

SHIPINZHONG WEISHENGWU
WEIHAI KONGZHI YU FENGXIAN PINGGU

食品中微生物 危害控制与风险评估

■ 滕葳 李倩 柳亦博 柳琪 编著



化学工业出版社

ONG WEISHENGWL
ONGZHI YU FENGX

食品中微生物 危害控制与风险评估

■ 滕葳 李倩 柳亦博 柳琪 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书详细介绍了食品中常见的致病性微生物及微生物毒素,食品微生物污染的来源及引起的食品变质的原因,致病微生物对人体造成的危害及预防,食品微生物检验实验室建设及实验室功能区分布、通风和净化、无菌室安全使用、生物危害控制,微生物检验样品的取样、运输、保存、制备、检验、质控菌株的管理和保藏要求,食源性病原微生物危害分类,产品中的微生物预测和食品 HACCP 管理,食品中微生物危害风险评估与食品反恐怖等内容。

本书可供从事食品、农产品安全生产、管理和监督,食品安全研究与检测等工作的人员阅读,也可供高等院校食品加工、微生物检测、食品安全等相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品中微生物危害控制与风险评估/滕葳等编著. —北京:
化学工业出版社, 2012. 4
ISBN 978-7-122-13662-6

I. 食… II. 滕… III. 食品微生物-危害性-
危险评估 IV. TS201.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 031229 号

责任编辑: 刘 军
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 李 瑾
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张 22 $\frac{3}{4}$ 字数 470 千字 2012 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 75.00 元

版权所有 违者必究

前 言

我国的食品质量安全问题日益突出,已经成为一大社会问题。近些年来,食品安全方面的恶性、突发事件屡屡发生,食源性疾病造成的死亡人数逐年上升。食品安全问题已成为我国政府和广大消费者关注的焦点。影响食品安全的因素有生物危害、化学危害和物理危害,其中食源性病原微生物危害更为突出。食源性病原微生物是通过被污染食品而引发人类疾病的一类微生物,食源性病原微生物引发的食品安全问题,在相当长的时间内,依然是影响国家经济发展的瓶颈,食源性病原微生物的控制对我国食品质量的提高有着巨大的影响。食源性病原微生物危害包括细菌、病毒、真菌、寄生虫、原生动物、藻类及它们所产生的毒素,相对化学危害和物理危害而言,微生物危害更难控制,食品中的食源性病原微生物是当今全球面临的主要食品安全问题之一。在我国微生物污染造成的食源性疾病,每年数千人食物中毒中大部分是致病微生物引起的,上海毛蚶累及 30 万人,江苏等地 2001 年暴发的肠出血性大肠杆菌食物中毒,造成 177 人死亡,中毒人数超过 2 万人,宁夏发生的沙门菌污染肉品引起的食物中毒,发病人数达上千人。由微生物引起的食物中毒的死亡人数最多,中毒主要由沙门菌、金黄色葡萄球菌、副溶血性弧菌和肉毒杆菌等细菌引起。夏季气温高,适合各种细菌生长繁殖,食品易于腐败变质,一旦食物储存、加工、食用不当,极易引起微生物性食物中毒。据卫生部统计:2011 年第二季度,中国疾病预防控制中心网络直报系统共收到全国食物中毒事件报告 57 起,中毒 2658 人,其中死亡 29 人,与 2010 年同期相比,报告起数减少 1 起,中毒人数增加 36.7%,死亡人数减少 50.0%。根据 WHO 估计,发达国家食源性疾病的漏报率在 90%以上。据此推论,我国目前掌握的食物中毒数据仅为我国实际发生的食源性疾病的“冰山一角”。因此,食品的安全性越来越受到全社会的重视。在这个问题上我们国家也给予了高度的重视,已发布实施了《农产品质量安全法》、《食品安全法》。与此同时,各级政府主管部门也相继出台多项政策法规,旨在切实保障食品安全,确保人民群众所消费的食品不会对人体健康产生危害。面对依然严峻的食品安全形势,如何科学、合理、全面地分析和评价食品的安全性,并制定有效的食品质量安全管理措施,降低食品安全风险,将食品中的食源性病原微生物危害控制在可接受的水平,从而确保消费者的身体健康和国际贸易的顺利进行,已经成为摆在每个食品行业管理者和工作者的一个重要问题。食品微生物危害控制

