

食品安全分析

及检测技术研究

王德国 肖付刚 张永清 编著

SHIPIN ANQUAN FENXI
JI JIANCE JISHU YANJIU



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

第一版 第一次印刷

食品安全问题关系到人民群众的身体健康和生命安全，关系到国家经济社会稳定和发展大局，关系到国家形象和信誉。随着经济社会的快速发展，食品生产流通环节日益复杂，食品安全风险日益突出，人民群众对食品安全的要求越来越高。做好食品安全工作，保障人民群众身体健康和生命安全，是政府的重要职责，也是全社会的共同责任。

本书在编写过程中，参考了国内外有关食品安全检测技术的最新研究成果，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。本书可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全等专业及相关专业的教材，也可供从事食品安全检测工作的技术人员参考。

食品安全分析

及检测技术研究

王德国 肖付刚 张永清 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书内容包括食品安全导论、食品安全的危害种类、食品检测的基础知识、食品添加剂的检测、农药残留检测、兽药残留的检测、生物毒素的检测、有害金属的检测、有害加工物质的检测、有害微生物的快速检测技术、转基因食品的检测、食品安全控制体系 HACCP。

本书适用于从事食品质量检验和食品安全管理的人员学习、考核与培训,也可供食品生产企业管理和检验人员、大专院校的师生参考学习。

图书在版编目(CIP)数据

食品安全分析及检测技术研究 / 王德国, 肖付刚,
张永清编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-5170-4736-0

I. ①食… II. ①王… ②肖… ③张… III. ①食品安
全—食品分析—研究②食品安全—食品检验—研究 IV.
①TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第221100号

责任编辑:杨庆川 陈 洁 封面设计:崔 蕾

书 名	食品安全分析及检测技术研究 SHIPIN ANQUAN FENXI JI JIANCE JISHU YANJIU
作 者	王德国 肖付刚 张永清 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn 电话:(010)68367658(营销中心)、82562819(万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京鑫海胜蓝数码科技有限公司
印 刷	三河市佳星印务有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 16.25印张 395千字
版 次	2016年10月第1版 2016年10月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	56.80元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

食品是人类最基本的生活物资,是维持人类生命和身体健康不可缺少的能量源和营养源。食品安全是关系到人民健康和国计民生的重大问题。食品的原料生产、初加工、深加工、运输、储藏、销售、消费等环节都存在着许多不安全卫生因素,例如,工业“三废”可污染土壤、水、大气;一些食品原料本身可能存在有害的成分(如马铃薯中的龙葵素、大豆中胰蛋白酶抑制物);农作物生产过程中由于使用农药,产生农药残留问题(如有机氯农药、有机磷农药);食品在不适当的贮藏条件下,可由于微生物的繁殖而产生微生物毒素(如霉菌毒素、细菌毒素等)的污染;食品也会由于加工处理而产生一些有害的化学物质(如多环芳烃、亚硝胺)等。

随着人类社会的发展和水平的提高,消费者对食品的要求更高,食品除营养丰富、美味可口外,还要安全、卫生。

食品质量安全检测技术发展至今,已成为全面推进食品生产企业进步的重要组成部分。它突出地体现在通过提高食品质量和全过程验证活动,并与食品生产企业各项管理活动相协同,从而有力地保证了食品质量的稳步提高,不断满足社会日益发展和人们对物质生活水平提高的需求。

本书分为12章,包括食品安全导论、食品安全的危害种类、食品检测的基础知识、食品添加剂的检测、农药残留检测、兽药残留的检测、生物毒素的检测、有害金属的检测、有害加工物质的检测、有害微生物的快速检测技术、转基因食品的检测、食品安全控制体系 HACCP。

本书主要特点:力求条理清晰、逻辑严密、内容详略得当、深度和广度适宜,注重理论联系实际,极力贯彻基础性、系统性、科学性等原则。

全书由王德国、肖付刚、张永清撰写,具体分工如下:

第1章~第6章:王德国(许昌学院食品与生物工程学院);

第7章、第8章、第10章、第11章:肖付刚(许昌学院食品与生物工程学院);

