

HACCP



系列丛书

HACCP

中小企业
实用指南

食品安全管理体系的建立与实施

唐晓芬主编



中国计量出版社



HACCP 系列丛书之一

HACCP 食品安全管理体系 的建立与实施

——中小企业实用指南

唐晓芬 主编

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

HACCP 食品安全管理体系的建立与实施: 中小企业实用指南/唐晓芬主编. —北京: 中国计量出版社, 2003. 7

ISBN 7-5026-1764-7

I. H… II. 唐… III. 食品加工—质量管理体系 IV. F407.826.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 034297 号

内 容 提 要

本书在介绍食品安全危害的基本概念以及国际上通行的食品生产企业危害分析与关键控制点 (HACCP) 管理体系理论和良好操作规范 (GMP) 及卫生标准操作程序 (SSOP) 的基础上, 对食品安全管理体系的建立、运行、保持和改进进行了全面的论述, 并给出了体系文件示例; 同时还根据水产品、畜禽类产品、肉制品、乳制品、果汁类产品和蔬菜类产品生产的不同特点提供了 HACCP 的应用实例。

本书可供食品行业的管理人员, 工程技术人员及相关专业的大专院校师生参考。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

E-mail jlfxb@263.net.cn

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 16.75 字数 398 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

*

印数 1—8 000 定价: 45.00 元

序

随着科学技术的发展、人类文明的不断进步以及全球经济一体化进程的加快,人们已越来越清楚地认识到食品的安全卫生关系到人的生命安全、身体健康、民族的兴旺发达乃至整个国民经济的发展。人们不仅对食品满足正常生理、心理的要求越来越高,而且对食品安全卫生的要求也越来越严格。食品的安全性已成为当今世界食品生产和供给中最受关注的问题。因此,加强食品包括原材料,从最初生产到最终消费,即“从农田到餐桌”全过程中对食品的安全卫生进行控制和管理,从而确保食品的安全性是食品行业的重要任务和课题。

危害分析和关键控制点(HACCP)是20世纪60年代初美国为解决太空食品安全卫生质量问题而发展起来的一种食品安全卫生质量控制和保证体系,逐步为当今世界所公认。HACCP体系提供了系统、科学、严谨的和对食品生产普遍适用的控制危害手段,通过对食品从原料、加工、贮运和销售各环节进行危害分析,找出显著危害,并建立关键控制点对危害进行控制,以防止或消除食品安全危害或将其降低到可接受的水平。

为了确保食品的安全卫生,联合国粮农组织(FAO)与世界卫生组织(WHO)下属的食品法典委员会制定和修订了《食品卫生通则》和《HACCP体系及其应用准则》等多项法规,从而为世界各国建立保障食品安全卫生的管理体系提供了依据。近几年来,美国、欧盟、日本、加拿大、澳大利亚、新西兰和泰国等国相继发布了其实施HACCP管理体系的法规。越来越多国家的法规以及消费者要求将HACCP管理体系的要求作为市场准入的要求。在我国,2002年初国家质量监督检验检疫总局发布了《出口食品生产企业卫生注册登记管理规定》,该法规性文件明确规定列入《卫生注册需评审HACCP体系的产品目录》的出口食品生产企业必须按食品法典委员会《HACCP体系及其应用准则》的要求建立HACCP管理体系。同时,国家认证认可监督管理委员会发布了《食品生产企业危害分析与关键控制点(HACCP)管理体系认证管理规定》,该规定指出,国家鼓励从事生产、加工出口食品的企业建立并实施HACCP管理体系。因此,在食品生产、加工和流通领域推行HACCP管理体系已势在必行。

