫生基础理论的研究和对食品卫生认识的不断深入,食品安全卫生质量的控制技术也得到了不断完善和进步,食品的良好生产规范(Good Manufacture Practice, GMP)、卫生标准操作程序(Sanitation Standard Operation Procedure, SSOP)、食品危害分析和关键控制点(Hazard Analysis And Critical Control Point, HACCP),特别是 HACCP 已成为食品安全生产有利的控制手段。

二、食品卫生现状

1. 世界食品卫生现状

近几年国际上相继发生一系列震惊世界的农产品、食品中有毒化合物和致病生物污染事件,例如欧洲的二噁英污染饲料、畜禽产品事件,其所含有的多氯联苯、有机氯农药等 12 种有害物质被称为“持久性有机污染物(POP)”,可通过食物链进入生物体,并在其中富集,除可能致癌外,还有类似雌激素作用(称为环境雌激素),会影响或破坏内分泌系统,而导致

产生性别变态、雌性化、繁殖能力退化等问题。日本的生拌色拉蔬菜的 O157:H7 大肠杆菌污染事件,致使 12 万人发生食源性疾病。自 1996 年英国发生疯牛病之后,欧盟的食品安全问题此起彼伏,爱尔兰、瑞士、法国、比利时、荷兰、德国、意大利、西班牙以及阿曼、日本等许多国家都发现了疯牛病,酿成了世界性的“疯牛病恐慌”。英国口蹄疫大规模爆发,比利时出现致癌物二噁英污染鸡、猪等事件令世界震惊。此外还有比利时发生的可口可乐污染事件,法国的葡萄酒事件和李斯特菌污染熟肉罐头事件等。

20 世纪,随着现代工业的蓬勃发展,矿藏深入开采以及新造化学物质不断出现,且产量逐年提高,在人们为拥有日益增长的物质财富而欢欣之后,又惊讶地发现人们日常赖以生存的食物受到了越来越严重的有毒有害物质的污染,如农药污染,包括杀虫剂、杀菌剂、除草剂、除真菌剂、植物调节剂等,农药的发明和广泛使用一开始的确带来了农作物产量的提高和农作物外观质量的改善,如早期使用的农药六六六、DDT,确实为杀灭害虫起到了良好作用,但随后发现六六六、DDT 等农药在土壤中经过二三十年也难以降解,结果造成农作物和土壤的长期污染。在美国有 34 个州的地下水被 39 种农药残毒污染,在 10% 的供水系统中存在农药残留。上述这些危害经过了 10 多年人们才逐步认识到。近年来随着社会进步、科技发展和卫生条件的改善,对许多疾病有了控制办法,但是对于化学药剂和新技术的广泛使用而使食品存在着越来越多的不安全因素还认识不足。

环境污染对食物链造成的污染方面不容忽视。重金属、农药等常见污染物随着生产的发展、人们生活方式的改变,得到了一定的控制,但新的问题又出现在我们面前,其中具有代表性的有:工业生产及食品包装材料和垃圾焚烧中产生的二噁英;食物烹调过程中由于蛋白质和氨基酸热解而产生的杂环胺等。一系列事件接踵而来,使得农产品、食品安全问题的冲击波,成为世人关注的热点。联合国粮食与农业组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)一直十分重视农业化学物质的使用安全。FAO 的农药管理活动开始于 1959 年,其主要目的是管理与农药使用有关的风险。由于农药使用的风险是多方面的,所以也没有单一的有效途径来管理这些风险。为了寻找有效的途径,必须从与农药使用有关的作物保护和政府政策等方面综合考虑各种活动。FAO 在综合防治原理、农药安全和有效使用及可持续发展的框架中开展农药管理活动。为了解决这一问题,FAO 通过广泛地与联合国的其他机构及一些国际组织、各种与环境有关的非政府组织以及农药工业界的代表密切合作,制定了《国际农药供销与使用行为准则》,该准则于 1985 年得到全体成员国的一致通过,并于 2003 年再次修订。《国际农药供销与使用行为准则》鉴别出了在农药整个“生命周期”中可能发生的危害,制定了农药使用中的责任和标准。

