

高等教育公共卫生管理教材

# 食品安全与卫生监督管理

主编 蔡美琴

副主编 杨科峰

主审 严文钰

编者 (以姓氏笔画为序)

丁钢强 (浙江省疾病预防控制中心)

杨科峰 (上海第二医科大学)

沈秀华 (上海第二医科大学)

沈新南 (复旦大学上海医学院)

张欣文 (同济大学医学院)

蔡美琴 (上海第二医科大学)

上海科学技术出版社

## 内 容 提 要

近年来,我国食品卫生法规、标准体系和卫生监督管理体系日臻完善,但仍面临着不少问题,亟待培养食品卫生监督管理方面的专业人才。本书就是为培养此方面的人才,由资深专家及工作在第一线的专业人员共同编写的,是一本供预防医学专业、营养与食品卫生专业、卫生管理专业学生使用的教材。

本书分上篇、下篇、附篇及附录 源部分。上篇讨论食品安全问题,包括各国目前食品安全工作的概况、食品污染、食源性疾病、食品添加剂及各类食品的卫生与管理;下篇介绍食品卫生监督管理,包括管理体系、标准、内容、方法等,还介绍了几类具体的食品卫生监督管理的方法;附篇是实习指导,包括一些常用的检测实验和案例分析讨论,供学生实习参考;附录是食品安全的相关法律、法规、标准,供学生查阅。另外,本书还列举了一些食品安全相关杂志和网站,方便学生和专业人员查阅资料、了解学科进展。

# 前摇摇言

食品安全是一个重大的公共卫生问题,直接关系到人民群众的身体健康和社会稳定,党和政府历来高度重视。当前,我国食品卫生法规、标准体系日臻完善,已建立较为完善的食物卫生监督监测体系,大多数食品企业根据《食品卫生法》和相关规章、标准的规定,采取了保证食品安全的措施,食品卫生总体状况在向好的方向发展。然而,我国食品安全面临的形势仍然十分严峻:一是食源性疾病仍然是危害公众健康的最重要因素;二是食品中新的生物性和化学性污染物对健康的潜在威胁已经成为一个不容忽视的问题;三是食品新技术、新资源(如转基因食品、酶制剂和新的食品包装材料)应用给食品安全带来新的挑战;四是我国食品生产经营企业规模化、集约化程度不高,自身管理水平仍然偏低;五是防范犯罪分子利用食品进行犯罪或恐怖活动的重要性越来越突出;六是食品安全监督管理的条件、手段和经费还不能完全适应实际工作的需要,尤其是缺乏食品卫生监督管理方面的专业人才。为了适应新形势发展的需要,加快培养食品卫生监督管理的专业人才,我们组织了这方面的资深专家以及工作在第一线的专业人员来共同编写一本有关食品安全和卫生管理理论的教学用书。

编写本书的指导思想是依据预防医学专业、营养与食品卫生专业、卫生管理专业学生的培养目标和要求,突出先进性、科学性、实用性和系统性,通过介绍新理论、新观念、新技术和新方法,使本书对我国食品卫生理论实践起到一定的指导和借鉴作用。全书的主要内容分为两大部分:上篇讲述食品安全性问题,包括食品污染与预防、食品添加剂的使用与管理、各类食品的卫生与管理、食源性疾病等内容;下篇讲述食品卫生监督管理,包括食品生产加工过程的卫生管理、几类食品的卫生监督管理等内容。为了适应食品发展的需要,新增了转基因食品和保健食品的相关内容。对食物中毒的调查处理和食品卫生监督管理等部分内容均根据现行的食品卫生法律规范及食品卫生标准进行了相应的修订。

本书可供营养与食品卫生专业、卫生管理专业以及食品相关专业的本科及专科的专业教学使用,也可供食品卫生管理方面的专业人士在工作中阅读参考。

本书的编写得到了上海复旦大学公共卫生学院严文钰教授、大连医科大学仲来福教授的具体指导,以及上海第二医科大学领导给予的大力支持和帮助。在此,我们表示衷心感谢,并向所有支持、帮助本教材编写和出版工作的领导、专业同行、编辑致谢。

在如此浩瀚的食品卫生学领域中,我们的学术水平和实际体会仍较肤浅,本书可能存在不少缺点和错误。我们殷切希望食品卫生学界的老前辈、各位专家和广大读者给予批评指正,以便改进,使本书更加符合现代食品卫生管理的教学发展需要。

# 目 录

## 上篇 食 品 安 全

第一章 概论 .....	圆
第二章 食品污染及其预防 .....	怨
第一节 食品的微生物污染及其预防 .....	园
第二节 食品的化学性污染及其预防 .....	源
第三节 食品的物理性污染及其预防 .....	苑
第三章 各类食品卫生及管理 .....	园
第一节 粮豆、蔬菜、水果的卫生及管理 .....	园
第二节 畜肉、禽类及鱼类的卫生及管理 .....	圆
第三节 奶及奶制品的卫生及管理 .....	缘
第四节 食用油脂的卫生及管理 .....	愿
第五节 转基因食品的卫生及管理 .....	猿
第四章 食源性疾病与食物中毒 .....	源
第一节 食源性疾病概述 .....	源
第二节 食物中毒及其预防 .....	源
第五章 食品添加剂的使用与管理 .....	缘
第一节 食品添加剂概述 .....	缘
第二节 食品添加剂的卫生问题 .....	缘
第三节 食品添加剂的使用与卫生管理 .....	苑

## 下 篇 食 品 卫 生 监 督 管 理

第六章 食品卫生监督管理概述 .....	远
第一节 概述 .....	远
第二节 食品卫生监督管理体系 .....	猿
第三节 食品卫生监督管理的内容 .....	源
第四节 食品卫生监督管理的回顾与展望 .....	远
第七章 食品卫生标准 .....	怨
第一节 食品卫生标准的概念、性质及意义 .....	怨
第二节 食品卫生标准的分类 .....	园
第三节 食品卫生标准的制定 .....	苑

摇第四节摇国际食品卫生标准体系概况 .....	202
第八章摇食品加工过程的卫生管理 .....	203
摇第一节摇概述 .....	203
摇第二节摇食品良好生产规范 .....	204
摇第三节摇均匀混合管理方法 .....	205
第九章摇几类食品的卫生监督管理 .....	206
摇第一节摇餐饮业的卫生管理 .....	206
摇第二节摇保健食品的监督管理 .....	207
摇第三节摇进口食品的卫生管理 .....	208

### 附篇摇实 验 指 导

摇实验一摇食品的微生物学检验 .....	209
摇实验二摇几种化学毒物的快速测定 .....	210
摇实验三摇食物中毒课题分析讨论 .....	211
摇实验四摇小鼠精子畸形试验 .....	212
摇实验五摇沙门菌 鞭毛体测试致突变剂的方法 ( 突变试验 ) .....	213
摇实验六摇姐妹染色单体互换 ( 姊妹) 实验 .....	214
摇实验七摇 快速同时分析精大米和糙米中农药残留 .....	215

### 附录

摇附录 员摇食品安全行动计划 .....	216
摇附录 圆摇中华人民共和国食品卫生法 .....	217
摇附录 猿摇保健食品功能学评价程序与检验方法规范 .....	218
摇附录 源摇中华人民共和国国家标准摇食品企业通用卫生规范 .....	219
摇附录 缘摇中华人民共和国国家标准摇食品营养强化剂使用卫生标准 .....	220
摇附录 远摇食物中毒诊断标准及技术处理总则 .....	221

摇参考文献 .....	222
摇推荐杂志 .....	223
摇食品安全相关网站 .....	224

# 上篇 搖食 品 安 全

# 第一章 摇摇摇摇论

食品安全是指食品中不应含有可能损害或威胁人体健康的因素,不应使消费者发生急、慢性毒害或感染性疾病,也不应带来危及消费者及其后代健康的隐患。我国食品卫生法对食品的界定是:食品是安全的,食品是有营养的,食品是能促进健康的。其中,食品的安全性是食品必须具备的基本要素。然而,在食品科技不断进步的今天,发生在世界各地的各种各样的食品安全事件不绝于耳。因此,食品安全问题已成为消费者关注的热点问题。

## 摇摇一、国内外食品安全的现状

近二十年来不断发生的与食品安全有关的食物污染事件,造成了人们对食物污染的恐惧和对食品安全的担心。以下是近二十年来发生的影响较大的食品安全事件。

1987年8月至1988年2月,上海因市民食用受到污染的毛蚶而暴发甲型肝炎流行事件。近140万上海市民染上肝炎,经济损失严重。

1989年12月1日至2月1日,云南曲靖地区会泽县发生食用甲醇严重超标的散装白酒的食物中毒事件。100人中毒,其中15人死亡,2人致残。

1990年12月底至1991年1月上旬,云南思茅地区发生群众自行采食蘑菇中毒事件,共有1000人中毒,其中100人死亡。

1990年1月,山西省朔州、忻州、大同等地区连续发生多起重大假酒中毒事件,共有1000多人中毒,10人死亡。

1990年全国报告的暴发性食物中毒有100起,中毒人数为10000人,其中100人死亡。

1990年12月下旬,日本几十所中学和幼儿园相继发生一起集体食物中毒事件,中毒人数多达1000人,导致10名儿童死亡,100多人入院治疗,这就是引起全世界极大关注的大肠埃希菌O157中毒事件。之后,日本仙台市和鹿儿岛县也发生集体食物中毒事件,中毒儿童增加到1000人,住院儿童达1000人。到1991年1月底,中毒人数超过万人,死亡100人,波及10多个都府县。

1991年在英国最先发现疯牛病。由于感染的牛及肉骨粉被出口,导致其他一些国家相继发生该病。1991年至1993年期间证实的病牛达10000头,已经发生疯牛病的国家和地区达100多个,造成了巨大的经济损失和严重的社会恐慌。据估计,英国因此次灾难损失100亿美元。

1991年比利时发生二噁英污染食品事件,这一事件的起因是某些养鸡场的饲料中动物脂肪受高浓度的二噁英污染。一些养鸡场出现鸡不生蛋、肉鸡生长异常等现象,有1000万只被认为受污染的肉鸡和蛋鸡被屠宰销毁。这一事件造成的直接经济损失达100亿欧元,如果加上与此关联的食品工业,损失超过百亿欧元。

1991年底,美国发生了历史上因食用带有李斯特菌的食品而引发的最严重的食物中毒事件。据美国疾病控制中心的资料,在美国密歇根州,有100人因食用被该菌污染了的热狗

和熟肉而死亡,在另外 10 个州也有 1 万人因此患病,2 名妇女因此流产。

1986 年底至 1987 年初,法国发生李斯特菌污染食品事件,有 1 万人因食用法国公司加工生产的肉酱和猪舌头而成为李斯特菌的受害者。

1985 年 1 月,位于日本大阪的雪印牌牛奶厂生产的低脂高钙牛奶被金黄色葡萄球菌肠毒素污染,造成 1 万多人腹泻、呕吐,1 万人住院治疗,使市场份额占日本牛奶市场 1/3 的雪印牌牛奶被回收,全国 10 家分厂停业整顿,接受卫生调查。

1989 年 1 月,浙江省先后有 1 万多人因心慌、心跳加快、手颤、头晕、头痛等症状到医院就诊,经浙江省疾病预防控制中心调查,发现是食用了含有“瘦肉精”(盐酸克伦特罗)的猪肉所致。

1994 年,浙江各地查到“龙口”粉丝中含“吊白块”,该案件震惊了全国。

近几年,各地时常发生因为食品安全和饮用水安全问题造成的感染性腹泻的暴发流行。

尽管科学技术已发展到相当高的水平,但在保证食品安全的问题上,食源性疾病仍然是一个困扰世界的重大问题。调查数据表明,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。当前,发达国家人群的食源性疾病发病率在 1% 左右。虽然美国对食品安全管理的经费投入是巨大的,并且具有先进的食品生产加工条件和管理技术,具有良好的卫生保健和消毒技术,但其食源性疾病的发病率仍呈上升趋势。据美国疾病控制中心统计、分析,美国每年有约 1 亿人患食源性疾病,在 1989 年有 7 500 万人罹患食源性疾病,其中 1 000 万人住院,2 000 人死亡。发展中国家的食源性疾病发病率更是难以统计。据世界卫生组织估计,全世界每分钟就有 1 名儿童死于腹泻病,再加上其他的食源性疾病,如霍乱、伤寒、寄生虫病及化学毒物等,全世界受到食源性疾病侵害的人数之多令人震惊。

食品卫生不仅涉及消费者的健康,还关系到一个国家经济的发展,关系到社会的稳定和政府的威望。近年来国际上发生的疯牛病、二 英等重大食品卫生事件,使公众对食品卫生的重视程度提高到了一个前所未有的水平。由于经济发展、食品贸易及流通的全球化,任何一个食品卫生问题都容易国际化。当然,由于国家和地区之间经济、技术发展的不平衡,各国在一定时间内所面对的主要食品卫生问题也不尽相同。随着社会、经济和技术的发展以及人类对健康要求的提高,重新评估人类所面临的食品卫生问题并及时采取相应的对策是各国政府都在积极努力解决的课题。

1994 年在北京召开的食品安全高层研讨会上,有关专家指出,从目前统计的数字看,中国每年食物中毒报告例数为 10 万 ~ 15 万人,但这个数字尚不到实际发生数的 1/3,也就是说,中国每年食物中毒例数至少为 30 万 ~ 45 万人。近几年来,毒米、毒面、毒油事件几乎年年发生,在国内市场人心惶惶的同时,中国农产品、食品的出口也因卫生问题而受到阻碍,出现了一些被进口国退货的现象。近 10 年来,中国的肉类产量越来越大,但出口量却没有同步增长,甚至一些主要品种的出口量还在不断下降。尤其近几年发生的出口产品中被检出抗生素、有多种农药残留等事件,在国际上造成了很大的不良影响。可以说,食品安全不仅关系到人们的健康,而且还关系到国家经济的发展。

## 摇摇 二、各国的食品安全工作

### (一) 美国的食品安全工作

当世界上许多国家被疯牛病和口蹄疫等食品危机困扰,欧洲人更是战战兢兢地到市场



上购买食品,甚至谈牛色变的时候,美国的消费者对本国的食品安全却很放心。有人不无夸张地说,在美国买食品,你尽管放心。

美国之所以对自己国家生产的食品那样放心,主要是因为美国有严密的食物监管体系以及商家对产品质量和自己信誉的重视。美国是一个十分重视食品安全的国家,有关食品安全的法律、法规在美国非常繁多,既有《联邦食品、药物和化妆品法》、《食品质量保护法》和《公共卫生服务法》等综合性法规,也有《联邦肉类检查法》等非常具体的法律。这些法律、法规覆盖了所有食品,为食品安全制定了非常具体的标准以及监管程序。另外,联邦政府和地方政府负责食品安全的部门构成了一套综合有效的安全保障体系,对食品从生产到销售的各个环节实行严格的监管。

在美国,负责食品安全管理的机构有四个:食品和药品管理局(FDA),负责除肉类和家禽产品外美国国内生产和进口的食品的安全,制定关于畜产品中兽药残留最高限量的法规和标准;美国农业部(USDA),负责肉类和家禽食品安全,并被授权监督执行联邦食用动物产品安全法规;美国国家环境保护机构(EPA),负责饮用水、新的杀虫剂、毒物及垃圾等方面的安全,制定农药、环境化学物的残留限量的相关法规。这些食品检验机构有大批专家,如化学家、毒理学家、药理学家、食品工艺学家、微生物学家、分子生物学家、营养学家、病理学家、流行病学家、统计学家和卫生学家等。他们的工作包括检查食品公司、收集并分析样品、监控进口产品、检查售前行为、从事消费者研究和进行消费者教育等。如果食品不符合安全标准,就不允许其上市销售。

另外,美国从事食品生产、加工与销售的企业,不存在无照企业或家庭作坊式企业,因此掺假现象极少。销售食品的基本都是超市和商店,夏天虽然有一些露天菜市场,但经营的全是蔬菜水果,没有肉食,减少了食物变质或被污染的可能性。

为提高肉禽制品的安全程度,1996年美国颁布了《美国肉禽屠宰加工厂(场)食品安全管理新法规》,建立以HACCP(即危害分析与关键控制点,是一套通过对整个食品链,包括原材料和辅助材料的生产、食品加工、流通、消费等环节的物理性、化学性和生物性危害进行分析、控制以及效果验证的完整系统)为基础的加工控制系统,与微生物检测规范、致病菌减少操作规范及卫生标准操作规范等法规有效组合应用,以减少肉禽产品致病菌的污染,预防食品中毒事件。新法规强调预防为主,实行生产全过程的监控。这是对美国使用了近百年之久的以感官检查加终端产品检测为手段的旧有食品安全管理体系的全面改革,其目的在于使美国人民享有全球最丰富且最安全的肉禽食品供应。

为了更好地实施HACCP,美国极为重视对有关人员的培训,并采取了各种培训方式。美国的食品安全体系以法律为基础,由联邦政府负责食品安全的部门及地方政府相应部门构成,是一套综合的、有效的体系,其食品安全活动可概括为以下几点:①成立总统食品安全委员会。②实施从农场到餐桌的食品安全计划。③建立食源性疾速监视网(SAFARI)。④建立检验食源性疾速中微生物监测的公共卫生实验室的国家网络(SAFARI)。⑤开展消费者教育。⑥与国际合作。⑦进行科学研究。

## (二) 德国的食品安全工作

德国的食品管理历史悠久,凡是到过德国的人,都对那里的食品安全留下深刻印象。德国是世界上四大食品出口国之一,饮食业出口约占制成品出口总额的1/3。同时,德国又是食品进口大国,进口食品中约2/3为植物类产品和奢侈品,1/3为动物类产品。因此,德

国的食品品种数不胜数。据报道,仅香肠就有员缘园多种,点心、面包也有员园园多种。

但无论是国产食品还是进口食品,包装的标签上都注明了商标、食品成分和有效期,还有显著的有关商检机构的质量认可标志。看着上面的文字说明和标志,人们会有一种安全感。有人说,法兰克福机场的食品是德国食品的缩影,在德国国内其他地区出售的食品也是如此。

德国食品安全来自德国严格的食品管理。据报道,德国是一个食品立法很早的国家,早在员愿怨年,德国就制定了《食品法》。随着社会的不断进步和科技的发展,德国的《食品法》也在逐渐完善,目前德国施行的《食品法》包罗万象,所列条款多达几十万条。

德国《食品法》对人们所涉及的食物从卫生标准到加工技术,都作出了详细的明文规定。即便是仅与人体接触的餐具,该《食品法》也有具体要求。

为了保证食品安全,《食品法》对食品生产和流通的每一个环节都进行严格的检查和监督。以动物食品为例,在上市前必须经过下面几个程序:宰杀前,官方的兽医要对所宰杀的动物进行严格检查,包括喂养动物的饲料、是否用过违禁药品等,检查合格后才发放宰杀许可证;屠宰后,要检查肉内是否有寄生虫、病毒等;进入生产车间,检查更严且细,哪部分肉适合制作普通香肠、哪部分适合制作火腿肠、香肠中加入的食用香料和添加剂的量、肥肉和瘦肉的比例等,都要经过认真检查。无论是在屠宰场还是在食品加工厂,无论是在商店还是在转运过程中,食品必须处在冷冻状态,不新鲜的肉绝对不允许上市出售。

德国对面食制品的检查和规定同样也非常严格。如面包在制作前,食品评定机构首先要检查所使用的麦子在生长过程中农民使用过什么农药和化肥、它们对人体是否有害;麦子入库前是否已除去了沙粒等杂物,粮库内的湿度和温度是否符合规定的标准;麦子出库前是否存在发霉、发芽等情况;面粉加工过程是否符合有关规定。面包房的卫生条件和面包的质量更是检查的重点。面包进入商店后,要检查出售的面包是否过期。层层把关和检查,保证了德国商场里的面包质量安全。

上市的食物仍处在有关部门的检查之下。对肉类、牛奶、鸡蛋、水果、蔬菜等易变质食品,每月都检查员或圆次;对面包、酒、饮料、罐头等,每年检查数次。对市场食物的检查由卫生局委托警察局负责实施。为了了解市场的实际情况,警察还经常作为一般顾客到饭店、商店、医院、机关、学校和公司的食堂购买各种食物,然后送到食品卫生机构进行检测。如发现某单位违反《食品法》,卫生局会根据有关规定进行处理,情节轻者罚款,最高罚款可达圆缘万欧元,情节严重者交司法机构处理,最高可判缘年徒刑。

为了保证《食品法》的实施,德国设立了覆盖全国的食物检查机构,联邦政府、每个州和各地方政府都设有负责检查食物质量的卫生部门,如柏林市下属各区都设有卫生局,每个卫生局设有多名负责食物检查的工作人员。他们大多是兽医学、药剂学、食物化学、食物技术方面的专家。

