

Handbook on Sampling and Preparing
Foodborne Microbiological Samples

食源微生物检验用样品的 抽取和制备手册

雷质文 姜英辉 梁成珠 徐彪 主编



 中国标准出版社

食源微生物检验用样品的 抽取和制备手册

*Handbook on Sampling and Preparing
Foodborne Microbiological Samples*

雷质文 姜英辉 梁成珠 徐 彪 主编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

食源微生物检验用样品的抽取和制备手册/雷质文等主编. —北京:中国标准出版社,2010

ISBN 978-7-5066-5733-4

I. ①食… II. ①雷… III. ①食品微生物-食品检验-抽样检验-手册 IV. ①TS207.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 031284 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 30.25 字数 904 千字

2010 年 3 月第一版 2010 年 3 月第一次印刷

*

定价 69.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

《食源微生物检验用样品的抽取和制备手册》

编 委 会

主 编 雷质文 姜英辉 梁成珠 徐 彪

副 主 编 付宝莲 刘云国 韩 伟 蔡 阳 李卫华
郑 晶 唐 静 朱金国 蔡 颖 孙静克
方绍庆 祝长青 赵丽青 韩 青

编写人员(按姓氏笔画排序)

丁 矛	马维兴	马群飞	王 侃	王 静
王华章	王树峰	王毅谦	卢行安	厉 艳
帅培强	刘 荭	刘中学	刘爱华	匡燕云
吕 朋	吕 青	朱 海	朱来华	汤慕瑾
余晓峰	宋殿亮	张 健	李 强	李正义
李伟才	李志勇	李雨亭	杨向莹	杨丽君
杨捷琳	邵秀玲	邵景东	陈舒奕	岳志芹
房保海	林修光	林黎明	郑秋月	施伟良
段效辉	祝素珍	胡 群	赵 晖	赵贵明
郝 杰	饶 红	徐海涛	贾俊涛	顾 鸣
高宏伟	曹际娟	黄晓蓉	黄素文	曾 勇
曾 静	蒋 原	鲍 蕾	黎昊雁	魏晓棠

前

言

质量管理水平从根本上制约一个国家的经济发展。产品质量检验结果受抽样方差和检测方差影响,由于抽样是产品质量检验的第一个环节,抽样方法的科学合理性直接决定判定结果的准确有效性。因此掌握科学的抽样方法对提高质量管理水平有着重要的意义。执行科学的抽样标准,规范抽样行为,无疑将会对提高产品质量和质量管理水平起到积极的促进作用。

食品抽样检测是食品卫生监督管理工作的主要工作之一。食品抽样是为及时掌握各类食品及原料的卫生质量在食品采购、生产加工、储存运输,销售过程中的卫生状况,评价食品卫生质量并找出问题所在的一种必需手段。检测结果能否真实反映该产品的卫生质量,将直接影响不卫生、不安全因素控制措施的制定和实施。为确保检测结果的正确、客观及真实性,必须加强质量控制。样品采集、送检全过程的质量保证,包括采样前的准备,样品采集、运输、贮存、预处理、分析测定,采样工具、容器、人员手的无菌,在运输、保存过程中防止污染、变质等,所以抽样必须有代表性,客观和真实性。

CAC/GL 50:2004 General guidelines of sampling(抽样通则)规定 ISO 2859-1、ISO 2859-2、ISO 3951、ISO 5725-1 以及 ISO 11648-1 等国际抽样标准适用于化学和物理特征的食品抽样,那么 GB/T 2828.1—2003、GB/T 2828.2—2008、GB/T 2828.3—2008、GB/T 6378.1—2008、GB/T 13732—1992、GB/T 16306—1996 等抽样方案等同、等效或修改采用以上国际标准,因此不适用于食品和动物饲料微生物的抽样。另一方面,GB/T 2829—2002、GB/T 8051—2008、GB/T 8052—2002、GB/T 8054—2008、GB/T 13393—2008、GB/T 10111—2008、GB/T 15500—1995 等其他国家抽样标准不同程度“规范性引用”了 GB/T 2828.1—2003、GB/T 2828.2—2008、GB/T 2828.3—2008、GB/T 6378.1—2008、GB/T 13732—1992 或 GB/T 16306—1996,那么 GB/T 2829—2002、GB/T 8051—2008、GB/T 8052—2002、GB/T 8054—2008、GB/T 13393—2008、GB/T 10111—2008、GB/T 15500—1995 等其他国家抽样标准是否适用于食品和动物饲料微生物的抽样,值得研究和商榷。

