

Quality Control

Dairy Safety and

乳品安全与质量控制

许晓曦 主编



科学出版社

乳品安全与质量控制

许晓曦 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要针对原料奶生产和乳品加工过程中可能影响到乳及乳制品安全及质量的因素,分析其来源和产生原因,并对这些危害和产品质量问题提出相应的控制和管理方法。此外,对目前应用广泛的食物安全管理标准 GB/T22000 和乳品企业良好生产规范 GB12693 在乳品生产企业的建立、实施方法和标准条款进行深入讲解,并以企业实例为说明。

本书为乳品企业专业人员和乳品专业的本科生学习专业理论知识及指导实际操作和实践的教学用书,适用于各乳品生产企业的员工培训和各大专院校食品科学与工程专业本科课程教学。

图书在版编目(CIP)数据

乳品安全与质量控制/许晓曦主编. —北京:科学出版社,2012

ISBN 978-7-03-034568-4

I. ①乳… II. ①许… III. ①乳制品-食品加工-质量控制-中国 IV. ①TS252.4
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 114465 号

责任编辑:席 慧/责任校对:刘亚琦

责任印制:阎 磊/封面设计:北京科地亚盟图文设计有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年6月第一次印刷 印张:17 1/4

字数:450 000

定价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《乳品安全与质量控制》

编委会名单

- 主 编** 许晓曦 (东北农业大学)
- 副主编** 张艳杰 (上海晨冠乳业有限公司)
李艾黎 (东北农业大学)
鄂志强 (国家乳业工程技术中心)
- 编 委** (以姓氏笔画排序)
王 红 (东北农业大学)
王 静 (东北农业大学)
朱俊平 (河北三元食品有限公司)
杜鹏飞 (东北农业大学)
邵欣欣 (东北农业大学)
曹 伟 (商务部流通产业促进中心)
崔巍巍 (四川新希望乳业公司)
甄 贞 (东北农业大学)
- 主 审** 涂醉桃 (上海晨冠乳业有限公司)
张列兵 (中国农业大学)
杨金宝 (国家乳业工程技术中心)

前 言

近年来由于乳和乳制品引发的食源性疾病明显增多，乳制品的质量安全问题受到了广泛重视。例如，2003 年安徽“阜阳奶粉事件”、2005 年雀巢金牌成长 3+ 奶粉碘超标、2008 年石家庄三鹿集团股份有限公司生产的三鹿牌婴幼儿配方奶粉受到三聚氰胺污染等。随着经济的发展，人们的生活水平不断提高，消费者对生鲜牛乳及其制品的质量提出了更高的要求。基于乳制品生产企业对乳品安全和质量方面的管理要求，2010 年我国颁布了 66 项乳制品及相关检验的标准。按照我国乳品企业良好生产规范 GB12693—2010 提出的要求，乳制品生产企业必须遵守和实施该标准。建议乳品生产企业自行建立食品安全管理体系，并以此减少或消除生产过程中的各种影响产品安全性的风险。

我国目前乳制品生产企业规模大小不等，管理水平及人员素质和能力参差不齐。导致产品质量和安全性不够稳定。即使是大型企业也难免出现各种安全性问题，给企业的声誉和市场带来不良的影响。严重影响了乳制品在国内消费者心中的形象，降低了国产乳制品，尤其是婴儿配方奶粉在消费市场中的地位。导致了中国乳业的发展出现危机，整个乳业陷入低谷。2010 年 11 月，国家质量监督检验检疫总局发布了新版的企业生产婴幼儿配方许可证审核细则和企业生产乳制品许可条件审核细则，对全国乳制品生产企业婴幼儿配方生产企业根据新的生产许可证审核核发新的生产许可证。目前，我国已有现代化的大型乳制品企业多家，其技术先进、管理水平高，如奶粉包装全部实现去全自动机械包装，具备对产品所有指标进行检验的能力与设备。实现了原料进厂、产品出厂批批检验，清洁度达到制药厂的水平，企业管理实现先进的质量管理体系，产品质量安全可追溯，但仍存在人员专业素质水平低，质量和安全管理知识不足，产品生产过程卫生、安全管理不严等一系列问题，这与现代化企业和先进的设备水平不相符。因此，尽快提高乳品生产企业人员的专业知识水平，以及了解和掌握生产过程中影响产品质量和安全性的因素，从而更好地保证乳制品的生产，提高产品品质，已经成为乳制品生产企业发展的当务之急。