### (三) 加拿大的食物安全工作

加拿大的食物检验相当严格。卡尔加里一家食物公司在出售马肉时贴上了牛肉的标签,以便宜的马肉充当牛肉,被发现后,被罚款缘万加元。

事实上,以马肉充当牛肉,在加拿大是极个别的案例,艾伯塔省法院在审理此案时,在国内各法庭都找不到类似案件的先例。在日常生活中,加拿大对食物,特别是肉类食物的检验是非常严格的,商场内几乎所有的食物都标有出厂日期或有效期,过期食物不允许出售给消

费者。比如面包,商店会在有效期到达前的一两天,将其捐赠给慈善机构,到期仍未售出的,就撤下架架销毁。厂商和消费者如此关注食品卫生,与加拿大严格的食品安全检查制度有密不可分的关系。在原有检验制度的基础上,联邦政府还以法律的形式于 1972 年 12 月明文规定,所有食品必须在成分说明标签上列出 15 种主要营养成分,包括脂肪、饱和脂肪、热量、钠、纤维、蛋白质、钙、维生素 A、维生素 E 和铁等,以防止某些厂商滥用“健康食品”、“绿色食品”定义,推销一些其实并不健康的食品。

对于容易引发食物中毒的餐饮业,加拿大第一大城市多伦多卫生局特别提出八大注意事项。这 8 项内容是:严格控制食物保存的温度,冷、热食品的温度分别为 5℃ 以下及 60℃ 以上;保持食品的新鲜,防止变质,并将原料和熟食用加盖器皿分开存放;注意员工的个人卫生,操作时要戴工作帽;保持厨房和厨具的卫生,注意消毒和表面清洁;保持冰箱等设备的清洁;冷冻设备要确保温度在零下 18℃ 以下;保持洗手间的卫生,洗手间要准备洗手液、纸张或烘干机;正确储存、处理垃圾,并定期进行消毒;定期消灭老鼠、蟑螂和其他害虫,并堵塞各处洞穴。

根据加拿大食品检验局颁布的《食品与药品法》,在所有的食品中,加拿大卫生官员对肉类食品的检验最为严格。以屠宰牛为例,每个屠宰场在作业时,都必须有一名检疫官在现场进行监督。检疫官都接受过省一级政府卫生厅的肉类检疫专业培训,考试合格后才能得到执法证书。屠宰场每屠宰一条牛,都把牛的心脏、肝脏和肺送到驻场的肉类检疫官的操作台上,让检疫官观察并取样化验,如果发现可疑的病变迹象,立刻通知省农业厅兽医前来处理,如无问题,则会签署检疫合格证书。在整个屠宰过程中,需不停地用水枪冲洗牛体和操作间,不让任何脏物污染牛肉。所以,不管在什么地方,只要看到出售的肉类标牌上写有“经政府检疫合格”字样(政府检验过)的字样,人们就可以放心购买,因为在食品卫生监控方面,检疫部门从不马虎。

#### (四) 日本的食物安全工作

日本人特别关注食品安全。日本虽然经济发达,但国家自然资源却有限,因此日本食品在很大程度上依赖进口,自给率很低。尽管如此,大多数日本人还是“迷信”国产食品。日本 1998 年第 1 季度对消费者进行的一项调查显示,认为国产食品最安全的约占九成。

日本人之所以青睐国产食品,有两方面的原因,一是日本食品业向来以“顾客第一”为宗旨;二是日本在食品生产、加工和销售方面有着极为严格的规定,因此日本市场上的食品相对来说比较安全。日本食品法对所有食品都有极为详细的规定,食品法规定所有食品和添加剂,必须在洁净卫生状态下进行采集、生产、加工、使用、烹调、储藏、搬运和陈列。食品法绝对禁止销售下列产品:腐烂、变质的食品;含有、附着或怀疑为有毒或有害物质的食品;被病菌污染或怀疑被污染、对人体有害的食品;混入或加入杂质、异物,或因其他原因对人体有害的食品。食品法规定,任何食品不得含有化学合成的抗生素,食品加工过程中不得对食品进行辐照,以冰块直接接触来保存食品时,使用的冰块大肠菌群应呈阴性,不得使用抗生素。

日本是水产品消费大国,每年要从国外进口大量水产品。日本食品法对海产品的规定非常严格,如对生食牡蛎保存标准有以下规定:生食牡蛎的保存温度在 5℃ 以下,生食冷冻牡蛎的保存温度在零下 18℃ 以下,其他去壳牡蛎和带壳牡蛎保存温度在 5℃ 以下,生食牡蛎应装入清洁卫生的有盖容器内,或用清洁卫生的合成树脂薄膜、铝箔或耐水性的加工纸包装

后进行保存。

由于食品法规定很严格,且消费者对食品安全很关注,食品厂都把食品质量放到第一位。食品生产企业从原材料的选用到生产、流通的每个环节,都彻底贯彻政府食品卫生标准。食品生产厂一般都设在没有工业污染的地区,工厂与外界基本隔离。在食品加工厂内,特别是在车间内,一律实行无菌作业。如在三明治工厂,面包入库有专门的通道,每个进入车间的工作人员都要经过室外、室内两次严格消毒,作业时,工作人员必须身穿专门的白大衣、鞋帽,带无菌塑料手套,任何情况下不准裸手作业,包括开关水龙头。在车间内专设卫生、质量检验人员,每天检测制作好的三明治的保鲜时间,如果保鲜期低于源昼夜,则被判为不合格,不准出货。

日本发现疯牛病后,1996年缘月猿日,日本政府决定成立由科学家和专家组成的独立委员会,即食品安全委员会,并由政府任命担当大臣。委员会对食品安全性进行评价,下设常设事务局。同时,该委员会还提出了全面改革食品卫生法、确保食品安全的《改革宣言》。该宣言强调,食品卫生法的目的是要从确保食品卫生改为确保食品安全,必须明确规定国家和地方政府在食品安全方面应负的责任,所有食品都必须设立安全标准,否则不准食用;在农药安全性方面,农药残留标准适用范围将会由此前的猿园多种扩大到所有食品,强化外国进口食品检疫制度,如果食品出口国反复违反安全标准,日本无须检查即可停止进口其食品;检疫制度更加严格,食品安全监督体制更加系统,国家、地方政府和民间法人三位一体,哪一环节出了问题都要负法律责任。另外,只要日本政府认定某国是“农药残留超标国家”,无须检查即可停止从该国进口食品。

食品安全问题是关系到百姓健康的大事,因此备受各国政府的重视。特别是发达国家,已经有一整套确保食品安全的法律、法规。只有严格的管理加上严厉的惩罚,才能确保食品生产过程中的规范与安全;只有长期认真贯彻执行法令法规,使食品安全系统正常运作,才能赢得公众对食品安全的信任。在这样的安全体制下,那些在厕所里做豆腐、用过期发霉的馅做月饼、用地沟油炸油饼的现象就不会出现。

### 摇摇三、21世纪食品安全发展的趋势

世界卫生组织、联合国粮食与农业组织及世界各国近年来均加强了食品安全工作。食品安全问题更受关注,尤其是生物技术和其他高新技术在食品中的应用范围扩大而导致的食品安全问题,资源开发、环境保护与食品安全之间的问题。绿色食品、有机食品、无公害食品的出现表明了大家对食品安全的重视。

#### (一) 《食品安全决议》

1996年初世界卫生组织召开的第缘届世界卫生大会上,全球190余个成员国针对食品安全问题达成了一项《食品安全决议》,决议评估了当前的国际性食品安全问题,提出了在国际水平、国家水平和地区水平上的食品安全控制策略。其中,对各成员国的建议如下。

(员) 把食品安全作为公共卫生的基本职能之一,并提供足够的资源以建立和加强食品安全规划。

(圆) 制定和实施系统的、持久的预防措施,以显著减少食源性疾病的发生。

(猿) 建立和维护国家或区域水平的食源性疾病调查手段及食品中有关微生物和化学物的监测和控制手段,强化食品加工者、生产者和销售者在食品安全方面应负的关键责任;

提高实验室能力,尤其是发展中国家。

(源) 为防止微生物抗药性的发展,应将综合措施纳入食品安全策略中。

(缘) 支持食品危险因素评估科学的发展,包括与食源性疾病相关的危险因素的分析。

(远) 把食品安全问题纳入消费者卫生和营养教育及资讯网络,尤其是在小学和中学的课程中。开展针对食品操作人员、消费者、农场主及加工人员进行的、符合其文化特点的卫生和营养教育。

(苑) 从消费者角度建立食品安全改善规划,通过与食品企业(包括个体从业人员,尤其是在城市食品市场内的个体从业人员)的合作,探索方法来提高他们对良好的农业生产、卫生和生产规范的认识。

(愿) 协调国家级食品安全相关部门的食品安全活动,尤其是与食源性疾病危险性评估相关的活动。

(怨) 积极参与食品法典委员会及其工作委员会的工作,包括对新出现的食品安全风险的分析活动。

### (二) 宰匀韵推荐的食品安全策略

宰匀韵推荐的食品安全策略包括以下苑项。①加强食源性疾病预防体系的建设。②改进危险性评价的方法。③创建评价新技术食品安全性的方法。④加强宰匀韵在食品法典委员会中科学性和公共健康方面的作用。⑤加强对危险因素认识的交流,提倡食品安全是公共卫生的首要问题。⑥增进国际、国内的协作。⑦加强发展中国家食品安全职能部门的建设。

### (三) 我国的食品安全工作存在的问题

要搞好我国的食品安全工作,关键在于理顺执法体制,加大执法力度,强调技术执法,在执法中要研究食品安全对人体健康的影响。目前我国在食品立法上还比较落后,标准、体系也不尽完善。虽然《食品卫生法》在食品的若干生产、销售环节上作了不少规定,但不少标准的制约性已经不强,已不能适应当前食品市场治理整顿的需要。这其中包括两个方面,一是食品质量控制标准应相应提高。例如,我国现行的《食品卫生法》规定了 贡源种农药在粮食、水果、蔬菜、食用油、肉、蛋、水产品等 源种食品中的允许残留量,共含 圆缘个指标,而国际食品法典规定了 贡源种农药在 猿种食品中的最高残留标准,共有 圆源条指标。可见,我国的食品标准制定工作应进一步完善。二是对食品市场的治理整顿应从源头抓起,将监督的重点从单纯对终产品的抽检过渡到对生产经营全过程的管理,使之逐步与国际接轨。食品生产企业应加强自我监督管理,抓生产环节上的关键控制点,确保食品安全与质量。

(丁钢强)

## 第二章 食品污染及其预防

食品污染是食品安全中的一个热点问题。本章主要介绍常见的食品污染以及预防方法。

食品污染是指在食品生产、销售过程中,可能对人体健康产生危害的物质介入食品的现象,它造成食品安全性、营养性、感官性状的变化,改变或降低食品原有的营养价值和卫生质量,并对人体产生危害。污染物是构成食品不安全的主要因素,解决这一问题一直是食品卫生工作的重要内容。在食品污染中,微生物性污染和化学性污染又是当前乃至今后相当长的时间里主要的食品污染问题。工业化的发展带来的环境污染问题,新技术、新材料、新原料的使用,使污染食品的因素日趋多样化和复杂化,一些老的污染物问题尚没有得到很好的控制,又出现了不少新的污染物,一些过去不是主要食品污染物的物质现在却引起了轰动全球的食品污染事件。从近年来国际上接连不断发生的食品污染事件中可以看出污染物对食品卫生危害的严重性,如发生在比利时的二噁英事件、发生在法国的李斯特菌污染事件及发生在日本的肠出血性大肠埃希菌的污染事件等。这一系列的食品污染事件对人类的健康构成了严重威胁,引起了各国政府和国际组织的高度重视。一些国际组织和国家迅速采取措施以控制食品污染,如美国于1995年成立了总统食品安全委员会,法国成立了食品安全局,欧盟于1997年11月份发布了《食品安全白皮书》,并计划在近年内组建欧洲食品安全权威机构,建立快速警报系统,使欧盟委员会对可能发生的食品安全问题能采取迅速有效的反应。

综上所述,食品安全的中心问题是污染问题。食品污染物按污染物的性质分为三类:生物性污染、化学性污染和物理性污染。食品的生物性污染包括微生物、寄生虫和昆虫的污染,其中以微生物污染较常见,危害也较大,主要有细菌与细菌毒素、真菌与真菌毒素等。经常污染食品的昆虫有甲虫、螨类、谷蛾及蝇蛆等,它们的生长及繁殖消耗了食品,并产生一些分解产物,导致食品质量降低,引起食品卫生问题。病毒污染主要包括肝炎病毒、轮状病毒、脊髓灰质炎病毒和肠道病毒等。

食品的化学性污染来源复杂,种类繁多,主要有以下几类。①来自生产、生活和环境中的污染物,如农药、有害金属、多环芳烃族化合物、亚硝基化合物、二噁英等。②从工具、容器、包装材料及涂料中溶入食品的有毒成分、单体及助剂等。③在食品加工、贮存过程中生成的有害物质,如酒中的醇类、醛类等。④滥用的食品添加剂。

食品的物理性污染来源有圆类:污染食品的杂物和放射性污染物。食品的放射性污染主要来自放射性物质的开采、冶炼、生产、在生活中的应用、排放及意外事故,特别是半衰期较长的放射性核素污染对食品卫生的影响更为严重。

食品污染造成的危害,可归结为影响食品的感官性状、引起急性食物中毒、对机体的慢性危害及对人体的致畸、致突变和致癌作用。

## 第一节 食品的微生物污染及其预防

食品中的微生物可分为三类:致病性微生物,如致病性细菌、产毒真菌等;条件致病性微生物,包括在特殊条件下可致病或产毒的细菌、真菌等;非致病性微生物,如非致病性细菌、不产毒的真菌与常见的酵母等。

### 摇摇一、食品的细菌性污染

食品的细菌性污染及主要由此引起的腐败变质是食品卫生中最常见问题。食品的细菌性污染是涉及面最广、影响最大、问题最多的一种污染,而且这种现象还将继续下去。以往常见的细菌性食物中毒(如沙门菌、金黄色葡萄球菌、肉毒杆菌等)尚未得到理想的控制,而新的细菌性食物中毒又不断出现,如大肠埃希菌、李斯特菌等。因此,控制食品的细菌性污染仍然是解决食品污染问题的主要任务。

评价食品卫生质量的细菌污染指标有菌落总数和大肠菌群数。

菌落总数是指一定量的被检样品在规定条件下培养所生成的细菌菌落总数,以菌落形成单位(菌落形成单位)表示。食品菌落总数是食品清洁状态的标志,利用菌落总数可预测食品的耐保藏性。

大肠菌群(大肠杆菌)一般以食品中的菌落计数来表示,简称大肠菌群最近似数(大肠菌群最近似数)。它是样品中活菌密度的估计值。食品中检出的大肠菌群数可提示该食品是否受到人与温血动物粪便的污染。如果发现有典型大肠埃希菌,说明是近期污染;发现其他菌属,则说明可能为陈旧污染。另外,该细菌也可作为肠道致病菌污染食品的指示菌。

致病菌 致病菌进入人体后可引起食源性疾病,常见的有沙门菌、志贺菌等。致病菌与疾病直接相关,一般规定在食品中不得检出。

### 摇摇二、食品的真菌及其毒素的污染

霉菌并不是生物分类学名称,而只是菌丝体发达而没有较大子实体的一部分真菌(霉菌)。真菌在自然界分布极广,有数千种,与食品卫生关系密切的真菌大部分属于半知菌纲中的曲霉属、青霉属和镰刀菌属。多数真菌对自然界和人体有益,但有些真菌对人体有害,这是因为真菌中的少数菌种或菌株能产生对人体有害的真菌毒素,如黄曲霉可产生黄曲霉毒素,米曲霉可产生赭-硝基丙酸、曲酸、圆弧偶氮酸等。真菌产生的毒素随时都有可能污染食品,给食品安全带来问题。此外,由于真菌广泛用于食品工业,新菌种的使用、菌种的变异、已使用的菌种是否产毒等问题,都应引起我们高度重视。

#### (一) 真菌与真菌毒素概述

影响真菌生长和产毒的条件:相对湿度为 80%~90%、温度为 20~30℃(特别是 25℃)是真菌生长、繁殖、产毒的良好条件。光照、通风和氧分压也影响真菌的生长和产毒。真菌的营养来源主要是碳水化合物和少量氮、矿物盐,因此极易在含糖的饼干、面包和粮食等食品中生长繁殖。

真菌污染食品的卫生意义:真菌污染可使食品的食用价值降低,甚至不能食用;真

菌在各种食品或饲料中产生的真菌毒素可引起人畜真菌毒素中毒。当然,有的真菌菌种在特定的条件下,也可成为一种加工发酵食品的手段。对真菌污染食品质量的评价指标主要为真菌污染度(即单位重量或体积的食品被真菌污染的程度)和真菌菌相的构成。

真菌毒素(真菌代谢产物)是真菌在被其污染的食品中产生的有毒代谢产物。不同真菌毒素的毒性作用不同,按其毒性作用性质可分为肝脏毒、肾脏毒、神经毒、致皮肤炎物质、细胞毒及类似性激素作用的物质。也可按其化学结构不同来分类。目前,人们习惯按产生该毒素的主要真菌名称来命名真菌毒素。真菌毒素中毒的表现有急性中毒、慢性中毒、致癌、致畸和致突变等。

## (一) 黄曲霉毒素

黄曲霉毒素(黄曲霉和寄生曲霉中一部分产毒菌株产生的代谢产物)产生该毒素的最适温度是 $25^{\circ}\text{C}$ ~ $30^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度是 $70\%$ ~ $90\%$ 。

理化特性 黄曲霉毒素的基本结构由一个二呋喃环和一个香豆素构成,在紫外光下产生荧光,不溶于水,耐热,易溶于油和一些有机溶剂(如氯仿、甲醇等),在碱性溶液中能分解破坏。目前已分离鉴定出百余种黄曲霉毒素,如 $\text{B}_1$ 、 $\text{B}_2$ 和 $\text{G}_1$ 等。在自然污染的食品中以 $\text{B}_1$ 最多见,而且其毒性和致癌性也最强,故在食品监测中将 $\text{B}_1$ 作为污染指标。

主要污染的食物 黄曲霉毒素主要污染粮油及其制品,如玉米、花生及花生制品、稻米、小麦、大麦、高粱、芝麻等,大豆是受黄曲霉毒素污染最轻的农作物之一。

主要危害 黄曲霉毒素具有很强的急性毒性、慢性毒性和致癌性。

(1) 急性毒性 黄曲霉毒素是剧毒物,它的毒性比氰化钾强 $10$ 倍,比砒霜强 $100$ 倍。国内外均有人体黄曲霉毒素急性中毒的报道,主要表现为中毒性肝炎,症状是一过性发热、呕吐、厌食、黄疸,继之出现腹水、下肢浮肿,可致死亡。

(2) 慢性毒性 黄曲霉毒素慢性中毒的主要表现是生长障碍、亚急性或慢性肝损伤。其他症状包括食物利用率下降、体重减轻、生长发育缓慢,还能导致母畜不孕或产仔少等。

(3) 致癌性 黄曲霉毒素对动物有强烈的致癌性。动物长期摄入低浓度或短期摄入高浓度的黄曲霉毒素均可诱发实验性肝癌,也可导致其他部位的肿瘤,如消化道肿瘤、肾脏肿瘤等。

黄曲霉毒素与人类肝癌的关系密切。亚非国家和我国的肝癌流行病学调查研究发现,某些地区人群膳食中黄曲霉毒素水平与原发性肝癌的发生率呈正相关关系。尽管一度有人认为,乙肝病毒感染是原发性肝癌的重要原因,但最近的研究表明,原发性肝癌的发病机制中黄曲霉毒素的暴露水平较乙肝病毒的感染和流行更为重要。

$\text{B}_1$ 进入体内后必须经过体内代谢过程,才能由前致癌物变成终致癌物。黄曲霉毒素在体内的代谢主要是在肝脏微粒体酶作用下进行的脱甲基、羟化与环氧化反应,其中最重要的是环氧化。黄曲霉毒素致癌的作用机制主要是 $\text{B}_1$ 对原癌基因的激活。

## 预防措施

(1) 防霉 预防食品被黄曲霉毒素及其他真菌毒素污染是最根本的措施。防霉措施主要是指食品的低温、干燥保藏。

(2) 去毒 即用物理、化学、生物学方法将毒素除去或破坏,包括以下几种方法。①挑选霉粒法。国内曾在花生仁及玉米粒上试用,去毒效果较好。②碾轧加工法。一般适用于



受污染的大米,碾轧加工可降低精米的毒素含量。③加水搓洗、加碱或用高压锅煮饭。这些方法适用于家庭中大米的去毒。④植物油加碱去毒。黄曲霉毒素在碱性条件下,其结构中的内酯环会被破坏,形成香豆素钠盐,溶于水,故加碱后再用水洗,即可将毒素除去。