对于食品和动物饲料微生物的抽样,国际食品微生物标准委员会(International Committee on Microbiological Specification for Foods,ICMSF)、美国食品药品监督管理局(USA FDA)、美国农业部(USDA)、新西兰食品安全局(New Zealand Food Safety Authority,NZFSA)、澳大利亚检验检疫局(Australian Quarantine and Inspection Service,AQIS)、欧盟委员会法令(EC)、我国农业部、国家质量监督检验检疫总局等权威部门的抽样方法可谓“仁者见仁、智者见智”,或者说“公说公有理,婆说婆有理”。CAC/GL 50:2004 General guidelines of sampling(抽样

通则)规定国际食品微生物标准委员会(ICMSF)1986年出版的《Microorganisms in foods 2—Sampling for microbiological analysis:Principles and specific applications》(食品微生物2 微生物检验的抽样原理及特殊应用)适用于食品和动物饲料微生物的抽样。值得高度关注的是,2009年3月1日实施的GB/T 4789.1—2008《食品卫生微生物学检验:总则》吸纳了国际食品微生物标准委员会(ICMSF)1986年出版的第二版《Microorganisms in foods 2—Sampling for microbiological analysis:Principles and specific applications》(食品微生物2 微生物检验的抽样原理及特殊应用)的抽样理论,这将对我国食品卫生微生物学监管和确保食品安全具有“划时代”的影响,也给我国农业部门、质检部门、卫生部门、高等院校、食品生产企业等部门从事食品微生物检验和管理人员带来新的课题。

为了给相关人员提供技术支持和决策依据,本书依托国际食品微生物标准委员会(ICMSF)1986年出版的《Microorganisms in foods 2—Sampling for microbiological analysis:Principles and specific applications》(食品微生物2 微生物检验的抽样原理及特殊应用)框架,吸纳、集成和罗列了美国食品药品监督管理局(USA FDA)、美国农业部(USDA)、新西兰食品安全局(New Zealand Food Safety Authority,NZFSA)、澳大利亚检验检疫局(Australian Quarantine and Inspection Service,AQIS)、欧盟委员会法令(EC)、我国农业部、国家质量监督检验检疫总局等权威部门的抽样方法,并结合工作实际对相关产品相关问题提出了思考与回顾。

本书面向农业部门、质检部门、卫生部门、高等院校、肉及肉制品生产企业等部门从事食品微生物检验和管理的业务人员(包括管理层、检验人员和后勤保障人员等),可作为学习培训及日常工作的参考指导书,同时对食品微生物实验室的认可工作和质量管理方面亦有一定的专业性参考价值。

由于时间仓促和编者水平有限,纰漏和欠缺在所难免,敬请同行和广大读者批评指正。

编 者

2009年4月30日于青岛

目
录

第一章 国内外食品微生物学现状

第一节 从农场到餐桌的食品	
微生物学安全状况	1
第二节 食品安全目标(FSO)在食品	
微生物学安全管理中的作用 ...	2
一、FSO 在食品安全控制体系中的	
地位和作用	4
二、FSO 与其他食品安全管理	
目标的关系	6
三、FSO 与工艺标准、产品标准和	
微生物标准	7
四、FSO 对我国食品安全管理的启示	8
第三节 针对微生物的食品安全	
预警系统的建设	9
一、美国食品安全监测和预警系统	9
二、欧盟食品和饲料快速预警系统	10
三、世界卫生组织的食品安全监测网络 ...	11
四、世界卫生组织和欧盟细菌的	
耐药性监测网络	11
五、我国食品安全监测和预警	
体系的建设	12
第四节 食品和动物饲料的分类	15
一、食品和动物饲料的分类现状	15
二、食品和动物饲料的分类	15
第五节 食品微生物危害度评估	17
一、微生物污染食品的途径	17
二、食品微生物污染指标	19
三、食品微生物的危害度评估	25
四、国内外食品微生物限量差异	26
参考文献	27