为了促进HACCP管理体系在我国的推广和应用,上海质量管理科学研究院在2002年初成立了HACCP应用课题研究小组,邀请上海出入境检验检疫局

和食品生产企业的有关专家共同参与，开展了 HACCP 应用的研究和实践；此外，还曾多次邀请美国的有关 HACCP 专家来沪讲学，并组织原美国农业部专家与国内有关食品行业的专家进行了专题研讨，同时已按中国认证人员和培训机构认可委员会（CNAT）对审核员培训机构的批准准则和有关课程批准准则的要求，成功地进行了培训实践，近 200 名学员通过了审核员培训考试。为了贯彻落实国家认证认可监督管理委员会王凤清主任关于当前食品卫生注册和农产品认证认可工作要坚持“与时代俱进、与国际标准俱进”的工作方针，推进 HACCP 管理体系的实施，帮助食品行业的生产、技术和管理人员，从事 HACCP 管理体系的咨询和审核人员以及广大关心食品安全卫生的人员学习、理解和掌握 HACCP 原理与应用，我们编写了一套 HACCP 系列丛书。该丛书力求将理论与实践相结合，分别从 HACCP 管理体系的建立与实施、HACCP 原理在食品生产和加工中的应用及 HACCP 管理体系的审核等不同层面向读者广泛、细致、全面和深入地展示 HACCP 应用与 HACCP 管理体系的全貌，以方便食品行业（特别是中小企业）应用。期望该丛书能成为各位读者的良师益友，伴随大家走进食品生产、加工和管理的现场，伴随大家去构筑起一道预防安全危害、确保食品安全卫生的长城，伴随大家走向健康、幸福的明天……

上海质量管理科学研究院

2003 年 6 月 28 日

前 言

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point, 危害分析和关键控制点) 是通过对原料、加工、贮运和销售各环节进行危害分析, 找出显著危害, 并建立关键控制点, 对其进行控制, 从而防止或消除食品安全危害或将其降低到可接受的水平。HACCP 的应用需要建立一个安全管理体系 (即 HACCP 体系) 来实现。因此, 如何建立、实施、保持和改进 HACCP 管理体系是能否有效防止或消除食品安全危害或将其降低到可接受水平的关键。

作为 HACCP 系列丛书之一, 本书遵循理论与实际相结合的原则, 秉着为广大食品生产企业服务的宗旨, 在系统介绍了食品危害、良好操作规范 (GMP)、标准卫生操作程序 (SSOP) 及 HACCP 原理的基础上, 依据国际食品法典委员会 (CAC) 的《HACCP 体系及其应用准则》和我国有关法规及标准的要求, 并结合我国食品生产企业的实际现状与需求, 着重阐述企业如何按照 HACCP 原理及相关准则建立、实施、保持和改进食品安全管理体系, 并给出了体系文件实例; 同时, 也按照 HACCP 应用的要求, 结合水产、肉禽类、乳品、蔬菜和果汁等食品的实际加工过程, 给出了危害分析和 HACCP 计划等文件实例。因此, 它是一部内容系统、详实, 叙述通俗、生动, 读取清晰、实用, 操作性极强的读本。相信它对于广大食品生产和加工企业, 尤其是中小型企业有普遍和良好的指导作用。

值得指出的是: 由于各食品生产企业的规模、性质及原有管理基础的差异, 体系的管理程序和方法都不可能一样; 另一方面, 由于食品的种类繁多, 本书只选择了一些有代表性的应用实例, 况且, 即使对同一种食品, 由于原材料的采集途径不同, 生产 (加工) 的设备或工艺等因素不同, 其危害分析 (HA) 和关键控制点 (CCP) 也是不一样的。为此, 读者在学习和应用 HACCP 的过程中宜着重掌握 HACCP 的原理及其应用的准则和方法, 结合本企业产品及其生产的实际加以应用, 切忌生搬硬套。

本书可作为广大食品生产企业 (尤其是中小型企业) 的生产、技术和管理人员关于 HACCP 应用的入门读本, 也可作为食品流通领域的管理者、HACCP 管理体系的审核和咨询人员以及关心食品安全的人士的参考读物。