(8) 执行食品中黄曲霉毒素最高允许量标准,限制食品中黄曲霉毒素的含量:我国食品中霉素的允许量标准为:玉米、花生仁及其制品、花生油不得超过 4μg/kg;大米及其他食用油不得超过 10μg/kg;其他粮食、豆类和发酵食品不得超过 5μg/kg;婴儿代乳品不得检出,其他食品可参照以上标准执行。

### 摇摇三、食品的病毒和寄生虫污染

#### (一) 食品的病毒污染

1956年就已经证明病毒性疾病可通过食品传播。病毒是一类非细胞形态的微生物,具有以下特征。①基本结构由核酸与蛋白质组成,由 核壳或 核壳组成核心,外有一蛋白质外壳。②只能在活细胞中增殖,依赖宿主细胞提供高分子合成装置和能量。③体积非常小,病毒颗粒大小以毫微米计。有感染性的完整病毒颗粒称病毒体或毒粒。

病毒污染食品后,可造成人体发生病毒性疾病,其主要传播途径是粪-口途径,即粪便中的病毒经食品或水进入人体。病毒在一定条件下可大量复制,引起临床症状。病毒的复制分为 4个阶段,即吸附、穿入、脱壳、生物合成及成熟与释放。不同的理化因素可对病毒产生不同的影响,病毒受理化因素作用后失去感染性的过程称为灭活。

病毒与其他微生物一样,有遗传性和变异性,病毒的各种特性均受基因的调控。根据病毒引起的人类疾病的流行病学和临床特点,可将病毒分为呼吸道病毒、肠道病毒、肝炎病毒、痘类病毒、疱疹病毒、虫媒病毒和狂犬病毒等。

疯牛病,即牛海绵状脑病(牛海绵状脑病)是一种导致人类和多种动物中枢神经系统损害的慢性致死性疾病。人类 朊蛋白被称为新变异型克雅病(新变异型克雅病),是一种新型的人畜共患传染病,致病因子是一种致病性朊蛋白(朊蛋白)。新变异型克雅病的潜伏期较长,达数月甚至数年,病程 18个月左右。目前,在临床症状出现以前,还没有完全可靠的诊断试验,只能通过大脑的病理检查确诊。

#### (二) 寄生虫及寄生虫卵的污染

常见的污染食品的寄生虫有旋毛虫、牛带绦虫、猪带绦虫、蛔虫、蛲虫、钩虫等。

食源性寄生虫病是指易感个体摄入被病原体(寄生虫及其卵)污染的食物而感染的、潜伏期相对较短的肠道寄生虫病。目前,生吃水产品及其他动物肉的行为在部分地区较普遍,这使人们患食源性寄生虫病的危险性大大增加,部分地区的食源性寄生虫病发病率正逐年增加。

1. 旋毛虫病 旋毛虫病(旋毛虫病)是一种人畜共患的蠕虫病,它由旋毛形线虫的幼虫寄生于骨骼肌所致。旋毛虫的幼虫在宿主肌肉内的存活力很强,在人体可存活 10年,在猪体内可终生存活。在牛和其他非肉食动物体内,其存活力相对较弱,约 10周。其囊包的抵抗力较强,能耐低温,猪肉中的囊包在零下 15℃的温度下 10天才死亡;盐渍和熏制只能杀死肉品表面包囊内的幼虫;高温至 70℃可杀死包囊内的幼虫;幼虫在腐肉中也能存活 10个月。

人和动物均因生食或半生食含旋毛虫包囊的肉类而感染本病。本病还可经粪便传播,

这主要发生在家畜中的猪和狗。旋毛虫包囊进入胃肠后,在胃液和肠液作用下,数小时后幼虫自囊包逸出,发育为成虫。

轻的旋毛虫病常无临床症状,重症可在猿~苑周内死亡。由于虫体的致病过程不同,各期的临床症状也不同。幼虫从囊包逸出发育为成虫阶段,患者出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等胃肠症状并伴低热,肠道内成虫排出新的幼虫,幼虫随血移行至人的横纹肌处发育时,患者高热,肌肉剧烈疼痛(这是最突出的症状);在囊包形成时,全身症状又减轻,但肌肉疼痛可持续数日。

**圆囊虫病**是由绦虫的幼虫引起的一种人畜共患的寄生虫病,多种动物均可感染此病。有钩绦虫的成虫寄生于人体小肠腔内,其幼虫(即猪囊尾蚴)包埋在猪体的肌纤维间,为黄豆大小、半透明、无色的椭圆形囊状物。猪肉中的囊尾蚴对低温和高温均有一定的抵抗力。

人和动物均因食入被虫卵污染的食品和水而感染囊虫病。人感染囊尾蚴时,四肢、颈背部皮下可出现半球形结节,重症患者有肌肉酸痛、全身无力、痉挛等表现。虫体寄生于脑、眼、声带等部位时,常出现神经症状、头晕眼花、视力模糊和声音嘶哑等症状。人吃过含有囊尾蚴的肉类后,囊尾蚴即可在肠道中发育成有钩绦虫(猪肉绦虫)或无钩绦虫(牛肉绦虫)。人患有绦虫病时,身体虚弱,消化不良,经常腹泻、腹痛,有时出现恶心和呕吐。本病主要为零星散发,在少数地区呈地方性流行。

#### 摇摇四、食品的腐败变质及防止措施

食品腐败变质是指在微生物为主的各种因素作用下发生的食品食用价值降低或失去的变化,也即食品失去商业价值,包括肉、鱼、禽、蛋的腐臭,粮食的霉变,蔬菜、水果的溃烂,油脂的酸败,等等。

##### (一) 食品腐败变质的原因和条件

**圆微生物作用**微生物是引起食品腐败变质的重要原因。引起食品腐败变质的微生物包括细菌、酵母和其他真菌,细菌常比酵母占优势。优势微生物本身的生理特性是能产生分解食品中特定成分的酶,使食品发生带有一定特点的腐败变质。

**圆食品本身的组成和性质**植物食品本身含有各种酶,在适宜温度下酶类活动增强,引起食品组成成分的分解,加速食品的腐败变质。食品的营养成分、水分、**圆**和渗透压等,对食品中微生物的增殖速度、菌相组成和优势菌种有重要影响,决定了食品的耐藏性、易腐性及腐败变质的进程和特征。

**圆环境因素**食品所处环境的温度、湿度、阳光(紫外线)的照射等对食品的腐败变质均有直接的作用,对食品的保藏有重要的影响。

##### (二) 防止食品腐败变质的措施

为了防止食品腐败变质,延长食品可供食用的期限,可对食品进行加工处理,即食品保藏(**圆**)。食品保藏可以改善食品风味,使食品便于携带、运输,但其主要的食品卫生意义是防止食品腐败变质。

食品保藏方法的基本原理是改变食品的温度、水分、氢离子浓度、渗透压,或采取辐照等其他抑菌、杀菌措施,将食品中微生物杀灭或减弱其繁殖能力。但实际上各种保藏方法都难以将食品微生物全部杀灭,仅可延长微生物每代繁殖所需的时间,从而达到防止食品腐败变

质的目的。常用的食品保藏方法有低温、高温杀菌(包括高温灭菌法、巴氏消毒法、超高温处理法和一般煮沸法等)、脱水与干燥、腌渍和烟熏、辐照等。

## 第二节 摇食品的化学性污染及其预防

食品的化学性污染种类繁多,较常见、重要的有农药、有毒金属、晕-亚硝基化合物、多环芳烃化合物、杂环胺、二噁英等。

### 摇摇一、农药残留

农药(农药)是指用于预防、消灭或者控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物,以及调节植物生长的化学合成药物或来源于生物及其他天然物质的混合物及制剂。农药使用后,在农作物、土壤、水体、食品中残存的农药母体、衍生物、代谢物及降解物等,统称为农药残留(农药残留物)。残留农药进入人体,可对人体造成慢性损害,甚至有致癌、致畸等危险。

随着高效、低毒、低残留农药的研制和对一些高毒、高残留农药的禁用,农药在食品中的残留问题也将得到改善。有机氯类农药污染问题在今后的一段时间仍将继续存在。由于兽药和植物激素的广泛使用和滥用,其在食品中的残留成为食品污染的新焦点。兽药和植物激素给食品卫生带来的问题以往研究得相对较少,这一领域将成为食品卫生工作的重点之一。

#### (一) 农药残留的原因

使用不当喷洒农药对农作物造成直接污染的主要原因是:不按照《农药安全使用标准》使用农药,用药量太大、次数过多、距农作物收获期太近等,都会造成农作物中农药残留量升高。农药对农作物直接污染的程度,取决于农药的性质、剂型、施药方式、次数和气象条件等因素。

环境污染使用农药熏蒸粮库或食品仓库,可使食物被农药污染;农药厂直接排放未经处理的废水,可污染农作物及水产品;禽、畜产品中的农药可来自饲料和畜舍的杀虫剂;许多农作物能从被农药污染的环境中吸收农药,食物在包装、运输中也可能被农药污染。

生物浓集作用喷洒农药时,除农作物有农药残留外,空气、土壤和水也被农药污染,在水体中具有蓄积性的农药通过食物链使农药在生物体内逐渐浓集,造成食品中农药残留。

#### (二) 控制农药污染的预防措施

(员) 科学、合理地使用农药,严格遵守《农药安全使用标准》。

(圆) 发展高效低毒、低残留的新农药,开发生物性农药及植物性无污染农药,限制或停止使用高毒、高残留农药,严格禁止对茶叶、烟叶、蔬菜、瓜果等使用高残留农药,严禁使用被禁用的农药。

(猿) 加强农药的安全运输和保管工作,农药不得与粮食、蔬菜、水果、饲料混放,防止误食、误用,被农药污染的工具和包装容器应及时清理。

(源) 普及预防农药中毒的知识,蔬菜水果食用前应认真加工、清洗,采取浸泡、去皮、沸水短时烫等方法处理。

(缘) 执行食品中农药残留允许量标准, 加强食品卫生监测。

## 二、亚硝基化合物

### (一) 理化性状及形成

亚硝基化合物(原称亚硝酸盐)的基本结构是  $\text{—NO—}$  韵, 可分为亚硝酸(原称亚硝酸盐)及亚硝酸酰胺(原称亚硝酸盐)两大类。

亚硝酸的基本结构为  $\text{—NO—}$  韵, 式中  $\text{R}_1$  和  $\text{R}_2$  为烷基或环烷基, 也可以是芳香基或杂环化合物。常温下, 亚硝酸为黄色油状液体或固体, 微溶于水和脂肪, 易溶于有机溶剂, 在中性和碱性条件下较稳定, 但在酸性溶液及紫外线作用下会缓慢分解。

亚硝酸酰胺的基本结构为  $\text{—NO—}$  韵, 化学性质活泼, 在酸性和碱性溶液中均不稳定, 也可在紫外线作用下发生分解反应。

### (二) 来源及合成条件

食品中天然存在的亚硝基化合物含量极微, 但它的前体物(胺类、亚硝酸盐及硝酸盐)却广泛存在于食品和环境, 在酸性条件下, 可形成亚硝酸酰胺或亚硝酸酰胺。土壤中的硝酸盐生成菌可将肥料中的氮转化为硝酸盐; 腌制蔬菜使蔬菜中亚硝酸盐的含量增高; 鱼、肉类制品的腌制和烘烤加工处理, 能分解出胺类化合物, 腐烂变质的鱼和肉类也会分解出胺类; 肉类制品用硝酸盐或亚硝酸盐作为发色剂, 可以检出亚硝基化合物; 发酵食品(如酱油、醋、啤酒)中亦可检出亚硝基化合物。人的胃可合成亚硝酸, 唾液中也可检出亚硝酸盐。

### (三) 主要危害

致癌作用 亚硝基化合物为动物强致癌物, 可诱发不同动物、不同组织和器官的肿瘤。反复多次投药或一次大剂量投药都能诱发肿瘤, 且有剂量-效应关系。迄今为止, 已发现的亚硝酸酰胺有 10 多种, 其中约 1/3 可以诱发动物多种器官的肿瘤, 而且还能通过胎盘、乳使子代发生肿瘤。

目前尚无亚硝基化合物导致人类肿瘤的直接证据, 但流行病学调查显示, 人类的某些癌症具有明显的地区性分布, 且与饮食习惯及食物中亚硝基化合物含量有关。目前认为, 亚硝基化合物很可能是导致人类某些肿瘤的重要病因。

致畸作用和致突变作用 亚硝酸酰胺可使仔鼠产生脑、眼、肋骨和脊柱的畸形, 并存在剂量-效应关系, 但亚硝酸酰胺的致畸作用很弱。亚硝酸酰胺是一类直接致突变物, 能引起细菌、真菌、果蝇和哺乳类动物的细胞发生突变。

### (四) 预防措施

保证食品新鲜 保证食品新鲜, 防止食品霉变及被其他微生物污染, 这对降低食物中亚硝基化合物含量至关重要, 因某些细菌和真菌可将硝酸盐还原为亚硝酸盐, 又可分解蛋白质产生胺类, 还具有酶促亚硝基化作用。

改进食品加工工艺 减少硝酸盐及亚硝酸盐的使用量, 不得乱用、多用。提倡使用亚硝酸盐、硝酸盐的代用品。

合理使用肥料 提倡农业使用钼肥, 以降低硝酸盐的含量。

利用食物成分阻断亚硝酸酰胺的合成 多食富含维生素 C 和维生素 E 及类胡萝卜素的蔬

菜和水果,可阻断体内亚硝基化合物的形成。维生素 C 在体内外都能有效抑制前体物形成亚硝胺,大蒜和大蒜素可抑制胃内硝酸盐还原菌,使胃内亚硝酸盐含量明显降低。

严格执行亚硝基化合物的限量标准,制定与执行食品中亚硝基化合物的限量标准,并做好日常监测。

### 三、多环芳烃化合物

多环芳烃化合物是一类具有较强致癌作用的食物化学污染物,目前已鉴定出数百种,其中苯并(a)芘、1,2-苯并(a)蒽、3,4-苯并(a)芘、1,2,3-三苯并(a)芘、2,3,4-三苯并(a)芘、1,2,3,4-四苯并(a)芘、5,6-苯并(a)芘等为多环芳烃的典型代表,对其进行的研究也最充分。

#### (一) 理化特性

苯并(a)芘是由五个苯环构成的多环芳烃。常温下为针状结晶,浅黄色,性质稳定,沸点为 $310^{\circ}\text{C}$ ,熔点为 $118^{\circ}\text{C}$ ,难溶于水,稍溶于甲醇和乙醇,溶于苯、甲苯、二甲苯及环乙烷等有机溶剂中。阳光及荧光皆可使之发生光氧化作用,臭氧也可使之氧化,与一氧化氮或二氧化氮作用则发生硝基化,在苯溶液中呈蓝色或紫色荧光。

#### (二) 对食品的污染

食品中的苯并(a)芘的含量由于食品生产加工过程、烹调方法、距离污染源的远近、生产地区及食品品种等因素的不同而相差很大,其中以烘烤和熏制食品中含量最高。食品中苯并(a)芘主要有以下几个来源。①食品在烘烤或熏制时直接受到污染。②食品成分在烹调加工时经高温热解或热聚而形成,这是食品中多环芳烃的主要来源。③植物性食品可吸收土壤及水中的多环芳烃,还可受到大气飘尘中多环芳烃的直接污染。④食品加工中受机油、食品包装材料等的污染,在柏油路上晒粮食使粮食受到污染。⑤污染的水可使水产品受到污染。⑥植物和微生物可合成微量多环芳烃。

#### (三) 主要危害

苯并(a)芘具有很强的致突变性,对各种动物的致癌性是肯定的,可导致大鼠、地鼠、豚鼠、兔、鸭及猴等动物发生肿瘤,并可经胎盘使子代发生肿瘤、死亡、免疫功能下降。苯并(a)芘是间接致突变物,在 Ames 试验及其他细菌突变、细菌回复修复、噬菌体诱发果蝇突变、回复修复、姊妹染色单体交换、染色体畸变、哺乳类细胞培养点突变及哺乳类动物精子畸变等实验中皆呈阳性反应。人组织培养中也发现其有组织毒性作用,可造成上皮分化不良、细胞破坏、柱状上皮细胞变形等。流行病学调查表明,食品中苯并(a)芘含量与癌症发病率有关。

人体内代谢物通过食物或水进入机体的苯并(a)芘在肠道被吸收,吸收入血后很快分布于全身,乳腺及脂肪组织中可蓄积苯并(a)芘。苯并(a)芘主要经过肝脏、胆道,从粪便排出体外。苯并(a)芘在体内通过动物混合功能氧化酶系中的芳烃羟化酶作用,代谢活化为多环芳烃环氧化物,与 DNA 和蛋白质大分子结合而呈现致癌作用,成为终致癌物。

#### (四) 预防措施

改进食品加工、烹调方法,改进熏制、烘干粮食方法,改良食品烟熏剂,不使食品直接接触炭火熏制、烘烤,使用熏烟净化器或冷熏液。

减少环境对食品的污染,粮食、油料种子不在柏油路上晾晒,以防被沥青污染;机械化生产食品时要防止润滑油污染食品,或改用食用油作润滑剂。

除去食品中的苯并(a)芘可用吸附法除去。活性炭是从油脂中除去苯并(a)芘的优良吸附剂,浸出法生产的菜油加入园豫或园豫活性炭,在园益下搅拌猿皂,并在园益、怨猿燥真空下处理,其所含苯并(a)芘可减少园豫~怨猿,使苯并(a)芘含量大大下降。此外,用日光紫外线照射食品也能使苯并(a)芘含量降低。

源执行食品中苯并(a)芘允许含量标准我国目前已制定标准,规定熏烤的动物性食品中苯并(a)芘含量约园,食用植物油中苯并(a)芘含量约园。

### 第三节 食品的物理性污染及其预防

食品的物理性污染物来源复杂,种类繁多,包括石子、种子、玻璃碎片或金属屑等。虽然有的物理性污染物可能并不直接威胁消费者的健康,但是严重影响食品应有的感官性状和(或)营养价值,使食品质量得不到保证。根据污染物的性质将食品的物理性污染分为圆类,即污染食品的杂物(源)和食品的放射性污染物(源)。

#### 一、食品的杂物污染及其预防

污染食品的杂物主要是指食品产、储、运、销过程中无意混入的杂物,也有些是有意加入的,这称为食品的掺杂、掺假污染物。

##### (一) 产、储、运、销过程中的杂物污染

食品在产、储、运、销过程中,由于存在管理上的漏洞,食品受到杂物的污染,污染途径如下。

源生产时的污染源生产车间密闭不好而又处于锅炉房的附近,在大风天气时食品可能会受到灰尘和烟尘的污染;在粮食收割时常有不同种类和数量的草籽混入;动物在宰杀时血污、毛发及粪便对畜肉造成污染;加工过程中设备陈旧或有故障使加工管道中的金属颗粒或碎屑对食品造成污染。

源食品储存过程中的污染源包括苍蝇和昆虫的尸体、鼠和雀的毛发及粪便等对食品的污染;食品包装容器和材料的污染(大型酒池、水池、油池和回收饮料瓶中的昆虫及脱落物品)。

源食品运输过程中的污染源运输车辆、装运工具、不清洁铺垫物和遮盖物可对食品造成污染。

源意外污染源戒指、头上饰物、头发、指甲、烟头、废纸、个人物品、抹布、线头等,都可能对食品造成污染。

##### (二) 食品的掺杂、掺假

食品的掺杂、掺假是一种故意向食品中加入杂物的过程,其主要目的是获得更大利润。掺杂、掺假所涉及的食物种类繁多,掺杂污染物众多,如粮食中掺入的沙石、肉中注入的水、奶粉中掺入的淀粉及牛奶中加入的米汤等。掺杂、掺假严重破坏了市场经济秩序和人群健康,有的甚至造成人员伤亡,必须加强管理,严厉打击。

##### (三) 食品杂物污染的预防

(员) 加强食品生产、储存、运输、销售过程的监督管理,把住产品的质量关,执行良好生产规范(源)。

(圆) 采用先进的加工工艺设备和检验设备,如筛选、磁选和风选,以除去石粒、铁屑,清除有毒的杂草籽、泥沙及尘土等异物;定期清洗专用池、槽;采用防尘、防蝇、防鼠、防虫设备;尽量采用食品小包装。