本书主要针对原料奶及乳制品生产过程中常见的质量、安全问题，讲述相应的管理控制方法。介绍风险评估的内容及简单、方便、实用的风险评估方法；当今国际国内先进的乳品企业质量安全性管理体系的内容和实施方式；原料奶生产标准化管理体系——良好农业规范（GAP）和现代化奶牛场的管理方法、乳品企业良好生产规范（GMP）及食品安全管理体系 ISO22000（HACCP）的内容及理解要点；详述了各种乳制品（液态乳制品、酸乳制品、干酪及制品、奶粉、冰淇淋等）生产过程中常见的质量和安全问题及其控制和管理的方法、乳品企业食品安全管理体系 ISO22000 的建立和实施方式，以具体实例来讲述乳品企业生产过程中操作规范和 HACCP 体系建立样本。

希望以本书的内容能够促进我国乳品生产企业人员专业技术能力的提高，加速我国乳品加工业的发展，带动整个社会经济的发展和进步。

本书是与上海晨冠乳业有限公司合作出版，在编写和出版过程中得到了该公司的大力支持，在此表示由衷的感谢。

许晓曦

2012年4月

目 录

前言

第一章 乳品安全概论	1
第一节 国内外乳品安全现状	1
第二节 影响乳品安全的因素	2
第三节 乳品安全问题引发的健康危害	5
第二章 乳品安全与质量保证	7
第一节 乳品安全控制相关概念	7
第二节 食品安全控制体系发展历史及其在乳品加工中的应用	9
第三节 风险评估理论及方法介绍	10
第四节 风险评估在乳品安全控制中的应用	14
第三章 乳制品企业良好生产规范	17
第一节 良好操作规范的发展历史及在乳品生产企业中的应用状况	17
第二节 乳品生产企业良好操作规范要求	18
第三节 乳品生产企业良好操作规范标准及实施要点	25
第四章 乳品企业卫生标准操作程序	34
第一节 乳品生产企业卫生标准操作程序内容介绍	34
第二节 乳品生产企业卫生标准操作程序实施内容和实例	35
第五章 乳品企业乳品安全管理体系的建立方法与验证	53
第一节 乳品安全管理体系的原理与建立方法	53
第二节 企业实施乳品安全管理体系的要点	55
第三节 乳品加工企业食品安全管理体系文件的编制	64
第六章 原料乳生产过程安全与质量控制	76
第一节 原料乳生产过程风险分析	76
第二节 原料乳生产过程中的风险来源	88
第三节 原料乳生产过程中的微生物及其变化规律	89
第四节 原料乳的安全生产与质量管理	94
第五节 标准化奶牛场管理方法和 GAP 认证	102
第七章 乳品生产预处理过程安全与质量控制	118
第一节 乳品生产预处理过程良好操作规范关注的内容	118
第二节 预处理阶段的危害分析和关键控制点	122
第八章 液态奶及乳饮料加工过程安全与质量控制	126
第一节 液态奶与乳饮料的质量问题及其控制方法	126
第二节 液态奶及乳饮料生产过程的安全问题及其控制方法	133
第三节 液态奶及乳饮料 HACCP 计划建立方法	137

第九章 发酵乳制品加工过程安全与质量控制·····	160
第一节 酸奶制品加工过程安全与质量控制·····	160
第二节 发酵乳饮料安全管理体系及 HACCP 计划的建立 ·····	187
第十章 干酪制品加工过程安全与质量控制·····	197
第一节 干酪常见质量安全问题及控制措施·····	197
第二节 干酪制品生产过程 GMP 管理 ·····	207
第三节 干酪生产 HACCP 计划的建立 ·····	210
第十一章 奶粉类制品加工过程安全与质量控制·····	218
第一节 影响奶粉类制品安全性和品质的因素分析·····	219
第二节 奶粉类制品生产过程安全性和品质控制·····	226
第三节 乳粉生产 HACCP 计划建立方法实例 ·····	236
第十二章 冰淇淋类制品加工过程安全与质量控制·····	240
第一节 影响冰淇淋类制品安全性和品质因素的分析·····	240
第二节 冰淇淋类产品生产过程安全性和品质控制·····	254
第三节 冰淇淋类生产 HACCP 计划建立方法 ·····	261
主要参考文献·····	266

第一章 乳品安全概论

乳是哺乳动物产犊后由乳腺分泌出的一种具有胶体特性、均匀的生物学液体。乳被誉为“最接近于完善的食品”，具有非常高的营养价值。近年来，随着乳品质量安全水平的提高，我国乳品在国际市场开拓方面取得了新的进展。但是，在乳品质量安全方面还存在着值得重视的问题。