与风险评估理论，是国际上针对食品安全问题应运而生的一种食品质量安全管理方法学理论，它为食品安全问题提供了一整套科学有效的宏观管理模式和风险评价体系。对于食品微生物危害控制与风险评估理论和方法的研究，借鉴、推广和使用国内外发展的理论和方法，可有效地帮助我们解决食品微生物危害问题，并且为我国食品安全预警体系、控制体系、检测体系、风险评估体系奠定基础 and 提供科学依据。

本书作者滕葭、柳琪是山东省农业科学院中心实验室、山东省食品质量与安全检测技术重点实验室、农业部食品质量监督检验测试中心（济南）的专职研究人员，长期从事食品、农产品质量安全检测与管理，农产品、食品生产标准化研究工作，负责本书提纲的拟定、协调与统稿工作；柳亦博、李倩负责本书各章的资料整理与撰写工作。

本书通过食品中常见的致病性微生物及微生物毒素，食品微生物污染的来源及引起的食品变质的原因，致病微生物对人体造成的危害及预防，食品微生物的检验，预测微生物学和 HACCP，微生物污染因素研究与危害评估概况，食品中微生物危害风险评估与食品反恐怖方法的介绍，使读者初步了解和掌握食源性病原微生物生存的环境和生长过程的代谢、危害的过程和如何科学控制的方法，以提高读者对食源性病原微生物的预防控制、风险评估的意识和能力。

本书可供从事食品、农产品安全生产、管理和监督，食品安全研究与检测等工作的人员阅读，也可供高等院校食品加工、微生物检测、食品安全等相关专业师生参考。由于时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编著者
2012 年 2 月

目 录

第 1 章 微生物污染因素研究与危害评估概况

1

1.1	微生物污染食品安全事件	3
1.2	食品中常见的污染微生物	6
1.2.1	近些年发现的食品病原微生物	6
1.2.2	食源性病原微生物的危害	8
1.3	食源性病原微生物引发的疾病种类	10
1.4	食源性疾病产生的影响	11
1.5	食品微生物的危害度分级	12
1.6	食源性微生物对食品的污染	17
1.7	食物中病原性微生物危害发生的原因	18
1.8	微生物危害引起人体疾病的机制	22
1.9	食源性致病微生物的污染状况评价指标	23
1.10	微生物检验	30
1.11	国内外食品微生物危害风险评估的发展概况	31
1.12	食品微生物定量风险评估技术研究现状	33
1.13	微生物危害评估原则	34
1.14	食品微生物定量风险评估研究存在的困难	36
1.15	食品微生物风险管理	36
1.16	我国定量微生物风险评估情况	37
1.17	微生物风险评估与 HACCP 体系	39
1.18	微生物预测技术	40
1.19	针对微生物的食品安全预警系统的建设	41

第 2 章 食品中常见的致病性微生物及微生物毒素

46

2.1	微生物污染食品的来源及其途径	46
2.2	食品中微生物的消长	53

2.3	影响微生物生命活动的因素	54
2.3.1	影响微生物生长的物理因素	55
2.3.2	影响微生物生长的化学因素	67
2.3.3	影响微生物生命活动的生物因素	74
2.4	常见的致病性细菌	76
2.4.1	沙门菌属	77
2.4.2	致病性大肠杆菌	80
2.4.3	金黄色葡萄球菌	83
2.4.4	肉毒梭菌	85
2.4.5	蜡样芽孢杆菌	87
2.4.6	空肠弯曲菌	89
2.4.7	副溶血性弧菌	92
2.4.8	单增李斯特菌	94
2.4.9	阪崎肠杆菌	97
2.4.10	霉菌及霉菌毒素	100
2.4.11	病毒对食品安全性的影响	106

第3章 微生物引起的食品变质
110

3.1	食品的腐败与变质	110
3.1.1	食品的细菌污染与腐败变质	112
3.2	食品腐败变质的化学过程	114
3.2.1	食品中蛋白质的分解	115
3.2.2	食品中脂肪的分解	116
3.2.3	食品中碳水化合物的分解	118
3.3	食品腐败变质的鉴定	118
3.4	各类食品的腐败变质	121
3.4.1	乳及乳制品的腐败变质	121
3.4.2	肉类的腐败变质	127
3.4.3	鱼类的腐败变质	130
3.4.4	鲜蛋的腐败变质	131
3.4.5	罐藏食品的腐败变质	133
3.4.6	糕点的腐败变质	138
3.4.7	糖果的腐败变质	139
3.4.8	果汁的变质	139
3.4.9	果蔬及其制品的腐败变质	140
3.4.10	对食品腐败变质的控制	144