(猿) 制定食品卫生标准。

(源) 坚持不懈地打击掺杂、掺假行为。

## 摇摇二、食品的放射性污染及其预防

### (一) 放射性核素的概述

核素(火燥毒)是具有确定质子数和中子数的一类原子或原子核。质子数相同而中子数不同者称为同位素(器燥毒),能放出射线的核素叫做放射性核素(器燥毒)或放射性同位素,放射性核素释放出能使物质发生电离的射线称作电离辐射。电离辐射包括 $\alpha$ 射线、 $\beta$ 射线、 $\gamma$ 射线和载射线等, $\alpha$ 射线带正电,电离能力强,穿透物质的能力差; $\beta$ 射线带负电,其带电量比 $\alpha$ 射线少,电离能力亦小,但穿透物质的能力强; $\gamma$ 射线是高能光子,不带电荷,穿透物质的能力比 $\beta$ 射线大缘-员园倍,比 $\alpha$ 射线大员万倍。由于半衰期长的放射性核素在食物和人体内的存在时间长,因此,从安全性角度出发,应关注这类放射性核素对食品的污染。

### (二) 食品中的天然放射性核素

环境天然放射性本底是指自然界本身固有的、未受人类活动影响的电离辐射水平。它主要来源于宇宙线和环境中的放射性核素,后者主要有地壳(土壤、岩石等)中含有的源(钾)、源(铷)、源(铯)、源(钍)及其衰变产物,以及扩散到大气中的源(氡)和源(钍)射气。环境天然放射性本底辐射剂量平均为每年员缘伊园-员圆伊园。

由于生物体与其生存的环境之间存在物质交换过程,因此绝大多数的动物性、植物性食品中都含有不同量的天然放射性物质,亦即食品的天然放射性本底。但由于不同地区环境天然放射性本底值不同,不同的动植物、生物体的不同组织对某些放射性物质的亲和力有较大差异,因此不同食品中的天然放射性本底值可能有很大差异。

### (三) 环境中人为的放射性核素污染及其在肉食品中的转移

环境中人为的放射性核素污染主要有以下几个来源。①原子弹和氢弹爆炸时释放的大量放射性物质,它们对环境可造成严重的放射性核素污染。②核工业生产中的采矿、冶炼、精制、浓缩、反应堆组件生产和核燃料再处理等过程均可通过“三废”排放途径污染环境。③使用人工放射性同位素的科研、生产和医疗单位排放的废水中所含有的源(碘)、源(磷)、源(氢)和源(碳)等,亦可造成水和环境的污染。④意外事故造成的放射性核素泄露,主要引起局部性严重环境污染。

环境中放射性核素向食品转移的途径:环境中的放射性核素可通过水、土壤、空气向植物性食品转移,再通过与外环境接触和食物链向动物性食品转移。

### (四) 食品放射性污染对人体的危害

电离辐射对人体的影响可分为外照射和内照射两种形式。人体暴露于放射性污染的环境(主要指大气环境)或电离辐射直接作用于人体体表,称为外照射。外照射主要引起皮肤的损伤,甚至导致皮肤癌,穿透性强的 $\gamma$ 射线也可造成全身性的损伤,引起多器官、多组织的疾病。由于摄入被放射性物质污染的食品和水,使电离辐射作用于人体内部而产生危害,称

为内照射。由于放射性核素在体内分布不均,且内照射在沉积部位是连续的,致使内照射常以局部损害为主,呈进行性的发展,症状迁延。

食品放射性污染对人体的危害主要是由摄入食品中放射性物质对体内各种组织、器官和细胞长期低剂量的内照射效应导致的,主要表现为对免疫系统、生殖系统的损伤和致癌、致畸、致突变作用。

低剂量辐射可引起免疫功能抑制或增强(兴奋)反应。

辐照对生殖功能有明显损害,可使精子畸形数增加、精子生成障碍、精子数减少以及睾丸萎缩。

致癌、致畸、致突变作用是低剂量长期内照射产生的主要生物效应。辐射可引起白血病、甲状腺癌、乳腺癌、肺癌、肝癌、骨肉瘤等肿瘤,如肝中储留的 $^{137}\text{Cs}$ (铯)和 $^{60}\text{Co}$ (钴)主要引起肝硬化和肝癌;嗜骨性的 $^{90}\text{Sr}$ (锶)、 $^{226}\text{Ra}$ (镭)、 $^{228}\text{Ra}$ (钍)等主要引起骨肉瘤,均匀分布于组织的 $^{131}\text{I}$ (碘)及 $^{137}\text{Cs}$ (铯)主要引起软组织的肿瘤。低剂量长期内照射还可致胎仔减少(动物)、死胎、胎儿畸形和智力发育障碍等。

#### (五) 控制食品放射性污染的措施

预防食品放射性污染及其对人体危害的主要措施分为两方面:一方面要严格管理放射性污染源,防止食品受放射性物质的污染;另一方面要强化对食品中放射性污染的监测,防止已被污染的食品进入人体。

对放射源要进行科学管理,防止意外事故的发生,防止放射性核素在采矿、冶炼、精制、浓缩、生产和使用过程中对环境产生污染。此外,还需加强对放射性废弃物的处理与净化。

应严格执行国家卫生标准,使食品中放射性物质的含量控制在允许浓度范围内。我国于1989年制定的《放射卫生防护基本标准》(GB 8702-88)中规定了人体放射性物质的每年摄入量限值(全身)。1991年颁布的《食品中放射性物质限制浓度标准》(GB 14881-91)中规定了粮食、薯类、蔬菜及水果、肉、鱼虾类和鲜奶等食品中人工放射性核素 $^{137}\text{Cs}$ (铯)、 $^{90}\text{Sr}$ (锶)、 $^{232}\text{Th}$ (钍)和天然放射性核素 $^{226}\text{Ra}$ (镭)、 $^{235}\text{U}$ (铀)的限制浓度,并同时颁布了相应的检验方法标准(GB 14882-91)。此外,使用辐照工艺作为食品保藏和改善食品品质的方法时,应严格遵守国家标准中对食品辐照的有关规定。

(蔡美琴)



# 第三章 各类食品卫生及管理

## 第一节 粮豆、蔬菜、水果的卫生及管理

### 一、粮豆的卫生及管理

#### (一) 粮豆的主要卫生问题

霉菌和真菌毒素的污染由于真菌广泛存在于自然界,粮豆在大田生长期就会受到感染。粮豆成品中如有未成熟籽粒、水分过高、外形干瘪、破损或者在混有异物的情况下贮存,那么当环境温度、湿度增高时,真菌即可在粮豆中生长繁殖并分解其营养成分,使粮豆发生霉变。这不仅改变了粮豆的感官性状,使其营养价值降低或失去,还可能产生真菌毒素,危害人体健康。污染粮豆的常见真菌有曲霉、毛霉、青霉、根霉和镰刀菌等。

农药残留粮豆中的农药残留有以下几个来源。①为防治虫、病、草等直接施用的农药。②施用农药后,水、空气、土壤都存在一定的农药残留,它们通过相应的途径进入粮豆作物。残留在粮豆中的农药可转移到人体,损害人体健康。

污水灌溉的污染用工业污水或生活污水灌溉农田在我国十分普遍,凡未经处理或处理不彻底的污水中均存在有害物质,其中以金属毒物为主,包括汞、镉、砷、铅、铬、酚和氰化物等。日本曾发生的“水俣病”、“骨痛病”等,都是因工业污水中的金属毒物(汞、镉)引起的。

仓储害虫当仓库温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度在 $75\%$ 以上时,虫卵容易孵化繁殖;当仓库温度在 $10^{\circ}\text{C}$ 以下时,害虫的活动即减少。我国常见的仓储害虫有甲虫、螨虫及蛾类等十余种。仓储害虫使粮豆发生变质,即失去或降低了食用价值。世界每年因病虫害损失的粮谷比例达 $10\%\sim 15\%$ 。

#### (二) 粮豆的卫生管理

控制粮豆的水分和湿度环境相对湿度和粮豆所含水分是真菌生长繁殖和产毒的重要条件,因而采取各种干燥的办法,如晾干、烘干等来降低粮豆所含水分,同时控制仓库和粮仓中空气的相对湿度,控制微生物的繁殖,是达到安全贮藏的有效措施。一般来说,相对湿度在 $75\%\sim 85\%$ 下达到平衡水分可以有效抑制真菌、细菌和害虫的生长繁殖。粮谷的安全水分为 $12\%\sim 14\%$ ,豆类为 $10\%\sim 12\%$ 。

仓库的卫生要求注意粮仓的密闭与通风,防止仓库病虫害。近年来,国内外采用塑料薄膜储存粮豆,其效果较好,如果存储在密闭的袋中或帐幕中并抽去其中的空气,即使粮豆含水量稍高,也能有效地延长安全贮藏期。

粮豆运输、销售的卫生要求粮豆运输时应用清洁卫生的专用车,运输工具应尽量密闭,防止意外污染。粮食包装袋必须符合卫生标准,在运输过程中保持完好。

源防止农药及有害金属的污染。为控制食品中农药的残留,必须合理使用农药,严格遵守《农药安全使用规定》和《农药安全使用标准》。为防止各种贮粮害虫,应常使用化学熏蒸剂、杀虫剂和灭菌剂,应用时应注意其剂量,在粮豆中的残留必须控制在国家标准限量内。

## 二、蔬菜、水果的卫生及管理

### (一) 蔬菜、水果的主要卫生问题

源微生物污染。未收获的蔬菜、水果表面除了正常的寄生菌外,其生长环境的污染是其微生物的主要来源,其中土壤是重要的微生物污染来源。例如,马铃薯需氧菌的含量为 $10^6 \sim 10^8$ 个/克,而不与土壤直接接触的甘蓝尽管表面积很大,但平均菌落总数仅为 $10^2 \sim 10^3$ 个/克。叶球内部可以完全无菌。当蔬菜、水果的组织破损时,细菌会进入组织内部大量繁殖,加速其腐败变质。

源农药污染。在蔬菜、水果的生长过程中会施用农药,从而造成农药的残留。进食未洗净的蔬菜、水果会造成农药中毒。对于蔬菜应特别注意,因水果有明显的成熟季节,而许多蔬菜(如黄瓜、番茄)在同一时间既有可以采摘的,也有未成熟的,成熟的蔬菜常常在施药后不久即被收获、销售。

源人畜粪便的污染。由于使用人畜粪便和生活污水灌溉菜地,故蔬菜被肠道致病菌和寄生虫卵污染的情况较严重。据调查,有的地区大肠埃希菌在蔬菜中的阳性检出率为 $10\% \sim 30\%$ ,蛔虫卵检出率为 $10\%$ 。水生植物(如红菱、茭白、荸荠等)可被姜片虫囊蚴污染,如生吃可发生姜片虫病。

源工业废水的污染。工业“三废”中含有许多有害重金属成分,如汞、镉、铅等,若不经处理而直接灌溉菜地,毒物可通过蔬菜进入人体,产生危害。例如,某地用含砷废水灌溉菜地,使小白菜含砷量高达 $10 \sim 20 \text{ mg/kg}$ ,而一般蔬菜中砷的平均含量在 $0.1 \sim 0.2 \text{ mg/kg}$ 以下。不同蔬菜对重金属的富集能力差别较大,一般规律是叶菜类 > 根茎类 > 瓜类 > 茄果类 > 豆类。在工业废水污染地区,应选择富集能力弱的品种进行栽培。

源硝酸盐和亚硝酸盐。一般蔬菜、水果中硝酸盐与亚硝酸盐含量很少,但在生长时遇到干旱或收获后不恰当存放、贮藏和腌制时,其硝酸盐和亚硝酸盐含量增加,会对人体产生不利影响。我国目前制定的《无公害蔬菜安全标准》(GB 18406.1-2001)和《无公害水果安全标准》(GB 18406.2-2001)中规定,瓜果类蔬菜中硝酸盐的含量 $\leq 100 \text{ mg/kg}$ ,根茎类蔬菜 $\leq 100 \text{ mg/kg}$ ,叶菜类 $\leq 100 \text{ mg/kg}$ ,水果 $\leq 100 \text{ mg/kg}$ 。

### (二) 蔬菜、水果的卫生管理

源施用农药的卫生要求。严格遵守并执行有关农药安全使用规定,高毒农药(如甲胺磷、对硫磷等)不准用于蔬菜、水果,限制农药的使用剂量,根据农药的毒性和残效期,确定对作物使用的次数、剂量和安全间隔期(即最后一次施药距收获的天数),并制定农药在蔬菜和水果中的最大残留限量标准。

源防止肠道致病菌及寄生虫卵的污染。人畜粪便及生活污水应经无害化处理后再施用,水果和生食的蔬菜,食前应清洗干净,有的应消毒,利用工业废水灌溉菜地,应经无害化处理,使之符合国家工业废水排放标准,应尽量使用洁净水源灌溉农田。

源降低蔬菜、水果硝酸盐含量。推广科学施肥技术,在蔬菜、水果生产中以施有机肥为主,无机态氮肥宜少量多次施用,同时控制总体施肥量,特别是叶菜类蔬菜,应严格控制速效

氮肥的施用量,收获前尽量不施速效氮肥;选育和发展硝酸盐含量低的蔬菜品种,选择好采收适宜期,适当延迟采收,以降低蔬菜中硝酸盐含量。

家庭常用的消毒方法摇以下是家庭中常用的水果、蔬菜的消毒方法。①在沸水中放置猿分钟。②用园猿豫~园猿豫的漂白粉液浸泡猿分钟。③用园猿豫的高锰酸钾液浸泡猿分钟,然后用凉开水冲净。④瓜果洗净后,用少量洗洁精擦搓,然后再用凉开水冲净。⑤生吃凉拌菜时佐以葱、姜、蒜、醋等调料,既可调味、杀菌,还有助于消化。

(杨科峰)

## 第二节摇畜肉、禽类及鱼类的卫生及管理

### 摇摇一、畜肉的卫生及管理

#### (一) 畜肉的主要卫生问题

腐败变质摇牲畜宰杀后,从新鲜至腐败变质要经僵直、后熟、自溶和腐败等源个过程。从自溶开始细菌便有可能侵入畜肉进行繁殖,细菌的酶使蛋白质、含氮物质分解,肉的pH上升,这就是腐败过程。腐败的肉含有蛋白质和脂肪分解产物,如吲哚、硫化氢、硫醇、粪臭素、尸胺、醛类、酮类和细菌毒素等,可使人中毒,故已经腐败变质的肉不能食用。

人畜共患的传染病和寄生虫病摇人畜共患的传染病和寄生虫病主要有炭疽、鼻疽、口蹄疫、猪瘟、猪丹毒、猪出血性败血症、结核、囊虫病、旋毛虫病、蛔虫、姜片虫、猪弓形体病等。进食死畜肉是人类患此类疾病的主要途径,接触病畜及其产品也是引起这些疾病传染的重要途径。因此,必须加强屠宰产品和市场上动物性食品的卫生监督与检验,畜肉须由兽医卫生检验合格印章才允许销售,加强市场管理,防止贩卖病畜肉;在社区开展宣传教育,改变人们生食或半生食肉类的饮食习惯,烹调时防止交叉污染,加热要彻底;对于病畜肉,要根据情况进行销毁或无害化处理。

抗生素和激素残留摇为了预防和治疗牲畜疾病以及提高产量,有些地区在牲畜饲料中过量添加抗生素和激素。抗生素和激素会随食物进入人体,进而引发食物中毒。如为了提高瘦肉产量而使用的克仑特罗(即“瘦肉精”)原本用于治疗人和家畜的支气管哮喘,它具有促进家畜肌肉组织生长、分解脂肪组织的功能(即所谓营养“再分配效应”),可提高家畜的瘦肉率,所以被一些不法分子利用,将其以高于治疗剂量缘~猿倍的剂量添加到饲料中,以增加家畜的瘦肉率和感官效应。人食用“瘦肉精”含量超标的家畜肉后,会出现头痛、眩晕、恶心、呕吐、心率加快、肌肉震颤等中毒反应,严重的可因心律失常而危及生命。此外,性激素如己烯雌酚也易在肉品中残留,并对青少年的生长发育造成危害。

随着畜牧业的发展,抗生素饲料添加剂的使用范围和使用量也越来越大,它们容易以原形或代谢产物的形式蓄积、储存于动物的可食部位。抗生素残留最大的潜在危害是产生细菌耐药性,使致病菌难以被有效控制。

#### (二) 情况不明死畜肉的处理

牲畜死后解体为死畜肉。因未经放血或放血不全,外观为暗红色,肌肉间的毛细血管淤血,切开按压时,可见暗紫色血溢出,切面呈豆腐状,含水较多。死畜肉可来自病死(包括

人畜共患疾病)、中毒和外伤的牲畜,必须确定死亡原因后,才考虑采取相应的处理方法。如确定死亡原因为一般性疾病或外伤,且肉未腐败变质,可弃内脏后,将肉尸经高温处理后食用;如系中毒死亡,则应根据毒物的种类、性质、中毒症状及毒物在体内的分布情况等决定处理原则,确定为患人畜共患传染病的死畜肉不能食用;死因不明的死畜肉,一律不得食用。

### (三) 肉品质量的分类

根据兽医卫生检验,肉品质量分为三类,即良质肉、条件可食肉和废弃肉。

**良质肉**指健康畜肉,包括鲜猪肉和冻猪肉,食用不受限制。良质肉的感官和理化状况有以下特点。①鲜猪肉的肌肉有光泽,红色均匀,脂肪为乳白色,纤维清晰,有坚韧性,指压后凹陷立即恢复,外表湿润,不粘手,具有鲜猪肉固有的气味,无异味,煮沸后肉汤澄清透明,脂肪团聚于表面。②冻猪肉肌肉也有光泽,红色或稍暗,脂肪乳白色,肉质紧密,有韧性,解冻后指压凹陷恢复较慢,外表湿润,切面有渗出液,不粘手,解冻后有鲜猪肉固有的气味,无异味,煮沸后肉汤澄清透明或微浊,脂肪团聚于表面。良质肉挥发性盐基总氮 $\leq 15.0\%$  (以元素氮计)。

**条件可食肉**指必须经过高温、冷冻或其他有效方法处理才能达到食用卫生要求、食用后无害的肉。例如,体温正常的患口蹄疫的猪的肉和内脏经煮熟后可食用;体温升高者,则需经高温处理。

**废弃肉**指患烈性传染病(如炭疽、鼻疽等)的肉尸、严重感染囊尾蚴的肉品、死因不明的死畜肉、严重腐败变质的肉,均应进行销毁,不准食用。

## 二、禽肉及禽蛋的卫生管理

### (一) 禽肉的卫生

禽肉的微生物污染及预防 污染禽类的微生物一类为病原微生物,如沙门菌、金黄色葡萄球菌和其他致病菌,这些细菌侵入禽类肌肉深部,如果食前未充分加热,可引起食物中毒。另一类为假单胞菌,能在低温下生长繁殖,引起禽肉感官性状改变,甚至腐败变质,可使禽肉表面产生各种色斑。

预防禽肉微生物污染的措施包括以下几方面。①加强卫生检验。禽类在宰前发现患病时,应及时隔离、急宰;宰后检验发现的病禽肉尸应根据情况作无害化处理。②合理宰杀。宰前应让禽类停食,充分喂水以清洗肠道。禽类的加工工艺类似畜肉宰杀过程,为吊挂、击昏、放血、浸烫(烫)、拔毛,并通过排泄腔取出全部内脏,要尽量避免胃肠道破损,以减少污染。③宰后禽肉在零下 $15^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $75\% \sim 85\%$ 的条件下冷冻保存,保存期可达半年。

禽流感及预防 是禽流行性感冒的简称,它是一种由甲型流感病毒的亚型(也称禽流感病毒)引起的传染性疾病,被国际兽疫局定为甲类传染病。按病原体类型的不同,禽流感可分为高致病性、低致病性和非致病性禽流感三大类。非致病性禽流感不会引起明显症状,仅使染病的禽鸟体内产生病毒抗体;低致病性禽流感可使禽类出现轻度呼吸道症状,食量减少,产蛋量下降,出现零星死亡;高致病性禽流感最为严重,其发病率和病死率均高。

人感染禽流感的途径有以下几个。①经过呼吸道感染。飞沫与空气传播可传播禽流感。②经过消化道感染。进食病禽的肉及其制品、病禽蛋、被禽流感病毒污染的水和食物,使用被禽流感病毒污染的食具、饮具,或用被污染的手拿东西吃,均可受到传染而发病。③经皮肤

和结膜感染。损伤的皮肤和眼结膜容易感染病毒。

人与禽接种流感疫苗是预防人流感和禽流感最有效的根本措施,易感人群和高危人群应在流感发生前 1 个月接种。

流感病毒对热比较敏感。当流感病毒被加热到 56℃、保持 30 分钟或被加热到 70℃、保持 15 分钟时就会丧失活性,如果被加热到 100℃、则只要几分钟即丧失活性。但是,流感病毒对低温的抵抗力较强,在有甘油保护的情况下,可保持活力 1 年以上。