第二章 食源微生物检验用样品的抽取

第一节 国际食品法典抽样通则	30
一、通则的目标	31
二、抽样的主要概念	35
三、国际贸易中单一批或孤立批抽	
样方案的选择	47
四、单一来源连续批抽样方案的选择 ...	50
五、散装原料的计量抽样检验方案的	
选择:已知标准差	72
第二节 国外食品微生物样品抽取	
方案	73
一、ICMSF 推荐的随机	
抽样方案	75
二、非随机抽样	85
三、加严抽样、放宽抽样与调查性抽样	85
四、实施 ICMSF 所推荐随机抽样方案	
中的工具软件:Microsoft®	
Office Excel	91
第三节 我国标准抽样方案	95
一、我国抽样方案体系简介	95
二、我国现行抽样方案标准对于食品和	
动物饲料微生物抽样的适用性	98

第四节 食源微生物检验用样品的常用抽取方法	98	一、包装密封	103
一、抽样标准	98	二、样品的标识	103
二、抽样方法	99	三、样品的运输	103
第五节 食源微生物检验用样品的包装密封、标识、运输、接收、保存和处理	103	四、样品的接收	104
		五、样品的保存	104
		六、验毕样品的处理	105
		参考文献	105

第三章 食源微生物检验用样品的制备

第一节 样品的制备过程	106	四、称重	107
一、稀释	106	第二节 主要微生物检验样品的制备标准	107
二、解冻	106	参考文献	108
三、混合	107		

第四章 活的养殖动物和野味

第一节 概述	109	第三节 问题与思考	116
一、我国养殖业的现状	109	一、动物疫病,特别是人畜共患病的蔓延对食品安全提出了更高的要求	116
二、活的养殖动物和野味的分类	110	二、农药、兽药的不当使用导致耐药菌耐药性的增加	117
第二节 样品的抽取	110	三、野味的非法食用导致疫病的发生和传播	117
一、取样原则	110	四、活的养殖动物和野味的取样问题	117
二、采样数量	111	参考文献	117
三、样品的保护和运送	112		
四、样品的采集和制备的一般要求	112		
五、样品抽取	113		

第五章 畜禽肉及其制品

第一节 概述	119	三、基本取样要求	133
一、肉及肉制品的定义	119	第三节 生肉的取样方法	134
二、肉及肉制品的分类	120	一、国际标准化组织(ISO)关于生肉的取样方法	134
三、肉及肉制品的微生物学安全性	121	二、国际食品微生物标准委员会关于生肉的取样方法	136
四、肉及肉制品中的微生物类群	122	三、欧盟委员会(EC)关于生肉的取样方法	138
五、肉及肉制品中微生物的主要来源	126	四、美国农业部食品安全局关于生肉的取样方法	141
第二节 样品的抽取和制备	128		
一、取样工具	128		
二、常用取样方法	130		

五、新西兰食品安全局关于生肉的 取样方法	144	八、罐装非腌制肉	165
六、澳大利亚检验检疫局关于 生肉的取样方法	151	九、耐贮存罐装腌制肉	166
七、日本食品卫生协会关于肉制品 的取样方法	157	十、易腐烂罐装腌制肉	166
八、我国关于生肉的取样方法	157	十一、可食干肉制品、干肉、骨粉以及 干血制品	166
第四节 加工肉和副产品的 取样方法	160	十二、宠物食品	166
一、生碎肉及肉料	161	第五节 库存、市场或口岸产品的 取样方法	167
二、易腐烂生腌肉	161	第六节 畜禽肉及其制品微生物 检验样品的制备	167
三、耐储存、生的盐渍或腌制肉	161	一、仪器设备和材料	167
四、煮熟的非腌制肉和馅饼(paté)	161	二、我国国家标准 GB/T 4789.17— 2003 中规定的样品处理方法	167
五、煮熟的腌制肉	161	三、国际标准 ISO 6887-2:2003 中 规定的样品处理方法	168
六、发酵香肠	161	第七节 问题与思考	169
七、即食产品	162		

