

食品生产的危害分析与关键控制点 (HACCP) 原理与应用

(第二版)

曾庆孝 许喜林 编著



华南理工大学出版社

食品生产的危害分析 与关键控制点(HACCP) 原理与应用

(第二版)

曾庆孝 许喜林 编著

华南理工大学出版社

·广州·

内 容 摘 要

本书主要讨论食品生产过程可能发生或存在的各种食品安全性问题,阐述了危害分析和防止、控制危害的原理和方法。主要内容包括:食品生产的危害与关键控制点(HACCP)基本原理及执行步骤;食品中常见的生物性、化学性和物理性危害;HACCP在水产品和其它食品中的应用。书中对HACCP原理及其执行过程的基本原则作了扼要介绍,重点对食品中常见的各种危害进行分析,并结合水产品生产实例详细讨论如何执行HACCP;对其它食品行业的HACCP应用,也有不少实例,是一本既有基础理论知识又联系生产实际的参考书。

本书适合食品生产与管理者、食品检验检疫人员、食品质量监督人员、市场营销人员、食品行业科研人员和大专院校师生阅读参考或作为教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

食品生产的危害分析与关键控制点(HACCP)原理与应用/曾庆孝,许喜林编著.—2版.—广州:华南理工大学出版社,2001.9

ISBN 7-5623-1496-9

I.食... II.①曾...②许... III.食品加工-质量控制
IV.TS207

总发行:华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学17号楼 邮编510640)

发行电话:020-87113487 87111048(传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

<http://www2.scut.edu.cn/press>

责任编辑:吴兆强

印刷者:广州市新明光印刷有限公司

开本:850×1168 1/32 印张:17.125 字数:447千

版次:2001年9月第2版第2次印刷

印数:3001—6000册

定价:32.00元

版权所有 盗版必究

目 录

第一编 HACCP 的原理

第一章 HACCP 基本原理及其执行步骤	(1)
第一节 HACCP 的产生及发展	(1)
第二节 HACCP 系统	(5)
一、HACCP 基本原理	(5)
二、HACCP 计划的实施过程及要求	(7)
三、如何完成一个 HACCP 计划	(15)
第三节 HACCP 与其它质量保证系统	(20)
一、良好生产规范(GMP)	(21)
二、卫生标准操作规范(SSOP)	(23)
三、ISO9000 族国际标准	(24)
第二章 食品中常见的生物性危害	(26)
第一节 细菌性危害的微生物	(29)
一、沙门氏菌	(29)
二、葡萄球菌	(32)
三、肉毒梭状芽孢杆菌	(34)
四、蜡状芽孢杆菌	(37)
五、致病性大肠杆菌	(38)
六、韦氏梭菌	(40)
七、结肠炎耶尔森氏菌	(41)
八、变形杆菌	(43)
九、弧菌	(44)

十、其它致病细菌	(47)
第二节 细菌性危害的预防与控制	(51)
一、防止食品污染、二次污染和交叉污染	(51)
二、控制致病菌的生长与繁殖	(52)
三、控制细菌毒素的形成	(52)
四、食品在食用前彻底加热以杀灭病原菌	(59)
五、某些鱼和鱼产品的细菌性危害的控制	(60)
第三节 真菌性危害及其预防	(60)
一、常见的霉菌性危害	(64)
二、霉菌危害的预防和控制措施	(67)
三、有毒蕈类	(70)
第四节 病毒	(71)
一、甲肝病毒	(72)
二、诺瓦克病毒和类诺瓦克病毒	(73)
第五节 寄生虫	(74)
一、囊虫(<i>Cysticercus</i>)	(74)
二、旋毛虫(<i>Trichinella spiralis</i>)	(75)
三、弓形体(<i>Toxoplasma</i>)	(75)
四、其它虫害	(79)
第三章 食品中常见的化学危害与物理危害	(80)
第一节 天然毒素的化学危害	(84)
一、河豚毒素	(84)
二、组胺	(85)
三、雪卡毒素	(86)
四、氰苷	(87)
五、棉酚	(88)
六、其它天然毒素	(88)
第二节 农药残留的化学危害	(89)