## (二) 禽蛋的卫生

污染蛋类的微生物一方面来自卵巢,当禽类感染了传染病,病原菌通过血液进入卵巢,在卵巢中形成的蛋黄即带有致病菌,如鸡伤寒沙门菌等;另一方面来自生殖腔、不洁的产蛋场所及运输、贮藏等环节,在气温适宜的条件下,微生物通过蛋壳气孔进入蛋内,迅速生长繁殖,使禽蛋腐败变质。例如,外界的真菌进入蛋内可形成黑斑,称“黑斑蛋”;微生物分解蛋壳膜形成“散黄蛋”;蛋黄与蛋清混在一起称“浑汤蛋”。由蛋白质的分解生成的硫化氢、胺类、粪臭素使腐败变质的蛋具有恶臭,腐败变质的蛋不得食用。

新鲜蛋的蛋清中有溶菌酶,因而新鲜蛋中的微生物不多,约有 1% 的鲜蛋能检出活菌。溶菌酶的这种杀菌作用在低温下可保持较长时间,而在较高温度下会很快消失,以致微生物大量繁殖,引起腐败变质。

为了防止微生物对禽蛋的污染,提高鲜蛋的卫生质量,应加强禽类饲养条件的卫生管理,保持禽体及产蛋场所的卫生。鲜蛋应贮存在温度为 10℃~15℃、相对湿度为 70%~80% 的环境中。

## 摇摇三、鱼类食品的卫生及管理

水产动物体内酶活性旺盛,含水分多,蛋白质比畜肉高,产销流通环节复杂,与异物接触频繁,所以比其他动物性食品容易变质。

### (一) 鱼类食品的主要卫生问题

1. 腐败变质摇 鱼类离开水面后很快死亡,鱼死后的变化与畜肉相似,其僵直持续的时间比哺乳动物短。随后由于鱼体内酶的作用,鱼体蛋白质分解,肌肉逐渐变软失去弹性,出现自溶。自溶时微生物易侵入鱼体,由于鱼体酶和微生物的作用,鱼体出现腐败,表现为鱼鳞脱落、眼球凹陷、鳃呈暗褐色、有臭味及腹部膨胀。

2. 有害化学物质污染摇 由于工业“三废”和生活用水的污染,鱼类及其他水产品体内含有较多的重金属(如汞、镉、铬、砷、铅等)、农药等。水产动物受到这些毒物的污染后,通过生物富集作用将这些有毒物质富集到体内,使得动物体内有毒物质的浓度远远高于环境。有时水产动物还可将化学物质转变成毒性更强的物质,如将无机汞转变为甲基汞。

此外,随着水产养殖的发展,为了提高水产品的质量和数量,饲料添加剂被广泛使用。滥用添加剂或违法使用违禁药品也会危害人体健康。使用渔用饲料添加剂应当符合《饲料和饲料添加剂管理条例》和农业部《无公害食品渔用饲料安全限量》。鼓励使用复合饲料,禁止使用无产品质量标准、无质量检验合格证、无生产许可证和产品批准文号的饲料及饲料添加剂。

3. 寄生虫污染摇 有些水产动物体内有寄生虫,当人生食或食用未煮熟的水产品时,虫卵会进入人体导致寄生虫病。水产动物体内常见的寄生虫有华枝睾吸虫、血吸虫、卫氏并殖

吸虫及阔节裂头绦虫等。

天然有毒水产品摇水产品种类很多,有的品种本身具有毒性,进食后会引起中毒,甚至死亡。有些水产动物体内含有的自然毒素几乎遍布于全身,如鱼类中的河豚鱼和腔肠动物中的海葵;有的存在于局部脏器内,如鲑鱼、旗鱼、鲨鱼等肝脏含毒;有的存在于腺体内,例如两栖类中的蟾蜍;有的存在于鱼卵内,例如淡水鱼中的鲶鱼和山溪中的光唇鱼等;鳀鱼、鲱鱼等青皮红肉鱼易分解产生大量组胺,人食后常会发生过敏反应,购买时必须注意其鲜度、质量。

## (二) 鱼类食品卫生管理

鱼类保鲜摇鱼处在僵直期时组织状态完整、质量新鲜,所以要抑制酶的活力,防止微生物污染和繁殖,使自溶和腐败延缓发生。有效的措施是低温、盐腌、防止微生物污染和减少鱼体破损。

低温保鲜有冷藏和冷冻两种。冷藏贮存多采用机冰,使鱼体温度降至 $0^{\circ}\text{C}$ 左右,可保存缘~员天;冷冻贮存是指选用鲜度较高的鱼类,在零下 $10^{\circ}\text{C}$ 以下的温度下速冷,使鱼体内形成的冰块小而均匀,然后再在温度为零下( $1^{\circ}\text{C}$ ~ $5^{\circ}\text{C}$ )的冷藏条件下保存,保鲜期可达远~怨个月。含脂肪多的鱼不宜久藏,因鱼的脂肪酶须在零下 $10^{\circ}\text{C}$ 以下的低温下才会被抑制。

运输、销售的卫生要求摇捕捞船或运输船(车)应经常冲洗,保持清洁卫生,减少污染;外运供销的鱼类及水产品应符合该产品一、二级鲜度的标准;尽量在冷冻状态下运输或用冷藏车、船装运。

鱼类在运输、销售时,应避免污水和化学毒物的污染,凡接触鱼类及水产品的设备、用具应用无毒无害的材料制成。提倡用桶、箱装运,尽量减少鱼体损伤。

为保证鱼品的卫生质量,供销各环节均应建立质量验收制度,不得出售和加工已死亡的黄鳝、甲鱼、乌龟、河蟹及各种贝类;含有自然毒素的水产品,如鲨鱼、鳀鱼等必须除去肝脏,有毒的河豚鱼不得流入市场,应剔出并集中妥善处理。

鱼

(杨科峰)

## 第三节 摇奶及奶制品的卫生及管理

### 摇摇一、鲜奶的卫生及管理

刚挤出的奶中含有乳素,能够抑制细菌生长。其抑菌作用的时间与奶中存在的菌量和存放的温度有关。菌数越多,温度越高,抑菌作用时间就越短,如鲜奶在温度为 $10^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时,在 $20^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时,在 $30^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时,在 $40^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时,在 $50^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时,在 $60^{\circ}\text{C}$ 时可保持 $1$ 小时。因此,挤出的奶应及时冷却。

#### (一) 鲜奶的腐败变质

牛的各个乳腺腔和乳管中经常有少量的细菌,所以刚挤出的奶中就有球菌、荧光杆菌、酵母菌和其他真菌等存在。如果饲养条件或挤奶的卫生条件不好,还可以通过空气、乳牛体表、挤奶工人的手、工具和容器等对奶造成微生物污染,从而引起鲜奶腐败变质。奶中富含多种营养成分,适宜微生物的生长繁殖。微生物污染奶后,可以大量繁殖并分解奶的营养成

分,造成腐败变质。

做好饲养、挤奶、运输及储存等环节的卫生工作,可以有效地减少微生物对奶的污染,防止腐败变质。

### (二) 病畜奶的处理

乳畜患有结核、布氏杆菌病及乳腺炎时,其致病菌会通过乳腺导管污染奶。此外,挤奶到食用的各环节中,奶也可能被伤寒、副伤寒、痢疾杆菌和溶血性链球菌等污染。当人食用这种未经卫生处理的奶后,可感染疾病。因此,对各种病畜乳必须分别进行卫生处理。

(员) 有明显结核病症状的乳畜的奶,禁止食用;对结核菌素试验阳性而无临床症状的乳畜的奶,经巴氏消毒(75℃维持15分钟)或煮沸(煮沸)后,可制成奶制品。

(圆) 患有布氏杆菌病乳牛的奶,经煮沸(煮沸)后方可利用;对凝集反应阳性但无明显症状的奶牛,其奶经巴氏消毒法后,允许用于食品工业,但不得制作奶酪。

(猿) 患有口蹄疫病的乳牛产出的牛奶禁止食用,应消毒后废弃。

(源) 患有乳腺炎乳牛的奶应消毒后废弃,不得利用。

### (三) 其他有害物质污染

饲料中的残留农药与兽药、饲料霉变后产生的真菌毒素、有毒化学物质和放射性物质等,都会对奶造成污染,应引起足够重视。鲜奶中掺假、掺杂所导致的卫生问题将给消费者带来直接的危害。此外,开始挤出的一两把奶、产犊前几天的胎乳、应用抗生素期间和停药后缘天内的奶,均不得食用。

## 摇摇二、奶生产、贮运的卫生

### (一) 奶的生产卫生

员乳品厂、奶牛的卫生要求 乳品厂的厂房设计、设施的卫生状况应符合《乳品厂卫生规范》(GB 12693-2003)。乳品厂必须建立在交通方便、水源充足,无有害气体、烟雾、灰沙及其他污染的地区。乳品加工过程中,各生产工序必须连续,防止原料和半成品积压变质而导致致病菌、腐败菌的繁殖和交叉污染。因设备或其他原因中断生产时,必须严格检查该批产品,如不符合标准,不得作为食用或间接食用产品。乳牛场及乳品厂应建立匀质系统,对投产前的原料、辅料和加工后的产品进行卫生质量检查,乳制品必须做到检验合格后出厂。

为防止人畜共患传染病对乳品的污染,奶牛应定期进行预防接种及检疫。发现病牛后应及时隔离饲养病牛,其工作人员及用具也须严格分开。

圆挤奶的卫生 挤奶的操作是否规范直接影响到奶的卫生质量。挤奶前应做好准备工作,如挤奶前员停止喂干料并消毒乳房;保持乳畜清洁,保持挤奶环境卫生,防止不良气味吸入奶中,防止微生物的污染;挤奶的容器、用具应严格执行卫生要求,挤奶人员应穿戴好清洁干净的工作服,洗手并消毒至肘部。

挤出的奶应立即进行净化处理,除去奶中的草屑、牛毛、乳凝块等非溶解性的杂质,降低奶中微生物的数量。净化可采用过滤净化或离心净化等方法,净化后的奶应及时冷却。

猿奶的杀菌 对奶进行杀菌的目的是杀灭致病菌和多数繁殖型微生物,有以下几种方法。

(员) 巴氏消毒法(煮沸) :包括低温长时间巴氏消毒法(将奶加热到70℃,保

持  $63^{\circ}\text{C}$  和高温短时间巴氏消毒法 (将奶加热到  $75^{\circ}\text{C}$ , 保持 15 分钟或加热到  $85^{\circ}\text{C}$ , 保持 10 分钟)。

(四) 超高温瞬间灭菌法 将奶加热到  $135^{\circ}\text{C}$ , 保持 10 秒

(五) 蒸汽消毒法 将瓶装生奶置于蒸汽箱或蒸笼中加热至蒸汽上升, 维持  $100^{\circ}\text{C}$ , 奶温可达  $85^{\circ}\text{C}$ , 营养损失也较小。

牛奶的消毒一般采用高温短时间巴氏消毒法, 其消毒效果好, 奶中营养成分的变化也小。禁止将生牛奶直接上市销售。

## (二) 奶的贮运卫生

为防止微生物对奶的污染和奶的变质, 挤下的奶必须尽快冷却或及时加工。贮奶容器应经清洗、消毒, 鲜奶要迅速冷却至  $4^{\circ}\text{C}$ , 以抑制细菌生长繁殖, 保持奶的新鲜度, 鲜奶冷却后应低温保存, 一般贮存温度为  $2^{\circ}\text{C}$ 。运送奶应有专用冷藏车辆, 瓶装或袋装消毒奶夏天自冷库取出后, 应在 2 小时内送到用户手中。牛奶在  $2^{\circ}\text{C}$  低温下冷藏保存最佳, 以下稍差, 超过 15 分钟时, 奶的质量就会受到影响。

## 摇摇三、乳制品的卫生质量要求

乳制品包括炼乳、各种奶粉、酸奶、复合奶、奶酪和含奶饮料等。我国制定有《乳与乳制品的卫生管理办法》, 保证乳品卫生标准的切实执行。

各种乳制品均应符合相应的卫生标准, 这样卫生质量才能得以保证。如《乳和乳制品的卫生管理办法》规定, 奶不得掺水或加入未经许可的其他任何物质; 乳制品使用的添加剂应符合《食品添加剂使用卫生标准》, 用作酸奶的菌种应纯良、无害; 乳制品包装必须严密、完整, 其商标必须与内容相符, 注明品名、厂名、生产日期、批量、保存期限及食用方法等。

### (一) 消毒牛奶的卫生质量

消毒牛奶应为乳白色或微黄色的均匀液体。无沉淀、无凝块、无机械杂质、无黏稠和浓厚现象, 具有牛奶固有的纯香味, 无异味。比重为  $1.028 \sim 1.030$ , 脂肪  $\geq 3\%$ , 全乳固体  $\geq 9\%$ , 杂质含量  $\leq 0.001\%$ 。微生物指标菌落总数  $\leq 10^4$  个/毫升, 大肠菌群  $\leq 10^3$  个/毫升, 致病菌不得检出。

### (二) 乳制品的卫生质量

全脂奶粉摇为浅黄色、无结块、颗粒均匀的干燥粉末, 冲调后无结块, 杯底无沉淀物, 具有牛奶的纯香味。当具有苦味、腐败味、霉味、化学药品和石油产品等气味时, 应禁止食用, 作废品处理。全脂奶粉的理化指标与消毒奶相同, 菌落总数  $\leq 10^4$  个/毫升, 大肠菌群  $\leq 10^3$  个/毫升, 致病菌不得检出。

炼乳摇甜炼乳为乳白色或微黄色、均匀、有光泽、黏度适中、无异味、无凝块、无脂肪漂浮的黏稠液体。凡具有苦味、腐败味、霉味、化学药品和石油等气味或胖听时应作废品处理。淡炼乳的感官性状及理化指标与甜炼乳相同, 淡炼乳中不得含有任何杂质。

酸牛奶摇为乳白色或稍带微黄色, 凝块均匀细腻, 无气泡, 允许少量乳清析出。酸牛奶在出售前应贮存在温度为  $4^{\circ}\text{C}$  的仓库或冰箱内, 贮存时间不应超过 7 天。当酸奶表面生霉、有气泡和大量乳清析出时, 不得出售和食用。

奶油摇正常的奶油为均匀的浅黄色, 组织状态正常, 具有奶油的纯香味。凡有霉斑、



腐败、异味(苦味、金属味、鱼腥味等)的,应作废品处理。其他理化与微生物指标与消毒奶相同。

(杨科峰)

## 第四节 食用油脂的卫生及管理

食用油脂主要包括以油料作物制取的植物油、经过炼制的动物脂肪、油脂经氢化和精炼而制成的氢化油及其加工制品。食用油脂的状态与温度有关,一般来说,植物油(如豆油、花生油、菜籽油、棉籽油、茶油及芝麻油等)在常温下呈液体状态(椰子油例外),动物脂肪(如猪油、牛脂及奶油等)和氢化油及其加工制品(如人造奶油、代可可脂等)在常温下则成固体状态。

### 摇摇一、食用油脂加工原料的卫生要求

食用油脂的质量好坏与其原料的质量有密切关系。动物性油脂的原料应来源于健康动物,应清洁、无其他组织附着、无腐败变质现象,原则上来说,当天的原料应当天加工。对植物性原料的要求比较复杂,主要有以下几方面。①不得含有有毒杂草籽及异物,不得使用发霉、变质、生虫、出芽、经有毒有害物质处理过或接触过有毒有害物质的原料。②油料果实应果粒完整。③选用油料种籽时,应注意色泽和气味,剔除破碎、未成熟、虫蛀、发芽的籽粒。油料种籽长期贮存易变质,尤其是含水分较高的种籽,大量堆放时会发热、温度升高,使油脂加速变质,质量下降。因此,选用油料种籽还须测定其水分含量,必要时要进行黄曲霉毒素 $M_1$ 、农药残留量、重金属含量等测定,只有符合卫生标准的原料方可采用。

### 摇摇二、食用油脂的加工方法

#### (一) 植物油的加工

**碾玉榨法**摇摇将油料种籽经筛选、剥壳和分离、破碎、湿润蒸坯、焙炒后进行机械压榨分离出毛油。毛油往往含有一定的组织残渣和杂质,常需进行水化精炼,才能获得清澈透明的成品油。

**圆溶剂萃取法**摇摇又称浸出法,此法应用溶剂扩散原理,使用适当的有机溶剂,通过植物油料的细胞壁渗入油脂细胞内,将油脂从细胞内溶出,进入溶剂,然后利用溶剂和油脂的挥发性差异,通过蒸馏除去、回收溶剂,同时获取毛油。此种毛油不含组织残渣,但有溶剂残留。由于溶剂质量影响浸出油的质量,因此采用浸出法生产食用油时,不仅对溶剂要有严格的要求,而且对食用油的溶剂残留量也必须作出明确的限量。我国《食用植物油卫生标准》(GB 2716-2005)中规定,浸出油溶剂残留量应 $\leq 0.1\%$ 。

**猿毛油精制**摇摇毛油中存在固体杂质、胶质、磷脂、色素、水分、溶剂、异臭物质和微量金属(如铜、铁、锌及铝等)等,这些物质会使油的质量下降,容易变质,且对人体有一定的危害,所以毛油必须精制才能食用。一般采用水化法或碱炼法加以处理,清除毛油中的游离脂肪酸、蛋白质和磷脂等杂质,破坏、减少由种籽原料转入油脂中的有毒物质(如棉酚、黄曲霉毒素等)。这样制出的成品油一般称为精炼食用植物油或色拉油。

源水化法摇水化法仅用于小磨麻油(香油)的制取。将焙炒的芝麻研磨后加水,使油脂从基质中分离出来。其生产工艺流程包括原料筛选、漂洗、炒料、扬烟、磨籽、兑浆搅油和震荡分油。生产用水需符合国家生活饮用水标准,成品应经过滤去杂质后装瓶。

### (二) 动物油脂的制取

动物原料的制油方法主要有铁锅煎炼法和蒸气熔炼法,加热熔出的油脂再经澄清、过滤、冷却后装桶。脂肪组织在高温下熔炼,经压榨或过滤取油的过程,已将脂肪酶和氧化酶的活性破坏,产品性质比较稳定。但应控制温度和时间,避免温度过高或时间过长而引起部分脂肪分解,使游离脂肪酸增高,影响产品质量。另外,油脂冷却后装入桶内应尽可能灌满,以免空气存留而加速油脂的败坏。

### (三) 食用氢化油及其制品的加工

食用氢化油是植物油经加氢后制成的固体油脂,是制作人造奶油和代可可脂的主要原料。人造奶油是将食用氢化油、水、色素、香精、乳化剂、食糖等原料混合,经乳化、急冷、匀质而成,用以代替奶油。代可可脂是将食用氢化油与溶剂混合,经结晶、过滤、脱溶、脱臭等工艺制成,用作可可脂的代用品。

## 摇摇三、食用油脂的主要卫生问题

### (一) 油脂酸败及其预防

油脂由于含有杂质或在不宜的条件下久藏而发生的一系列化学变化和感官性状恶化,称为油脂酸败。

油脂酸败的原因摇油脂酸败的程度与紫外线、氧、油脂中的水分、组织残渣及微生物污染等多种因素有关,也与油脂本身的不饱和程度有关。酸败发生时,可能存在生物学和化学两种不同的过程。由生物学因素引起的酸败过程被认为是一种酶解过程,来自动植物组织残渣和食品中微生物的酯解酶等催化剂可使甘油三酯分解成甘油和脂肪酸,随后长链脂肪酸碳链进一步氧化断裂,生成低级酮酸、甲醛和酮等,使油脂酸度增高。油脂酸败的化学过程主要是水解和自动氧化过程,一般发生于不饱和脂肪酸,特别是多不饱和脂肪酸甘油酯,在紫外线和氧的作用下,双键被打开,形成过氧化物,再继续分解为低分子脂肪酸及醛、酮、醇等物质,从而使油脂带有强烈的刺激性臭味。某些金属离子(如铜、铁、锰等)在油脂氧化过程中起催化作用,加快氧化速度,而天然抗氧化物的存在(如维生素E等)能减慢油脂的氧化过程。在油脂酸败过程中,油脂的自动氧化占主导地位。

### 摇摇四、油脂酸败常用的卫生学评价指标

(一) 酸价(酸值) 中和1g油脂中游离脂肪酸所需氢氧化钾的毫克数称为油脂酸价。油脂酸败时游离脂肪酸增加,酸价也随之增高。因此可用酸价来评价油脂的酸败程度。我国规定精炼食用植物油:菜籽油 $\leq 1.5$ 、棉籽油 $\leq 1.0$ 、其他植物油均 $\leq 1.0$ 。

