
出口食品生产企业 安全卫生质量管理学习读本

CHUKOU SHIPIN SHENGCHAN QIYE
ANQUAN WEISHENG ZHILIANG GUANLI XUEXI DUBEN

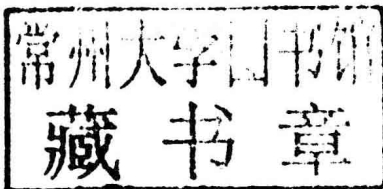
本书编委会 编



南京大学出版社

出口食品生产企业 安全卫生质量管理学习读本

本书编委会 编



图书在版编目(CIP)数据

出口食品生产企业安全卫生质量管理学习读本/丁
锁顺等编写. —南京:南京大学出版社, 2010. 8

ISBN 978 - 7 - 305 - 07272 - 7

I. ①出… II. ①丁… III. ①出口商品:食品—食品
加工—卫生管理—中国—学习参考资料 ②出品商品:食品
—食品加工—质量管理—中国—学习参考资料 IV.

①F426. 82 ②TS201. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 145993 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出版人 左 健

书 名 出口食品生产企业安全卫生质量管理学习读本

作 者 本书编委会

责任编辑 杨小军

编辑热线 025 - 83597482

审读编辑 孔令秋

照 排 锦虹图文印务

印 刷 南京大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 25.25 字数 614 千字

版 次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 305 - 07272 - 7

定 价 68.00

发行热线 025 - 83594756 83686452

电子邮箱 Press@NjupCo.com

Sales@NjupCo.com (市场部)

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换

编委会名单

(按姓氏笔画排序)

编委

丁锁顺	王雪红	邓 雷	叶志平	成颂平
吕学东	孙国防	李晓晋	汪 婷	沈崇钰
陆正清	陈 瑛	陈忘名	陈培根	林勇湫
周 幸	周 翀	庞 平	单衡明	赵志胜
赵呈龙	赵金伟	施建军	秦建清	黄 斌
黄坚辉	蒋 昭	鲁 超	曾 义	虞 跃
蔡宝亮				
统稿	周 幸	陈 瑛	单衡明	

Preface

前言



地球,人类共同的母亲,她以广博的食物资源哺育了人类的一代又一代生命,她也见证了威胁人类的一场又一场灾害:台风、洪水、地震等自然灾害,“非典”、禽流感、癌症等疾病灾害,矿难、职业危害、环境污染等生产灾害……而今,食物资源危机四伏,人类又面临着自我“酿造”的新的一大灾害,这就是食品安全问题。

21世纪以来,世界食品安全事件频发。人类已从无所顾忌的“大饱口福”时代,步入处心积虑地防控“病从口入”的时代:疯牛病、苏丹红、瘦肉精、三聚氰胺、毒大米、毒蔬菜、毒奶粉、地沟油……“问题食品”之多、涉及范围之广、造成恶果之重,已到了谈“食”色变的地步。人类明天还能吃什么?食品安全问题已受到各国政府和双边贸易的空前关注。2009年的国务院《政府工作报告》中前所未有地指出:食品安全事件接连发生,给人民群众生命财产造成重大损失,教训十分深刻。不可否认,食品安全在国内外都存在相当的危机和隐患,特别像我国这样一个发展中国家,保护食品安全任重而道远,食品安全已成为首要的民生问题。

几十年来,我国食品行业走过一条不平坦的路,成果与坎坷并存,希望与挑战同在。《食品安全法》已经颁布,从法律层面架构了监控和保障我国整体食品安全的总平台。食品安全的监控涉及从田头到餐桌的全过程食品产业链,包括立法与监管部门、农作物种植者、饲料生产者、食品生产加工者、食品经营者、消费者、相关科研机构等各类组织,其中,食品生产加工者是连接食品产业链上游和下游组织之间的中间环节,也是关键和核心环节。在食品产业链的各类组织有效沟通和协作的基础上,食品生产加工者有效建立、实施和持续改进食品安全控制体系是保障食品安全的根本途径。

环顾我国食品生产行业,目前在食品安全监控方面还存在许多亟待解决的问题,突出表现在“四多四少”:

一是小型和/或不发达的企业多,现代的规模性企业少,受基础条件和能力限制,实施食品安全控制体系的难度比较大。

二是食品安全控制体系建立、实施过程活动比较自由随意的多,体系的系统性、规范性、科学性比较强的少。

三是不同行业、不同地区、不同企业之间食品安全控制体系实施的差异性比较大,体系运行水平低的多,自我持续改进能力强的少。

四是同一食品行业中,不同企业之间食品安全控制体系文件雷同的多,富有企业个性和特色的少,体系运行“两张皮”的现象还比较严重。

上述问题归结到一点,就是食品安全控制体系有效性的问题。究其原因,存在认识不到位、基础设施差、需求程度低、信息沟通少、人才资源缺、资金跟不上等诸多制约因素,其中,合格的质量管理人员的严重匮乏,已成为企业实际运行中面临的最大问题,这是保障食品安全的关键所在,是“牛鼻子”工程!食品企业质量管理人员主要包括食品安全管理人员、HACCP小组成员、实验室人员等。这个问题能否解决得好,从微观来看,决定着本企业的食品安全成败;从宏观来看,决定着国家的整体食品安全成败。为此,本书编写组紧贴企业实际需求,编写适合企业质量管理人员的安全卫生质量管理知识学习读本,通过系统的学习培训,帮助企业培养一批合格的质量管理人员队伍,交给企业建立、实施和持续改进食品安全控制体系的“钥匙”,增强企业食品安全的自我监控能力,全面提升我国食品行业保障食品安全的有效性,最大限度地降低和消除全球金融危机给食品行业带来的不利影响,促进我国对外食品贸易稳定、健康、持续地发展。

本书的编写思路与结构是:紧紧围绕“控制危害、保障安全”这个目标,以食品生产企业如何建立与实施食品安全控制体系、如何持续改进体系的有效性为核心过程,立足中国食品行业食品链的实际,依据国内外食品法律法规和安全标准要求,采用以过程为基础的“PDCA循环”体系管理模式,运用 HACCP 原理和 GMP、SSOP 等方法建立系统的食品安全卫生监控程序。也就是说,采用过程分析法确定了本书内容的取舍和编排,食品安全控制体系的建立与实施是以过程为基础的 PDCA 模式、食品法规与标准要求、食品安全监控技术和中国食品行业特点相融合的有机体。

本书本着让从业人员“读得懂、导向好、能管用”的编写原则,内容力求特色鲜明、科学规范、简明实用,着重要体现出“四性”:

(1) 注重实效,体现创新性。一是将 ISO 国际标准的体系管理模式与 HACCP 原理有机结合后运用到食品安全监控工作中去,提升食品安全控制体系的规范性和科学性。二是首次对食品生产企业的卫生要求进行释义性解读,并附有形象化的案例、图片,提示执行中的要点和重点,使食品生产企业易学易用,执行性比较强。三是在食品安全控制体系的建立和实施的过程方面,采用“体系要素+举例讲解”的形式编写,做到理论知识与实际操作有机结合,力求简明易懂,活学活用。四是把内部审核和持续改进列为重点内容进行编写,这也是过去长期忽视的一个重要环节,以此来验证和改进食品安全控制体系的有效性,保障食品安全。

(2) 切中实际,体现针对性。因为主要以食品生产企业的质量管理人员为培训对象,为此,在每章内容结构编排上分为“本章学习目标、具体章节内容、思考题”,适合集中学习和个人自学。学习的目标就是要让每个受训人员在实际安全卫生监控工作中,很熟练地与“5W1H”做“朋友”:职责清晰——谁来负责做(Who)、频次科学——什么时候做(When)、对象明确——在哪里做(Where)、认识到位——为什么要做(Why)、培训有效——熟悉做什么(What)、过程规范——实际怎样做(How)。

(3) 行业通用,体现系统性。一方面,充分考虑当前各地食品企业之间的差异性,根据全国范围内开展企业培训的实际需要来编写本书,注重通用性,确保不同层次的企业质量管理人员通过培训均能得到充分的训练和提高。另一方面,食品安全控制体系的建立、实施和持续改进过程是一个系统工程,对法律法规、食品安全基础理论与基础知识、质量管理方法、实验室工作要求等方方面面的专业信息需求量大,如前所述,我国食品企业大多是中小型,专业人力资源匮乏,科技资料收集比较困难。作为适用于全国食品企业特别是出口食品企业使用的培训教材,本书的体例安排和内容选择方面根据实际需求,在把握点面结合、各有侧重的前提下,力求系统和全面,方便直接查阅和使用。