第9章、第12章:张永清(许昌学院食品与生物工程学院)。

本书在撰写过程中,尽可能采用最新研究结果及资料,尽量增加相关内容的先进性与前瞻性。但是,由于食品安全分析及检测技术正处于快速发展与完善过程中,新型检测技术也在不断涌现,有些内容难免会出现相对陈旧的现象。另外鉴于作者水平与学识所限,加之时间仓促,本书中存在错误、疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2016年5月

目 录

前言	1
第1章 食品安全导论	1
1.1 食品安全概述	1
1.2 食品安全检测技术	5
1.3 食品安全的现状 & 未来展望	6
第2章 食品安全的危害种类	9
2.1 生物性危害	9
2.2 化学性危害	16
2.3 物理性危害	27
第3章 食品检测的基础知识	29
3.1 常用的食品检测方法	29
3.2 样品的预处理技术	31
3.3 检测数据的处理 & 技术标准	36
第4章 食品添加剂的检测	41
4.1 甜味剂的检测	41
4.2 抗氧化剂的检测	44
4.3 防腐剂的检测	49
4.4 漂白剂的检测	61
4.5 其他添加剂的检测	68
第5章 农药残留检测	78
5.1 残留农药的种类 & 危害	78
5.2 常用的农药残留的检测技术	80
第6章 兽药残留的检测	92
6.1 残留兽药的种类 & 危害	92
6.2 常用的兽药残留的检测技术	95

第7章 生物毒素的检测	103
7.1 细菌毒素的检测	103
7.2 真菌毒素的检测	105
7.3 其他毒素的检测	121
第8章 有害金属的检测	135
8.1 汞及其化合物的检测	135
8.2 铅及其化合物的检测	139
8.3 砷及其化合物的检测	142
8.4 其他有害金属元素及其化合物的检测	148
第9章 有害加工物质的检测	157
9.1 加工过程中有害物质的检测	157
9.2 包装材料有害物质的检测	175
9.3 接触材料有害物质的检测	181
第10章 有害微生物的快速检测技术	193
10.1 大肠杆菌的快速检测技术	193
10.2 霉菌和酵母菌的快速检测技术	202
10.3 其他有害微生物的快速检测技术	203
第11章 转基因食品的检测	206
11.1 转基因食品的安全性	206
11.2 转基因食品的安全性评价与管理	208
11.3 转基因食品安全等级的确认	214
11.4 转基因食品的检测	215
第12章 食品安全控制体系 HACCP	228
12.1 HACCP 体系概述	228
12.2 HACCP 体系的基本原理	230
12.3 HACCP 体系的建立和实施	234
12.4 HACCP 体系在食品生产中的应用	246
参考文献	254

第 1 章 食品安全导论

1.1 食品安全概述

食品是人类赖以生存的物质基础,在商品社会,食品作为一类特殊商品进入商品生产和流通领域(图 1-1)。



图 1-1 食品

食品安全(food safety)指食品无毒、无害,符合应当有的营养要求,对人体健康不造成任何急性、慢性和潜在性的危害(《中华人民共和国食品安全法》)。

食品安全有绝对安全性和相对安全性两种不同的概念。绝对安全性指确保不可能因食用某种食品而危及健康或造成伤害,也就是食品应绝对没有风险。相对安全性是指一种食物或成分在合理食用方式和正常食用量的情况下,不会导致对人体健康造成损害。由于在客观上人类的任何一种饮食消费都是存在风险的,绝对安全或零风险是很难达到的,因此在大多数情况下食品安全具有相对意义,是食品质量状况对食用者健康、安全的保证程度,即对食品按其原定用途进行食用是不会使消费者受害的一种担保。

食品安全是个综合概念,它包括食品卫生、食品质量、食品营养等相关方面的内容和食品(食物)种植、养殖、加工、包装、储藏、运输、销售、消费等环节。随着人民生活水平的日益提高,人们对食品安全问题越来越重视。

食品安全也是一个发展的概念,甚至在同一国家的不同发展阶段,由于食品安全系统的风险程度不同,食品安全的内容和目标也不同。下面介绍食品安全学的一些基本概念及无公害食品、绿色食品、有机食品的区别。