日益激烈的市场争夺战使得国内乳品企业，甚至一些知名乳品公司屡现食品安全问题，而乳品质量安全问题已然成为制约中国乳品行业升级发展的桎梏。

当前有四大难题威胁着我国的乳品质量安全。

第一，乳品质量安全意识不强，难以适应奶业健康发展的要求。

第二，生产经营水平较低，难以适应奶业标准化生产的要求。

第三，部分企业自律性不强、诚信度较低。

第四，法规和标准体系建设滞后，乳品质量安全检测机构不健全，不利于实现对乳品质量安全的有效监管，不能满足乳品质量安全管理工作的要求。

第一节 国内外乳品安全现状

由于食品工业规模的庞大和多样性，食品可能引发的疾病越来越引起人们的关注，而且随着食品国际贸易的全球化，食品污染扩散的速度之快、范围之广、危害之大也是前所未有的。欧洲的“疯牛病”、亚洲的“口蹄疫”及美国发生的李斯特菌、沙门氏菌、大肠杆菌 O157: H7 引发的事件，我国 2008 年“三聚氰胺”奶粉等引起的食品危害造成的恐慌，至今仍记忆犹新。食品危害的严重性受到高度关注，食品安全成为许多国家政府和学术研究的重要课题，并相继推行保证食品安全的计划和措施。

近年来国内外食品安全事件及其影响

【国内】

2005 年 5 月 25 日，浙江省工商局公布了黑龙江双城雀巢有限公司生产的“雀巢”牌金牌成长 3+ 奶粉碘超标。国家卫生部 1994 年 2 月批准的食品营养强化剂使用卫生标准指出：婴幼儿食品中碘的含量为 $250\sim 680\mu\text{g}/\text{kg}$ 。国家标准对每 100g 奶米粉的碘含量要求是 $30\sim 150\mu\text{g}$ 。过量食用碘同样会发生甲状腺肿大，只是症状会较缺碘导致的结果稍轻。相对而言，儿童比成人更容易因碘过量导致甲状腺肿大。

2007 年福建、天津、山东、珠海检验检疫局从进口马来西亚、泰国、秘鲁的鱼粉（HS 编码均为 2301201000）中检出三聚氰胺阳性，已依法对进口鱼粉作出退货处理。

2008 年 9 月，中国暴发婴幼儿奶粉受污染事件，经相关部门调查，证实为石家庄三鹿集团股份有限公司生产的三鹿牌婴幼儿配方奶粉受到三聚氰胺污染。

【国外】

2005 年 2 月 18 日，英国食品标准署就食用含有添加苏丹红色素的食品向消费者发出警告，并在其网站上公布了亨氏、联合利华等 30 家企业生产的可能含有苏丹红一号的 359 个

品牌的食品。

2005年8月26日,美国加利福尼亚州总检察长对包括麦当劳、肯德基、宝洁、百事集团下属的非多利休闲食品公司等超过十家的著名连锁快餐店和食品制造商提起诉讼,要求法庭强制它们用警告性标签标明其炸薯条、薯片中致癌物“丙烯酰胺”的含量。

2005年6月5日,英国食品标准局在英国一家知名的超市连锁店出售的鲑鱼体内发现一种名为“孔雀石绿”的成分,孔雀石绿是一种对人体有极大副作用的化学制剂,任何鱼类都不允许含有此类物质,并且这种化学物质不应该出现在任何食品中。

2011年4月11日,瑞典宣布:在欧洲出售的雀巢婴幼儿食品里可能含有大量有毒元素,如砷、镉、铅、铀。婴儿每天进食两次米糊等食品,砷摄入量会比单独喂母乳高50倍,镉高150倍,铅高8倍。同年5月5日,韩国质检部门通报,在韩国市面45种抽检的乳制品中均发现微量甲醛。

近年来,由于广泛使用农药以及有时出现的滥用现象,进而使兽药和植物激素在食品中的残留成为食品污染的新焦点。农药可能在人体中起着免疫抑制剂的作用。自1996年浙江、广东相继出现因食用含有“瘦肉精”的猪肉、猪肝中毒以来,近几年全国大范围出现此类中毒事件。当前,控制和预防瘦肉精污染肉品而致食物中毒已成为卫生监督部门和农业部门的重要工作之一。