在本书的编写过程中, 虞立箴、陈国新倾注了不少心血, 得到了狄琦、陈思榕、严峻、徐梅芬、张如君等同志的帮助。钟一亮同志对本书提出了宝贵的

修改意见。

本书还得到了美国国家质量管理奖评委、原美国农业部专家 John Wu 先生，上海市卫生局彭靖副局长的支持和指导。在此，一并表示感谢。

由于 HACCP 管理体系推进工作开展不久，难免缺乏经验，书中若有差错或遗漏之处，请读者批评指正。

廖旺平

2003 年 6 月 28 日

目 录

第一章 食品的安全卫生	(1)
第一节 食品可能带来的危害及食品安全卫生的重要性	(1)
一、食品带来的危害	(1)
二、食品安全卫生的重要性	(3)
第二节 食品安全危害	(4)
一、生物性危害	(4)
二、化学性危害	(20)
三、物理性危害	(25)
第三节 对食品安全卫生的控制	(26)
一、国际的食品安全卫生控制体系	(27)
二、欧、美、澳大利亚的食品安全卫生控制体系	(27)
三、食品安全卫生监控的发展趋势	(30)
第二章 良好操作规范 (GMP)	(34)
第一节 良好操作规范的概况	(34)
第二节 食品法典委员会 (CAC) 的《食品卫生通则》	(37)
第三节 中国的良好操作规范	(39)
一、《食品企业通用卫生规范》(GB 14881—1994)	(39)
二、出口食品生产企业卫生要求	(40)
第四节 其他国家的良好操作规范	(52)
一、美国的良好操作规范 (联邦法典 21 CFR Part 110)	(52)
二、欧盟的“陆上生产企业一般条件”	(54)
三、加拿大的基础计划	(56)
第三章 卫生标准操作程序 (SSOP) 及示例	(60)
第一节 卫生标准操作程序内容	(60)
一、与食品接触或与食品接触表面接触的水 (冰) 的安全	(60)
二、食品接触面的卫生控制	(62)
三、确保食品免受交叉污染	(65)
四、保证操作人员的清洗与消毒, 保持厕所设施的清洁	(66)
五、防止润滑剂、燃料、清洗消毒用品、冷凝水及其他化学、物理 和生物等污染物对食品造成安全危害	(67)
六、正确标注、贮存和使用各类有毒化学物质	(69)
七、保证食品操作员工的身体健康和卫生	(69)
八、清除和预防鼠害、虫害	(70)

第二节 卫生标准操作程序的编写	(71)
一、卫生标准操作程序文件的含义	(71)
二、卫生标准操作程序文件的特点	(72)
三、卫生标准操作程序的编写要求	(72)
四、卫生标准操作记录的编制	(73)
第三节 卫生监控与记录	(74)
第四节 卫生标准操作程序与记录示例	(76)
第四章 危害分析与关键控制点 (HACCP) 原理与应用	(99)
第一节 HACCP 概述	(99)
一、HACCP 的起源和发展	(99)
二、HACCP 的特点	(101)
第二节 HACCP 术语	(102)
第三节 HACCP 原理与应用	(104)
一、HACCP 原理	(104)
二、HACCP 体系的应用准则	(104)
第五章 食品安全管理体系的建立、运行、保持和改进	(116)
第一节 概述	(116)
一、食品安全管理体系建立的基础	(116)
二、食品安全管理体系建立的目的和应用范围	(117)
三、HACCP 体系和 ISO 9000 族标准体系的关系	(117)
第二节 建立 HACCP 体系的步骤	(118)
一、概述	(118)
二、建立 HACCP 体系的基本要求	(119)
三、建立 HACCP 体系的一般步骤	(120)
第三节 HACCP 体系的建立、运行、保持和改进	(124)
一、管理职责	(124)
二、体系要求	(126)
三、文件控制	(129)
四、HACCP 研究及计划	(130)
五、HACCP 体系的运行	(133)
六、HACCP 体系的保持和改进	(137)
第六章 危害分析与关键控制点 (HACCP) 在食品生产中的应用	(144)
第一节 HACCP 在水产品中的应用	(144)
一、HACCP 在罐装蟹肉生产中的应用	(144)
二、HACCP 在烤鳗加工过程中的应用	(149)
第二节 HACCP 在畜、禽类产品中的应用	(152)
一、HACCP 在肉制品生产中的应用	(153)
二、HACCP 在出口猪肉香肠生产中的应用	(162)
第三节 HACCP 在乳品、蔬菜、果汁等食品生产中的应用	(166)