(1) 标准上的差异

目前,无公害食品执行的是相关的国家标准、行业标准和地方标准(图 1-2 所示为无公害农产品标志图案);绿色食品执行的是相关的行业标准(图 1-3 所示为绿色食品注册的 4 种形

式);有机食品执行的是根据国际有机农业联合委员会有机食品生产加工基本标准而制定的相关标准,具有国际性(图 1-4 所示为有机食品、绿色食品与无公害食品的级别)。



图 1-2 无公害农产品标志图案



图 1-3 绿色食品注册的 4 种形式

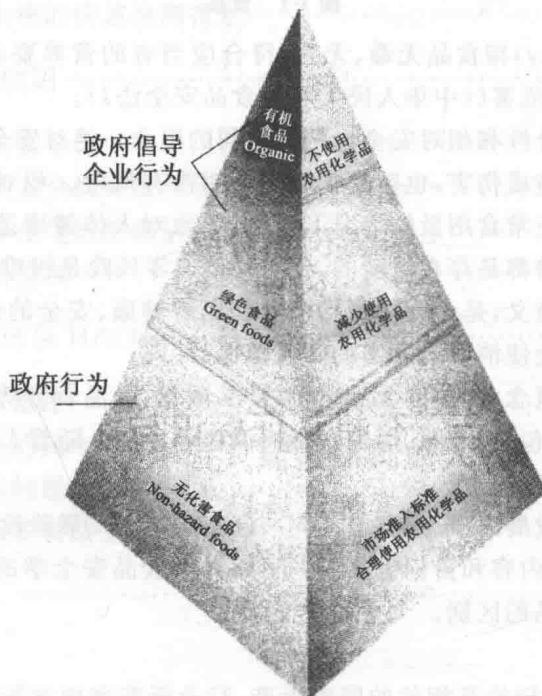


图 1-4 有机食品、绿色食品与无公害食品的级别

(2) 运作方式的区别

运作方式的区别如图 1-5 所示。

无公害食品的认证组织是农业部和各省农业厅

绿色食品的认证组织是中国绿色食品发展中心，绿色食品是推荐性标准，政府引导，市场运作

有机食品的认证组织是国际有机食品认证委员会，或其委托的国家环境保护总局有机食品发展中心

图 1-5 运作方式的区别

(3) 标识使用不同

标识区别如图 1-6 所示。

无公害食品在某程度上是一种政府强制性行为

绿色食品和有机食品是工商注册证明商标，属知识产权范围，实行有偿使用

图 1-6 标识区别

(4) 技术要求不同

技术要求区别如图 1-7 所示。

无公害食品和A级绿色食品在生产过程中允许使用限定的化学合成物质，接纳基因产品

AA级绿色食品和有机食品在生产过程中禁止使用任何化学合成物质，不接纳基因产品

图 1-7 技术要求区别

(5) 质量目标不同

质量目标区别如图 1-8 所示。

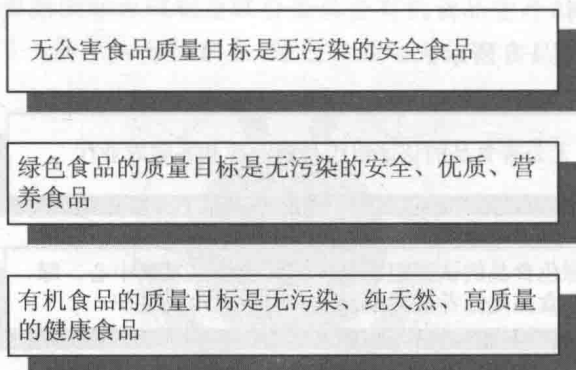


图 1-8 质量目标区别

1.1.1 食品安全危害

食品安全危害(Food Safety Hazard)指食品中所含有的对健康有潜在不良影响的生物、化学或物理的因素或食品存在状况,食品安全危害包括过敏原。对饲料和饲料配料而言,相关食品安全危害是指可能存在或出现于饲料和饲料配料中,再通过动物消费饲料转移至食品中,并由此可能导致人类不良健康后果的因素。对饲料和食品的间接操作(如包装材料、清洁剂等的生产者)而言,相关食品安全危害是指按所提供产品和(或)服务的预期用途,可能直接或间接转移到食品中,并由此可能造成人类不良健康后果的因素。