4.1 食品微生物检验实验室要求	165
4.2 食品微生物实验室安全管理	168
4.2.1 无菌室清洁要求	169
4.2.2 仪器配备管理使用要求	171
4.3 微生物实验室基本操作要求	173
4.3.1 生物安全Ⅱ级实验室的操作要求	173
4.3.2 生物安全Ⅲ级实验室的操作要求	173
4.4 食品微生物实验室的生物危害	175
4.4.1 微生物学实验室产生气溶胶的类型	175
4.4.2 实验室微生物气溶胶的产生	176
4.4.3 防止产生微生物气溶胶的操作技术	176
4.4.4 防止微生物气溶胶扩散的生物安全设备	177
4.4.5 个人防护	179
4.5 意外溢出事故的处置与报告	179
4.5.1 菌(毒)外溢处理的一般原则	179
4.5.2 事故报告制度	182
4.6 抽样方法	182
4.6.1 抽样准备	182
4.6.2 食品微生物学的抽样点	183
4.6.3 样品的管理	187
4.7 不同类型样品的制备	192
4.8 质控菌株的管理和使用	192
4.9 培养基的质量控制及质量保证	196
4.10 平板培养基的制备和储存	202
4.11 接种和培养	203
4.11.1 培养基接种	203
4.11.2 活体接种	204
4.11.3 厌氧培养	204
4.12 测微和计数	205
4.13 结果的报告	207
4.14 微生物实验室废弃物管理规定	209

5.1 预测微生物学的研究历史	210
-----------------------	-----

5.2	预测微生物学的主要作用	213
5.3	预测微生物学的模型	216
5.4	预测应用实例	224
5.4.1	原料乳中金黄色葡萄球菌生长预测模型的建立	224
5.4.2	预测微生物学在冷鲜肉货架期预测中的应用	228
5.4.3	预测微生物学在真菌生长和产毒中的应用	230
5.5	预测模型和 HACCP	234
5.5.1	预测微生物模型在 HACCP 体系中的作用	234
5.5.2	危害分析与关键控制点 (HACCP)	235
5.6	影响不同食品产品安全的危害因素分析及 HACCP 控制技术	240
5.6.1	罐头类食品的危害和控制技术	240
5.6.2	水产品类	243
5.6.3	肉与肉制品类	244
5.6.4	速冻食品	245
5.7	HACCP 示例	247
5.7.1	HACCP 在冷却猪肉生产中的应用	247
5.7.2	餐饮业 HACCP 的应用	250
5.8	HACCP 与 SSOP 的关系	257
5.9	食品生产卫生标准操作规范 (SSOP)	258
5.9.1	乳制品生产过程中不安全因素的来源	258
5.9.2	乳制品生产 SSOP 文件的基本内容	258
5.9.3	乳粉包装车间卫生标准操作程序示例	259
5.10	我国食品微生物限量规定	268
5.11	国际食品微生物规格委员会食品微生物限量规定	271

第 6 章 食品中微生物危害风险评估与食品反恐怖 277

6.1	危害识别	277
6.2	危害描述	278
6.3	暴露评估	279
6.4	风险描述	279
6.5	风险评估中的不确定性和变异性	280
6.6	风险分析具体应用实例	280
6.6.1	苍蝇传播 <i>E. coli</i> O157: H7 的定量风险评估	281
6.6.2	福建省生食牡蛎中副溶血性弧菌的定量风险评估	284
6.6.3	即食肉类与家禽产品中李斯特菌风险评估	288
6.6.4	冷冻加工水产品中金黄色葡萄球菌 (及其肠毒素) 的风险评估	301

6.7	转基因微生物的发展与安全性评估	310
6.7.1	食品安全评估的框架	311
6.7.2	欧盟的食品安全风险分析框架与转基因微生物风险评估	311
6.8	我国食品安全监测和预警系统	314
6.8.1	食品安全预警系统的结构设计	316
6.8.2	食品安全监测和预警系统内容	318
6.8.3	食源性疾病预防预警系统的级别	319
6.8.4	启动和响应食源性疾病预防预警系统预案	320
6.8.5	中国在食品安全预警方面的研究进展	321
6.9	警惕食源性恐怖活动对食品安全的威胁	324
6.9.1	食源性致病性微生物恐怖活动的概念和范围	325
6.9.2	食源性恐怖活动中可能使用的致病物质	326
6.9.3	食源性恐怖活动产生的危害	328
6.9.4	食源性恐怖活动监测体系的建设	329
6.9.5	食源性恐怖活动的调查	331
6.9.6	预防和应对食源性恐怖活动	332
6.9.7	食品微生物和食源性恐怖活动危害性交流的要点和指导原则	334