一、HACCP 在干酪生产中的应用	(166)
二、HACCP 在巴氏杀菌乳生产中的应用	(171)
三、HACCP 在出口冻菜 (莲藕) 加工中的应用	(178)
四、HACCP 在脱水蔬菜 (胡萝卜、香葱) 生产中的应用	(182)
五、HACCP 在无菌包装果汁生产中的应用	(187)
附录 1 中华人民共和国食品卫生法	(190)
附录 2 食品卫生通则 CAC/RCP 1—1969, Rev. 3 (1997), Amd. (1999)	(197)
附录 3 HACCP 体系及其应用准则	
Annex to CAC/RCP 1—1969, Rev (1997)	(211)
附录 4 减少致病菌、HACCP 体系最终法规	(218)
附录 5 良好生产规范 美国 FDA 21 CFR Part 110	(225)
附录 6 果蔬汁产品 HACCP 法规 美国 FDA 21 CFR Part 120	(235)
附录 7 食品企业通用卫生规范 GB 14881—1994	(244)
附录 8 出口食品生产企业卫生要求《出口食品生产企业卫生注册登记管理规定》 (国家质量监督检验检疫总局令 2002 年第 20 号之附件 2)	(252)
参考文献	(256)

第一章 食品的安全卫生

食品是指各种供人类食用或饮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药品和烟草。

俗话说：“民以食为天。”食品是人类世代赖以生存的物质基础。因此，食品与人类的身体健康和民族兴旺发达息息相关。然而，随着社会的不断进步和科学技术的不断发展，食品存在着诸多的不安全因素。这些不安全因素将导致人类疾病或危害人体健康。而且，随着食品的大规模机械化生产以及化学品和新技术的广泛应用，新的不安全因素会不断涌现。因此，充分认识食品的安全危害，进而采取措施控制食品危害是人类，也是各国政府和广大食品生产企业的一项长期任务。那么，食品危害有哪些？人类如何来控制食品危害？这些问题已引起世界食品界的广泛关注。

第一节 食品可能带来的危害及食品安全卫生的重要性

一、食品带来的危害

食品存在的危害主要是指食品能够引起人的疾病——食源性疾病或对人的伤害。目前已知的与食源性疾病发生相关的食物主要有：水产品、肉类、家禽、乳制品、蔬菜等，还有相当部分的食源性疾病尚不明确由何种食品引起。

说起食源性疾病，人们首先会想到的是英国的“疯牛病”事件。这种病是如何得以流传开来的呢？早在20世纪70年代英国的羊曾患一种叫“瘙痒病”的怪病，即“海绵状脑病”。英国人在处理病羊时为了节约资源，将其骨骼磨成骨粉，添加在牛的配合饲料中，大规模喂养食用牛，从而引发了“疯牛病”。同时这些骨粉被出口到欧盟各国，也就将“疯牛病”带到了其他国家。在1986年至1999年，英国约有17万头牛感染了“疯牛病”，并已殃及全球。其他国家也有许多牛感染此病。同时从1986年11月发现首例“疯牛病”起，至今已有100多人因食用患“疯牛病”的病牛的肉制品而死于新型克雅氏病，世人谈牛色变。为消除后果，英国射杀深埋了几十万头牛。其他欧盟国家也同样处理了许多吃过含有此类羊骨粉饲料的牛。到目前为止各类经济损失已达300亿美元。其损失和影响之大令世人瞩目。

再来看一下农药的危害。农药包括杀虫剂、除草剂、除真菌剂、植物生长调节剂等等。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，农作物外观质量的改善。如早期使用的农药DDT，它确实为杀灭害虫起到了良好的效果，但随之而来却发现666、DDT等农药在土壤中经过二、三十年也难以溶解，结果造成对农作物和土壤的长期污染。据报导，在美国有34个州的地下水被39种农药残毒污染，在10%的供水系统中发现存在农药残留。现代农业的发展使人们能四季吃到冬瓜、西瓜、蕃茄等作物，但是人们在为农作物产量大增、价格下降而高兴时，是否想到为了农作物产量的增加又不知添加了多少生长激素和化学试剂。据不完全统计，现在经常使用的促进蔬菜生长、发育的生长激素有三十烷醇、萘

乙酸、助壮素、赤霉素等，为增强作物抗旱抗病能力、提高蕃茄座果率的有矮壮素、多效唑、吲哚乙酸、吲哚丙酸、2, 4-D 蕃茄灵、防落素等化学试剂。可是在提高这些作物产量同时，也使食用了这些食物的人们带来了副效应，如出现机体细胞的衰老，个别人的性早熟等。