一、食品中农药残留污染途径	(90)
二、食品中主要的残留农药	(91)
三、降低食品中农药残留措施	(98)
第三节 兽药残留的化学危害	(100)
一、兽药对食品的污染	(101)
二、动物性食品中的兽药残留	(102)
三、控制动物性食品中兽药残留措施	(106)
第四节 滥用食品添加剂的化学危害	(107)
一、食品添加剂的种类及使用原则	(107)
二、食品添加剂的管理	(108)
三、我国常用的食品添加剂用量及适用食品	(111)
第五节 金属造成的化学危害	(111)
一、镉的危害	(112)
二、铅的危害	(115)
三、汞的危害	(120)
四、砷的危害	(122)
五、锌的危害	(124)
六、减少食品中金属污染的措施	(125)
第六节 食品包装材料、容器与设备的危害	(126)
一、常用塑料及其毒性	(126)
二、橡胶	(129)
三、涂料	(131)
四、陶瓷、搪瓷及其它包装材料	(132)
第七节 食品的放射性污染造成的化学危害	(132)
一、食品中的天然放射性核素	(133)
二、放射性核素对食品的污染	(134)
三、控制食品放射性污染措施	(136)
四、辐照食品的安全性问题	(138)

第八节 其它化学危害.....	(139)
一、N-亚硝基化合物	(139)
二、多环芳族化合物	(144)
三、多氯联苯(PCBs)	(150)
第九节 物理性危害.....	(154)

第二编 HACCP 在水产品中的应用

第四章 与水产原料及加工有关的潜在危害.....	(157)
第五章 鲜鱼的捕捞与贮运的卫生和质量要求.....	(188)
第一节 常规卫生和质量要求.....	(188)
一、生鱼原料	(188)
二、盛鱼容器的卫生设计和结构	(190)
三、工厂卫生设计和结构	(191)
四、设备及用具的卫生设计和结构	(194)
五、卫生控制项目	(195)
六、个人卫生和健康	(197)
第二节 操作实践和生产要求.....	(198)
一、温度控制	(198)
二、鲜鱼的处理	(198)
三、工艺	(201)
四、批次鉴别和回收工艺	(207)
第三节 运输.....	(207)
一、运输工具要求	(207)
二、运输过程应最大限度地降低新鲜鱼的腐烂率和损坏率	(207)
第四节 零售.....	(208)
第六章 水产品加工的生物性危害及控制.....	(210)
第一节 病原菌的生长及毒素形成.....	(210)

一、危害分析表	(210)
二、HACCP 计划表	(215)
三、控制案例	(225)
第二节 肉毒梭状芽孢杆菌毒素的形成.....	(225)
一、危害分析表	(225)
二、HACCP 计划表	(237)
三、控制案例	(244)
第三节 金黄色葡萄球菌在糊状混合物中毒素的生成	(248)
一、危害分析表	(248)
二、HACCP 计划表	(250)
三、控制案例	(252)
第四节 未充分干燥导致致病菌的生长和毒素的形成	(253)
一、危害分析表	(253)
二、HACCP 计划表	(257)
三、控制案例	(261)
第五节 蒸煮后致病菌的存活.....	(263)
一、危害分析表	(263)
二、HACCP 计划表	(265)
三、控制案例	(269)
第六节 巴氏杀菌后致病菌的存活.....	(271)
一、危害分析表	(271)
二、HACCP 工作表	(273)
三、控制案例	(277)
第七节 巴氏杀菌后病原菌的侵入.....	(278)
一、危害分析表	(278)
二、HACCP 计划表	(280)