(4) 雅俗共赏,体现实用性。一是本书内容严格符合相关法律法规的要求,引用的图表、数据、案例以及理解等内容做到依据确切,来源可靠。二是本书内容编写紧贴企业实际,充分考虑阅读人群的覆盖面,在科学规范的前提下尽量做到语言通俗易懂,表述简洁明快。三是注重收集实践工作中的具体案例,通过案例这一载体来帮助学习人员更好地理解要点,注重实用,充分考虑可操作性。

本书由江苏出入境检验检疫局牵头组织编写,山东出入境检验检疫局、福建出入境检验检疫局、珠海出入境检验检疫局、上海出入境检验检疫局、杭州出入境检验检疫局派员参加编写。本书既可作为食品生产企业质量管理人员培训的教材,也可供各级政府部门的食物安全监督管理人员、食品生产行业的审核员培训和参考。本书在编写过程中,得到出入境检验检疫系统内诸多从事食品检验检疫监管和从事审核认证的相关专家和人员的鼎力支持,并提供技术资料,在此一并表示衷心的感谢。

经过编写组成员的共同努力,已经顺利完成本书的编写工作。由于编写人员水平有限,本书内容还需不断完善,欢迎各方面读者提出宝贵意见。

**本书编写组
2010年5月**

CONTENTS

目 录



第一章 食品安全基础知识	1
第一节 食品中的危害与控制	2
一、生物性危害	2
二、化学性危害	17
三、物理性危害	40
第二节 食品添加剂的控制	41
一、食品添加剂的定义	41
二、食品添加剂的分类	41
三、食品添加剂毒性	42
四、食品中的违法添加物	43
五、食品添加剂的使用要求	44
六、食品添加剂的管理措施	44
七、各类食品添加剂	46
第三节 食源性疾病的控制	49
一、食源性疾病的概念	49
二、食源性疾病的致病因素分类	49
三、食源性疾病分类	50
四、食源性疾病的控制	50
五、食物中毒	50
第四节 与食品卫生相关的生物媒介及控制	52
一、鼠类的危害及控制	52
二、蟑螂的危害及控制	55
三、蝇的危害及控制	56
第五节 食品的安全性评价	57
一、食品安全评价定义	57
二、食品安全性评价发展	57
三、食品安全性毒理学评价程序	57

第二章 食品安全卫生控制和管理方法介绍	62
第一节 良好操作规范	62
一、良好操作规范(GMP)简介	62
二、国内外 GMP 要求	64
三、良好操作规范(GMP)的基本内容	65
第二节 卫生标准操作程序	65
一、卫生标准操作程序(SSOP)简介	65
二、SSOP 内容概述	66
三、卫生标准操作程序 8 个关键卫生要求的控制方法	66
第三节 危害分析与关键控制点	80
一、危害分析与关键控制点(HACCP)的概念	80
二、HACCP 的应用	81
三、食品安全危害(Food Safety Hazard)	83
四、HACCP 的 7 个基本原理	85
第四节 ISO 9001 和 ISO 22000	86
一、ISO 9001 简介	86
二、ISO 22000 简介	90
第五节 食品防护	95
一、食品防护(Food Defense)的概念	95
二、食品防护计划的评估内容	96
三、食品防护计划的建立	104
四、食品防护计划体系的实施	109
五、食品防护的验证与改进	110
第六节 良好农业规范与初级农产品原料供方评价	111
一、良好农业规范简介	111
二、食品生产企业对初级农产品原料供方评价	112
第三章 进出口食品生产企业注册与备案制度介绍	117
第一节 进出口食品生产企业注册与备案制度的基本概念	117
一、进口食品生产企业卫生注册制度	118
二、出口食品生产企业备案/卫生注册登记制度	119
三、推荐出口食品生产企业对国外(境外)注册	121
第二节 进出口食品生产企业注册和备案制度的起源和发展	123
一、出口食品生产企业卫生注册/备案制度的起源和发展	124
二、进口食品生产企业卫生注册制度的起源与发展	125
第三节 出口食品生产企业备案(卫生注册登记)法规体系	126
第四章 出口食品生产企业卫生要求	129
第一节 加工厂的选址	130