2. 国内食品卫生现状

早在 1960 年,我国卫生部、商业部共同制定了《关于食品加工、销售、饮食业卫生五四制》,1979 年国务院颁布了《中华人民共和国食品卫生条例》,1982 年 11 月 19 日全国人民代表大会常务委员会第 25 次会议上,通过并颁布了《中华人民共和国食品卫生法(试行)》,这是我国有史以来第一部食品卫生法。从此,食品卫生工作由行政管理上升到了法制管理的高度,标志着我国食品卫生工作进入到了历史发展的新阶段。1995 年 10 月 30 日第八届全国人民代表大会常务委员会十六次会议上,又正式通过并颁布了《中华人民共和国食品卫生法》(以下简称《食品卫生法》)。《食品卫生法》颁布至今,20 多年来,国家和地方先后出台了有关配套法规、条例、标准等法定条款,基本形成了我国食品卫生法律体系。2002 年 3 月 11 日,出席“两会”的民营企业代表委员们针对当前食品卫生安全隐患,郑重发表了北

京《食品安全信誉宣言》,决心从我做起,从源头抓起,确保食品安全可靠,让人民踏踏实实吃饭,放放心心享受。

自《食品卫生法》实施以来,食品工业发展迅速,食品卫生工作取得了显著的成绩。但是,随着市场经济的快速发展,近几年我国的食品安全问题还是层出不穷,几乎涉及人们日常饮食生活的方方面面,如蔬菜中农药残留严重超标,劣质霉变大米用工业油抛光出售,面粉掺入滑石粉,用“泔水油”制作油炸食品,用工业基础油加工饼干,酱油中含有氯丙醇,粉丝中加入“吊白块”,猪肉中检出“瘦肉精”,鱿鱼等海产品用甲醛浸泡,等等。我国的食品卫生问题不仅影响了我国广大消费者的健康,如食品中的外来化学物质的污染被认为是癌症发生率日益升高的主要原因,而且开始制约我国食品企业的发展,影响食品的出口创汇。在政府的不断支持和努力下,我国的食品卫生质量已有了很大的改善,但由于我国幅员辽阔,经济发展不平衡,加上我国处在社会主义发展的初级阶段,管理上还不够完善,因此,还存在着一些食品卫生问题,在某些行业和地区,甚至是严重的食品卫生问题。

近年来,由于农用化学物质的过量使用造成的食品原材料的化学有害物质的严重污染是食品卫生的突出问题,如植物性食品中的农药、植物生长调节剂、除草剂等的滥用和使用不当造成的残留;畜禽产品中的激素、抗生素及其他违禁药物如瘦肉精的残留等。

3. 目前我国食品主要不安全因素

随着我国经济的高速发展,食品安全问题已经得到了较大的缓解,从整体上能够保证人民群众的身体健康和生命安全。当然,我们并不是说我国就不存在食品安全问题了,食品的安全问题总是处于一个动态的平衡状态。

(1)新的食品安全问题还在不断产生 随着社会的进一步发展,食品生产、加工的技术不断进步,老的食品安全问题正在逐步得到解决,新的食品安全问题不断出现,如近年来出现的疯牛病、二噁英等,这些需要我们加大食品安全的科学研究力度,尽量控制这些新的食品安全问题。

(2)不法商贩制假售假行为猖獗 目前仍有一些不法分子利用目前管理上的漏洞,目无党纪国法,应用一些非食品原料、低劣食品原料,在恶劣卫生条件下生产出假冒伪劣的食品,从中牟取暴利。这类食品不但不符合食品卫生要求,而且还常常含有对人体有毒有害的物质,其营养成分远远达不到正常食品的要求。这类食品常引起恶劣的食品安全事件,造成恶劣的社会影响,严重降低了我国的食品安全系数。对于这类食品安全问题,我们应加大打击力度,对于触及刑法的应交由司法部门惩处。

(3)行政执法秩序混乱 《食品卫生法》授权卫生行政部门负责食品卫生监督管理,而近年来在政府机构改革过程中,中央政府赋予有关部门食品质量管理职权,并颁发了与食品卫生管理相关的行政规章,出现了不同法律体系共同调整食品安全管理活动的现象,且未明确划分各自的职责。几个政府部门组织开展食品监督检查,无端增加了纳税人的经济负担,而且不利于建立全国精简、高效、廉洁、统一的政府食品管理机构。