第八节 来自捕捞地区的病原菌.....	(284)
一、危害分析表	(284)
二、HACCP 计划表	(290)
三、控制案例	(294)
第九节 寄生虫.....	(295)
一、危害分析表	(295)
二、HACCP 计划表	(298)
三、控制案例	(300)
第七章 水产品加工的化学、物理危害及控制	(301)
第一节 天然毒素的危害.....	(301)
一、危害分析表	(301)
二、HACCP 计划表	(306)
三、控制案例	(309)
第二节 鯖毒素(组胺)形成的危害.....	(310)
一、危害分析表	(310)
二、HACCP 计划表	(316)
三、控制案例	(322)
第三节 其它降解物带来的危害.....	(322)
第四节 环境中的化学污染物及杀虫剂的危害.....	(326)
一、危害分析表	(326)
二、HACCP 计划表	(330)
第五节 甲基汞的危害.....	(336)
第六节 水产养殖药物的危害.....	(336)
一、危害分析表	(336)
二、HACCP 计划表	(340)
三、控制案例	(347)
第七节 滥用食品添加剂的危害.....	(347)
一、危害分析表	(347)

二、HACCP 计划表	(355)
第八节 金属杂质的危害	(359)
一、危害分析表	(359)
二、HACCP 计划表	(362)
三、控制实例	(365)

第三编 HACCP 在其它食品中的应用

第八章 HACCP 在肉类和禽类产品中的应用	(367)
第一节 畜禽肉的卫生	(367)
第二节 牛屠宰过程的危害与控制	(369)
一、牛屠宰过程的危害及控制措施	(369)
二、牛肉生产的 HACCP 计划	(371)
第三节 猪屠宰的危害与控制	(376)
第四节 禽类宰杀的危害与控制	(377)
一、禽类宰前的检验与卫生管理	(377)
二、屠禽的危害与控制	(379)
第五节 肉制品生产中的危害和控制	(381)
一、肉制品加工过程中的危害与控制	(381)
二、肉制品加工辅助材料带来的危害与控制	(386)
第九章 HACCP 在乳品、谷类、蔬菜、罐头等食品中的应用	(393)
第一节 HACCP 在乳品生产中的应用	(393)
一、HACCP 在婴儿乳粉生产中的应用	(394)
二、HACCP 在风味酸乳生产中的应用	(397)
第二节 HACCP 在早餐谷类食品中的应用	(399)
一、早餐谷类食品的危害分析	(399)
二、确定关键控制点(CCP)	(400)

第三节	HACCP 在出口冻菜中的应用	(401)
一、	出口冻菜(莲藕、马蹄)加工过程中的危害评估	(401)
二、	冻菜加工过程中关键控制点(CCP)的建立	(404)
三、	确定关键控制点的关键限值	(406)
四、	保证关键控制点得到控制的措施和程序	(407)
五、	监控 CCP 时出现偏差应采取的纠正措施	(408)
六、	建立 CCP 记录和有效记录保存系统	(408)
七、	建立 HACCP 验证程序	(408)
第四节	HACCP 在青豆罐头生产中的应用	(409)
一、	低酸食品——青豆罐头的生产工艺	(409)
二、	生产过程的关键控制点(CCP)	(409)
第五节	HACCP 在电解活性水和矿泉水生产中的应用	(415)
一、	HACCP 在电解活性水生产中的应用	(415)
二、	HACCP 在矿泉水生产中的应用	(419)
第六节	HACCP 在鱼肉香肠生产上的应用	(422)
一、	危害分析	(422)
二、	CCP 的确定与控制措施	(423)
附录 1	GB17405—1998 保健食品良好生产规范(GMP)	(428)
附录 2	美国联邦监督肉类和禽类企业中卫生标准操作规范的准则	(438)
附录 3	美国水产品 HACCP 法规(节选)	(441)
附录 4	中华人民共和国食品卫生法	(454)
附录 5	我国食品添加剂许用量及适用食品	(464)
附录 6	FDA 对果蔬汁及汁类产品的 HACCP 法规(21CFR 第 120 节)	(516)
主要参考文献	(530)

第二版前言

随着科学技术的发展和人类文明的不断进步，食品消费者已越来越清楚地认识到食品的卫生与人的生命安全和身体健康、子孙后代繁衍和民族兴旺发达，与国民经济发展和文明建设的重要关系。人们对食品的要求也愈来愈高：不仅要求食品满足正常生理（提供基本能量和营养）和心理（色、香、味、形、乐等享受）需要，更要满足人们的营养与健康要求。但不管哪类食品，都必须符合食品卫生的基本要求，不存在任何可能损害或威胁人体健康的有毒、有害物质或因素。