(二) 过氧化值 油脂中不饱和脂肪酸被氧化形成的过氧化物的含量称为过氧化值,一般以1g被测油脂使碘化钾析出碘的毫摩尔数表示。过氧化值是油脂酸败的早期指标,当过氧化值上升到一定程度后,油脂开始出现感官性状上的改变。值得注意的是,过氧化值并非随着酸败程度的加剧而持续升高,当油脂由哈喇味变辛辣、色泽变深、黏度增大时,过氧化值反而会降至较低水平。一般情况下,当过氧化值超过0.1时,表示油脂已酸败。我国规定花生油、葵花籽油、米糠油的过氧化值 $\leq 0.1$ ,其他食用植物油 $\leq 0.1$ ,精炼

植物油 ≤ 0.05g/kg

(猿) 羰基价 (羰基价是指油脂酸败时产生含有醛基和酮基的脂肪酸、甘油酯及其聚合物,其总量称羰基价。实际工作中羰基价的测定是利用羰基化合物与 2,4-二硝基苯肼的反应产物在碱性溶液中会形成葡萄酒红色进行的,在波长 440nm 下测定其光密度,然后通过计算即可获得,以 1g 油样中羰基的毫摩尔数表示。正常油脂总羰基价 ≤ 0.05g/kg,而酸败油脂和加热裂化油的总羰基价大多超过 0.05g/kg,有明显酸败味的食品,其羰基价可高达 0.5g/kg。我国规定普通食用植物油的羰基价 ≤ 0.05g/kg,精炼食用植物油 ≤ 0.01g/kg。

(源) 丙二醛含量:丙二醛是猪油油脂酸败时的产物之一,其含量的多少可灵敏地反映猪油酸败的程度,并且随着氧化反应的进行而不断增加。一般用硫代巴比妥酸法测定,这种方法不仅简单方便、结果准确,而且适用于所有食品,并可反映除甘油三酯本身以外的其他物质的氧化破坏情况。我国在猪油卫生标准中规定,猪油中的丙二醛含量应 ≤ 0.05g/kg。

在油脂酸败的过程中,脂肪酸的分解及氧化必然会影响到其固有的理化常数,如碘价、熔点(凝固点)、比重、折光指数和皂化价等,但是这些常数基本上不作为油脂酸败的指标。

预防防止油脂酸败的措施摇油脂酸败不仅引起感官性状的变化,还会导致不饱和脂肪酸、脂溶性维生素的氧化破坏,不同程度地降低了油脂的营养价值,且酸败产物还可对人体健康造成不良影响,如对机体的重要酶系统(如琥珀酸脱氢酶、细胞色素氧化酶等)有明显破坏作用。动物实验证明,酸败油脂可导致动物的热能利用率降低、体重减轻、肝脏肿大和生长发育障碍。因油脂酸败而引发的食物中毒在国内外均屡有报道,因此防止油脂酸败具有重要的卫生学意义。防止油脂酸败的措施包括以下猿方面。

(员) 毛油精炼:不论采用何种制油方法生产的毛油,都必须经过水化、碱炼或精炼以除去动植物残渣、游离脂肪酸、蛋白质和磷脂等杂质,并破坏、减少油脂中的有毒物质。水分是酶显示活性和微生物生长繁殖的必要条件,其含量必须严加控制,从加工工艺上确保油脂纯度。我国油脂质量标准规定,油脂的含水量应低于 0.1%。

(圆) 防止油脂自动氧化:自动氧化在油脂酸败中占主要地位,而氧、紫外线、金属离子在其中起着重要的催化作用。油脂自动氧化速度随空气中氧分压的增加而加快,紫外线则可引发酸败过程的链式反应,即在紫外线的作用下,脂肪酸双键中  $\pi$  键被打开,与氧结合形成过氧化物,并使后者进一步分解而产生醛和酮等化合物,金属离子在整个氧化过程中起着催化剂的作用,其中铁、铜及锰等的作用尤为显著。因此,要创造适宜的贮存条件,油脂的贮存应注意密封、隔氧和遮光,同时在加工和贮存过程应避免金属离子的污染。

(猿) 油脂抗氧化剂的应用:任何能阻止油脂氧化酸败的物质都可以视为抗氧化剂。应用抗氧化剂清除油脂中的氧或捕获自由基来阻止油脂自动氧化,是防止食用油脂酸败的重要措施。常用的人工合成抗氧化剂有丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)和没食子酸丙酯,将不同抗氧化剂混合或将抗氧化剂与柠檬酸混合使用均可产生协同作用。柠檬酸虽然不被视为抗氧化剂,但能与任何微量金属催化剂络合,减弱其在氧化酸败过程中的催化作用。维生素 E 是天然存在于植物油中的抗氧化剂,具有很好的保护作用。

(二) 油脂污染和天然存在的有害物质

摇真菌毒素摇油料种籽被真菌及其毒素污染后,毒素可转移到油脂中。最常见的真菌毒素是黄曲霉毒素,该毒素为脂溶性,其中黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 是公认的极毒和致癌物质。在各

种油料种子中,花生最容易受到黄曲霉毒素的污染,其次为棉籽和油菜籽。被严重污染的花生榨出的油中,每公斤油脂含黄曲霉毒素可高达数千微克。碱炼法和吸附法均为有效的去黄曲霉毒素的方法。我国规定花生油中黄曲霉毒素 $\mu\text{g/g}$ 应 $\leq 10$ ,其他植物油中应 $\leq 5$ 。

多环芳烃类化合物油脂在生产和使用过程中,可能受到多环芳烃类化合物的污染。上海与北京有关单位曾对食用植物油进行多环芳烃测定,测得的含量为 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 。多环芳烃的来源主要有以下两个方面。

(1) 油料种籽的污染:油料作物生长期间受到工业降尘的污染会使油脂中多环芳烃的含量增高。来自上海的资料表明,工业区菜籽榨取的毛油中多环芳烃含量比农业区高 $10$ 倍。油料种籽用直火烟熏烘干时亦可受到污染。有报道称,采用未干、晒干及烟熏干的原料生产的椰子油,其多环芳烃含量分别为 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 、 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 和 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 。

(2) 油脂加工过程中受到污染:使用压榨法时润滑油混入、使用浸出法时有机溶剂在油中残留、中间产品或生产环境受到污染等,均可增加油脂中的多环芳烃含量。北京有关调查表明,菜油脂厂在生产中使用多环芳烃含量为 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 的机油作润滑剂,其油脂中多环芳烃含量为 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 。改用花生油作润滑剂后,多环芳烃含量为 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 。可见,有少量机油混入就可使油脂被严重污染。因此,在生产过程中使用不含多环芳烃的机油是减少油脂中多环芳烃含量的一项重要措施。

(3) 油脂的热聚:油脂在高温下反复加热也是造成多环芳烃类化合物含量增高的原因之一。这个问题主要存在于煎炸油,如果油脂处在 $200 \sim 250^\circ\text{C}$ 左右的高温下,时间稍长时可发生深度氧化和热聚合反应。日本对煎炸油的研究表明,深度氧化油脂对实验动物的肝、肺、肾等组织均有有害作用,毒性主要是煎炸油中产生的环氧化物、聚合物和分解物引起的,其特征是组织肿大、坏死、脂肪沉积、血管扩张和充血等。

活性炭吸附是除去多环芳烃的有效方法。据试验,含有 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 多环芳烃的花生油经加入 $10 \sim 100 \text{mg/g}$ 的活性炭搅拌、静置、过滤后,多环芳烃可除去 $50\%$ 以上。我国规定食用植物油的 $\mu\text{g/g}$ 含量应 $\leq 10$ 。

棉酚是棉籽的色素腺体内含有一种有毒物质,目前已知有棉酚(游离棉酚)、棉酚紫和棉酚绿等。棉酚又有游离型和结合型之分,具有毒性作用的是游离棉酚。上述物质在棉籽中的含量分别为:游离棉酚 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 、棉酚紫 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 、棉酚绿 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 。可见,棉籽油的毒性问题主要是游离棉酚。

棉籽油中游离棉酚的含量因加工方法而异,冷榨产生的棉籽油中游离棉酚的含量很高,热榨时棉籽经加热,游离棉酚与蛋白质作用形成结合型棉酚,压榨时多数留在棉籽饼中;另外,加热也可破坏棉籽油中的部分游离棉酚。故热榨法生产的油脂中游离棉酚可大为降低,通常热榨法生产的油脂中棉酚含量仅为冷榨法的 $1/10 \sim 1/20$ 。长期食用生棉籽油可引起慢性中毒,其临床特征为皮肤灼热、无汗、头晕、心慌、无力及低钾血症等。此外,棉酚还可导致性功能减退及不育症。一次食用较多量的毛棉籽油会导致急性中毒。

降低棉籽油中游离棉酚的含量主要有两种方法:一是采用热榨,二是碱炼或精炼。碱炼时,棉酚在碱性环境下可形成溶于水的钠盐而被除去,碱炼或精炼的棉籽油棉酚含量在 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 左右。有研究证明,棉籽油中游离棉酚含量在 $10 \sim 100 \mu\text{g/g}$ 以下时对动物不具毒性,高至 $100 \sim 1000 \mu\text{g/g}$ 时方对动物有害,高于 $1000 \mu\text{g/g}$ 时可引起动物严重中毒。我国规定棉籽油中游离棉酚

含量 ≤ 0.001%。

**源** 芥子苷 (SINIGRIN) 普遍存在于十字花科植物, 油菜籽中含量较多。芥子苷在植物组织中葡萄糖硫苷酶的作用下可分解为硫氰酸酯、异硫氰酸酯和腈。腈的毒性很强, 能抑制动物生长, 甚至致死, 而硫氰化物具有致甲状腺肿的作用, 其机制为阻断甲状腺对碘的吸收, 使甲状腺代偿性肥大。这些含硫化合物大多为挥发性物质, 一般可利用其挥发性来加热除去。

**缘** 芥酸 (ERUCIC ACID) 是一种二十二碳单不饱和脂肪酸 (C<sub>22</sub>H<sub>42</sub>O<sub>2</sub>)。凡十字花科植物的种籽油 (如菜油、辣油等) 都含有较多的芥酸, 其在菜籽油中含量约为 0.5% ~ 1.5%。芥酸可使多种动物心肌中脂肪聚积, 心肌单核细胞浸润, 并导致心肌纤维化, 还可使肝、肾等器官受到不同程度的损害。除此之外, 还可导致动物生长发育障碍和生殖功能下降。但有关芥酸对人体的毒性作用还缺乏直接的证据。为了预防芥酸对人体可能产生的危害, 欧洲共同体规定食用油脂芥酸含量 ≤ 0.5%, 美国允许使用的菜油芥酸含量 ≤ 0.5%。目前我国已培育出低芥酸菜籽, 并进行了大面积种植。

### (三) 煎炸油的卫生问题

在煎炸食品的过程中, 油脂长时间处于高温状态, 会与空气中的氧接触, 发生水解、氧化、缩合、聚合等一系列复杂化学反应, 同时出现黏度增加、折光率改变、颜色加深等一系列物理变化, 并产生一些挥发性物质, 以及饱和与不饱和的醛、酮、内酯等, 具有刺激性气味。在这些变化中, 可能产生一些对人体有害的物质, 从而降低油炸食品的营养价值。高温煎炸的过程会加速油脂的氧化酸败, 生成大量过氧化物, 低级羰基化合物再聚合, 形成黏稠的胶状聚合物, 影响油脂的消化吸收。高温下油脂还能发生部分水解, 生成甘油和脂肪酸, 甘油在高温下失去水分生成丙烯醛, 具有强烈的辛辣气味, 对鼻、眼黏膜有较强的刺激作用, 长时间吸入会损害人体的呼吸系统, 引起呼吸道疾病。动物实验发现, 反复煎炸油可引起小鼠生长缓慢、发育不良、肝肿大及生育障碍。

## 播 四、食用油脂的卫生管理

我国颁布的《食用植物油厂卫生规范》(GB 16166)、《食品企业通用卫生规范》(GB 14881)、《食用植物油卫生管理办法》和《食用氢化油及其制品卫生管理办法》是食品卫生监督机构对食用油脂进行经常性卫生监督工作的重要依据。

(一) 食用植物油厂必须建在交通方便, 水源充足, 无有害气体、烟雾、灰尘、放射性物质及其他扩散性污染源的地区。厂房与设备必须结构合理、坚固、完好, 锅炉房应远离生产车间和成品库。

(二) 生产食用油的加工车间一般不宜加工非食用植物油, 如果由于某些原因加工非食用植物油后, 应将所有输送机、设备、中间容器及管道、地坑中积存的油料或油脂全部清出, 还应在加工食用植物油的投料初期抽样检验, 符合食用植物油的质量、卫生标准的方能视为食用油, 不合格的油脂应作为工业用油。用浸出法生产食用植物油的车间, 其设备、管道必须密封良好, 空气中有害物质的浓度应符合现行的《工业企业设计卫生标准》, 严防溶剂跑、冒、滴、漏。

(三) 生产加工食用油脂的各种原辅材料必须符合国家有关的食品卫生标准和规定。严禁采用受工业“三废”、放射性元素和其他有毒、有害物质污染而不符合国家有关卫生标

准的原料,也不能采用浸拌过农药的油料种籽、混有非食用植物的油料和油脂及严重腐败变质的原料。生产食用植物油所用的溶剂必须符合国家有关规定。必须采用国家允许使用的、定点生产的食用级食品添加剂。采购各种原辅料时必须索取卫生合格证或化验单。

(源) 生产食用油脂使用的水必须符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的规定,生产过程中应防止润滑油和矿物油对食用油脂造成污染。

(缘) 生产加工食用油脂的企业应加强生产过程中的管理工作,建立并严格实施HACCP管理体系,确保产品安全卫生。食用植物油成品须经严格检验,达到国家有关质量、卫生标准后才能进行包装。包装容器应标明品名、等级、规格、毛重、净重、生产单位、生产日期等。各项指标达到国家规定的质量、卫生要求时,食用油脂才可出厂销售。

(远) 储存、运输及销售食用油脂均应有专用的工具、容器和车辆,以防污染,并定期清洗,保持清洁。为防止与非食用油相混,食用油桶应有明显标记,分区存放。储存、运输、装卸时要避免日晒、雨淋,防止有毒有害物质污染。

(苑) 食用煎炸的原油应符合《食用植物油卫生标准》(GB 2616)的规定,煎炸的最高油温不得超过230℃,有条件可安装温度自动控制器。油在每次煎炸后需要过滤,除渣后方可使用。煎炸过程中的油脂卫生必须符合《食用植物油煎炸过程中的卫生标准》(GB 17898)的规定。

(愿) 生产加工食用氢化油及其制品的单位,其车间应远离污染源,有相应的更衣、防蝇、防鼠、防尘、清洗及消毒等卫生设施。生产加工中所用的工具、容器及各种设备应符合相应的卫生要求,并保持清洁卫生。原油应符合《食用植物油卫生标准》(GB 2616)的规定,食品添加剂应符合《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760)的规定;原料、包装材料和成品均应有相应的存放仓库或场所;成品应根据生产日期妥善存放,防止污染或变质,仓库须有通风或空调设备;包装材料必须符合卫生标准要求,并有明显标志。

(怨) 生产棉籽油必须采取有效措施,使游离棉酚含量符合《食用植物油卫生标准》的规定。未经精炼的毛油不得供食用,进口毛油亦不得掺混入食用油脂。

(十) 生产食用植物油或食用植物油制品的从业人员,必须经健康检查并取得健康合格证后方可工作,工厂应建立职工健康档案。

(十一) 食品卫生监督机构对生产经营食用油脂者应加强经常性卫生监督,根据需要无偿抽取样品进行检验,并给予正式收据。

(张欣文)

## 第五节 转基因食品的卫生及管理

### 摇摇一、转基因食品的概念

从20世纪70年代开始发展起来的基因工程技术已能够对生物体进行精确的改造,开发出转基因生物(转基因生物,简称GMO),又称基因修饰生物。根据联合国粮农组织及世界卫生组织(FAO/WHO)食品标准法典委员会(Codex Alimentarius Commission)的定义,转基因生物是指遗传物质基因被改变的生物,其基因改变的方式是通过转基因技术,而不是以自然增

殖或自然重组的方式产生,包括转基因动物、转基因植物和转基因微生物三大类。转基因食品(早期通常指转基因食品)是指用转基因生物为原料制造或生产的食品、食品原料及食品添加物等,即利用基因工程技术(早期通常指转基因技术)改变基因组构成的动物、植物和微生物而生产的食品。目前市场上的转基因食品基本上是转基因植物食品。转基因食品包括以下几种形式:①转基因动植物、微生物产品,如转基因大豆。②转基因动植物、微生物直接加工品,如转基因大豆加工的豆油。③以转基因动植物、微生物或者其直接加工品为原料生产的食品,如用转基因大豆油加工的食品。

基因工程技术的基本方法是采用体外核酸技术(包括同源重组技术或将核酸直接注入细胞或细胞器)将供体基因植入受体植物、动物或微生物中,形成新的转基因生物。其中,基因供体(通常指供体)是指在重组同源结构中提供同源的有机体,基因受体(通常指受体)是指通过自身遗传物质的一部分被修饰(或改造)和(或)插入外源性遗传物质而使自身遗传物质发生改变的有机体。与基因工程技术相关的技术还包括基因载体、基因表达产物、插入基因等的构建。由于基因工程技术使外源性同源分子与受体基因形成新的组合,打破了物种间的界限,使带有外源基因的新生物能够具有与固有遗传性状完全无关的新特性,由此取得预期的有利特性,如获得抗虫、抗病、抗除草剂和抗逆境的转基因植物种子,获得丰产优质的种畜禽、水产种苗等。

## 二、转基因食品的发展现状

基因工程技术 20 世纪 70 年代产生,到 20 世纪 80 年代时,部分转基因植物已开始商业化生产,并得以迅速发展,在医药、农牧业、食品业等方面产生了巨大的经济效益。据不完全统计,1985 年全球转基因商品化种植面积为 1.2 万公顷,1995 年为 1.5 万公顷,1998 年为 1.8 万公顷,1999 年为 2.2 万公顷,2000 年为 2.5 万公顷。专家估计,到 2005 年将增至 3.5 万公顷。目前主要的转基因作物有大豆(抗除草剂)、土豆、玉米(抗虫)、棉花(抗虫)、油菜籽(抗除草剂)等,其中应用最多的转基因特性是耐除草剂。2000 年全球市场的转基因食品在 20 种以上,销售额达到 100 亿美元。转基因食品无论在数量上还是在品种上,都已具备了相当的规模。美国是转基因作物种植面积最大的国家,占全球种植面积的 70% 以上,其转基因大豆产量已占大豆总产量的一半以上。同时,美国又是世界上最大的转基因产品出口国。

我国是较早进入商业化转基因农业生产的发展中国家,相继在烟草、水稻、西红柿、棉花等作物上试验成功,并处于国际领先的研究水平,一些转基因作物已投入商业化生产。1998 年国内转基因植物种植面积仅 0.5 万公顷,1999 年达 1 万公顷,2000 年仅转基因抗虫棉的栽培面积就超过了 1 万公顷。我国农业部生物工程安全委员会于 1999 年 12 月批准了远个准许商业化的转基因许可证,其中 3 个直接涉及食品,即抗病西红柿、抗病甜椒和耐储存西红柿。

## 三、转基因食品的安全性问题

开发利用转基因食品,不仅可以降低生产成本,提高生产率,而且还可以提高食品的质量,生产有利于人类健康和具有特定功效(如抗疾病)的转基因食品。但是,由于转基因食品与传统食品不同,在开发利用转基因食品的同时,也引发了社会各界对转基因食品的广泛

争议。从理论上说,转基因技术和常规杂交育种都是通过优良基因重组获得新品种的,但常规育种的安全性并未受到人们的质疑,其主要理由是常规育种是模拟自然现象进行的,其基因重组和交流的范围很有限,仅限于种内或近缘种间,并且在长期的育种实践中未发现什么灾难性结果。转基因技术则不同,它可以把任何生物甚至人工合成的基因转入另一生物中,这种事件在自然界是不可能发生的。因此,利用基因工程技术产生的转基因生物使生物安全成为全球关注的热点问题,人们担心转基因生物对人类、动植物、微生物和生态环境构成危险或潜在风险。

转基因生物的安全问题主要涉及圆个方面。①对生态环境的安全,包括破坏生物多样性、产生超级杂草的可能性、使目标生物体对药物产生抗药性、转移基因可通过重组产生新病毒等。②转基因食品对人体和动物的食用安全性,包括产生毒素或增加食品毒素含量、营养成分减少、引起人体过敏反应、使人体对某些药物产生抗药性等。