食源型疾病指食品中致病因素进入人体引起的感染性、中毒性疾病以及其他疾病(中华人民共和国食品安全法)。

1.1.2 食品安全性与目标消费者

在食品的生产、加工和销售等过程中,目标消费者是企业赖以生存的根本,他们处于整个食品链条的最终位置,也是中心地位。保证最终消费者的食用安全是每个企业的最终使命与责任。不同消费者所面临的食品安全问题不同,他们对食品安全性的要求也不同。

①普通大众。

②婴幼儿。

③弱势群体。

④食品零售商。

⑤食品加工商。

1.1.3 食品安全的重要性

食品安全是保障人们身心健康的需要,也是提高食品在国内外市场上竞争力的需要,同时也是保护和恢复生态环境,实现可持续发展的需要。

人类社会的发展和科学技术的进步,正在使人类的食物生产与消费活动经历巨大的变化。一方面是现代饮食水平与健康水平普遍提高,反映了食品的安全性状况有较大的甚至是质的改善;另一方面则是人类食物链环节增多和食物结构复杂化,这又增添了新的饮食风险和不确定

定因素。社会的发展提出了在达到温饱以后如何解决吃得好、吃得安全的要求,食品安全性问题正是在这种背景下被提出,而且它所涉及的内容与方面也越来越广,并因国家、地区和人群的不同而有不同的侧重。

食品安全的重要性日渐受到重视是不争的事实。今日,食品安全的责任也不单是政府在立法和执法方面的责任,而是每位参与食物供应链的人员的责任。由此看来,食品安全问题是一个系统工程,需要全社会各方面积极参与才能得到全面解决。

1.2 食品安全检测技术

1.2.1 食品中有害物质、有害生物

食品中有害物质的来源分为两大类。

- ①固有的。
- ②污染的。

由于人类生活历史性选择的缘故,日常食品中固有有害物质的种类、数量较少,常见的包括:

- ①食品原料本来就存在的有害物质。
- ②生物体在应激条件下生成的有害物质。

1.2.2 检测技术分类

目前应用于食品安全方面检测技术主要有:

- ①仪器分析方法。
- ②现代分子生物学方法。
 - 核酸探针检测技术。
 - 基因芯片检测技术。
- ③酶联免疫吸附技术(ELISA)。

其中 ELISA 将成为一种很重要的检测技术手段,主要应用在如下几个方面。

- ①在农药残留方面的检测应用。
- ②在兽药残留方面的检测应用。
- ③在食品微生物检测应用。
- ④在食品中转基因成分的检测应用。

1.2.3 现代高新技术在食品安全检测上的发展应用

伴随着现代科学技术的飞速发展,分析仪器的更新和分析技术的进步是必然趋势。

- ①大量采用高新技术,仪器性能不断改善,新方法、新技术不断涌现。
- ②仪器的微型化、自动化与智能化发展。
- ③对仪器的检测灵敏度要求愈来愈高。
- ④分析仪器中的仿生技术发展。