第二节 厂房和车间	131
第三节 设 备	137
第四节 照明设施	140
第五节 空气质量和通风设施	141
第六节 卫生间设施	142
第七节 更衣室及洗手消毒设施	144
第八节 水的供应	148
第九节 员工卫生	151
第十节 废水、废料、废气的管理	154
第十一节 虫害的控制	158
第十二节 有毒有害物质的控制	160
第十三节 清洁消毒	162
第十四节 原辅材料的要求	166
第十五节 包装的要求	169
第十六节 贮 藏	171
第十七节 运 输	173
第十八节 记录保持	175
第十九节 培 训	177
第二十节 食品安全控制体系(HACCP 体系)	179
第二十一节 产品标识和回收	181
第二十二节 加工控制	183
第五章 食品安全卫生控制体系的建立和实施	190
第一节 建立食品安全卫生控制体系的目的与要求	190
一、建立食品安全卫生控制体系的目的	190
二、食品安全卫生控制体系建立的要求	191
第二节 建立食品安全卫生控制体系的框架结构与过程	192
一、食品安全卫生控制体系框架结构	192
二、建立食品安全卫生控制体系的过程	192
第三节 良好操作规范的建立	193
一、GMP 的识别	193
二、GMP 的内容	194
第四节 卫生标准操作程序的建立	200
一、SSOP 的基本要求	200
二、SSOP 的文件编写要求	201
三、SSOP 的记录要求	201
四、8 个关键卫生要求的控制方法	202
第五节 设备与设施的预防性维护保养计划的建立	202
一、食品加工过程中的危害分类和预防性维护保养	202

二、预防性维护保养计划的内容	203
三、设备、设施维护保养计划实例	203
第六节 产品的标识、追溯和召回计划的建立	205
一、食品溯源(追溯)的定义	205
二、建立食品溯源系统的目的及意义	205
三、建立食品溯源系统的依据	206
四、溯源系统的基本要求	206
五、食品溯源系统的建立阶段及步骤	207
六、产品的标识、追溯计划的建立	207
七、召回计划的建立	208
八、标识、追踪、召回控制程序实例	210
第七节 教育与培训计划建立	212
一、教育与培训的对象	212
二、教育与培训计划的内容和效果	212
三、教育与培训的记录	213
四、教育与培训计划的实例	213
第八节 危害分析预备步骤的建立	215
一、组建食品安全小组,任命食品安全小组组长	215
二、建立相关法律法规清单	216
三、描述原料、辅料、与食品接触材料和终产品的特性、确定预期用途	217
四、编制流程图和产品工艺说明书	221
五、验证流程图	225
第九节 危害分析的实施	226
一、危害的识别和可接受水平的确定	226
二、危害的评估	226
三、控制措施的选择和评估	227
四、危害分析和控制措施选择实例	227
第十节 建立关键工序的控制程序	241
一、确定关键工序的控制标准	241
二、建立监控程序	241
三、建立纠正措施程序	241
四、建立记录保持程序	242
五、建立关键工序控制程序的实例	242
第十一节 建立 HACCP 计划	243
一、填写一般资料	245
二、确定关键控制点	245
三、确定关键控制点所控制的显著危害	245
四、确定关键限值(HACCP 原理三)	245