附录一	微生物风险评估在食品安全风险管理中的应用指南	
	GB/Z 23785—2009	336

附录二	食品微生物指标制定和应用的原则	
	GB/T 23784—2009	348

参考文献		352
------	--	-----

第1章

微生物污染因素研究与危害评估概况

食源性疾病是指通过摄食而进入人体的有毒有害物质（包括生物性病原体）等致病因子所造成的疾病。一般可分为感染性和中毒性，包括常见的食物中毒、肠道传染病、人畜共患传染病、寄生虫病以及化学性有毒有害物质所引起的疾病。食源性疾患的发病率居各类疾病总发病率的前列，是当前世界上最突出的卫生问题之一。大多数食源性疾病是由细菌、病毒、蠕虫和真菌引起的，其中，细菌引起的食源性疾病占90%以上。流行病学监测数据显示，近20年来，食源性疾病呈上升的趋势，已知的食源性疾病已发展到250多种。由于世界上只有少数几个发达国家建立了食源性疾病年度报告制度（包括美国、英国、加拿大及日本，其中美国食源性疾病监测系统最完善，资料报告最多最完整），且漏报率相当高，发达国家的漏报率约达90%，发展中国家在95%以上，所以很难准确估计全球食源性疾病的发病率。据世界卫生组织（WHO）报告，食源性疾病的实际病例数要比报告的病例数多300~500倍。也有资料认为，发展中国家实际发生与报告的病例数之比可能是100:1，而发达国家可能不足10%。据WHO估计，全球每年发生食源性疾病数十亿人次，包括美国在内的一些经济发达国家发生食源性疾病的概率也相当高，平均每年有三分之一的人群感染食源性疾病，美国每年约有7600万人发生食源性疾病，其中约5000人死亡。欧洲一些国家的沙门菌感染病例增高到5倍。自1996年从日本小学发现O157大肠杆菌以来，全国达9000多人感染，其中7人死亡。美国以及欧洲、澳洲、非洲等地也发生过。据美国疾病控制和预防中心估计，O157在美国每年可造成2万人生病，250~500人死亡。2011年5月德国发生了肠出血性大肠杆菌中毒事件，德国已确认受肠出血性大肠杆菌（EHEC）污染的毒黄瓜导致16人死亡，感染人数超过1500例。这些都说明，工业化程度高并不能保证降低食源性疾病爆发的危险性。据我国监测结果显示，中国的食源性疾病主要发生于集体食堂，平均每年达331起，以沙门菌污染最为严重，其次是副溶血性弧菌、变形