⑤多维数硬件技术及多维软件数据采集处理技术发展。

⑥各种联用技术发展应用。

1.2.4 食品安全检测技术的重要性

在食品领域,检测技术的重要性主要体现在以下几个方面。

①食品安全检测技术是生产经营企业开展产品质量安全评价的技术保障。

②食品安全检测技术是政府开展市场监管的重要技术支撑。

③食品安全检测技术是应对国际贸易技术壁垒、对民族企业进行必要的技术保护的工
具之一。

1.3 食品安全的现状 & 未来展望

1.3.1 食品安全的现状

1. 我国食品安全主要问题

食品安全主要问题如图 1-9 所示。

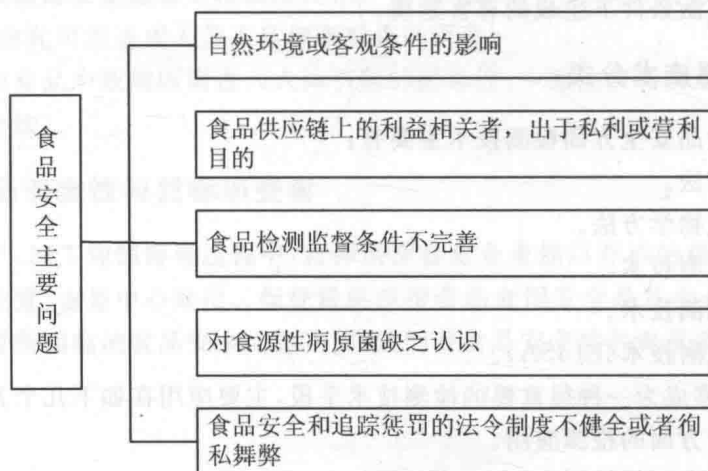


图 1-9 食品安全主要问题

近年来,我国在食品安全立法和组织体系建设方面做出了巨大的努力,但由于监管模式不清晰和法制松弛,尚未对食品安全事故频发的现象产生实质性的遏制作用。

2. 中国食品安全现状

中国食品安全问题不容乐观,食品加工业还存在严重违法生产的现象,一些生产企业受利益驱使,以假充真,以次充好,滥用食品添加剂,甚至不惜掺杂有毒、有害的化学品。如苏丹红事件、三聚氰胺事件等。

中国食品安全水平的提高可以从以下几方面体现出来。

①构建“从种植到餐桌”的技术、质量、认证全程质量监控标准体系,形成符合国情的安全食品生产和加工体系。

②产业整体水平显著提高。

- 食品卫生检测合格率大幅度上升。
- 出口食品质量显著提高,市场份额逐年增大。
- 注重学习国外食品质量控制技术。
- 中国食物中毒总体发生数量和中毒人数呈下降趋势。

③食品质量安全市场准入制度与“QS”(Quality Safety)标志开始实施。

④食品质量与安全教育人才培养体系初步形成。

3. 国外食品安全状况

国际上食品安全恶性事件时有发生,如英国的疯牛病、比利时的二噁英事件等。随着全球经济的一体化,食品安全已变得没有国界,世界上某一地区的食品安全问题很可能会波及全球,乃至引发双边或多边的国际食品贸易争端。因此,近年来世界各国都加强了食品安全工作,包括机构设置、强化或调整政策法规、监督管理和科技投入:各国政府纷纷采取措施,建立和完善食品管理体系和有关法律、法规。美国、欧洲等发达国家和地区不仅对食品原料、加工品有较为完善的标准与检测体系,而且对食品的生产环境,以及食品生产对环境的影响都有相应的标准、检测体系及有关法律、法规。

1.3.2 展望

人类食品的安全性正面临着严峻的挑战,解决目前十分复杂而又严重的食品问题需要全社会的共同努力。同时,这些问题解决将极大地丰富食品安全与卫生学的内容,并推动它向新的高度发展。

目前,肠出血性大肠杆菌感染、甲型肝炎等疾病在多个国家暴发流行,并且危害严重。随着全球性食品贸易的快速增长,战争和灾荒等导致的人口流动,饮食习惯的改变、食品加工方式的变化,新的食源性疾病会不断出现,食品安全的形势会变得更加严峻。因此,无论从提高中国人民的生活质量出发,还是从加入世界贸易组织(WTO)、融入经济全球化潮流考虑,都要求中国尽快建立起食品安全体系,以保证食品安全。

(1) 建立食品安全专门机构

目前,中国参与食品安全监督方面的工作人员涉及工商、卫生、农业、药监、商务等十几个部门。因此,中国应建立食品安全专门机构,负责协调各主管部门对食品安全的监管,并为政府制定食品安全政策提供建议。