第六章 动物饲料

第一节 概述	170	一、国际食品微生物标准委员会关于 饲料样品抽样的说明和规定	181
第二节 我国国家标准中的饲料 样品抽取和制备方法	172	二、英国食品标准局(FSA)有关饲料 原料取样指南	182
一、样品抽取(采样)标准	172	第四节 问题与思考	186
二、样品抽取(采样)方法要点	172	一、饲料采样及制样标准的 历史回顾	186
三、样品制备	180	二、饲料采样标准的思考	186
第三节 国际饲料样品抽取 方法	181		

第七章 乳及乳制品

第一节 概述	188	六、乳粉和乳粉类产品	194
第二节 样品抽取	189	七、黄油及相关产品	194
一、总体要求	189	八、牛奶脂肪、乳脂肪及相关产品	195
二、乳与液体乳制品的取样	189	九、奶酪	196
三、炼乳、甜炼乳与浓缩乳	192	第三节 样品制备	197
四、半固体与固体乳制品 (不包括黄油与乳酪)	193	一、设备与材料、稀释溶液	197
五、冰淇淋、半成品冰淇淋和其他 冷冻乳制品	193	二、操作步骤	197
		第四节 问题与思考	199
		参考文献	199

第八章 蛋及蛋制品

第一节 概述	201	二、蛋及蛋制品和微生物学的 关系	203
一、蛋及蛋制品的定义与分类	201		

三、国内外蛋及蛋制品微生物标准 限量比较	204	二、取样程序	207
第二节 蛋及蛋制品样品的抽取和制备 ...	206	三、蛋及蛋制品样品的制备	208
一、取样方法	206	第三节 问题与思考	209
		参考文献	210

第九章 水产品

第一节 概述	211	第二节 样品抽取和制备	215
一、定义与分类	211	一、样品的分类	215
二、水产品中的微生物	213	二、抽样方法	217
三、水产品中的病毒	214	三、取样程序	218
四、水产品中的毒素	214	第三节 问题与思考	218

第十章 蔬菜及其制品

第一节 概述	220	一、取样批的确定	220
一、蔬菜及其制品的定义及分类	220	二、抽样时间、地点	221
二、蔬菜及其制品中主要污染的微生物 ...	220	三、抽样方法	221
第二节 样品抽取和制备	220	第三节 问题与思考	223

第十一章 水果、坚果、果汁、果汁浓缩物和水果蜜饯

第一节 概述	225	三、水果及水果制品样品的制备	230
第二节 样品抽取和制备	227	四、制备	230
一、水果及水果制品样品的收集	227	第三节 问题与思考	230
二、水果及水果制品样品的送检	230	参考文献	231

第十二章 饮品

第一节 概述	232	第二节 样品抽取和制备	236
一、饮料的定义和分类	232	一、饮料的采样方案	236
二、饮料酒的定义及分类 (参照 GB/T 17204—2008)	233	二、饮料酒的抽样方法	237
三、饮料类和饮料酒类的 微生物污染	234	三、其他样品	238
		四、样品制备方法	239
		第三节 问题与思考	239

第十三章 香料、调味料和食品胶

第一节 概述	241	二、调味料	244
一、香料	241	三、食品胶	245

四、香料、调味料和食品胶的 微生物学	248	四、美国脱水洋葱和大蒜的 取制样	266
第二节 样品的抽取和制备	262	第三节 问题与思考	266
一、国家标准中的取样要求	262	一、行业发展中存在的问题	266
二、行业标准中的取样要求	264	二、对策及建议	267
三、样品的制备	265	参考文献	267