杆菌、蜡样芽孢杆菌、致病或产毒大肠杆菌等。霉菌毒素和肉毒杆菌引起中毒的病死率较高。食源性致病菌（沙门菌、副溶血性弧菌、单增李斯特菌、大肠杆菌 O157；H7、空肠弯曲菌及阪崎肠杆菌）监测分析发现，生肉、水产类食品的病原体分离率最高，寄生虫和病毒导致的污染也不容忽视。随着生食方式的增多，由生食淡水鱼类导致的华支睾吸虫感染已经成为中国的主要寄生虫病之一。现在病毒也成为食源性疾病的重要因素，诸如病毒和甲肝病毒是最常见的食源性病毒。大多数病毒性食源性疾病是由于受感染的加工者污染导致，如甲型肝炎主要经粪-口途径传播。而另一方面，随着现代食品生产和食品科技水平的不断提高，食品供给日趋复杂化、全球化，在给公众带来消费满足和巨大便利的同时，食品的生产、需求和食物供应链也变得越来越复杂和难以控制，易出现各种食品不安全的隐患。不安全食品对消费者的影响，不仅表现在食品中含有的危害因子数量的增多，发生频率的增高，发生范围的加大，而且表现在其危害发生的领域、时间及其后果具有高度的不确定性，社会对危害物的监控以及对重大食品安全突发事件的应急处理难度较大，一旦发生食品安全事件，其影响和波及面很大。往往会带来公众的恐慌，动摇消费者的消费信心，使社会经济发展为此付出惨痛的代价。根据联合国世界卫生组织公布的资料表明，目前世界各国由病原微生物所引起的大规模（100 人次以上）食物中毒事件，每年多达数十万起。其中绝大多数是由于病原细菌所致，按流行病学的调查来看，细菌性食物中毒事件中，沙门菌一直居支配地位，产气荚膜梭菌也较常见。沙门菌是最常见引发食源性疾病的病原菌，也是全球报告最多的、公认的食源性疾病的首要病原菌。根据 FAO/WHO 微生物危险性评估专家组织报告的资料（FAO 联合国粮食及农业组织），沙门菌在各国的发病率分别为：澳大利亚每 10 万人中 38 例；德国每 10 万人中 120 例；日本每 10 万人中 73 例；荷兰每 10 万人中 16 例；美国每 10 万人中 14 例。而近年来空肠弯曲菌引起疾病的危险性在国际范围内受到广泛关注，很多发达国家，如美国、丹麦、芬兰、爱尔兰、荷兰、瑞典、瑞士和英国等，都有空肠弯曲菌病流行的报道。在我国沿海地区和大部分内地省区，副溶血性弧菌引起的食物中毒已跃居沙门菌之上，其次是葡萄球菌肠毒素中毒、变形杆菌、蜡样芽孢杆菌和致病性大肠杆菌等。还应关注的是，一些有害微生物产生的生物性毒素，如黄曲霉毒素、赭曲霉毒素等真菌毒素和肠毒素等细菌毒素，已成为食品中有害物质污染和中毒的重要因素。近年来，在有食源性疾病报告系统的国家，发病人数显著增加，即使在发达国家，食源性疾病也呈上升趋势。自 1993 年以来志贺菌食物中毒事件也逐渐增多。据统计，仅 1998 年一年时间，全球有 220 万人死于腹泻病（其中包括 180 万儿童），多数是由于食用了污染的食品和饮用水所致。同时，目前防范犯罪分子利用食品进行犯罪或恐怖活动的问题也越来越突出。2002 年 9 月发生在南京的特大鼠药投毒案就是一个典型案例，2003 年我国共报告重大剧毒鼠药中毒 75 起，1316 人中毒，121 人死亡，病死率为 9.2%。国际上防范恐怖分子利用病原体或致病微生物，对人们的食物链发动恐怖主义袭击，随着 2002 年美国食品和药品管理局和农业部制定的《公共卫生安全和

生物恐怖防范应对法》等法律法规的实施,食品反恐进入了法制阶段。世界动物健康组织曾列出 15 种可能被恐怖分子利用的病毒,其中包括禽流感、猪霍乱、口蹄疫、羊痘和非洲猪瘟等。美国国防大学的一份报告曾经指出:“应对一场农业恐怖主义袭击显然比应对类似‘9·11 事件’那样的袭击需要更多的资源。”美国政府更是加紧了对食品恐怖主义的防范。防范食品恐怖袭击不仅仅是一个国家的事。随着国际食品贸易越来越频繁,一国很难做到“洁身自好”。

当前我国在食品安全方面面临着严峻的挑战,特别是经历了数次重大的食品安全事故后,我国政府和企业的风险防范意识不断增强,相关部门应对食品安全事件的能力逐渐提高。我国《食品安全法》于 2009 年 6 月 1 日起施行。法律明确中国要建立食品安全风险监测、风险评估以及风险警示等制度。食品安全预警是指专门针对食品安全状况进行的“预先告警”,是对食品可能产生的影响人的身体健康或影响国家和地区、企业等进行决策时的预先警示,并在发生情况时能够实时有效控制。

1.1 微生物污染食品安全事件

近年来,全球因微生物污染而发生的食品安全事件屡屡发生,本书选取部分生物性食品安全事件当做案例,从而进一步阐述和厘清微生物对食品安全所造成的危害。

(1) 沙门菌食物中毒事件 2009 年 4 月 28 日下午,榆中县银山乡旋马滩、小水子、斜路洼 3 个行政村和毗邻的定西市临洮县太石镇后地湾村突发群体性疑似食物中毒事件,截至 29 日 11 时,共发现 94 名患者,其中 28 人住院治疗。29 日下午,当地政府又发现榆中县马坡乡上庄村村民也出现类似中毒症状,涉及村民 37 人,其中 27 人住院治疗。经过医务人员精心治疗和护理,截至 2009 年 5 月 5 日,住院救治的患者已全部痊愈出院。兰州市疾控中心检验结果报告,引起兰州市榆中县银山乡群体性食物中毒的原因是患者食用的兰州市流动摊贩出售的酿皮佐料中含有沙门菌所致。