五、建立监控程序(HACCP 原理四)	247
六、建立纠正措施程序(HACCP 原理五)	249
七、建立验证程序(HACCP 原理六)	250
八、建立记录保持系统(HACCP 原理七)	251
第十二节 食品安全卫生控制体系实施的总要求	253
一、确认食品安全卫生控制体系的适宜性和充分性	253
二、验证食品安全卫生控制体系实施的有效性	254
第十三节 食品安全卫生控制体系实施前的准备	255
一、管理承诺	255
二、实施策划	257
三、资源提供	258
四、人员培训	260
第十四节 食品安全卫生控制体系的实施	260
一、确认	260
二、验证	262
三、沟通协调	265
四、应急准备和响应	266
第六章 食品安全卫生控制体系的内部审核与持续改进	268
第一节 审核的基本概念和基础知识	268
一、审核的基本概念	268
二、内审员的基本要求	271
三、食品安全卫生控制体系的审核特性	272
第二节 食品安全卫生控制体系内部审核程序	275
一、审核的启动和准备	275
二、现场审核的实施	278
三、内审后续活动的实施	281
第三节 食品安全卫生控制体系的审核技术	283
一、食品安全卫生控制体系的审核技术	283
二、食品安全卫生控制体系审核的关注点	291
三、审核过程的自省式提问实例(但不限于此)	295
第四节 食品安全卫生控制体系持续改进的基本要求	306
一、持续改进的基本概念	306
二、沟通	306
三、内部审核	307
四、单项验证结果的评价	307
五、验证活动结果的分析	307
六、管理评审	309
七、确认	312



八、纠正和预防措施	312
九、食品安全卫生控制体系更新	312
第七章 出口食品生产企业实验室的基本要求	314
第一节 企业实验室的设计与环境要求	314
一、实验室的规划	314
二、实验室的设计	314
三、实验室的环境要求	320
四、安全要求	321
第二节 企业实验室的管理与技术要求	322
一、实验室的管理要求	322
二、实验室的技术要求	326
第三节 企业实验室的审核与认可	330
一、概述	330
二、实验室评审的一般程序	331
附录 1	336
附录 2	342
附录 3	360
附录 4	368
附录 5	381
附录 6	386
参考文献	389

第一章 食品安全基础知识



本章学习目标

- (1) 了解食品中存在的危害、危害的预防控制措施等相关知识;
- (2) 了解食品添加剂的使用要求;
- (3) 了解食源性疾病及相关控制措施;
- (4) 了解与食品卫生相关的生物媒介及控制;
- (5) 了解食品的安全性评价。

食品的安全是人们对食品的最基本的要求。作为食品,首先要保证其安全,即不得含有毒有害物,要保证食品在适宜的环境下生产、加工、储存和销售,减少其在食物链各个阶段所受到的污染,以保障消费者的身体健康。此外,还应保证食品应有的营养和色、香、味、形等感官性状,无掺假、伪造,符合相应卫生标准的要求。食品安全有政治学、经济学的定义和自然科学的定义,前者为食物安全(粮食安全),即满足供给保障问题;后者主要指对人体健康、生命安全的影响。

《中华人民共和国食品安全法》(以下简称《食品安全法》)给食品安全的定义为:“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、亚急性或者慢性危害”。现阶段,我国食品安全事故时有发生,假冒伪劣食品侵害消费者权益的问题也屡禁不止,严重影响了消费者对食品安全的信心,也影响了食品行业的健康发展。因此,在科学分析我国当前食品安全主要问题的基础上,《食品安全法》以预防和控制食源性疾病为出发点,界定了食品安全的定义。

要确保食品安全,首先要了解食品中存在的危害,包括种类、来源、性质、作用等,并确定控制措施,以预防食源性疾病发生,保护消费者健康。本书所讲的食品中存在的危害,是指有理由存在且一旦存在会给消费者带来健康风险的食品安全危害。企业应建立食品安全控制体系来控制识别食品安全危害,给消费者提供安全的食品。



第一节 食品中的危害与控制

食品中的危害是指在非受控状态下,有可能导致消费者疾病或身体伤害的生物的、化学的、物理的因素。食品中的危害按其性质可以分为三类,即生物性危害、化学性危害和物理性危害。食品中的危害仅指食品中能引起人致病或损伤的状态或污染,不包括食品中不令人满意的情况或污染,如昆虫、毛发、污物、腐败、经济欺诈等。

一、生物性危害

生物性危害绝大多数情况下是指致病性微生物的危害。微生物,通常是肉眼看不到的,广泛分布于空气、尘土、水、皮肤、头发、肠道、上呼吸道、动物毛皮和植物中。常见的微生物的类型有:真菌(酵母、霉菌)、细菌、病毒等。在自然界许多微生物对人体是无害的,人们可以接触上千种的微生物而不会生病,因而,食品生产企业所应关注的只是其中的一小部分致病性微生物。