(4)媒体的泡沫 近年来媒体在我国食品安全方面发挥了重要作用,一些重大的食品安全事件和食品污染事件大多通过媒体曝光而引起社会的关注和政府的重视,使食品安全事件得以严肃的处理。然而有些媒体故意炒作这类事件,将一般超过卫生标准的食品大肆渲染成什么“毒竹笋”“毒大米”等,有时为了得到轰动效应,不管污染的是什么物质,都说有使人患癌症的毒性作用等,这些宣传常引起市民对食品安全产生担忧或恐慌。作为媒体应该实事求是地报道食品安全事故,不要肆意渲染,并尽量指导消费者学会如何辨别和处理这类事故。

第三节 食品卫生检验技术的现状与检验新技术

一、食品卫生检验技术现状

食品安全是食品应具备的首要条件,其安全指标是构成食品质量的基础。食品安全指标主要包括:(1)严重危害人体健康的指标,如致病菌、毒素,必须严格按照标准的规定执行;(2)食品污染指标,包括化学和微生物污染指标,如农药残留、重金属、细菌总数、大肠菌群等;(3)食品掺杂使假指标;(4)安全指标,如转基因成分。

食品安全的一项重要研究内容是如何采用最快捷、最经济、最准确的检验方法。就目前的发展趋势看食品安全检测方法首先要体现快速,因为食品在生产、储存、运输及销售等各个环节,都有可能受到污染,都需要控制安全质量。食品生产经营企业、质控人员、质检人员、进出口商检、政府管理部门都希望能够得到准确而又及时的监控结果。总之,准确、省时、省力和省成本的快速检验方法是多方面都迫切需要的。

快速检测是一种应用特异性强的化学、物理、生物学方法,可以在短时间内观察检测结果的检验方法。快速检测与复杂的仪器分析及传统的化学方法相比较有其显著的特点。可以从三个方面来体现:一是实验准备简化,使用的试剂较少,如培养基的改进,而且容易得到,配好后的试剂保存期较长,能够制成稳定的混合试剂或培养基或辅基,如干燥纸片培养基、试粉等是快速分析的较佳选择;二是样品经简单前处理后即可测试,或采用先进快速的样品处理方式,如重金属检测中的微波消解、黄曲霉毒素的亲和层析法,以及快速先进的滤膜或滤柱技术等;三是简单、快速和准确的分析方法,能对处理好的样品在很短的时间内测试出结果,如硝酸盐试纸、酶联免疫试剂盒等。总之,当试剂采购备齐后,从试剂配制开始,包括样品处理时间在内,能够在几分钟或十几分钟内得到检验结果是最理想的,但这种方法目前还很少。作为理化检验,能够在 2 h 内得出检验结果即可认为是较快的方法。作为微生物检验,与常规或传统的方法相比,能够简化试剂的配制和能够缩短 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{3}$ 的时间就可得到检验结果的方法就可认为是较快的方法。对于生物分析采用酶联免疫法,能够在 3~4 h 内得到检验结果,也是比较快速的检验方法。而且在微生物的快速检测技术上,很多方法已经很成熟,已经受到 AOAC 的认可,并且部分成为了国际标准,如 ISO 方法。

随着高科技的发展和研究的深入,大量快速和采用现代技术的检测方法不断出现,这些新的方法,一般都缩短了传统检测方法的时间,能够较快地得到检测结果,并且操作相对简单。

二、食品卫生检验新技术

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。20 世纪 90 年代以来,一些新技术不断被引入农产品和食品卫生分析中。这些新技术的共同特点是:省时省力、廉价、微污染、无污染、节省溶剂、样品用量少、能提高提取与净化效率和实现微型化和自动化。这些新技术主要有以下几个方面。