第十四章 粮 油

第一节 概述	269	一、粮油样品的收集	272
一、谷物及谷物制品的定义及分类	269	二、粮油样品的制备	277
二、食用油的定义及分类	270	第三节 问题与思考	278
三、粮油的微生物学安全性	270	一、我国粮油产品的卫生管理体系	278
四、粮油中的微生物类群	271	二、粮油食品微生物安全展望	278
第二节 粮油样品的收集和制备	272	参考文献	279

第十五章 糖、可可、巧克力和糖果

第一节 概述	281	一、样品的抽取	287
一、糖	281	二、检验样品的制备	287
二、可可与巧克力	283	第三节 问题与思考	287
三、糖果	285	参考文献	288
第二节 样品的抽取和制备	287		

第十六章 配方食品

第一节 概述	289	一、配方食品样品的抽取	290
一、配方食品的定义	289	二、配方食品样品的制备	290
二、配方食品的分类	289	第三节 问题与思考	291
第二节 配方食品样品的抽取和制备 ...	290	参考文献	293

第十七章 自然矿泉水、瓶装水、食品加工用水和冰

第一节 概述	294	一、水源水(地下水)取样	305
一、定义与意义	294	二、成品(瓶装矿泉水)取样	307
二、微生物水质的抽样与 制备	296	第三节 食品加工用水和冰的样品 抽取与制备	309
三、水质抽样计划与方案	304	一、国内要求	309
第二节 自然矿泉水样品的抽取 与制备	304	二、国外要求	309
		三、国内外要求的比较	309

第四节 问题与思考	311	三、国内标准的应用	312
一、水标准的发展	311	四、国外标准的应用	312
二、标准的制定部门	311	五、各国标准间的主要差异	312

第十八章 罐 头 食 品

第一节 概述	314	四、用于微生物检测的罐头食品 样品的制备	321
一、罐头食品的定义与分类	314	第三节 问题与思考	323
二、罐头食品与微生物学的关系	317	一、罐头食品的发展	323
第二节 罐头食品样品的抽取和制备	320	二、罐头食品存在的主要质量问题	323
一、取样要求	320	三、罐头食品标准存在的问题	324
二、取样方法	320	参考文献	324
三、样品处置	321		

第十九章 辐 照 食 品

第一节 概述	325	第三节 辐照食品样品的制备	332
一、辐照食品的定义、剂量与 技术原理	325	一、辐照肉、肉类制品及风味食品	332
二、辐照食品技术的优势与 发展历程	325	二、辐照水产品	332
三、辐照食品的检测和鉴定方法	330	三、辐照粮谷、果蔬类食品及 其加工品	333
第二节 辐照食品样品的抽取	330	四、辐照功能食品	334
一、辐照肉、肉类制品及风味食品	330	第四节 问题与思考	334
二、辐照水产品	331	一、我国的辐照食品	334
三、辐照粮谷、果蔬类食品及 其加工品	331	二、辐照食品的前景	335
四、辐照功能食品	332	三、常见辐照食品营养成分的 变化	336
		参考文献	336

第二十章 新 资 源 食 品

第一节 概述	340	五、抽样计划	349
一、新资源食品的定义及管理现状	340	六、确定样品容量大小的主要原则	350
二、新资源食品的分类	341	七、抽样方法	350
三、转基因食品及其安全评价	345	八、抽样实例	351
第二节 样品抽取	346	第三节 样品的制备	353
一、定义	346	一、一般规定	353
二、确定何类产品应进行转基因 物质采样的原则	347	二、构成原始样品	354
三、抽样类型	349	三、样品的初步处理	354
四、抽样目的	349	四、破碎、研磨和缩分	354
		五、实验室样品的制备	354

六、存查样品的制备	354	审批问题	355
七、试样的制备	355	三、试生产的审批程序问题	355
第四节 问题与思考	355	四、存在的问题	355
一、管理范畴问题	355	五、几点建议	356
二、个别地区有食用习惯的食品的		参考文献	357