第二节 影响乳品安全的因素

乳由于本身的营养性是微生物生长繁殖的良好培养基,而且奶牛生活环境、牛奶产出及运输过程(奶牛场、奶户、运输过程等)容易受到化学性(农药、兽药、化肥、灭虫鼠害药品等)、生物性(致病菌:大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、李斯特菌、沙门氏菌、志贺氏菌、耶尔森氏菌、绿脓杆菌、蜡样芽孢杆菌、结核杆菌等,以及假单胞菌、耐热芽孢菌、乳酸菌、霉菌、酵母等影响乳品质的微生物)、物理性污染及其他污染(如放射性、重金属等)。

另外,在乳制品的生产过程中也可能遭到各种因素的污染,如微生物、化学品(清洗剂、消毒剂、重金属盐类等)以及一些物理性物质(如金属碎屑、机械零件、装饰物等)的污染。

一、化学性因素

工业生产过程和农业生产排放到环境中的有毒化学物质也有可能进入人类的食物链。

(一) 天然毒素

因化学加工、人为添加及环境污染所导入食品中的有毒化合物,容易被认识和预防;而许多以食品的天然组分形式存在的天然毒素,由于毒性巨大,且与食品混为一体,不容易被认识和确定,从而对健康威胁更大。它们分为内因毒素和外因毒素,那些由食品原料自身产生并带进最终食品中的为天然内因毒素;由食品原料以外其他天然方式产生的、且污染食品的或被食品蓄积的为天然外因毒素。

在适当的温度、湿度下,生长在食物上的黄曲霉 *Aspergillus flavus* 和 *A. parasiticus* 等霉菌所产生的黄曲霉毒素(aflatoxin, AFT)是一组结构相关的剧毒化合物,即黄曲霉毒

素 B1、B2、G1、G2，一般情况下毒性最大的 B1 含量也最大。AFT 对动物（可类推到人类）的大剂量急性中毒是出血、胃肠失调和包括急性肝坏疽、肝硬化和肝癌在内的肝损伤，甚至死亡。目前还没有发现任何动物对 AFT 的急性毒性有抵抗作用，但动物对 AFT 的急、慢性毒性的易感性因动物种类不同而有差别。

（二）人工添加物

1. 三聚氰胺

1) 简介

三聚氰胺（melamine）是一种三嗪类含氮杂环有机化合物，重要的氮杂环有机化工原料，简称三胺，又叫 2,4,6-三氨基-1,3,5-三嗪、1,3,5-三嗪-2,4,6-三胺、2,4,6-三氨基脲、蜜胺、三聚氰酰胺、氰脲三酰胺。

目前三聚氰胺被认为毒性轻微，大鼠口服的半数致死量大于 3g/kg 体重。据 1945 年的一个实验报道：将大剂量的三聚氰胺饲喂给大鼠、兔和狗后没有观察到明显的中毒现象。动物长期摄入三聚氰胺会造成生殖、泌尿系统的损害，膀胱、肾部结石，并可进一步诱发膀胱癌。

2) 假蛋白原理

由于食品和饲料工业蛋白质含量测试方法的缺陷，三聚氰胺也常被不法商人用作食品添加剂，以提升食品检测中的蛋白质含量指标，因此三聚氰胺也被人称为“蛋白精”。

蛋白质主要由氨基酸组成。蛋白质平均含氮量为 16% 左右，而三聚氰胺的含氮量为 66% 左右。通用的蛋白质测试方法“凯氏定氮法”是通过测出含氮量来估算蛋白质含量的，因此，添加三聚氰胺会使得食品的蛋白质测试含量偏高，从而使劣质食品通过食品检验机构的测试。

检测方案：在现有奶粉检测的国家标准中，主要进行蛋白质、脂肪、细菌等检测。三聚氰胺属于化工原料，不允许添加到食品中，因此现有标准中并未规定检出该类成分。德国莱茵 TÜV 集团参照美国食品化学品法典（*Food Chemicals Codex*, FCC）HPLC-UV 定量方法，同时还采用 HPLC/MS 检测方法（实验室方法）对婴儿食品、宠物食品、饲料及其原料（包括淀粉、大米蛋白、玉米蛋白、谷朊粉、粮油等）开展检测业务，检测结果具备权威性。