上述危害都经过了 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改善，人类对于许多疾病有了控制办法，但是对于化学试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却还认识不足。前面说到的英国“疯牛病”事件，还有 1997 年至 2000 年香港暴发的禽流感事件，1998 年东南亚的猪脑炎事件，1999 年比利时等国发生的二恶英污染事件，以及 2000 年发生的日本雪印牌牛奶污染事件都给人们敲响了警钟。

据 2001 年 3 月美国疾病控制中心（CDC）的最新报道，食物中毒引发严重肠胃疾病的比例比 1948 年上升了 34%，每年因食物中毒导致 7600 万人次生病，32.5 万人次住院，5000 人死亡。我国近几年每年食物中毒报告约为 2~4 万人，但实际估计人数还远不止此，估计是其 10 倍。食品存在的危害已大量和严重地呈现在人们的面前。

食品对人体的危害主要来自三个方面：

（1）食品本身含有毒有害物质，如河豚鱼体含有巨毒素等。

（2）饮食习惯不良造成膳食结构不平衡，如高脂、高糖、高盐膳食等与机体代谢失调等综合因素引起。此类主要是与食品营养有关的慢性病，如某些肿瘤、心血管疾病、糖尿病等。

（3）食品在生产、加工、运输、贮存、销售等过程中受外界有毒有害物质的污染。这类是最常见的食品危害。食品危害按其性质可分为生物性的、化学性的和物理性的。这些将在本章第二节中详细阐述。

食品的安全与危害已成为影响食品工业发展的一个关键因素。我国政府十分重视食品卫生工作，在《食品卫生法》第六条中规定：“食品应当无毒、无害，符合应有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状。”明确了安全性是食品必须具备的基本要求。在国际上，世界卫生组织（WHO）对食品安全食用提出十大建议，告诫消费者进行自我保护。十大建议为：

（1）食物一旦煮好就应立即吃掉，食用煮后在常温下已存放 4~5h 的食物最危险；

（2）食物须彻底煮熟才能食用，特别是家禽、肉类和牛奶；

（3）应选择已加工处理过的食品，例如已加工消毒过的牛奶而不是生牛奶；

（4）食物煮好后难以一次全部吃完，需存放 4~5h 应在高温（60℃左右）或低温（10℃以下）保存；

（5）存放过的熟食须重新加热（70℃以上）才能食用；

（6）生熟食品避免接触；

（7）厨房须清洁，一块抹布一次不超过 1 天，下次使用前应在沸水中煮一下，刀叉具等应用干净布揩干；

（8）处理食品前先洗手；

（9）不让虫、兔、鼠等动物接触食品，杜绝其微生物污染；

（10）饮用水和准备食品时所需水应纯洁干净。

二、食品安全卫生的重要性

（一）保障人体健康的需要

如前所述，食品安全卫生不良引发的食源性疾病，不仅造成巨大的经济损失，也极大地损害了人体健康。因此，确保食品安全卫生是保障人体健康的需要。

（二）贸易全球化的需要

食品安全性不仅是有效地防止食源性疾病，确保人体健康的需要，也是贸易全球化的需要。

中国已加入 WTO，进入了世界贸易大家庭，为相对来说技术含量较低的劳动密集型的食品加工业带来了前所未有的机遇。但是，要想使中国的食品（包括农副产品类原料性食品）顺利进入国际市场尚需继续努力。WTO 非常重视食品安全，其协议之一——《实施卫生和动植物卫生措施协议》（SPS 协议）的一项重要内容就涉及以保障消费者的身体健康为目的的食品安全问题。WTO 规定，在 SPS 领域，有关食品安全方面将全面采用联合国粮农组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）下属的食品法典委员会（CAC）所制定的标准，其中包括《食品卫生通则》及其附录《HACCP 体系及其应用准则》。

虽然，WTO 的宗旨是为了消除贸易壁垒（包括食品安全在内的措施对贸易形成的障碍），实现全球贸易自由化。但在协议中，肯定并允许各成员为了达到保护人类、动物或植物的生命或健康而采取或实施必需的措施（当然是在不构成歧视或不对贸易造成障碍的情况下）。协议明确指出：“重申不应阻止各成员为保护人类、动物或植物的生命或健康而采取或实施必需的措施。”事实上，食品安全问题常被发达国家作为限制从发展中国家进口食品的手段。最近美国、欧盟等国纷纷提高进口门槛，在许多食品指标方面加严了要求。日本对我国出口的蔬菜要检查多项农药残留指标，水产品要检查氯霉素等药物残留和李斯特杆菌等致病菌，大米要检 123 项农药残留指标。2002 年由于我国舟山出口的冻虾仁氯霉素超标，从而引发了欧盟对我国出口的动物源性产品全面禁止，继而引起了我国数亿元的经济损失，也使国内一批食品出口企业面临倒闭的危险。