(2) 健全食品安全应急反应机制

食品安全事件具有突发性、普遍性和非常规性的特点,影响的区域非常广泛,涉及的人员也很多。

(3) 建立统一协调的法律法规体系

根据中国食品安全法律目前存在的问题以及与国际上的差距,应该以现有国际食品安全法典为依据,建立中国的食品安全法规体系的基本框架,完善已有法律法规体系,赋予执法部

门更充分的权力,加强立法和执法监督。

(4)提高食品安全科技水平

基于中国经济的发展水平以及现有科技基础,应优先研究关键技术和食源性危害危险性评估技术;采用可靠、快速、便携、精确的食品安全检测技术;积极推行食品安全过程控制技术

(5)自我完善,积极认证

为了提高食品安全水平,在食品原料生产、加工、运输、销售中大力推广 ISO 9001、ISO 9002、ISO 14000、HACCP 体系和 GMP、无公害食品、绿色食品、有机食品等体系认证。同时,积极推进认证机构社会化改革,加强对认证机构的监督管理,规范认证行为。

(6)积极开展新技术、新工艺、新材料加工食品的安全性评价技术研究。

1.3 食品安全的现状及其未来发展
随着人们生活水平的提高,对食品的要求也越来越高,食品安全问题日益突出。我国食品工业起步较晚,食品质量安全问题时有发生,给人们的身体健康带来了严重威胁。因此,加强食品安全管理,提高食品质量安全水平,已成为我国食品工业发展的首要任务。



食品生产环节是食品安全的关键。在食品生产过程中,应严格执行国家食品安全标准,加强原料采购、生产加工、成品检验等环节的质量控制。同时,食品企业应建立健全食品安全管理体系,提高员工的质量意识和操作技能。此外,政府应加强对食品生产环节的监管,严厉打击违法违规行为,确保食品质量安全。

第 2 章 食品安全的危害种类

2.1 生物性危害

生物性危害、化学性危害和放射性危害被认为是影响食品安全的最主要危害因素。生物性危害包括细菌、霉菌及其毒素、病毒、寄生虫等引起的食源性疾病最为普遍,由此而引起的食品安全性事件时有发生,已发展为世界性关注的食品安全问题;由甲醛、甲醇、亚硝酸盐、重金属、有机磷农药、苏丹红、瘦肉精、三聚氰胺、化学防腐剂等引发的化学性污染屡见不鲜;由于科学技术的进步,出现了转基因食品、辐照食品等,这些食品的安全性至今仍有争议。因此,对于从事食品质量检验、监管的工作人员来说,深入地研究分析影响食品安全的危害因素并加以防范控制是至关重要的。

2.1.1 细菌

细菌是单细胞原核生物,不仅种类多,生理特性多种多样,而且适合各种环境的细菌都有。

细菌性食物中毒是指摄入含有细菌或细菌毒素的食品而引起的。细菌性食物中毒占食物中毒的 7% 以上,在公共卫生上占有重要地位。常见的致病菌有:沙门氏菌、副溶血性弧菌、变性杆菌、致病性大肠杆菌、蜡样芽孢杆菌、李斯特菌、空肠弯曲杆菌、金黄色葡萄球菌肠毒素及肉毒梭菌毒素等。常见食源性致病菌的生物学性状、流行病学特点及食品安全危害等如表 2-1 所示。

表 2-1 常见细菌生物学性状、流行病学特点及食品安全危害

名称	生物学性状	流行病学特点	食品安全危害
沙门氏菌	沙门氏菌属肠杆菌科,为革兰氏阴性短杆菌,好氧或兼性厌氧,无芽孢,无荚膜。依其菌体抗原结构不同可分为 A、B、C、D、E、F 及 G 7 大组,有 2000 多种血清型。沙门氏菌生长繁殖的最适温度为 20℃ ~ 37℃,在水中可生存 2~3 周;在粪便和冰水中可生存 1~2 个月;在冰冻土壤中可过冬,在 100℃ 立即死亡	沙门氏菌广泛分布于自然界,在人和动物如家畜中的猪、牛、犬以及家禽中的鸡、鸭、鹅等均有广泛的宿主。沙门氏菌食物中毒的发病率较高,一般为 40% ~ 60%,最高达 90%,活菌数量、菌型致病力强弱、个体易感性高低是影响它的因素。如世界上最大的一起沙门氏菌食物中毒是 1955 年在瑞典发生的由于吃猪肉而引起的鼠伤寒沙门氏菌食物中毒,中毒 7717 人,死亡 90 人	引起沙门氏菌食物中毒的食品主要为家畜肉、蛋类、家禽肉和奶类及其制品。患有沙门氏菌病的家畜、肉尸、内脏中带有大量的沙门氏菌,在加工烹调中如果杀菌不彻底,就可引起人沙门氏菌食物中毒。此外,蛋类可因家禽带菌而污染;水产品可因水体污染而带菌;带菌奶牛的奶有时带有沙门氏菌,奶挤出后也可被牛粪中沙门氏菌污染,所以鲜奶和奶制品,如果消毒不彻底,也可引起沙门氏菌食物中毒。沙门氏菌中毒一般认为是由活菌和内毒素的协同作用所致。沙门氏菌食物中毒临床表现有不同的类型,尤以急性胃肠炎型最为多见。潜伏期一般为 12~24h,中毒初期表现为恶心头痛、发冷无力,以后出现呕吐、腹泻等症状。粪便呈黄绿色水样,有时带恶臭、脓血和黏液,重症病人出现惊厥、抽搐和昏迷。病程 3~7d,预后一般良好,但重症患者如不及时处理也可导致死亡