第二十一章 保健食品

第一节 概述	359	一、成品库和销售货柜样品抽样	365
一、保健食品的定义及分类	359	二、几种特殊类属的组批和	
二、保健食品的功能	360	取样要求	367
三、我国保健食品的管理	360	三、样品的制备	369
四、保健食品的卫生要求	361	第三节 问题与思考	369
第二节 样品抽取和制备	365	参考文献	371

第二十二章 膨化和焙烤食品

第一节 概述	372	五、样品的运送和贮存	374
一、膨化食品	372	第三节 样品的制备	374
二、焙烤食品	372	一、定型与散装类样品的制备	374
第二节 样品抽取	373	二、糕点类样品的制备	374
一、一般要求	373	三、方便面样品的制备	374
二、同类多品种产品抽样	373	第四节 问题与思考	374
三、样品的包装和加封	373	参考文献	375
四、抽样单	374		

第二十三章 国境口岸锚地进口食品

第一节 概述	377	四、样品的保存、分送及留样	383
一、定义	377	五、样品的制备	384
二、进口食品报验的种类	377	第三节 问题与思考	384
三、进口食品现场检验程序	377	一、我国进口食品的卫生状况及	
第二节 样品抽取和制备	379	存在的主要问题	384
一、抽样目的及样品分类	379	二、进口不合格食品的主要来源	386
二、抽样的原则	379	三、进口食品安全保证措施	386
三、抽样操作步骤	380	参考文献	387

第二十四章 微生物毒素检测用样品

第一节 概述	388	第二节 微生物毒素检测用样品的	
一、真菌毒素	388	抽取和制备	391
二、贝类毒素	390	一、油籽、坚果及坚果制品的抽样方法	391

二、谷类和谷类产品的抽样方法	393	十、香辛料和调味品的抽样方法	399
三、可可和巧克力的抽样方法	395	十一、饲料的抽样方法	400
四、乳及乳制品的抽样方法	395	十二、啤酒和葡萄酒的抽样方法	401
五、果汁的抽样方法	396	十三、酱油的抽样方法	402
六、蜂蜜的抽样方法	397	十四、肉和肉制品的抽样方法	402
七、油脂的抽样方法	397	十五、贝类毒素检测用样品的 抽样方法	403
八、茶叶的抽样方法	398	第三节 问题与思考	409
九、固态速溶茶的抽样方法	399		

第二十五章 食品包装材料

第一节 概述	411	六、我国国家标准中对食品包装材料 微生物指标及限量规定	414
一、食品包装发展概述	411	第二节 样品抽取和制备	415
二、食品包装的概念	412	一、样品的抽取	415
三、食品包装的功能	412	二、样品的制备	418
四、食品包装的分类方法	413	第三节 问题与思考	419
五、食品包装材料中微生物的 来源和危害	413	参考文献	420

第二十六章 食品加工环境

第一节 概述	422	第四节 生产者手、服装样品的抽取 ...	438
第二节 空气样品抽取	423	一、手的采样方法	438
一、空气样品采取的基本方法	423	二、工作服的采样	440
二、空气微生物采样的相关规范	427	第五节 问题与思考	440
三、空气采样方法的选择	429	一、短生命周期的微生物与长生命 周期的微生物	440
四、空气采样方法的验证	430	二、加工环境中微生物的不同生长 状态——生物膜	441
五、空气中真菌采样方法	431	三、对加工环境采样所得数据的 管理	442
第三节 加工台面样品抽取	432	参考文献	442
一、采样前的准备	432		
二、采样方法	434		
三、不同采样方法的比较	437		

第二十七章 零售(包括超市)食品

第一节 概述	445	一、微生物检测样品采样的 通用规定	449
一、零售(包括超市)食品基本术语 及分类	445	二、可参考的国内产品质量抽查 实施规范	453
二、一般超市食品分类举例	448	第三节 问题与思考	454
第二节 微生物检测样品的抽取和制备 ...	449		