食品的安全性是当今世界食品生产与供给中最受重视的问题。即使在科学技术高度发达、自认为是世界食品供给最安全的国家和地区，如美国和欧盟等，也不断面对着食品安全的挑战，而不得不将其列为 21 世纪食品领域的主要研究方向。在我国，由于饮食不卫生的食品而造成的伤亡事故也不时有发生。因此，加强食品生产、流通环节的安全卫生防护与监督控制，提供安全、卫生、营养、方便和多样化的食品，是每个食品从业人员必须牢记的原则。

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卫生品质控制和保证体系，是世界公认的现时有效的食品安全卫生质量保证系统。HACCP 体系提供了一种系统、科学、严谨、适应性强的控制生物、化学和物理性食品危害的手段，通过控制食品原料、加工（制造）和贮运、销售过程的关键点，可以最大限度地减少产生食品安全危害的风险，又可避免单纯依靠终产品检验进行质量控制而产生的问题。20 世纪 90 年代开始，HACCP 已被许多国家广泛应用于不

同食品的生产、管理和监督，也成为美国等国家食品生产与流通的法规准则。从 1997 年起，美国对进口的水产品、肉禽制品及果蔬汁等已逐步执行 HACCP 与监督工作。因此，加强 HACCP 体系的宣传及在食品生产领域执行 HACCP 已是食品生产与国际贸易的迫切需要。

本书主要讨论食品生产过程可能发生或存在的各种食品安全性问题，介绍危害分析和防止、控制危害的原理和方法，并以不同食品生产实例说明如何进行危害分析和关键控制点的确定、控制与监控等程序，从而完成 HACCP 计划。

本书第一篇第一章、第四章、第五章、第六章、第七章由曾庆孝撰稿，第二章、第三章、第八章、第九章主要由许喜林撰稿。全书由曾庆孝统稿、审定。在本书的编写过程中，华南理工大学食品与生物工程学院阮征老师、博士研究生张立彦、张志航、岳振峰、秦燕、张海德、张宁和硕士研究生张少兰、杨兰、丘慧霞、李旋、张志旭、王学兵等同志协助有关基础资料的翻译工作，广东省进出口商品检验检疫局、广州市进出口食品检验研究中心林华陆副处长、蔡纯高级工程师等对本书出版给予大力支持，在此表示衷心感谢。

本书初版发行以来，不少读者来信肯定本书对宣传和执行 HACCP 的重要作用，也提出了一些宝贵的意见，在此表示感谢。在第二版中，增加了 2001 年美国 FDA 发布的果蔬汁法规和国家允许使用的食品添加剂（国标）品种、应用范围和用量，并力求本书的内容更准确、新颖和实用。

感谢国家自然科学基金项目（29576240）的资助。

书中的缺点错误与遗漏之处，希望读者批评指正。

通讯地址：广州华南理工大学食品与生物工程学院

邮政编码：510640

编者

2001 年 8 月 28 日

第一编 HACCP 的原理

第一章 HACCP 基本原理及其执行步骤

第一节 HACCP 的产生及发展

HACCP 是英文 hazard analysis critical control point 的缩写,称危害分析与关键控制点。HACCP 是一种食品安全保证系统,近年来受世界各国重视并已成为食品工业的一种新的产品安全质量保证体系。

1959 年美国皮尔斯柏利(Pillsbury)公司与美国航空和航天局(NASA)纳蒂克(Natick)实验室在联合开发航天食品时形成了 HACCP 食品质量管理体系。太空实验室人员需要安全、卫生的食品,而传统的品质控制(QC)手段并不能完全确保产品的安全,而且需要对产品进行大量的破坏性检测试验,这种方法最终仅有少量的产品符合要求。皮尔斯柏利公司检查了 NASA 的“无缺陷计划”(zero-defect program),发现这种非破坏性检测系统总的来说是合适的,但这种非破坏性检验并没有直接针对食品与食品成分,可以将其延伸到整个生产过程(从原材料和工厂环境开始至生