(一) 影响微生物生长繁殖的基本要素

影响微生物生长繁殖的基本要素有:营养成分、pH、温度、抑制剂、水活度、气体等(病毒除外)。

1) 营养成分

一般而言,微生物也需要碳、氮、硫和磷等基本营养要素,而食品是最好的营养源。因此,一般不考虑通过控制食品本身的营养含量来控制有害微生物的生长。但是,在食品生产加工过程中,适宜的卫生操作可以除去残留食物,可以减少有害微生物在加工环境(设备和工器具)中的生长繁殖,从而减少对食品的污染。

2) 水分

由于微生物需要的营养必须通过溶液转移到细胞内,因此食品中的水分含量对控制微生物至关重要。食品生产企业的环境在建筑时也应考虑通风,避免车间内过分潮湿,同时也应考虑地面、墙面的材质和平整度,避免积水。

水在食品中的存在形式分为游离水(free water)和结合水(bound water)。微生物能利用的水分是游离水,因而微生物在食品中生长繁殖所需的水不是取决于总含水量(%),而是取决于水活度(a_w ,也称水活性),因而通常使用水活度来表示食品中可被微生物利用的水。

水活度(a_w)是指食品在密闭容器内的水蒸气压(P)与相同温度下纯水蒸气压(P_0)之比,即 $a_w = P/P_0 = n_1/(n_1 + n_2)$, n_1 和 n_2 各为溶媒和溶质的克分子数。纯水的 $a_w = 1$; 无水食品的 $a_w = 0$, 食品的 a_w 值在 0~1 之间。一般认为食品的 a_w 值在 0.60 以下,则微生物不能生长,食品 a_w 值在 0.64 以下,是食品安全贮藏的防霉含水量。

0.85 的水活度被认为是病原微生物生长的安全界限。0.85 以上的食品应当冷藏或做其他形式的安全处理;0.6~0.85 的食品,不需要冷藏,但要严格控制货架期,因为酵母和霉菌仍会引起食品的腐败变质;0.6 以下的食品,不需要冷藏,有较长的货架期。

表 1-1 食品中重要微生物类群生长的最低 a_w

类 群	最低 a_w	类 群	最低 a_w
大多数使食品腐败的细菌	0.94	嗜盐性细菌	0.75
大多数使食品腐败的酵母	0.88	耐渗透压酵母菌	0.60
大多数使食品腐败的霉菌	0.80	干性霉菌	0.65

表 1-2 食品霉菌生长的最低 a_w

根霉菌	0.94	白曲霉	0.75
葡萄孢霉属	0.93	灰绿曲霉	0.75
毛霉属	0.93	薛曲霉	0.65
乳粉孢霉	0.89	葡萄曲霉	0.65
黑曲霉	0.89	赤曲霉	0.65
青霉属	0.83	安氏曲霉	0.65
黄曲霉	0.80		

3) 温度

温度是影响细菌生长的主要因素之一,细菌能在很宽的温度范围内生长。根据其温度生长范围,细菌可分为三类,即:嗜冷菌、嗜温菌、嗜热菌。

嗜冷菌:可生长的温度范围为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适生长温度为 20°C 以下;

嗜温菌:可生长的温度范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{C}$,最适生长温度为 36.5°C ;

嗜热菌:可生长的温度范围为 $25^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$,最适生长温度为 55°C 。

和食品公共卫生有关的细菌大部分是嗜温菌,它们的最适生长温度接近人的体温。

4) 时间/温度

为了阻止病原性微生物的生长繁殖,在控制温度的同时应考虑时间的影响。如尽量减少嗜温性细菌在可生长温度范围内的环境中停留的时间,应将生产出的食品迅速转移到冷藏条件下或迅速加热杀菌。

5) pH

pH 就是溶液中氢离子浓度的负对数值,是表示物质酸碱程度的一个指标。每种微生物的生长都有最低、最佳和最高 pH。酵母和霉菌可在较低的 pH 环境下生长,但通常认为, pH 为 4.6 时可以抑制致病菌的生长和毒素的产生。