三鹿奶粉假蛋白的另一种解释为，企业加入的是尿素，而原奶直接变成奶粉是在高温下进行的，高温使得尿素发生脱水反应，生成三聚氰胺，因此最终产出的奶粉中含有三聚氰胺。

2. 农药

目前，中国常用的农药中甲胺磷、久效磷、对硫磷、甲基对硫磷、甲拌磷、氧乐果等高毒农药占总农药用量的一半以上。这些有机磷、氨基甲酸酯农药都是胆碱酯酶抑制剂，对动物和人具有较高的毒性。有机氯农药，如六六六、DDT 等，稳定性强、不易分解，大量使用不仅直接造成对农作物的污染，同时农药残留在水、土中，通过食物进入人体，危害人体健康。人体的有机氯农药含量越来越高，达到一定程度就会发生中毒。

3. 兽药

超量、超范围添加预防用兽药，或在畜禽饲养过程中不遵守停药期及生育阶段对药物的限制。饲料中滥用抗生素对人类造成的潜在危害已十分明显。长期在饲料中添加抗生素，能

使某些菌株变异成耐药菌株，耐药菌株又将耐药因子传递给其他敏感菌，使其对原来敏感的药物产生抵抗力，从而给用这些药物预防和治疗人类某些疾病带来困难。

二、生物性因素

世界卫生组织的调查表明，与其他任何一类疾病相比，由致病微生物和其他有毒、有害因素引起的食物中毒和其他食源性疾病是危害最大的一类。

许多重新出现或新发现的病原体是食源性的或具有经食品和（或）饮用水传播的潜能。由于生产方法、加工方法、实践和习惯的改变，可以预见会有更多的食源性病原体出现。随着新的有毒物质的鉴定和新的毒性作用被认识，食品中的有毒化学物质的健康和贸易后果也会产生全球性影响。

影响乳安全性的生物性因素主要是鲜乳中可能存在的病原菌如下。

1) 来自乳畜的病原菌

乳畜本身患传染病或乳房炎时，在乳汁中常有病原菌存在，常见的有结核分枝杆菌、副结核分枝杆菌、布氏杆菌、溶血性大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、无乳链球菌等。

2) 来自人为因素的病原菌

主要是工作人员患病或是带菌者，或者是生产过程中各方的污染，使鲜乳中带有某些病原菌，如伤寒沙门氏菌、副伤寒沙门氏菌、志贺氏杆菌、霍乱弧菌、白喉杆菌、猩红热链球菌、人型结核分枝杆菌等。

3) 来自环境的病原菌

乳生产中所使用的容器及用具，如乳桶、挤乳机、滤乳布和毛巾等不清洁，是造成污染的重要途径。畜舍内飘浮的灰尘中常常含有许多微生物，多数为芽孢杆菌及球菌，此外也含有大量的霉菌孢子，空气中的尘埃落入乳中即可造成污染。

蝇、蚊有时会成为最大的污染源，特别是夏秋季节，由于苍蝇常在垃圾或粪便上停留，所以每个苍蝇体表可存在几百万甚至几亿个细菌，其中包括各种致病菌，当其落入乳中时就可把细菌带入乳中造成污染。

乳被饲料中的细菌污染，主要是在挤乳前分发干草时，附着在干草上的细菌（主要是芽孢杆菌，如酪酸芽孢杆菌、枯草杆菌等），随同灰尘、草屑等飞散在厩舍的空气中，既污染了牛体，又污染了所有用具，或挤乳时直接落入乳桶，造成乳的污染。

三、其他因素

（一）放射性污染

1986年4月26日当地时间1点24分，苏联的乌克兰共和国切尔诺贝利核能发电厂发生严重泄漏及爆炸事故。事故发生6个月后，直接造成28人死亡。该核事故使得500万人遭受核辐射，核事故对儿童的健康造成了无法弥补的灾难。白俄罗斯儿童患甲状腺癌、白血病的数量迅速增加，新生儿生理残疾者剧增。白俄罗斯戈梅利地区的儿童甲状腺癌的比率在核事故发生后上升了200倍，某些地区甚至上升了2000倍。