一、当前我国零售及超市食品现状	454	三、我国零售(包括超市)食品安全管理的思考	456
二、我国零售(包括超市)食品安全管理存在的突出问题	455	参考文献	457
 第二十八章 餐饮业食品			
第一节 概述	458	三、航空餐饮食品样品的抽取	461
一、餐饮业食品的定义和分类	458	四、军队餐饮食品样品的抽取	461
二、餐饮业食品的微生物污染	459	五、暴发性食品中毒样品的采样	462
第二节 餐饮业食品微生物检验样品的抽取与制备	459	第三节 问题与思考	463
一、餐饮业食品样品(各种原料、半成品、成品和水样品)的抽取与制备	460	一、我国餐饮业食品安全现状	463
二、餐饮业食(饮)具样品的抽取与制备	460	二、餐饮业食品微生物检验采样及食品安全管理的思考	463
		参考文献	465
附录 1 关于计算 <i>E. coli</i> 数据 95% 置信限的作业指导	466		
附录 2 <i>E. coli</i> 样品移动窗($n = 15, c = 3, m = 0, M = 10$)	468		

第一章

国内外食品微生物学现状

近年来,食品质量安全问题日益突出,已经成为一大社会问题,有人甚至将食品安全列为资源、环境、人口之后的第四大社会问题。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国际组织、各国政府和广大消费者关注的焦点。据世界卫生组织(WHO)的估计,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。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。而另一方面,随着工业化程度的发展,食品在生产、需求、供应体系等方面有了较大的变化,食物供应链变得越来越复杂和难以控制,一旦发生食品安全问题,其影响和波及面会更大。由于工业化产品的规模大,以及某一食品的消费群体的增大,导致不安全食品的召回、销毁所带来的经济损失和社会影响也会更大。在食品安全问题中,儿童、孕妇、年老体弱者和免疫力低下的人群更容易感染食源性疾病,成为最主要的受害人群。

第一节 从农场到餐桌的食品微生物学安全状况

根据世界卫生组织掌握的资料,在食源性疾病危险因素中,微生物性食物中毒仍是首要危害。尽管近年来发生了一些苏丹红、孔雀石绿、氯霉素等事件,但在危害的程度和发生范围方面,病原微生物引起的中毒和感染仍占据首要地位。一些添加成分,包括许多保鲜剂、抗菌剂和抗生素等,往往都是为了控制微生物和相关疫病而添加的。沙门氏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,沙门氏菌在各国发病率分别为: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氏菌之上,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埃希氏菌等。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。

食品加工的实质有两个方面,一是保持和产生食品营养风味的可食性,另一方面就是防止微生物的生长而导致食品腐败变质,丧失食品作为商品的价值。随着近年来我国食品业的快速发展,如何控制有害微生物这一最普遍、最基本的质量安全问题一直困扰着食品业界。当今有关农业产业、食品加工、检测和控制等技术已有相当大的发展,有关食品安全的法规也日趋成熟和完备,按理说食品的安全卫生应该不成问题,但事实上我们还不得不面临更多的新的和更为严重的食品安全问题。在食品生产流通过程中,怎样用正确的方法确保食品免受有害和腐败微生物的污染,是不容忽视的关键环节和基础工作。学术界对食品有害微生物的基础研究尚不完善,造成了我们不能很好地把握微生物的预防和控制技术。一

些食品企业缺乏预防和控制有害微生物的正确技术,以滥用添加剂来达到防腐保鲜的目的,有的甚至以防腐剂来实施控制。一些工厂违规违法生产,使监管难以做到疏而不漏,导致在食品生产的源头、过程和最终产品上安全问题时有发生。