名称	生物学性状	流行病学特点	食品安全危害
副溶血性弧菌	<p>副溶血性弧菌是一种嗜盐性细菌,存在于近岸海水、海底沉积物和鱼、贝类等海产品中。它是革兰阴性多形态杆菌或稍弯曲弧菌,为需氧或兼性厌氧菌。最适生长温度为 37℃,最适生长 pH 为 7.7。对醋酸更为敏感,在食醋中 5min 或是 1% 醋酸 1min 即可致死。在淡水中存活不超过 2d,在盐渍酱菜中可存活 30d 之多,在海水中存活甚至能达 47d 之多</p>	<p>副溶血性弧菌是一种分布广泛的海洋性细菌,在海产品中大量存在,在肉类、禽类以及淡水鱼中也有存在。中毒多发生在沿海地区,尤以夏季多见,高峰在 5~9 月,当年的 11 月到次年的 3 月很少发生,这与夏季温度、湿度高及微生物繁殖和水产品上市销售旺季有关。本病多集体发生,世界各地均有发生,在相同的暴露条件下,不同性别和年龄的发病率没有差别,但是新来沿海地区的山区、内陆居民若发病,发病率往往高于本地居民,且病情较重</p>	<p>引起副溶血性弧菌中毒的食物主要是海产品和盐渍食品,据报道,认为章鱼和乌贼是副溶血性弧菌最易感染的食品,它的带菌率达到 90% 以上;其次为蛋类和肉类,多因食物容器、砧板、切菜刀等处理食物生熟不分时污染所致。副溶血性弧菌食物中毒是由于摄入带有大量活菌的食物引起的,一般认为是由副溶血性弧菌产生耐热性溶血毒素所致。一般表现为发病急,潜伏期短。主要症状为腹部疼痛或胃痉挛,有时还恶心、呕吐、腹泻,体温一般为 37.7~39.5℃,腹痛多为阵绞痛或是在脐部附近,这是本病的特点。病程 3~4d,恢复期较短,预后良好。近年来国内报道的副溶血性弧菌食物中毒临床表现不一,可呈典型胃肠炎型、菌痢型、中毒性休克型或少见的慢性肠炎型</p>
李斯特菌	<p>目前国际上公认的李斯特菌共有 7 个菌株,其中单核细胞增生李斯特菌是唯一一种能引起人类疾病的人畜共患病的菌株,李斯特菌是革兰氏阳性菌,形状为圆尾带状,无荚膜,无芽孢,有鞭毛,兼性厌氧。生长温度为 1℃~45℃,最适生长温度为 37℃。具有嗜冷性,可在 3℃~4℃ 的温度下长期存活</p>	<p>李斯特菌广泛分布于自然界中,不易被冻融,能耐受较高的渗透压,在土壤、健康带菌者和动物的粪便、江河水、污水、蔬菜、储存饲料及多种食品中均可分离出该菌,并且在土壤、污水、粪便中存活的时间比沙门氏菌更长。单核细胞增生李斯特菌食物中毒春季可发生,而发病率在夏、秋季呈季节性增长</p>	<p>李斯特菌在土壤和腐生植物、人畜排泄物、污水等中都能检出。人类、哺乳动物和鸟类的粪便均可携带李斯特菌,如人类粪便的带菌率为 0.6%~6%,人群中短期带菌者占 70%,水产品占 4%~8%,肉制品占 30% 以上。引起李斯特菌食物中毒的种类繁多,主要食品有乳及乳制品、肉类制品、水产品、水果及蔬菜。占 85%~90% 的病例是由被污染的食品引起的,尤以在冰箱中保存时间过长的乳制品和肉制品最为多见。</p> <p>李斯特菌进入人体后是否发病,与李斯特菌的毒力和宿主的年龄、免疫状态有关。无免疫缺陷的未怀孕的健康人对单核细胞增生李斯特菌感染具有很强的抵抗力,很少能感染此菌。但是患肿瘤、艾滋病、酒精中毒、糖尿病(尤其是 I 型)、心血管疾病、肾脏移植者最容易诱发李斯特菌病,且死亡率很高。最常见的症状是引起脑膜炎和脓血症</p>