2011年3月11日，日本福岛第一核电站1号反应堆所在建筑物爆炸后，在大地震中受损的福岛第一核电站2号机组可能正在发生“事故”，2号机组的高温核燃料正在发生“泄

漏事故”。该核电站的3号机组反应堆面临遭遇外部氢气爆炸风险。

事故发生后日本政府要求47个省的相关部门监测其所属地的食品安全，包括蔬菜、水果、肉类、水源、海鲜等。经过检测，日本政府发现核电站周围省份出产的牛奶和菠菜中放射性碘和铯超标。在距离福岛核电站97km的日立市，食品部门检测出菠菜中的放射性碘和铯都超过正常水平的27倍。另外，日本福岛、茨城、栃木和群马县出产的牛奶放射性物质也超出正常水平。辐射释放的伽马射线会破坏食物中的分子结构，形成新的化学物质——辐射分解物。一些辐射分解物，如甲醛、苯、甲酸、醌类对人体健康非常有害。辐射还会促进黄曲霉毒素的生长，这种毒素是导致肝癌的罪魁祸首之一。而且，辐射还会破坏食物中的维生素（维生素A、维生素B₁、维生素B₂、维生素B₃、维生素B₆、维生素B₁₂、叶酸、维生素C、维生素E和维生素K）、氨基酸和不饱和脂肪酸。更为严重的是，放射性物质会污染整个食物链。因此，食品的放射性污染必须作为重要危害的因素进行控制。

（二）转基因食品

随着生物工程技术在农业、畜牧业的广泛应用，转基因食品也逐渐成为人们关注的问题。目前，转基因食品对人体是否存在潜在危害作用的研究仍在进行中，还未见到有关转基因食品对人体健康造成损害的确定性报道。但是，世界各国对转基因食品仍抱有怀疑态度，并要求所有含有转基因成分的食品必须进行明确标识，以保证消费者的正当权益。迄今为止，国内外都尚未肯定转基因食品的食用安全性，转基因生物在遗传及技术学上的不稳定性带来的潜在危害不可忽视。

第三节 乳品安全问题引发的健康危害

自古以来，食品的安全性问题一直同人类的生产活动紧密相连，是制约人类健康和社会进步的重要因素。不安全的乳与乳制品将导致消费者出现生病，甚至死亡，生产者产品滞销、利润下降，甚至破产。

消费者如果食用了不安全的乳及乳制品就会产生一些疾病。例如，肝脏器官的病变，癌症，传染性疾病，应急反应，甚至食物中毒。

乳及乳制品可能存在的危害主要包括以下几点。

1. 急性和亚急性危害

1) 食物中毒

食物中毒包括化学性的和生物性的。化学性的食物中毒原因有：人为添加到乳中的化学制剂或药品造成的，如一定量的硝酸盐或亚硝酸盐、抗生素、农药、杀虫剂、防腐剂、消毒剂等，以及其他可能引起急性中毒的重金属和一些化学药品或添加剂。

生物性的食物中毒原因有：乳中引入大量的致病菌，如沙门氏菌、大肠杆菌 O157: H7、金黄色葡萄球菌等以及由于饲料中产生的黄曲霉毒素进入乳中造成的敏感人群的急性中毒。

2) 食品的放射性污染

奶牛或牛饲料被放射性物质污染，以及产出的牛奶被放射性物质污染，都会给食用者健康造成放射性危害，而出现急性或亚急性症状。

2. 慢性危害

毒性物质在身体内的累积，会对人体健康造成威胁，如细菌毒素、小剂量抗生素、农药、杀虫剂、防腐剂、消毒剂以及硝酸盐和亚硝酸盐等在肌体内沉积，对人体的各种脏器的侵害和对人体免疫系统的损伤。此外，转基因食品是否对人体健康有慢性损害也是目前正在研究的重要项目。

3. 人体损伤

由于乳中可能混入的物理性危害造成对人体器官的损伤，如可能混入的玻璃碎片、金属碎屑、操作工身上佩戴的饰物、小型机器零配件等。

因此，由乳制品引发的食品安全问题更多的属于化学性和生物性的危害引起，在乳制品生产、储存和销售过程中必须对这两方面进行关注，防止发生该方面的食品安全事件，以免影响到整个乳品加工业的发展。

第二章 乳品安全与质量保证

近几年由于乳和乳制品引发的食源性疾病明显增多,使得乳制品的质量安全问题受到了广泛重视。随着经济的发展,人们的生活水平不断提高,消费者对生鲜牛乳及其制品的质量提出了更高的要求。当前制约中国乳品市场竞争力的主要因素是产品结构不合理;多数企业规模小、自动化程度低;奶牛饲养规模小、机械挤奶比例低,原料乳质量不稳定;乳品加工滞后,质量检测标准陈旧,并且涉及安全指标太少,难以满足乳业与食品安全发展以及与国际标准接轨的要求。HACCP体系作为食品加工生产的一种预防性质量安全保证体系,已经得到了国际社会的广泛接受、认可和应用,其在乳制品生产中的应用也日益广泛。