2006 年 4 月 12 日晚上,番禺疾病预防控制中心报告,广州中医药大学发生学生急性群体性胃肠炎事件,怀疑为食物中毒。在广东省卫生厅的高度重视和领导下,当晚立即查封了怀疑中毒现场——广州中医药大学第二学生食堂;广东省疾病预防控制中心和广州市番禺区疾控中心迅速赶赴现场进行调查处理和采集样本进行检验。此次食物中毒共有 258 名学生及员工入院就诊,15 日以后没有新发病例。患者经医院治疗后,病情迅速得到控制。根据临床表现、流行病学调查和实验室检验结果,此次中毒的病因确定为广州中医药大学第二学生食堂 4 月 11 日中、晚餐供餐食物豆腐干炒肉、菜花炒鸡等含肠炎沙门菌所致。

2007 年 2 月,美国疾病控制和预防中心称,自 2006 年 8 月以来,美国 41 个州共有 329 人先后感染田纳西型沙门菌。而美国多个州的卫生部门也分别宣布,在

感染者食用的康纳格拉公司生产的彼得·潘牌和超值牌花生酱中检测到这种沙门菌。康纳格拉公司已开始在美国市场上召回其生产的所有彼得·潘牌和超值牌花生酱。美国食品和药物管理局日前也发布警告,要求消费者不要食用这两种花生酱。

(2) 副溶血性弧菌食物中毒事件 2008年10月4日晚,有3对新人分别在绍兴国际大酒店一、二、三楼举办婚宴,就餐人数860人左右。赴婚宴客人首例病人于当晚9点30分起出现呕吐、腹痛、腹泻等胃肠道症状,此后陆续有人去医院就诊。截至10月7日上午,市区各大医疗机构报告的累计就诊咨询人数252人,其中症状严重、符合食物中毒诊断标准的认定为94人。经过治疗,绝大部分病人症状缓解消失,无危重病例。

绍兴市卫生监督所、市疾控中心联合采集国际大酒店婚宴留样食品、尚存剩余食物和病人呕吐物、粪便等共88份样品送市疾控中心实验室化验。送检的病人呕吐物、粪便等59份样品中检出88份副溶血性弧菌,国际大酒店冷藏间3名厨师的肛拭样品中也检测出了副溶血性弧菌。

(3) 蜡样芽孢杆菌食物中毒事件 2008年5月2~5日,武汉市连续发生8起食用米粉中毒事件,百余人出现身体不适症状。经过专家调查分析,中毒原因是蜡样芽孢杆菌污染米粉导致。

(4) 肉毒梭菌食物中毒事件 2007年9月3~8日,山西省孝义市陆续发现有6名病人疑似肉毒梭菌感染。9月14日,卫生部发布公告指出,在石家庄市食品有限公司、石家庄市东光食品厂、石家庄市独一家食品有限公司、定州市新宗食品有限公司、饶阳县健民食品厂等5家企业生产的“肉疙瘩”火腿肠中检出肉毒毒素,流行病学调查证实发生在河北省和山西省的肉毒梭菌食物中毒事件与这些产品有关。

(5) 李斯特菌食物中毒事件 1999年底美国发生了历史上因食用被李斯特菌污染的食品而引发的最严重食物中毒事件。据美国疾病控制中心(CDC)资料显示,在密歇根州有14人因食用被该菌污染的“热狗”和熟肉死亡,在另外22个州97人患此病,6名妇女流产。该中心估计,美国每年约有1600~2000例李斯特菌病发生,死亡450人。

从挪威进口的冰鲜三文鱼是生长在深海中的鱼类,其生活环境中很少发现致病微生物,但是在加工处理过程的各个环节均有可能被单核细胞增生李斯特菌污染,而在我国冰鲜三文鱼属即食食品,一旦污染有单核细胞增生李斯特菌,引起人类感染李斯特菌病的机会就会增加。北京出入境检验检疫局技术中心对2003~2006年由北京口岸挪威进口的三文鱼进行单核细胞增生李斯特菌污染情况监控,并采用美国食品和药品管理局颁布的检测方法,对单核细胞增生李斯特菌进行分离和血清分型。检测结果显示,2003~2006年从挪威三文鱼中单核细胞增生李斯特菌检出率分别为6.3%、6.0%、4.4%和1.2%。