为了保证进口食品的安全，许多国家更加严了对食品从原料开始的控制；一些国家重新注重生态农作物的生产，扩大了无污染作物种植比例；对于转基因等食品更要求在食品标签中予以说明。如上海孙桥现代农业生产区抓住机遇生产的各种无土、不添加任何化学试剂的蔬菜受到了日本等国的欢迎。

贸易全球化需要我国食品出口企业更重视相应进口国的要求，了解各种安全卫生要求，生产符合要求的食品，从而避免大量损失。

（三）关系到国家安全与社会稳定

从国际上的教训来看，食品安全问题发生后，不仅引起经济损失还会影响到消费者对政府的不满，从而威胁社会稳定和国家安全。英国的“疯牛病”事件，招致世界各国近 10 多年不敢购买其食用牛肉，人们对其政府不满之辞也屡见报端。比利时的二恶英污染事件不仅使卫生部长和农业部长下台，也使执政长达 40 年之久的社会党政府垮台。德国出现疯牛病，

使其卫生部长和农业部长引咎辞职。

有鉴于此,联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)以及世界各国近年来均加强了食品安全工作,包括强化或调整政策法规、监督管理和增加科技投入。2000年WHO第53届世界卫生大会首次通过了有关加强食品安全的决议,将食品安全列为WHO的工作重点和最优先解决的领域。美国于1997年决定增加拨款1亿美元的年度预算,设立总统食品安全启动计划,1998年成了多部门的总统食品安全委员会。欧盟委员会也在2001年1月12日发表了1份长达60页的《食品安全白皮书》,推出了一个庞大的保证食品安全计划,内含84项具体措施。其还将在2002年底颁布新的食品法,同时还成立一个名为“欧洲食品权力机构”的组织来统一管理欧盟内所有与食品安全有关的事务。由于疯牛病在欧盟成员国不断蔓延,为保证食品安全、恢复消费者对欧洲食品的信心,欧盟在2000年12月8日批准成立了一个由1000多名专家组成的名为“欧洲食品安全署”的专门机构,以处理欧盟所有有关食品安全的问题。

食品的安全问题涉及千家万户、举世瞩目,是百姓日常议论和关切的话题。其不仅影响人们的健康、整体生活水平、稳定健康的心态,还将影响人们对社会的信心,甚至危及食品工业和整个经济发展。因此我们必须认真对待食品安全给我们带来的挑战。重视食品安全问题必须加强“从农田到餐桌”全过程的食品安全管理,才能保证食品的质量。这就需要首先加强对农民的食品安全的宣传教育,在种植养殖方面合理使用农药、兽药,从源头上控制,防止食品被农、兽药污染。还需加强对饲料监督,加强立法和执法力度,确保安全饲料,安全食品。在加工过程中防止两次污染,杜绝一切可能隐患,加强对各种有毒、有害污染的控制,将各种危险因素消除或降低到可接受的安全水平,保证消费者在餐桌上食用的食品是安全卫生的。

第二节 食品安全危害

食品的安全危害是指会对食品产生潜在的健康危害的生物、化学和物理的因素或状态。由于食品加工日益工业化、多工序化,使各种外来物质有可能污染食品,产生食品安全危害。目前,可以将食品安全危害分为生物性危害,化学性危害和物理性危害等。我们将在本章重点介绍常见的生物性危害、化学性危害和物理性危害及其防控措施。

一、生物性危害

(一) 生物性危害源与食源性疾病

生物性危害主要是指生物(尤其是微生物)本身及其代谢过程,代谢产物(如毒素),寄生虫及其虫卵和昆虫对食品原料,加工过程和产品的污染。这种污染会对食品消费者的健康造成损害。