本章主要讲述乳品安全控制相关的概念以及国内外乳品安全控制发展的历史和乳品安全控制方法、管理体系等。重点在于国内外乳品安全控制体系的概念和应用情况,以及简单的风险评估方法。

第一节 乳品安全控制相关概念

目前关于食品安全的定义有以下两种。

(1) 国家食品药品监督管理局于2006年2月27日发布的《国家重大食品安全事故应急预案》中对食品安全的定义为:食品中不应包含有可能损害或威胁人体健康的有毒、有害物质或不安全因素,不可导致消费者急性、慢性中毒或感染疾病,不能产生危及消费者及其后代健康的隐患。

(2) GB/T22000—2006中对食品安全的定义为:食品在按照预期用途进行制备和(或)食用时,不会对消费者造成伤害的概念。

食品质量安全(food quality safety)是指食品的质量状况对食品消费者的健康与安全没有直接或潜在不良危害,是食品卫生的重要组成部分。1996年,在世界卫生组织发表的《加强各国食品安全性计划指南》中,将食品安全性解释为“对食品按照其原定用处进行制作和食用时不会使消费者健康受到损害的一种担保”。

食品的安全性(food safety)是以食品卫生为基础,食品安全性包括了卫生的基本含义,即“食品应当无毒、无害”,是正常人在正常食用情况下摄入可食状态下的食品,不会造成对人体的危害。中国法律对食品安全卫生质量基本要求的规定为: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。《食品工业基本术语》将“食品卫生(食品安全)”定义为: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,所采取的各项措施。强调保证食品卫生的首要问题,并不是单纯解决吃得好不好,精细与粗陋的问题,而是解决吃得干净不干净,有害与无害,有毒与无毒的问题,也就是食品安全与卫生的问题。

食品链(food chain):从初级生产直至消费各环节和操作的顺序,涉及食品及其辅料的生产、加工、分销、贮存和处理。食品链包括食源性动物的饲料生产和用于生产食品的动

物的饲料生产。食品链也包括与食品接触材料或原材料的生产。

食品安全危害 (food safety hazard): 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态。

终产品 (final product): 不再进一步加工或转化的产品。这是一个相对的概念, 食品链涉及从初级生产到最终消费的全过程, 食品链中的生产企业一般只完成其中某一段的工作, 因此企业产品也是阶段性的, 需要食品链的下游企业进一步加工或转化。

污染 (pollution): 在食品 and 食品环境中带进或出现污染物。

交叉污染 (cross pollution): 通过生的食品、食品加工者或食品加工环境把生物的、化学的或物理的污染物转移到食品的过程。

巴氏杀菌 (Pasteurization): 通过加热以达到杀灭所有致病菌和破坏及降低一些食品中腐败微生物数量为目的的一种杀菌方式 (通常在 100℃ 以下的加热介质中低温杀菌)。

高温灭菌 (high temperature sterilization): 以杀灭所有通过平板或其他计数方法可以测出的活菌为目的的一种杀菌方式。

控制措施 (control measure): 能够用于防止或消除食品安全危害或将其降低到可接受水平的行动或活动。

良好操作规范 (good manufacture practice, GMP), GMP 是政府以法规、规范、条例或标准的形式发布的文件, 是规范食品企业卫生行为的总要求。各国政府根据 CAC《食品卫生通则》制定本国的通用规范, 既本国的 GMP。文件规定了食品企业在生产、加工、包装、贮存、运输、销售方面的基本要求, 也是食品企业应当达到的必须要求。我国现已制定了 23 个企业良好操作规范和出口企业的 10 个规范, 其中 GB14881—1996《食品企业通用卫生规范》为通用的规范, 其余是各专业的规范。

卫生标准操作程序 (sanitation standard operation procedure, SSOP) 是按照国家有关安全卫生法规的要求所制定的、用于食品控制的生产卫生操作程序, 是食品加工厂企业为了保证达到 GMP 所规定的要求, 确保加工过程中消除不良的因素, 使其所加工的食品符合卫生要求而制定的, 指导食品生产加工过程中如何实施清洗、消毒和卫生保持的作业指导文件, 是食品生产和加工企业建立和实施 HACCP 计划的重要的前提条件。SSOP 由食品企业自己编写, 应以 GMP 为基础, 紧密结合企业的实际。