(1) 研究并建立一系列样品预处理技术平台,该平台可用以解决农产品、食品样品所特

有的多杂质、多组分、多干扰条件下的多残留分析问题。在这方面发展最有前途的有:①超临界流体提取(SFE),它是当前发展最快的分析技术之一,国外很多实验室已经用来作为液体和固体样品的前处理技术;②固相微萃取技术(SPME)和固相萃取技术(SPE),这两项技术已被广泛应用于农药残留检测工作中,它克服了一般柱层析的缺点,具有高效、简便、快速、安全、重复性好和便于前处理自动化等特点;③基质固相分散萃取技术(MSPDE),这项技术由 Staren Barker 首次提出,其优点是不需要进行组织匀浆、沉淀、离心、pH 调节和样品转移等步骤,适用于农药的多残留分析。

(2)研究并建立新的质谱联用技术。使用质谱仪对被测物进行定性分析,通过四极杆质谱仪的选择离子检测(SIM)、离子阱技术的选择离子储存技术(SIS)对卤代化合物采用 NCI 技术,对低含量、背景干扰严重、难以定性分析的化合物采用串联质谱(MS/MS)的方式分析,可以获得很好的检测效果。

(3)研究并建立食品中添加剂的检测技术方法。食品中对健康影响最大的添加剂是防腐剂,防腐剂是在食品生产、加工、贮藏等过程中为阻止微生物的繁殖和保持食品质量而加入的少量化学合成物质。由于防腐剂加入量过大亦会对人体造成危害,所以对其添加量有严格的标准要求。目前,测定防腐剂的方法主要有分光光度法、薄层色谱法、高效液相色谱法、气相色谱法、毛细管电色谱法、胶束电动毛细管色谱法等。近年来,气相色谱法是检测发展的一种新技术,其应用非常广泛。为了降低实验成本、缩短实验时间,选用弱极性、细口径的毛细管色谱柱,样品萃取溶剂选用乙醇,内标选用对苯二酚,可在 1.3 min 之内快速测定食品中 6 种防腐剂(山梨酸、苯甲酸、对羟基苯甲酸甲酯、对羟基苯甲酸乙酯、对羟基苯甲酸丙酯、对羟基苯甲酸丁酯),分离时间、分离度和检测灵敏度均有明显改进。该方法已用于实际样品的分析测定。应用较广泛的食品添加剂脱氢乙酸具有很强的抑制细菌生长的作用,是广谱高效的防霉、防腐剂,脂溶性强,热稳定性极高,在 120 ℃ 其杀菌效力仍不变,尤其适用于热加工食品。目前,检测脱氢乙酸的国家标准方法为气相色谱法,其操作需要经过有机溶剂萃取,操作较麻烦,而采用超声萃取(液体样品直接稀释),过滤后直接进高效液相色谱仪测定,可取得满意效果。

(4)研究并建立真菌毒素和食物病原菌等生物污染物的分析、鉴定技术方法。至今细菌鉴定方法有三大类:传统方法、数值化方法、化学及分子生物学方法。进入 21 世纪,一些致病微生物的快速检测技术也得到了迅速发展,如免疫学中的放射免疫分析(RIA)、酶免疫分析(EIA)、荧光免疫分析(FIA)、化学发光免疫分析(CIA)、生物发光免疫分析(BIA)等,足以检出标本中痕量的($10^{-18} \sim 10^{-21}$)微生物抗原;生物化学中的快速专酶反应和细菌代谢产物的检测技术;分子生物学方面已经形成了核酸探针(Nuclear Acid Probe)和聚合酶链反应(Polymerase Chain Reaction)的检测技术,该技术以其敏感、特异、简便、快速的特点成为世人瞩目的生物技术革命的新产物,业已逐步应用于食源性病原菌的检测。

(5)研究并建立食品中营养素的检测方法。营养素是维持机体健康以及提供生长、发育和劳动所需的各种食品中所含有的营养成分,不同产品的同一种营养素,检测方法不尽相同;同一产品同一种营养素用不同的检验方法所得的结果亦有差异,故对食品的营养素进行检测时不应忽视检验方法各自的适用范围和测量精度。如以脂肪为例,一般常用的有索氏提取法、碱性乙醚抽取法、酸性乙醚抽取法和盖勃氏法等。①索氏提取法,适用于能烘干磨细、不易吸湿凝结的样品,但因其操作周期长,不宜作大量样品的分析;②碱性乙醚抽取法,准确度高,是测定乳品脂肪的公认标准方法,适用于能在碱液中溶解或至少能形成均匀