作为食品生产者,食品科技人员,了解食品中致病菌的生物学特性,毒素产生条件及预控制措施对HACCP计划的制定和食品中的生物性危害的控制十分必要。表1-1是食品中主要的生物性危害源及相关食物。表1-2是食源性疾病的特征与预防手段。

表 1-1 食品中主要的生物性危害源及相关食物

病原体	主要的贮主或携带者	相关食物
蜡状芽孢杆菌	土壤	米饭、熟肉、蔬菜、含淀粉的布丁
肉毒梭状芽孢杆菌	哺乳动物、禽类、鱼类	家庭腌制的鱼类、肉类和蔬菜
肠产毒大肠杆菌	人	色拉、生菜
肠致病性大肠杆菌	人	乳
肠侵袭性大肠杆菌	人	乳酪
伤寒沙门氏菌	人	乳制品、肉类产品、贝类、菜色拉
沙门氏菌（非伤寒型）	人和动物	肉类、家禽、蛋类、乳制品、巧克力
金黄色葡萄球菌（肠毒素）	人	火腿、家禽和鸡蛋色拉
O1 霍乱弧菌	海生生物、人	色拉、贝类
非 O1 霍乱弧菌	海生生物、人和动物	贝类
副溶血弧菌	海水、海生生物	生鱼、蟹和贝类
结肠炎耶尔森氏菌	水、野生动物、猪、狗、家禽	乳、猪肉和家禽
甲型肝炎病毒	人	贝类、生水果和蔬菜
轮状病毒	人	生蔬菜和水果
溶组织内阿米巴	人	生蔬菜和水果
牛肉绦虫和猪肉绦虫	牛、猪	半熟的肉
旋毛线虫	猪、食肉类动物	半熟的肉
毛首鞭虫	人	土壤、污染的食物



类细菌污染食品，细菌污染食品。食品污染的主要来源是其从污染源污染食品。

表 1-2 食源性疾病的特征和预防手段

病原体	发病原因	症状	出现症状前的平均时间	预防手段
沙门氏菌	因摄入 1200 种能在人体胃肠道内生长的沙门氏菌之一引起的感染	恶心、呕吐、腹泻、发热和腹部疼痛，可能继而发冷和头痛	6~24h	食品加工人员和设备的清洗与消毒，巴氏杀菌，适当的冷藏和包装
葡萄球菌	金黄色葡萄球菌产生的毒素	因肠胃炎（胃和肠发炎）引起的恶心、呕吐、腹部痉挛	3~6h	对可疑食品进行巴氏杀菌，适当的冷藏和严格的卫生措施
肉毒杆菌	肉毒杆菌产生的毒素	吞咽、语言、呼吸和协调性的损害、头晕及视力模糊	12~48h	适当的罐装，烟熏和加工程序。煮熟以破坏毒素，适当的冷藏和卫生措施
蜡状芽孢杆菌	蜡状芽孢杆菌	恶心、呕吐、腹部疼痛	1~16h	注意加工卫生，严格控制加热温度，彻底杀死芽孢
大肠杆菌 O157; H7	埃柯氏大肠杆菌 O157; H7	出血性结肠炎、腹部疼痛、腹泻、呕吐、皮疹，持续 2~3 天，很少死亡	~	注意加工过程的卫生管理，加热至 65℃ 或更高温度，彻底杀死该致病菌
耶尔森氏菌	小肠结肠炎耶尔森氏菌	腹部疼痛、发热、腹泻、呕吐、皮疹，持续 2~3 天	1~3 天	食品的清洁处理、加工、贮藏
弯曲杆菌	弯曲杆菌	腹泻、腹部疼痛、痉挛、发热、便血、头痛、肌肉痛、头晕	1~7 天	肌肉类食品的清洁处理、加工、制备和贮藏
李斯特菌	单核细胞增生李斯特菌	脑膜炎或李斯特菌型败血症（血液中毒），发热、强烈头痛、恶心、呕吐、接触障碍、虚脱、头晕、昏厥，与流感相似，可引发流产、死胎，造成婴儿和免疫功能低下的儿童和成人的死亡	4 天~数周	避免加工生产过程中的交叉污染，避免食用曾接触过的感染动物的生食品；在 2℃ 以下贮存食品