续表

名称	生物学性状	流行病学特点	食品安全危害
葡萄球菌	葡萄球菌是革兰氏阳性兼性厌氧菌,少数可引起人和动物化脓性感染,是人畜共患病原菌。最适生长温度为 37℃,最适 pH 值为 7.4,对热具有较强的抵抗力。葡萄球菌有 8 个血清型,A 型毒性最强,B 型耐热性最强,破坏食物中的肠毒素需在 100℃ 加热 2h	葡萄球菌病全年皆可发生,尤其是在夏、秋两季。人和动物的鼻腔、咽、消化道带菌率均较高。健康人带菌率为 20%~30%,上呼吸道感染者的鼻腔带菌率可高达 83.3%。引起葡萄球菌肠毒素中毒的食物种类很多,国内以奶及其制品,如奶油蛋糕、冰激凌最为常见	葡萄球菌致病的物质基础是其产生的多种毒素和酶,其中金黄色葡萄球菌致病性最强,该菌在 20℃~37℃ 条件下能产生肠毒素,引起食物中毒。此外,因葡萄球菌为兼性厌氧菌,当通风不好氧分压降低时,也易产生肠毒素;食物受金黄色葡萄球菌污染越严重,繁殖越快也就越易形成毒素;另外,蛋白质较多,水分较多,同时含一定淀粉的食物受到其污染后也易形成毒素。 葡萄球菌食物中毒潜伏期短,一般为 2~4h,其主要症状为恶心、呕吐、上腹部剧烈疼痛、腹泻、水样便,体温一般正常。儿童发病率比成人高。葡萄球菌食物中毒病程一般较短,1~2d 即可恢复,预后一般良好
大肠埃希菌	大肠埃希菌俗称大肠杆菌,广泛存在于人和动物的肠道中,部分菌株对人有致病性,又称为致病性大肠杆菌或致泻性大肠埃希菌。它在自然界中生命力很强,能在土壤和水中存活数月,在 15℃~45℃ 可以繁殖,可从牛肉、奶牛或乳制品、蔬菜、饮料及水中分离到该菌	大肠杆菌食物中毒具有很明显的季节性,主要发生在夏秋季。大肠杆菌可随粪便排出,污染水源和土壤,受污染的水源、土壤及带菌者的手均可直接污染食物或通过食品容器再度污染食物,摄入被该菌污染的食品,易引起食物中毒	致病性大肠杆菌食物中毒是由于摄入大量致病性活菌引起的,一般摄入 1~2 亿致病性大肠杆菌就能引起食物中毒型细菌性痢疾,菌株能侵袭肠黏膜上皮细胞,在上皮细胞内繁殖,引起菌痢。食物中毒又可分为三种类型:一种是不产生毒素。潜伏期一般为 3~4d,主要表现为血便、脓黏液血便、里急后重、腹痛、发热。另一种为急性胃肠炎型,菌株能产生肠毒素,引起腹泻,潜伏期一般为 10~15h,主要表现为水样腹泻、腹痛、恶心、发热 38℃~40℃。第三种是出血性肠炎,主要由肠出血性大肠埃希菌引起,表现为剧烈的腹痛和便血,重者出现溶血性尿毒症