(6) 大肠杆菌食物中毒事件 2006年9月,美国爆发了著名的大肠杆菌污染菠菜的事件,因食用加州东部萨利纳斯谷地生产的菠菜,导致美国26个州约200

余人感染大肠杆菌,其中3人死亡,加拿大也有一个省被殃及。

2006年10月8日,加州一家著名的努内斯农产品公司紧急声明说,加州主要的新鲜蔬菜产地萨利纳斯河谷的农业灌溉用水可能都已受大肠杆菌污染,该公司在10月3~6日间销售的“福克西”牌生菜也很可能带菌,因此提出“自愿召回”可能受O157型大肠杆菌污染的生菜。“毒菠菜”也产于这一地区。

美国负责调查毒菠菜事件的人员表示,罪魁祸首是野猪。据他们分析,野猪可能将致命细菌传播到加利福尼亚州的菠菜田里,导致毒菠菜事件发生。

同年10月6日,艾奥瓦州一家食品公司发现公司生产的牛肉馅里有O157:H7型大肠杆菌,进而紧急召回了近2400kg牛肉馅,未发现因食用这些牛肉馅而染病的情况。

(7) 金黄色葡萄球菌食物中毒事件 2007年4月,广西卫生厅公布了速冻食品卫生抽检结果,在抽检的50份产品中,有11份不合格,其中10份产品被检出含有致病菌——金黄色葡萄球菌。

(8) 阪崎杆菌食物中毒事件 2008年12月,国家质检总局公布,贝因美从美国进口的两批次重量分别为20t及17.6t的乳清蛋白粉含有阪崎杆菌。乳清蛋白粉是婴幼儿配方奶粉的必须添加物,添加比例为20%~30%,乳清蛋白粉是奶粉中蛋白质的主要来源。国内奶粉企业所需乳清蛋白粉全部依赖进口,主要从美国、法国、芬兰等国进口。

贝因美发布声明称,国家质检总局公布的进口乳清蛋白原料不合格,系贝因美公司一批代理进口食品原料,经国家检验检疫局检验不合格后未进口岸,更没有投入生产。

2002年美国惠氏药厂(中国)有限公司生产的爱儿乐妈妈(S-26MAMA)孕产妇配方粉、爱儿素(NURSOY)婴儿豆基配方粉因阪崎肠杆菌超标被限令召回。

2004年美国美赞臣奶粉阪崎肠杆菌超标。2004年美国美赞臣奶粉因阪崎肠杆菌超标被判为不合格产品进行销毁,并对消费者进行赔偿。

2007年北京出入境检验检疫局多次检出爱芬食品有限公司进口奶粉阪崎肠杆菌超标。2007年8月29日,北京检验检疫局检出爱芬食品有限公司进口的全脂奶粉阪崎肠杆菌超标,检测值为0.3MPN/100g [最大或然数(most probable number, MPN)计数,又称稀释培养计数]。2007年9月10日,北京检验检疫局检出爱芬食品有限公司进口的全脂奶粉阪崎肠杆菌超标,检测值为0.36MPN/100g。2007年12月3日,北京检验检疫局检出两批次爱芬食品有限公司进口的脱脂奶粉阪崎肠杆菌超标,检测值为2.3MPN/100g。

据国内外统计,在各种食物中毒中,以细菌性食物中毒最多。细菌对食品安全性的影响:一方面是细菌本身生长繁殖造成的;另一方面是细菌生长繁殖过程中产生的毒素造成的。摄入被细菌污染的食品可引起感染型食物中毒和毒素型食物中毒。

1.2 食品中常见的污染微生物

细菌是单细胞原核生物,根据形态可分为球菌、杆菌和螺旋菌。细菌的种类很多。在自然界分布广泛,与人类关系十分密切。食品中较常见的污染细菌有7个属。假单胞菌属为革兰阴性芽孢杆菌,需氧,嗜冷,可在pH值5.0~5.2的条件下生长,能使pH值上升,并产生各种色素。微球菌、葡萄球菌属为革兰阳性菌,微球菌属需氧;葡萄球菌属厌氧,嗜中温,对营养要求较低。芽孢杆菌属为需氧或兼性厌氧;梭菌属厌氧,嗜中温,对营养要求较低。肠杆菌科各属多为革兰阴性杆菌,嗜中温。弧菌属与黄杆菌属为革兰阴性菌,黄杆菌还能产生色素,兼性厌氧,海水、淡水、低温或5%食盐水中可生长。嗜盐杆菌属与嗜盐球菌属为革兰阴性菌,需氧,可在28%~32%的食盐水中生长。乳杆菌属与丙酸杆菌为革兰阳性杆菌和球菌,有的成链状,厌氧或兼性厌氧。