产过程和产品消费)的控制。皮尔斯柏利公司因此提出新的概念——HACCP,专门用于控制生产过程中可能出现危害的位置或加工点,而这个生产过程应该包括原材料生产、贮运过程直至食品消费。HACCP 被纳蒂克实验室采用及修改后,用于太空食品生产。

1971年,皮尔斯柏利公司在美国食品保护会议(national conference on food protection)上首次提出 HACCP,几年后美国食品与药物管理局(FDA)采纳并用作为酸性与低酸性罐头食品法规的制定基础。1974年以后,HACCP 概念已大量出现在科技文献中。皮尔斯柏利公司的 HACCP 主要包括以下三部分:①确定和分析与食品产品或原材料有关各环节的危害,包括动植物性原料的生长、采收、加工制造、销售、预处理及使用等过程;②决定可控制的危害控制点;③建立各种措施来监控关键点。

自 HACCP 应用于食品工业后,美国国家渔业部(National Marine Fisheries Service,缩写 NMFS)、食品安全检验处(Food Safety and Inspection Service,缩写 FSIS)、食品药品监督管理局(FDA)、纳蒂克研究与发展中心等四个部门请求国家研究委员会(National Research Council)组织专家组制定应用于食品微生物控制的基本法规。因此,1980年成立食品和营养委员会微生物标准工作小组(Food and Nutrition Board Subcommittee on Microbiological Criteria),组建国家食品微生物标准咨询委员会(The National Advisory Committee on Microbiology Criteria for Foods,缩写 NACMCF),由四个法规主管部门构成,主管食品安全的司法权。这个委员会包括国家与州法规部门、食品工业及学术界的代表。同时,国际食品微生物专业委员会(The International Commission on Microbiological Specification for Foods,缩写 ICMSF)也鼓励在不同的食品系统中使用 HACCP,并将 CCP 划分为两类,于 1988 年提出了微生物安全与质量保证的 HACCP 的六个基本原理:①区别和分析各种危害性(包括从原材料到产品的使用过程);

②确定可供控制的关键控制点监控(CCP);③制定关键限值,指明 CCP 是否可被控制;④确定及执行措施,监控 CCP;⑤当监控反映出不在控制时的纠偏措施;⑥证实 HACCP 是在正确应用中。

1988年3月18日,美国食品微生物咨询委员会(NACMCF)建立,负责食品微生物标准工作,于第二年11月起草了《用于食品生产的 HACCP 原理的基本准则》,并用它作为工业部门培训和执行 HACCP 原理的法规。该准则于1992年以来历经修改完善,形成了 HACCP 七个基本原理。

1993年食品法规委员会的食品卫生部(The Food Hygiene Committee of the Codex Alimentation Commission)也起草一个文件《应用 HACCP 原理的指导书》推行 HACCP 计划,并对 HACCP 名词术语、发展 HACCP 的基本条件、CCP 点判断图的使用等细节进行详细规定,即现在全世界执行的 HACCP 七个基本原理:①危害分析;②确定关键控制点;③确定关键限值;④监控措施;⑤建立纠偏措施;⑥记录保存措施;⑦审核(验证)措施。

美国是最早应用 HACCP 原理的国家,并在食品加工制造中强制性实施 HACCP 的监督与立法工作。美国食品安全检验处于1989年10月发布《食品生产的 HACCP 原理》;于1991年4月提出《HACCP 评价程序》;1994年3月公布了《冷冻食品 HACCP 通用规则》。美国一半以上的海产品需从国外进口,因此其对海产品生产、进口的要求和控制特别严格。1994年8月4日,FDA 公布食品安全保证措施《用于食品工业的 HACCP 进展》(21CFR ch. 1),同时组织有关企业进行一项 HACCP 推广应用的计划,以使 HACCP 的应用扩大到其它食品企业。该计划在 FDA 指导下,对几家被挑选的食品企业进行长达12个月的执行 HACCP 计划的研究与评论,以求修改、完善对 HACCP 法规的制定。1995年12月18日,FDA 发布最后法规 21CFR123《安全与卫生加工、进口海产品的措施》,要求海产品的加工者执行 HACCP。该法规于1997