先进和科学的食品安全管理体制和模式是食品整个生产链安全保障的基础。我国食品加工企业绝大多数规模比较小,全国现有的 700 多万家小型食品加工作坊、摊点中,80%以上为 10 人以下的手工作坊,有的工艺落后,卫生条件差。更为担忧的是,许多食品加工企业,并未形成整体性的食品生产和安全管理体系。有些食品企业不注重产地原料生产和管理,只按市场机制进行农产品和食品原料收购,原料来源不一或来源不清,导致在食品生产的源头出现管理缺失。有的食品则是由多家生产企业分头或分步生产,在质量要求、管理技术水平和食品安全控制方面都存在差别。微生物在自然环境的大量存在和其多样性、多种存在方式和其快速繁殖、产毒等特点,使微生物的存在和污染始终贯穿在整个食品生产过程中,使得对微生物进行有效控制一直是食品加工的难题,很多企业为加工食品的微生物超标和保质期问题大伤脑筋。食品生产最重要的方面是采用多种方式控制微生物对食品产生的腐败,保持食品的可食性和商品性。现代人需要更多更丰富的是自然新鲜的或原味的食品,而现代社会大量的食品贸易需求更是要求食品在更长的许可时间内保持其新鲜和原有的品质以满足商业要求,过度的消毒杀菌加工方式会大大丧失食物原有的风味和营养,或使食品失去商品价值。这些需求在技术和管理等方面对现代食品加工业提出了新的挑战,控制食品中的微生物和保证其安全性已成为各国食品加工业的重大课题。

当前,欧盟、美国等发达国家和相关国际组织机构已建立了食品安全管理体系和法规,开始实施从农场到餐桌的食品安全控制体系。我国政府和相关部门已开始重视国际先进的食品安全管理理论和体系。我国食品的生产状况与一些先进国家相比存在相当大的差别,特别是我国的饮食方式、结构、习惯和饮食文化具有我国的特色,导致我国许多食品的生产和消费方式与其他国家和地区差别很大。有些标准法规没有结合我国食品生产实际情况,照搬照抄国外的,结果与中国国情差之甚远。如何将发达国家先进和科学的食品标准、法规和管理体系,与我国食品加工业的现状和特点相结合,加以吸收消化,形成一整套适合中国国情的食品生产加工科学的、先进的管理体系,是我国食品科技工作者面临的首要 and 不可推卸的职责。

在食品安全的管理方面,我国目前存在多部门的多头管理或交叉管理现象,不同部门在管理方式和力度上存在差别。对于整个食品生产链,涉及田间的农业生产、仓储、收购、流通和食品的初级加工、深加工、销售、运输配送和消费等诸多环节,在生产上可能需要跨越不同地区 and 行业,在管理方面涉及不同的职能和政府管理部门,难以形成统一的和协调有效的管理,而且在有些环节上管理缺失和管理不力,且管理不够科学或没有实效。总之,从体系上说,还没有形成有效的从田间到餐桌的科学的管理系统。

第二节 食品安全目标(FSO) 在食品微生物学安全管理中的作用

在 WTO/SPS 协定中规定,各国政府有权采取强制性卫生措施保护本国人民健康,免受进口食品的危害,同时要求各国政府应通过风险评估确定一个适当的保护水平(appropriate level of protection, ALOP)。ALOP 被定义为“为保护本国、动物或植物的生命或健康,成员国制定并认为适当的卫生或植物检疫措施的保护水平。”在国际贸易中通常规定食品需要具有在合理的情况下尽可能低的化学或微生物风险,但是这个规定的含义在实际操作中是十分模糊而且具有争议性。首先,不同国家间甚至同一国家中不同企业间的技术能力存在差别,生产工艺也可能不相同,“尽可能低”的标准在各个企业中的理解和可以达到的效果都不尽相同。其次,不同国家对合理的情况的含义理解也不同,再者可接受的风险与各国或各地区不同的文化相关。在这种情况下各国甚至同一国家的不同地区之间都可能存在有多种食品卫生标准或要求。更重要的是,这些标准或要求之间的可比性较差,导致在食品安全水平 and 要求上的争议并引发贸易纠纷和壁垒。基于上述原因,国际食品微生物学标准委员会(International Commis-