按照食品 pH 的不同,可将食品分为酸性食品 and 低酸食品。

酸性食品: pH 为 4.6 或以下的食品,大部分水果汁为酸性食品(如桃汁的 pH 为 4.0,橙汁和苹果汁的 pH 为 3.5)。

低酸食品: pH 高于 4.6 的食品,水产品、肉类和蔬菜一般为低酸食品,如:生鱼的 pH 为 6.3,青刀豆罐头的 pH 为 5.0,面包的 pH 为 5.5,火腿的 pH 为 6.2。

在食品中直接加入酸性物质的过程称为酸化,如添加醋酸、乳酸、柠檬酸等;而利用酵母使食品产酸的过程称为发酵。

通常情况下,微生物生长的 pH 范围为:

细菌:4.5~9.0;霉菌:1.5~11.0;酵母:2.4~9.2。

6) 抑制剂

食品中本身含有或人工添加一些化学物质,可以限制或防止微生物生长。

天然抑制剂:如大蒜素;

化学抑制剂:盐、亚硝酸钠、山梨酸、苯甲酸钠、亚硫酸盐和抗生素等。

需要提醒的是:化学抑制剂能抑制微生物的生长,减少微生物的危害;但同时,如果使用不当可造成化学危害,因此要严格控制。

7) 氧气

有些细菌生长时,需要特定的氧气环境。根据细菌生长时对氧气的需求不同,可将细菌分为需氧菌(嗜氧菌)、厌氧菌、兼性厌氧菌和微嗜氧菌。

需(嗜)氧菌:只能在有氧环境中生长,包括芽孢杆菌属;

厌氧菌:只能在无氧环境下生长,这类微生物包括梭状芽孢杆菌属;

兼性厌氧菌:不论在有氧或无氧环境下都能生长,大多数食源性病原菌均属于此类;

微嗜氧菌:是指只能在低氧环境下生长的微生物。

食品加工过程中,利用包装可以控制食品所处的气体环境,如真空包装、充气包装、受控气体包装、低氧包装等。包装可以适当延长食品的货架期,但不能认为包装可以控制致病菌的生长。通过改变食品包装的气体环境可以防止需氧微生物的生长,使用这一技术可以适当延长食品的货架期。但大部分致病菌是兼性厌氧菌,厌氧环境可以抑制腐败,同时也消除了需氧菌群与致病菌的竞争,但这潜伏着极大的危险。腐败菌被抑制,造成感官上看不到食品中致病菌的大量生长繁殖,容易使消费者误将有害的食品当成安全的食品食用。

(二) 用于评价食品卫生的指标

目前,食品标准中的卫生指标一般都有菌落总数、大肠菌群和致病菌三项。

1) 菌落总数

菌落总数是反映食品卫生质量的细菌污染指标,是指在被检样品的单位质量(g)、容积(mL)或表面积(cm^2)内,所含能在严格规定的条件下(培养基及其 pH、培育温度与时间、计数方法等)培养所生成的细菌菌落总数,以菌落形成单位(colony forming unit, cfu)表示。

菌落总数代表食品中细菌污染的数量,虽然不一定说明食品对人体健康的危害程度,但它却反映食品的卫生质量,以及食品在产、储、销过程中的卫生措施和管理情况。因此菌落总数的食品卫生学意义主要是将其作为食品清洁状态的标志,用于监督食品的清洁状态。我国许多食品卫生标准中规定了食品菌落总数指标,以其作为控制食品污染的容许限度。其次,菌落总数还可用来预测食品耐储藏的期限,即希望利用食品中的细菌数量作为评定食品腐败变质程度(或新鲜度)的指标。

食品细菌数量对食品卫生的影响比菌相更为明显,食品中细菌数量多,则会加速其腐败变质。有人曾做比较,当鱼的菌落总数为 10^5 cfu/ cm^2 时,在 0°C 条件下可保存 6 天;而菌落总数为 10^3 cfu/ cm^2 时,同样条件下可保存 12 天。但因食品细菌菌落总数与食品腐败程度之间的相互关系较为复杂,目前还很难找出适合于任何情况下的两者间的严密对应关系。一方面是因为判定食品腐败变质时菌落总数的界限值出入较大;另一方面是因为食品的性质及所处环境条件的不同致使食品菌相不同。不同的细菌间存在着相互制约及菌丛平衡的现象,有时细菌数量虽然少,但可使菌丛平衡受到破坏,致使另一种腐败菌增殖并成为优势菌。