员怨园年在联合国环境与发展大会上,由各国政府首脑共同签署的《生物多样性公约》中明确提出“转基因作物会给环境带来生态风险及可能影响人体健康”。《公约》条文中要求每一个缔约国制定或采取办法管制、管理或控制由生物技术改变的活生物体在使用和释放时可能对环境和人体健康产生的不利影响,并要求缔约国防止引进、控制或消除那些威胁生态系统、生物环境或物种的外来物种。因此,各国对转基因食品的检验要求比用传统方法培育生产的食品更加严格是完全必要的。就转基因食品的管理而言,主要涉及猿个方面:转基因食品的食用安全性、食品中转基因成分的检测和抽样方法、如何科学合理地对转基因食品进行标识管理。

#### 摇摇四、转基因食品的安全性评价

##### (一) 评价原则

转基因农作物及食品的安全性评价和监控,应从自然科学和社会科学角度出发。自然科学方面的评价内容包括对人体健康、农业生产及生态环境是否产生危害;社会科学方面的评价内容包括对消费群体的观念、社会伦理道德、宗教信仰、经济贸易及文化政治等的影响。目前,对转基因的生物安全评价主要集中在环境安全性和食用安全性两个方面。环境安全性评价的核心问题是转基因生物是否会将所转基因再转移到其他生物中,会不会破坏自然环境、打破原有生物种群的动态平衡;食用安全性评价内容主要包括营养成分、抗营养因子、毒性和致敏性等。

对于转基因食品的食用安全性,目前国际上尚无统一、详细的评价程序和评价方法。比较认同的是经济合作与发展组织(经合组织)于员怨怨年提出的“实质等同性”原则(实质等同性原则),即在评价方法和安全性的可接受水平上应与传统对等物保持一致。通过对转基因食品中的各种主要营养成分,主要的营养拮抗物质、毒性物质及过敏性成分等的种类与含量进行分析测定,并与对应的传统食品进行比较,若两者之间无差异,则认为转基因食品与传统食品在食用安全性方面具有实质等同性,不存在安全性问题。如转基因产品与传统产品不存在等同性,则应进行严格的安全性评价。安全性评价主要是要考虑转基因食品是否含有有毒物质和过敏原,要求对所转入基因认真研究,确认其对人畜无毒,不形成过敏原。根据“实质等同性”原则,转基因食品安全性分成猿个等级:Ⅰ级是指转基因食品成分、营养价值、在人体内的代谢途径、杂质水平与传统食品相同,或变异在已知的范围内,这类食品无



需做进一步的分析评价;Ⅱ级是指转基因食品与传统食品极其相似,但在化学成分、组织结构和生物学特性的某方面没能确定为实质等同,这类转基因食品的安全性评价的重点应放在有差别的项目上,应当认真考虑和设计研究方案,参考该食品的有关特征逐一进行安全性评价;Ⅲ级是指转基因食品没有相对应的或类似的传统食品与之相比较,对这类转基因食品,应根据其自身的成分和特性进行全面的营养学和毒理学评价。

实质等同原则在 1993 年召开的 云豹与 宰匀的专家咨询会议上得到支持与肯定,以后召开的多次国际技术会议都基本肯定了实质等同原则是目前转基因食品食用安全性和营养质量评价的最适宜战略。但同时也强调,只考虑变化的组分不是确定安全性的唯一基础,只有在将所有需要比较的因素都考虑后,才能确定安全性。也就是说,既要关注靶目标的安全性和营养质量问题,也要注意非预期效应的潜在危害性和营养质量问题。需要指出的是,实质等同性本身并不是危险性分析,而是对新食品与传统食品相对的危险性进行比较。实质等同原则不能保证转基因食品的绝对安全,而是按照一个可以接受的安全标准将其与某种食物或食物的成分进行对比分析和比较,能在一定程度上保证转基因食品与传统食品的安全性等同。

## (二) 评价方法和内容

由于转基因工程技术的特殊性,目前公认传统的食品安全评价技术不能完全适应转基因食品食用安全性的评价需要,建立转基因食品的安全性评价技术与标准非常必要,尤其要考虑长期慢性毒性、致敏性、致癌性、神经毒性等问题。但目前的科学水平尚难以精确预测该技术使农作物发生的变化对人体健康的影响,尤其是长期效应,因此转基因食品的安全性评价仍然是国际社会关注的焦点。

在转基因食品的食用安全性评价中,需要考虑的另一个问题是人们对转基因食品的不同暴露程度问题。它关注的是食物消费类型是否对人群的健康造成危害,如消费人群是否主要为婴儿、成人、老年人、孕妇以及免疫力低下人群,该食物是否占这一特殊人群总膳食摄入量相当大的比例,这一新食品是否在某一人群中的消费量大于另一人群,某一人群对这一新食品所带来的危害是否比其他人群更为敏感等。

对转基因食品的食用安全性评价不仅是一个科学技术性问题,而且直接关系到国际食品贸易的发展。随着转基因技术的不断发展,转基因食品已成为国际贸易产品,但由于转基因食品对人体健康和环境安全的影响还难以确定,很多国家或地区又存在食品贸易保护倾向,因此围绕着转基因食品安全性问题的国际贸易争端愈演愈烈,以至于转基因食品的安全性已成为一些国家实施贸易壁垒的借口。为此,有关国际组织,如 云豹与 宰匀都在努力协调有关转基因食品的食用安全性评价问题,力求统一管理标准和技术措施,从而达到既保护消费者健康,又促进国际食品贸易的发展。

转基因食品食用安全性评价的内容一般包括以下几方面。①转基因食品(物种)的名称。②转基因食品的理化特性、用途与需要强调的特性。③可能的加工方式、终产品的种类及主要的食物成分(包括营养成分和有害成分)。④基因修饰的目的与预期技术效果及对预期特性的影响。⑤供体的名称、特性、食用史,载体物质的来源、特性、功能、食用史,基因插入的位点及特性。⑥引入基因所表达产物的名称、特性、功能及含量。⑦表达产物的已知或可疑致敏性和毒性,以及含有此种表达产物食品的食用安全性依据。⑧可能产生的非期望效应(包括代谢产物的评价)。

## 摇摇五、转基因食品的卫生管理

### (一) 国际社会对转基因食品的管理

由于传统的毒理学食品安全性评价方法和体系已不能完全适应转基因食品的安全性评价,从 20 世纪 80 年代起,联合国粮农组织和世界卫生组织多次召开联合专家咨询会议,专门讨论生物技术食品安全评价时的一般性和特殊性的问题,并督促各国政府建立一个完善的食品法规,以适应转基因食品的发展需要,并使此法规与不断发展的新技术相适应。目前,国际上许多国家已将转基因食品纳入到“新食品”的范畴进行立法管理,类似于我国的《新资源食品卫生管理办法》。世界各国对转基因生物及其产品管理的出发点,基本上都是在保障人类健康、农业生产和环境安全的同时,促进其发展,使之对人类创造最大的利益。对转基因食品管理的内容主要包括食用安全性评价、品种管理和标识管理。

澳大利亚和新西兰实施《转基因工程生产食品的标准》,对进口转基因食品实行强制性的安全性评估。俄罗斯规定对转基因食品和含有转基因成分的食品实行政府登记制度。对转基因食品政策最宽松的美国,于 1992 年 11 月出台了《转基因食品管理草案》,强制性地要求制造商必须在转基因食品进入市场前至少 90 天向美国食品与药品管理局 (FDA) 提出申请,以确认此类食品与相应的传统产品相比具有同等的安全性。

### (二) 转基因食品的标识管理

由于转基因食品含有用现代生物技术转移来的外源基因,目前的安全检测方法还不能完全排除所有的潜在风险。为了维护消费者对转基因食品的知情权和自由选择权,欧盟成员国、日本、韩国、瑞士、澳大利亚、新西兰、巴西和俄罗斯等国先后颁布了关于转基因食品标识的法令。联合国 1993 年制定的转基因生物贸易协定已由 180 个国家签署通过。这一被称作《塔赫纳生物安全协定书》的协定规定,任何含有转基因生物的产品都必须粘贴“可能含有转基因生物”的标签,并且出口商必须事先告知进口商,他们的产品是否含有转基因生物,政府或进口商有权拒绝进口含有转基因生物的产品。1993 年 11 月出席“蒙特利尔生物安全国际会议”的 100 多个国家代表通过了《生物安全议定书》,该议定书规定基因改良产品的出口商必须在产品标签上加标注“可能含有基因改良成分”字样,同时各国有权禁止他们认为可能对人类及环境构成威胁的基因改良食物进口。该议定书具有与世界贸易组织 (WTO) 相当的法定效力,但不能凌驾于 GATT 和其他国家贸易协议之上。

目前,不同国家对转基因食品的标识管理尚存在争议,对是否应强制性标识及标识的内容有不同意见。对转基因食品标识的管理存在多种模式,主要分为三大类。

宽松型的管理模式以美国和加拿大为代表,其管理原则是转基因生物及其产品与非转基因生物及其产品没有本质的区别,故对转基因食品的标签问题没有硬性规定。美国是世界上最大的转基因作物生产和出口国,其管理生物技术和转基因食品安全性的机构是 FDA、EPA 和 USDA。FDA 认为,科学评价结果表明,美国销售的所有含生物技术成分的食品与普通食品一样安全,公众应该继续树立对转基因食品的信心。美国规定,除含有在结构、功能或成分特性均不同的蛋白质或油料的新食物外,其他的转基因食品均不需要获得 FDA 的批准,FDA 也不要求转基因食品在食品标签上被标注。但迫于世界各国纷纷颁布的标签法和美国民众的关心,1992 年 12 月美国政府宣布对转基因食品管理条例进行一系列修改,在标签问题上有一些松动,FDA 要求生产商“自愿”(非强制性)地在转

基因食品上贴标签,也允许用标签说明本食品不含转基因生物。

圆园07年 缘月 缘日,欧洲议会通过了《新食品规程》决议,规定欧盟成员国上市的转基因产品(包括所有转基因食品或含有转基因成分的食品)必须要有 醒目的标签,标签内容应包括 醒目的来源、致敏性、伦理学考虑及不同于传统食品的成分、营养价值、效果等。圆园08年 怨月 员日,欧盟增补了标签指南,规定来自转基因豆类和玉米的食品(目前不包括食品添加剂,如大豆卵磷脂)必须有标签;如果食品的原料无转基因成分,加工过程中也没有添加转基因成分,则标示非转基因食品。圆园09年 苑月,欧盟委员会提出了 圆个有关转基因生物的新的法规草案,即《转基因生物转基因产品来源追溯和标签管理规定》和《转基因食品和饲料管理规定》,对转基因食品的标签作出了强制性规定。

猿猿既不宽松也不严厉的管理模式 猿除上述国家以外,世界上多数国家的管理法规和办法处于逐步建立的过程中,既不宽松也不严厉,如新西兰、墨西哥、秘鲁、巴西等国不强制性地对转基因食品加贴标签。

### (三) 中国对转基因食品的态度及管理

我国政府一方面采取措施鼓励、支持、推动国际和国内关于转基因技术的研究、开发、发展,反对以生物安全为借口来限制生物技术发展或构筑贸易壁垒。另一方面,对生物安全问题的广泛性、潜在性、长期性、严重性予以高度重视,坚决反对单纯追求商业利益、局部利益的行为,同时充分考虑伦理、宗教等诸多社会经济因素,以对全人类和子孙后代长远利益负责的态度做好生物安全管理工作。

圆园04年,原国家科委颁布了《基因工程安全管理办法》,该办法按照潜在的 危险程度将基因工程分为 源个安全等级,分别表示对人类健康和生态环境尚不存在 危险、具有低度危险、具有中度危险、具有高度危险。该办法规定从事基因工程实验研究的同时,还应当进行安全性评价,重点是目的基因、载体、宿主和遗传工程体的致病性、致癌性、抗药性、转移性和生态环境效应,以及确定生物控制和物理控制的等级,并对转基因生物进行安全性评价,制定安全控制方法和措施。

圆园05年 员月,农业部颁布了《农业生物基因工程安全管理实施办法》,该实施办法就农业生物基因工程的安全等级和安全性评价、申报和审批、安全控制措施以及法律责任等都作了较为详细的描述和规定。从保护我国农业遗传资源、农业生物工程产业和农业生产安全的角度,对转基因作物的实验研究、中间研究、环境释放及商品化进行管理。要求对转基因作物进行严格的安全性评价,规定在转基因作物商品化之前,必须进行长时间的田间或中间试验,以确保安全可靠。同时,农业部成立了农业生物基因工程安全管理办公室和农业部农业生物基因工程安全委员会,从 圆园06年起,受理在中国境内从事的基因工程研究、试验、环境释放及商品化生产的转基因生物的安全评价与审批,对转基因生物及其产品的商品化生产进行了严格的安全评价。

圆园06年 缘月,国务院颁布了《农业转基因生物安全管理条例》,该条例明确了农业转基因生物的范围,对农业转基因生物的研究试验、生产加工、经营、进口和出口、监督检查以及罚则都作出了详细的规定。圆园06年 农业部制定了《农业转基因生物安全评价管理办法》、《农业转基因生物进口安全管理办法》和《农业转基因生物标识管理办法》,要求从 圆园06年 猿

自2002年起,含有转基因成分的大豆、番茄、棉花、玉米、油菜等 缘种农作物及其产品(如大豆油)需采用规范中文标明转基因成分才能加工和销售,未标明或不按规定标明的,不得进口或销售,同时要按危害程度对农业转基因生物进行分级。卫生部也于2002年发布了《转基因食品卫生管理办法》。这些法规和办法为我国市场上的转基因食品的安全设下了道道防线。

我国对转基因食品食用安全性和营养质量的评价采用危险性评价、实质等同、个案处理等原则。目前,国内已经建立起较为完善的、与国际接轨的转基因食品的安全性评价实验室及评价、检测的方法,这些方法包括转基因作物及其产品中遗传修饰基因的检测方法、评价转入生物中的基因表达产物毒性的程序和方法、评价转基因作物及其产品致敏性的程序和方法、评价转基因作物食品营养质量的程序和方法等,从而有能力开展对国内外转基因食品及其产品的食用安全性评价和监测工作。对转基因食品的标签管理则由农业部和卫生部根据上述法规和规章具体实施。

(张欣文)

# 第四章 食源性疾病与食物中毒

## 第一节 食源性疾病概述

### (一) 食源性疾病的概念

食源性疾病(或称食源性疾病)是指由因摄食而进入人体内的各种致病因子引起的、通常具有感染性质或中毒性质的一类疾病。感染性是指食品污染致病微生物(包括病毒、细菌)和寄生虫所引起的、经食物传播的传染病和人畜共患病;中毒性是指有害化学物质污染食品所致的急、慢性中毒以及由动植物毒素引起的中毒。因此,食源性疾病的致病因子可能是生物性的,也可能是化学性的。

广义的食源性疾病指与摄食有关的一切疾病(传染性和非传染性疾病),包括食物中毒、肠道传染病、食源性寄生虫病、食源性变态反应性疾病、食物中某些污染物引起的慢性中毒和食物营养不平衡所造成的慢性退行性疾病。它是当今世界上分布最广泛、最常见的疾病之一,每年有数以万计的人患该类疾病。无论在发达国家还是在发展中国家,食源性疾病都是一个重要的公共卫生问题。

倡导合理营养,加强食品卫生监督管理,控制食品污染,提高食品卫生质量,可有效地预防食源性疾病的发生。

### (二) 食源性疾病的分类

食源性疾病的病原物按性质可分为生物性、化学性和物理性三类。

生物性病原物指生物性病原物包括细菌、真菌、病毒和寄生虫,是食源性疾病最常见的病原。食品的生物性污染是最重要的食品卫生问题。

(1) 细菌及其毒素 细菌及其毒素导致的食源性疾病占第一位,可引起细菌性食物中毒、肠道传染病和人畜共患病。常见的有沙门菌属、蜡样芽孢杆菌、葡萄球菌肠毒素和肉毒梭菌毒素引起的食物中毒。近年来,肠出血性大肠埃希菌(EHEC)引起了广泛关注。

(2) 真菌 真菌毒素是指真菌在其污染的食品中产生的有毒代谢产物,是食物链中最重要的污染物。目前已知的真菌毒素约有数百余种,不同的真菌产毒能力不同,毒素的毒性作用也不同,按其化学性质可分为肝脏毒、肾脏毒、神经毒、细胞毒及性激素样作用等。与食品关系较为密切的真菌毒素有黄曲霉毒素、赭曲霉毒素、杂色曲霉毒素、岛青霉素、单端孢霉毒素类、玉米赤霉烯酮等。

(3) 病毒 我国食品的病毒污染以肝炎病毒污染最为严重,其中甲型肝炎被认为通过肠道传播(粪-口途径),即通过被污染的食品感染。甲型肝炎食源性传播的原因有以下几个。①食品生产经营人员处于无症状的甲型肝炎病毒感染或潜伏期,病毒污染食品造成传播。②病毒通过被污染的水产品,如毛蚶、牡蛎、泥螺、蟹等引起甲型肝炎暴发流行,特别是水生贝类,它是甲型肝炎暴发流行的主要传播方式。近年来,口蹄疫、疯牛病和禽流感受到

密切关注。

(源) 寄生虫及虫卵: 主要指人畜共患的寄生虫病, 如旋毛虫病、绦虫病、蛔虫病等。其中囊尾蚴、旋毛虫等常寄生于畜肉中, 鱼贝类中常见的寄生虫有华枝睾吸虫、阔节裂头绦虫等, 而姜片虫则常寄生于水生植物的表面, 蔬菜瓜果则可引起蛔虫病的传播, 生食鱼片易得肝吸虫病。

(源) 化学性病原物 化学性病原物包括农药、重金属、多环芳烃类和 晕-亚硝基化合物等, 滥用食品添加剂、植物生长促进剂也是导致食品化学污染的重要因素。

(源) 物理性病原物 包括放射性污染及金属碎屑等。放射性污染主要来源于放射性物质的开采、冶炼, 核试验沉降物的污染, 核电站和核工业废物的不合理排放, 以及意外泄漏事故。物理性病原物通过空气、水及土壤污染农作物、水产品及饲料, 并可通过食物链转移, 引起机体慢性损害及远期损伤效应。

食源性疾病是危害公众健康的重要因素, 食品中新的生物性和化学性污染物对健康的潜在威胁已经成为一个不容忽视的问题, 食品新技术、新资源 (如转基因食品、酶制剂和新的食品包装材料) 的应用给食品安全带来新的挑战。

### (三) 食源性疾病的现状与管理

食源性疾病分布广泛, 全球每年发生食源性疾病达数十亿例。即使在发达国家, 也至少有 1/3 的人患食源性疾病, 其发病率居各类疾病总发病率的前列, 是当今世界备受人们关注的公共卫生问题。

全球食源性疾病不断增长, 其原因如下。①自然选择造成微生物的变异, 产生了新的病原体, 对人类造成新的威胁。②知识水平的提高和新分析鉴定技术的建立, 对原有的病原体有了新的认识, 或发现了新的病原体。③生活方式的转变, 使饮食消费社会化, 工业化产品的增长, 增加了食物污染的机会, 旅游业的发展使食源性危害快速传播。④贸易全球化使病原能从一个国家或地区快速播散至另一个国家或地区, 给食源性疾病的控制和预防带来新的挑战。

我国食品安全面临的形势仍然十分严峻, 我国食品生产经营企业规模化、集约化程度不高, 自身管理水平偏低, 防范犯罪分子利用食品进行犯罪的重要性越来越突出, 食品安全监督管理的条件、手段和经费还不能完全适应实际工作的需要。

### (四) 食品安全与食源性疾病的预防

食品安全是指食品中不应含有可能损害或威胁人体健康的有毒有害物质或因素, 以免导致消费者受到急性或慢性毒害作用甚至感染疾病或产生危及消费者及其后代健康的隐患。

1993 年世界卫生大会通过了《食品安全决议》, 制定了全球食品安全战略, 将食品安全列为公共卫生的优先领域, 并要求成员国制定相应的行动计划, 最大程度地减少食源性疾病对公众健康的威胁。许多国家据此采取行动, 加强了食品安全工作。

2004 年 8 月, 我国卫生部公布了下一个五年的《食品安全行动计划》, 见附录 1。计划的总目标是: 控制食品污染, 减少食源性疾病, 保障消费者健康, 促进经济发展。具体目标是: 建立较完善的食品卫生法律、法规与标准体系; 建立和完善食品污染物监测与信息系统; 建立和完善食源性疾病的预警与控制系统; 建立加强食品生产经营企业自身管理的食品安全监管模式; 建立有效保证食品安全的卫生监督体制和技术支撑体系。

目前,我国已启动食品市场准入制度,政府将对企业实行食品生产许可证制、强制检验制、合格食品加贴市场准入标志制等猿项制度,以更全面地保障食品安全。大米、小麦粉、食用植物油、酱油、食醋被列入首批实施对象。保障食品安全是为了预防和控制食源性疾病发生和传播,避免人类健康受到食源性病原的威胁,甚至因全球贸易而扩大为国际化的食源性疾病流行。