据国内外统计,在各种食物中毒中,以细菌性食物中毒最多。虽然全年皆可发生,但在夏秋两个季节发生较多。因为此时气温较高,微生物易于生长繁殖。细菌性食物中毒的患者一般都表现有明显的胃肠炎症状,其中腹痛、腹泻最为常见。

细菌性食物中毒可分为感染型食物中毒和毒素型食物中毒。凡人们食用含有大量病原菌的食物引起消化道感染而造成的中毒称为感染型食物中毒;凡人们食用由于细菌大量繁殖而产生毒素的食物所造成的中毒称为毒素型食物中毒。

常见的细菌性食物中毒主要有沙门菌食物中毒、大肠杆菌食物中毒、副溶血性弧菌食物中毒、变形杆菌食物中毒、肉毒毒素中毒、蜡样芽孢杆菌食物中毒、产气荚膜梭菌食物中毒、小肠耶尔森菌食物中毒、肠球菌食物中毒、李斯特菌食物中毒、志贺菌食物中毒、空肠弯曲菌食物中毒、椰毒假单胞杆菌酵米面亚种食物中毒等。

食品生产中的微生物污染与环境、食品原料成分和生产过程等密切相关,表1-1列出了部分食品中常见的微生物。

1.2.1 近些年发现的食品病原微生物

1978年以前,单核细胞增生李斯特菌很少在人群中爆发,没有引起重视。1978年、1982年、1985年,在美国和加拿大因食用污染的芹菜、生菜、卷心菜沙拉和巴氏奶而相继爆发多起单核细胞增生李斯特菌中毒事件,造成多人发病死亡。近些年英国每年有1795~1860例发病,由于多次中毒事件的爆发和导致婴幼儿、老弱患者较高的死亡率,引起了全球的关注。单核细胞增生李斯特菌已成为目前主要的食源性病原菌之一,其爆发的原因:一方面是全球人口的老齡化以及现代医学接受免疫抑制剂治疗,抵抗力低;另一方面是由于食品生产方式变化和人们生食或不加热食用习惯导致对李斯特菌易感人群增加。

表 1-1 不同食品中常见的微生物

食品种类	细 菌						霉菌	酵母
	非发酵型 假单胞菌	发酵型 肠道菌	G ⁺ 球菌葡 萄球菌	G ⁺ 球菌肠 球菌	乳杆菌科 乳酸杆菌	芽孢杆菌 芽孢梭菌	黑曲霉 青霉	糖酵 母属
肉鱼蛋类	√	√	√					
蔬菜类	√				√	√	√	√
谷类豆类	√	√	√		√	√	√	√
果实					√		√	
牛乳				√		√		
饼干面包						√		
罐藏食品					√	√	√	

近 20 年发现的食源性或以食源性为主的病原体见表 1-2。由表 1-2 可以发现,新的病原体大多具有新的生物性特点或具有对工艺条件和环境新的适应能力,如单核细胞增生李斯特菌、小肠结肠炎耶尔森菌、气单胞菌等在低温条件下(4~10℃)仍可生长和繁殖,创伤弧菌和李斯特菌能在 3% 的氯化钠浓度下生长,这些都可突破常用的冷藏或盐渍工艺的制约而生长繁殖。

表 1-2 近 20 年发现的食源性或以食源性为主的病原体

病原体	主要污染食物源
空肠弯曲杆菌	生牛奶、生水、家禽肉、动物肠道
单核细胞增生李斯特菌	奶、奶制品、肉类制品、水产品、蔬菜
圆孢子虫	水果
诺瓦克样病毒	生水、水果
肠炎沙门菌噬菌体 4 型	生食鱼、贝类、水果、沙拉
大肠杆菌 O157 及肠出血性大肠杆菌	牛奶、肉、蛋、动物产品
鼠伤寒沙门菌 DT 104	牛羊肉类及动物产品、水产品、蔬菜水果
O1 型霍乱弧菌	牛奶、肉制品、蛋、动物产品
创伤弧菌	冰、海产品、米粥
小肠结肠炎耶尔森菌	生禽海产软体动物、牡蛎等海产品
气单胞菌	牛奶、肉类、豆腐、熟肉类、淡水

微生物污染包括细菌性污染,病毒和真菌及其毒素的污染。据世界卫生组织估计,全世界每年有数以亿计的食源性疾病患者中,70%是由于食用了各种致病性微生物污染的食品和饮用水所致。

2000~2002 年中国疾病预防控制中心营养与食品安全所对全国部分省市的生肉、熟肉、乳和乳制品、水产品、蔬菜中的致病菌污染状况进行了连续的主动监