（二）细菌性危害的微生物

细菌性危害是指细菌及其毒素产生的生物性危害。食品受到细菌，特别是致病菌污染

时, 不仅引起腐败变质, 更重要的是能引起食物中毒。这些细菌富含分解各种有机物质的酶类。在各种酶的作用下, 分解食品中的蛋白质、脂肪及碳水化合物, 并产生一系列复杂的生化变化, 在降低食物感官性能的同时, 降低食物的营养价值, 甚至造成食品的严重腐败变质, 导致食品安全问题, 危害食用者的身体健康和生命安全。

一般常见的引起食物中毒的细菌有: 沙门氏菌, 葡萄球菌, 肉毒梭状芽孢杆菌, 蜡状芽孢杆菌, 致病性大肠杆菌, 结肠炎耶尔森氏菌, 副溶血型弧菌, 李斯特菌等。

1. 沙门氏菌

(1) 微生物学特性: 沙门氏菌属 (*Salmonella*) 属肠杆菌属科, 为具有鞭毛, 能运动的革兰氏阴性杆菌。按菌体 O 抗原结构的差异, 将沙门氏菌分为 A、B、C、D、E、F、G 七组, 对人类致病的沙门氏菌 99% 属 A~E 组。

(2) 生长特点: 沙门氏菌属生长温度范围为 $5^{\circ}\text{C} \sim 46^{\circ}\text{C}$, 生长繁殖的最适温度为 $20^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$, 人体中 ($35^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$) 每 25min 繁殖一代, 能在水分活度 (a_w) 为 0.94~0.99 的环境中生长, $\text{pH} < 4$ 则不生长, 在水中可生存 2~3 周, 在粪便和冰水中生存 1~2 个月, 在冰冻土壤中可过冬, 在含盐 12%~19% 的咸肉中可存活 75 天。

(3) 分布与来源: 沙门氏菌属广泛分布于自然界中, 在人和动物中有广泛的宿主。沙门氏菌主要来自患病的人、动物以及人和动物的带菌者。引起沙门氏菌食物中毒的食品主要是动物性食品, 包括肉类、鱼虾、家禽、蛋类和奶类制品。豆制品和糕点等有时也会引起沙门氏菌属食物中毒。水产品有时也带有沙门氏菌, 这主要是由于被水源所污染。

沙门氏菌属食物中毒全年皆可发生, 但多见于夏、秋两季, 即 5~10 月。

(4) 发生情况: 沙门氏菌不产生外毒素, 主要是食入活菌引起的食物中毒。食入活菌的数量越大, 发生中毒的机会就越大。现已经证实肠炎沙门氏菌在适合的条件下, 在牛奶或肉类中, 可以产生达到危险水平的肠毒素。该毒素为蛋白质, 在 $50^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 时可耐受 8h, 不被胰蛋白酶和其他水解酶所破坏, 并对酸碱有抵抗力。以上是沙门氏菌引起食物中毒的机理所在。

(5) 控制措施: 沙门氏菌在 100°C 立即死亡, 70°C 经 5min 或 65°C 经 15~20min, 60°C 经 1h 方可被杀死。水经氯化物处理 5min 可杀灭其中的沙门氏菌。同时, 在生产加工过程中, 应通过严格的卫生管理, 防止二次污染。

(6) 其他特点: 沙门氏菌属不分解蛋白质, 不产生鞣基质, 食物污染后并无感官性状的变化, 应给予注意。

2. 葡萄球菌

(1) 微生物学特性: 葡萄球菌属 (*Staphylococcus*) 中的金黄色葡萄球菌 (*S. aureus*) 致病能力最强, 常引起食物中毒。金黄色葡萄球菌为革兰氏阳性球菌, 直径为 $0.8 \sim 1.0\mu\text{m}$, 呈葡萄状, 无芽孢, 无鞭毛。

(2) 生长特点: 金黄色葡萄球菌属需氧和兼性厌氧菌, 生长温度在 $6.5^{\circ}\text{C} \sim 46^{\circ}\text{C}$ 之间, 最适温度为 $30^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$, 产毒素最适温度 $21^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$, 能在冰冻环境下生存, 能在质量分数为 15% NaCl 和 40% 胆汁中生长。值得注意的是, 金黄色葡萄球菌在水分活度 (a_w) 为 0.86 的条件下仍能存活。