危害分析与关键控制点 (hazard analysts and critical control point, HACCP) 是生产 (加工) 安全食品的一种控制手段, 对原料、关键生产工序及影响产品安全的人为因素进行分析, 确定加工过程中的关键环节, 建立、完善监控程序和监控标准, 采取规范的纠正措施。

前提方案 (prerequisite program): 为减少食品安全危害在产品或产品加工环境中引入和 (或) 污染或扩散的可靠性, 通过危害分析确定基本的前提方案。

关键控制点 (critical control point, CCP): 能够进行控制, 并且该控制是防止、消除食品安全危害或将其降低到可接受水平所必需的某一步骤。关键控制点对应着流程图上的某一步骤, 该步骤的控制措施能够实施且有效, 并且这种控制对于食品安全危害达到可接受水平是必需的。

关键限值 (critical limit, CL): 区分可接受和不可接受的判定值。设定关键限值保证关键控制点受控。当超出或违反关键限值时, 受影响产品应视为潜在不安全产品。要针对每个关键控制点的每个食品安全危害设定关键限值, 关键限值应是能够测量的判定值, 可以是一

个或多个。关键限值可以是定性的,如检查原料合格证明的有无;也可以是定量的,如测定温度、时间、pH等。关键限值的作用是为了保证将发现的食品安全危害预防、消除或降低到可接受水平。

第二节 食品安全控制体系发展历史及其在乳品加工中的应用

一、食品安全控制体系发展历史

加强食品安全的质量管理和控制既是社会进步的需要,也是保障人民身体健康的大事。随着科学和技术的飞速进步,食品质量安全标准体系不断与时俱进。

自20世纪80年代以来,人们提出了一些减少不安全食品的解决方法,目前陆续推出的GMP和HACCP是保证食品安全的质量控制方法,在世界上已得到重视并在逐步推广应用。我国食品质量管理工作自新中国成立以来发展较为迅速。我国的质量体系改造工作自1991年提出后,国家技术监督局于1992年正式成立质量体系认证处,经过1993年的全国试点,1994年进入全面规范化实施阶段。

HACCP系统在许多发达国家已陆续在多个领域实施,并被法制化。联合国食品标准委员会也将HACCP制度列为食品的世界性指导纲要。亚太经合组织积极推动以HACCP制度为基础的食品认证计划。欧盟规定,进入欧盟的食品,其生产者必须通过HACCP认证。实施HACCP制度正在各国食品业及相关行业形成热潮。

HACCP体系20世纪60年代初产生于美国。1971年美国第一届国家食品保护会议首次公布了HACCP体系,并被食品和药品管理局(Food and Drug Administration, FDA)应用于低酸性罐头食品的生产中,1992年美国食品微生物标准顾问委员会正式采纳了食品生产的HACCP体系原理的七个要素。1994年美国公布了“冷冻食品HACCP体系一般模式”。FDA于1995年通告各国,自1997年12月18日起,强制要求美国国内水产品加工业者,以及运输水产品到美国的外国加工者实行HACCP管理体系。1995年2月,食品安全检验局(Food Safety and Inspection Service, FSIS)颁布了减少肉和家禽工业中病原菌的HACCP体系规则。1996年USDSA颁布了畜禽肉的HACCP体系(冷冻食品和香肠)。2000年FDA会同美国国家洲际牛奶货运同盟,启动了一个A级乳制品HACCP指导计划,并提出乳制品HACCP法规。2001年FDA发布了果蔬汁HACCP法规。

从20世纪80年代开始,我国在出口食品厂家中进行HACCP体系的试运行工作。1990~1996年是实践探索阶段,把水产品、肉类、禽类和低酸性罐头等十种食品列入计划内,1997~2000年实施了美国水产品法规,2001年以后开始进入统一管理和强制性实施阶段。目前必须建立HACCP体系的有六类产品的生产出口企业,分别是生产水产品、肉及肉制品、速冻蔬菜、果蔬汁、含肉及水产品的速冻食品、罐头产品的企业,这是我国首次强制性要求食品生产企业实施HACCP体系,这标志着我国应用HACCP体系进入了新的发展阶段。但是在应用中还存在一些问题,如对HACCP体系实施的目的认识不够,专业人员素质有待进一步提高,建立HACCP体系的基础条件有待落实,对HACCP的研究工作有待加强,对HACCP体系及其应用模式的研究不足,因此对HACCP体系实施的有效性和与产生危害相关的环境条件的监控能力差,不能和已经建立的其他管理体系如ISO9000很好的结合等。