食源性疾病的预防措施包括以下几方面。

(员) 充分认识食源性疾病对人类健康的危害,提高法制观念,全面贯彻落实《食品卫生法》。《食品卫生法》是我国在公共卫生领域内的第一部法律规范,是预防和控制食源性疾患的总纲领。

(圆) 认真落实 员酝孕和 匀粤允孕 员酝孕是国际上普遍采用的用于食品生产的先进管理系统,它要求食品生产企业应具备良好的生产设备、合理的生产流程、完善的质量管理和严格的检测系统,以确保终产品的质量符合标准。采用 匀粤允孕的方法,对食品生产经营的危害关键控制点进行分析,加以控制,并同时监测控制效果,随时对控制方法进行校正和补充。

(猿) 减少食品污染,在生产经营过程中防止细菌、病毒、寄生虫、真菌及其毒素、有毒有害化学物和农药对食品的污染,控制食源性疾病。种植业选用高效、低毒、低残留的农药品种,积极推广使用无害的生物制剂农药。使用食品添加剂必须按食品添加剂使用卫生标准规定的品种、最大使用量,在规定的使用范围内使用。

(源) 防止因从业人员带菌而传播食源性疾病。

(缘) 向社会和消费者宣传卫生知识,不断提高公民的卫生意识,减少家庭传播食源性疾病的机会。

## 第二节 摇食物中毒及其预防

食物中毒是指摄入了含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或把有毒有害物质当作食品摄入后所出现的非传染性(不属于传染病)的急性、亚急性疾病,是一类最典型、最常见的食源性疾病。食物中毒不包括暴饮暴食所引起的急性胃肠炎、食源性肠道传染病和寄生虫病,也不包括进食者本身有的胃肠道疾病或因过敏体质等摄入食物后发生的疾病,有毒食物导致的慢性毒性损害(如致癌、致畸、致突变)亦不属此范畴。

食物中毒的发病特点如下。①发病潜伏期短,呈爆发性。短时期内可能有多数人发病,发病曲线呈突然上升趋势。②中毒患者临床表现基本相似,以恶心、呕吐、腹痛、腹泻等胃肠炎症状为主。③发病与某种食物有关,患者有食用同样食物史,发病范围局限在食用该类食物的人群,不吃者不发病。④人与人之间无直接传染。

常见的食物中毒按病原分为以下源类:细菌性食物中毒、真菌及其毒素食物中毒、有毒动植物食物中毒、化学性食物中毒。

### 摇摇一、细菌性食物中毒

细菌性食物中毒是指因摄入被致病菌或其毒素污染的食品后所发生的急性或亚急性疾病,是食物中毒中最常见的。细菌性食物中毒全年皆可发生,但好发于夏秋季。这一方面是

因为夏季气温高,适合微生物的生长繁殖;另一方面是因为夏季人体肠道的防御功能下降,易感性增强。引起细菌性食物中毒的食品主要为动物性食品,如肉、鱼、奶、蛋类等及其制品;其次为植物性食品,如剩饭、糯米凉糕等。

细菌性食物中毒发生的原因及机制,一是由于食品被致病性微生物污染,在适宜的温度、水、酸碱度和营养等条件下,微生物大量生长繁殖。被污染的食物未经烧熟或煮熟,或熟食又受到污染,大量活菌随食物进入人体,侵犯肠黏膜,引起胃肠炎症状,这称为感染型食物中毒;二是细菌污染食品并在食品上繁殖和产生有毒的代谢产物(外毒素),中毒量的外毒素随食物进入人体,经肠道吸收而发病,这称毒素型食物中毒,其发病与否在于食入的细菌毒素量多少,与活菌是否进入人体及进入量多少无关。

细菌性食物中毒发病率高,多呈集体暴发,抵抗力较弱的患者、老人、儿童临床症状较重;一般病死率较低(除肉毒中毒)。如能及时抢救,一般病程短,恢复快,预后好,病死率低。

### (一) 沙门菌属(沙门氏菌)食物中毒

沙门菌属食物中毒在细菌性食物中毒中占有较大的比重,是食物中毒的预防重点之一。

病原学特点 沙门菌属肠杆菌科,为具有鞭毛、能运动的革兰阴性杆菌。种类繁多,常见的有鼠伤寒沙门菌、猪霍乱沙门菌、肠炎沙门菌等。沙门菌在外界生活力较强,在水中可生存 2~7 周,在粪便和冰水中可生存 1~3 个月,在冰冻土壤中可过冬,在含盐 10% 的咸肉中可存活 10 天。在 70℃ 时立即死亡,经 100℃ 煮沸 15 分钟可被杀死。氯化消毒 15 分钟可杀灭水中的沙门菌。沙门菌属不分解蛋白质,食品被污染后无感官性状的变化,应予注意。

流行特点 沙门菌属食物中毒全年皆可发生,多见于夏秋季。

污染来源 引起食物中毒的食品主要是动物性食品。其污染来源有两方面:一是生前感染,家畜生前已感染沙门菌(牛肠炎、猪霍乱),或动物宰前由于过度疲劳消瘦或患有其他疾病,抵抗力降低,肠道内的沙门菌通过血液系统进入肌肉和内脏,使肌肉和内脏含有大量活菌;二是宰后污染,家畜在宰杀后其肌肉、内脏接触粪便、污水、不洁容器或带菌者而被沙门菌污染。此外,蛋类可因家禽带菌而被污染;水产品可因水体污染而带菌;带菌的牛羊所产的奶中亦可有大量沙门菌,所以鲜奶和奶制品,如果消毒不彻底,也可引起食物中毒。

临床表现 沙门菌属活菌致病。其临床表现有不同的类型,多见的是急性胃肠炎型。潜伏期一般为 1~3 天,患者突然恶心、呕吐、腹痛,腹泻黄绿色水样便,有时有恶臭,带脓血和黏液。体温升高,可达 40℃ 以上,重者有寒战、惊厥、抽搐和昏迷。病程 3~7 天,一般预后良好,但老人、儿童及病弱者,如没有及时急救处理,也可死亡。此外,还可见类霍乱型、类伤寒型、类感冒型和败血症型。

预防措施 沙门菌属食物中毒的预防措施包括防止污染、控制细菌繁殖和杀灭病原菌等方面。

(1) 采取积极措施控制带沙门菌的病畜肉流入市场,宰前严格检疫。凡属病死、毒死或死因不明的畜、禽、兽的肉及内脏,一律禁止出售和食用。家庭与集体餐饮业中,刀、菜墩、盆等要生熟分开,防止交叉污染。

(2) 低温储藏食品是预防食物中毒的一项重要措施。沙门菌繁殖的最适温度为 37℃,但在 45℃ 以上即能大量繁殖。因此,食品工业、集体食堂、食品销售网点均应有冷藏设备,



用低温储藏食品,以控制细菌繁殖。

(8) 对污染沙门菌的食品进行彻底加热,是预防沙门菌食物中毒的关键措施。一般高温处理后可供食用的肉类,肉块应在 100℃ 以下,持续煮沸 15 分钟,或肉块深部温度至少达到 75℃,并持续 15 分钟。

### (二) 副溶血性弧菌食物中毒

病原学特点 副溶血性弧菌 (Vibrio parahaemolyticus) 为革兰阴性杆菌,主要存在于近岸海水、鱼贝类海产品中。海港及鱼店附近的蝇类带菌率也很高。在含盐 10‰~20‰ 的培养基中生长最为旺盛,无盐时不生长,但含盐达 20‰ 以上也不易繁殖。最适生长温度为 15℃~20℃。该菌不耐热,60℃ 保持 1 小时或 80℃ 保持 15 分钟即可杀灭之。对醋酸敏感,1% 食醋处理 1 小时即可灭活之。副溶血性弧菌嗜盐,在海水中可存活 1 年以上,在淡水中存活不超过 1 天。

流行病学特点 副溶血性弧菌食物中毒多发生于沿海地区,高峰期为 7 月至 9 月,以青壮年发病为多,病后免疫力不强,可重复感染。新来沿海地区的人如进食受副溶血性弧菌污染的食物,发病率往往高于本地居民。

污染源 污染来源 副溶血性弧菌的来源主要是海产品,其次为受到该菌污染的肉类及咸菜,沿海居民带菌率较高,也可发生带菌者传播。被副溶血性弧菌污染的食物在较高温度下存放,细菌大量繁殖,食用前不加热或加热不彻底,大量活菌随食物进入人体就可引起食物中毒。

临床表现 副溶血性弧菌食物中毒的潜伏期为 1~2 小时,多以剧烈腹痛开始,并有腹泻、呕吐、发热等症状。腹痛多在脐部附近,呈阵发性绞痛;腹泻多为水样、脓血便或黏液血便,体温为 38℃~40℃。重者出现脱水、虚脱、血压下降等。病程一般 1~2 天,预后一般良好。

预防措施 预防副溶血性弧菌食物中毒要抓住防治污染、控制繁殖和杀灭病原菌等各个环节。低温储存各种食品,注意食品的烹调加工方法,海产品和其他肉类要烧熟煮透,蒸煮时需加热到 100℃ 并持续 15 分钟;对凉拌的海产品要置于食醋内浸泡或在沸水中漂烫以杀灭副溶血性弧菌,食品不宜在室温下放置过久,剩余食物食前需要彻底加热,防止生熟食交叉污染,养成良好的饮食习惯,不生吃海产品或盐腌不当的贝壳类食物。

### (三) 葡萄球菌食物中毒

病原学特点 葡萄球菌为革兰阳性兼性厌氧菌,抵抗力较强,在干燥条件下可生存数月,耐热,加热到 100℃ 经 1 小时才能被杀死。本菌引起的食物中毒是毒素型食物中毒。产肠毒素的葡萄球菌有 3 种,即金黄色葡萄球菌 (Staphylococcus aureus) 和表皮葡萄球菌 (Staphylococcus epidermidis)。在条件适宜 (20℃ 为最适温度,15℃~30℃ 均可,水分较多、含蛋白质及淀粉较丰富、通风不良、氧分压降低) 时即易产生肠毒素 (Enterotoxin)。葡萄球菌肠毒素是单链蛋白质,按其抗原性和等电点的差异分为 1 型、2 型、3 型、4 型、5 型等 5 个血清型,均能引起食物中毒。各型肠毒素耐热性及毒性强弱不同,1 型毒性最强,每公斤体重 1 小时即可引起中毒;2 型耐热性最强,加热至 100℃ 保持 1 小时仍能保持部分活性,因此破坏食物中存在的葡萄球菌肠毒素须加热至 100℃,保持 1 小时。

流行病学特点 葡萄球菌食物中毒全年皆可发生,多见于夏秋季。人体对该菌肠毒素的感受性高,进食被该菌污染的食品后发病率可达 100% 以上。引起中毒的原因主要是致病性葡萄球菌污染食品后,在适宜条件下迅速繁殖,产生了大量肠毒素。

**传播来源** 葡萄球菌是常见的化脓性球菌之一,上呼吸道感染者鼻腔带菌率可高达100%,人和动物的化脓部位接触食品后使食品污染,而摄食了被葡萄球菌污染的食品便有可能发生食物中毒。引起中毒的食品主要是乳类及乳制品、肉类和剩饭等。

**临床表现** 葡萄球菌食物中毒潜伏期短,一般为1-2h,有恶心、呕吐,呕吐物中常有胆汁、黏液和血,同时伴有上腹部痉挛性疼痛及腹泻,腹泻物呈水样。以呕吐为主要特征,一般不发热。由于剧烈吐泻,常导致严重失水和休克。儿童对肠毒素比成年人敏感,故其发病率较高,病情也重。病程短,一般1-2天,预后良好。

**预防措施** 预防葡萄球菌食物中毒的关键是防止葡萄球菌对食品的污染和肠毒素的形成。首先要防止食品受到污染,特别是肉类等动物性食品、含奶糕点、冷饮食品及剩饭。应严格执行我国《食品卫生法》,对患局部化脓性感染、上呼吸道感染的食品加工人员、饮食从业人员、保育员,均应暂时调换工作。其次为低温储藏食品,防止葡萄球菌繁殖和产生肠毒素。食用前还应彻底加热。

#### (四) 肉毒梭菌食物中毒

**病原学特点** 肉毒梭菌(Clostridium botulinum)食物中毒是由肉毒梭菌在食物中生长繁殖产生外毒素所引起的神经型食物中毒,此类中毒发病急,病情重,病死率高,危害严重。

**病原学特点** 肉毒梭菌是革兰阳性厌氧菌,具有芽胞,在缺氧条件下和含水分较多的中性或弱碱性的食品上容易生长,并产生外毒素(即肉毒毒素)。肉毒毒素是一种强烈的神经毒素,是目前已知的化学毒物和生物毒物中毒性最强的一种,毒性比氰化钾强1000倍,对人的致死剂量约为0.1-0.3μg。肉毒毒素有6个类型,其中A、B、E等型可引起人类中毒。肉毒梭菌的芽胞对热抵抗力强,干热100℃ 2h,湿热121℃ 3h或高压蒸汽121℃ 15min才能将其杀死。肉毒毒素不耐热,在100℃ 1h即可被完全破坏。

**流行特点** 肉毒梭菌引起的食物中毒与人们的饮食习惯密切相关。引起中毒的食品在国外多为火腿、香肠、罐头食品,在我国牧区多为肉类,其他地区多为植物性食品,其中大部分是家庭自制的发酵食品,如豆豉、豆酱、臭豆腐等。制造豆酱等发酵食品时,其发酵过程往往在密闭容器内进行。如果这些食品及其原料污染了肉毒梭菌芽胞,而加热的温度及压力不够,未能将芽胞杀死,随后又在厌氧条件下贮存,则芽胞极易生长繁殖并产生毒素。制造肉类罐头时,如果使用被污染了的原料,那么即使采取加热灭菌的措施,也可能由于芽胞耐热性强而未被杀灭,因而产生毒素。另外,上述食品在食前一般不加热,不能破坏毒素,故吃后容易发生食物中毒。因此,食物食用前不加热或加热不彻底是造成肉毒梭菌食物中毒的主要原因。

**临床表现** 肉毒梭菌食物中毒潜伏期较长,一般为1-3天。肉毒毒素进入体内后被胰蛋白酶活化,释放出神经毒素,主要作用于中枢神经的脑神经核、神经肌肉接头处以及自主神经末梢,抑制乙酰胆碱释放,引起肌肉瘫痪和神经功能不全。早期表现为全身疲倦无力、头晕,随即出现恶心、呕吐、腹泻等胃肠症状,随着症状进展表现为对称性脑神经损害症状,如视力模糊、眼睑下垂、张口困难、复视、咽喉肌瘫痪症状、咀嚼吞咽困难、颈无力、声音嘶哑等。继续发展可出现呼吸肌瘫痪症状,胸部有压迫感,呼吸困难,最后引起呼吸功能衰竭而死亡。患者一般体温正常,意识清楚。在无肉毒抗毒素治疗的情况,病死率较高。发生肉毒梭菌食物中毒时,应早期使用多价抗肉毒毒素血清及全身支持疗法,预防呼吸肌瘫痪和

窒息。

源预防措施 预防肉毒梭菌食物中毒的主要措施是严格按照食品操作规程,减少原料在运输、贮存和加工过程中的污染。制作发酵食品的原料应充分蒸煮,制作罐头应严格执行灭菌方法。加工后的熟制品应低温保存,防止细菌繁殖和产生毒素。肉毒梭菌毒素不耐热,对可疑食品应作加热处理(煮沸、高压),使毒素破坏。

(五) 大肠埃希菌食物中毒

大肠埃希菌(大肠杆菌)食物中毒是近年来较受关注的食源性疾病。自1971年美国首次发现因该致病菌引起的食物中毒以来,肠出血性大肠埃希菌的疫情开始逐渐扩散和蔓延,相继在英国、加拿大、日本等多个国家引起暴发流行。

病原学特点 埃希菌属(肠杆菌科)俗称大肠杆菌,是革兰阴性杆菌,能发酵乳糖及多种糖类,产酸、产气。该菌属生存力强,能在土壤、水中存活数月。大肠埃希菌为人和动物肠道中的正常菌群,一般不致病。当宿主免疫力下降或细菌侵入肠外组织和器官时,可引起肠外感染;也有少数菌株能直接引起肠道感染,此为致病性大肠埃希菌。致病性大肠埃希菌有以下源型:肠致病性大肠埃希菌、肠产毒素性大肠埃希菌、肠侵袭性大肠埃希菌、肠出血性大肠埃希菌。

流行特点 大肠埃希菌食物中毒主要由动物性食品引起,如畜肉类及其制品、禽肉、蛋类、奶类及其制品,好发于夏季和秋季。该菌可随粪便排出而污染水源和土壤,受污染的水源、土壤及带菌者的手均可直接污染食物或通过食品容器再污染食物。中毒可发生于各年龄组,但病情重者最常见于儿童和老年人组。

临床表现 不同的致病性大肠埃希菌有不同的致病机制,在临床上的表现也不同。

(1) 肠致病性大肠埃希菌是婴儿流行性腹泻的重要病原菌,可引起婴儿肠炎、夏季腹泻及婴儿霍乱。本菌具有很强传染性,可引起暴发流行,也可引起成人腹泻。

(2) 肠产毒素性大肠埃希菌是许多发展中国家儿童及旅游者腹泻的常见病原菌,本菌可产生大量肠毒素,患者腹泻水样便,伴有恶心、腹痛、发热等急性胃肠炎症状。

(3) 肠侵袭性大肠埃希菌导致急性菌痢型食物中毒,主要表现为泻血便、脓性黏液血便,有里急后重、发热等症状,与痢疾杆菌食物中毒相似,引起痢疾样腹泻。

(4) 肠出血性大肠埃希菌可引起出血性结肠炎,主要表现为突发性剧烈腹痛、腹泻,大便先为水样便后为血便,甚至全为血水,重者出现溶血性尿毒症。病死率为10%~20%,大肠埃希菌O157:H7为最常见的血清型。

源预防措施 大肠埃希菌食物中毒的预防措施与沙门菌食物中毒的预防基本相同。

(六) 其他常见的细菌性食物中毒

其他常见的细菌性食物中毒见表 源-1

表 源-1 其他常见的细菌性食物中毒

中毒类型	病原	中毒食品	临床表现	预防措施
摇李斯特菌食物中毒	摇主要为单核细胞增生李斯特菌,能致病和产生毒素	摇乳及乳制品、肉类制品、水产品,特别是冰箱中保存时间较长的乳制品、肉类制品	摇胃肠炎、脑膜炎、败血症、发热、孕妇流产或死胎	摇对冰箱冷藏的熟肉制品、直接入口的方便食品、牛奶等,食用前彻底加热

(续表)

中毒类型	病原	中毒食品	临床表现	预防措施
摇空肠弯曲菌食物中毒	摇大量活菌侵入肠道引起感染性食物中毒,也与热敏性肠毒素有关	摇动物性食品、牛奶和肉类制品	摇婴幼儿为易感人群,表现为急性胃肠炎,体温达猿~源益	摇空肠弯曲菌不耐热,食用前要彻底加热
摇志贺菌食物中毒	摇宋内志贺菌、福氏志贺菌及其肠毒素	摇肉、奶及其熟制品,冷盘、凉拌菜	摇剧烈腹痛,泻水样或血样便、黏液便,里急后重,高热	摇同沙门菌食物中毒,重点为食品从业人员的带菌检查
摇椰毒假单胞酵米面亚种食物中毒	摇外毒素,为酵米菌酸和毒黄素	摇谷类发酵制品	摇胃肠炎、肝肾等脏器损害、神经症候群,预后不良,病死率为猿缘~缘缘	摇不食用酵米面
摇产气荚膜梭菌食物中毒	摇耐热肠毒素,在体内经胰蛋白酶作用后毒性增强	摇动物性食品	摇急性胃肠炎,多为稀便和水样便,少有恶心、呕吐	摇低温贮存食品,食前彻底加热
摇蜡样芽胞杆菌食物中毒	摇腹泻毒素和呕吐毒素	摇乳及乳制品、肉类制品,特别是米饭、米粉	摇恶心、呕吐、腹痛	摇含淀粉多的食品如剩饭、粉肠应注意防止污染,食前加热 猿益、源益

## 二、真菌及其毒素食物中毒

真菌产生的有毒代谢产物称为真菌毒素(霉菌毒素)。其特点是结构简单,分子量小,对热稳定,一般的加热温度下不会被破坏。人们通过食用被真菌毒素污染的粮食及其他食品而中毒,或进食用被真菌毒素污染的饲料喂养的畜禽的肉、奶、蛋而致病。发生中毒与食物有一定的联系。检查可疑食物或饲料时,常可发现真菌或真菌毒素;检查中毒者的排泄物常可发现真菌毒素。该疾病的发生有一定的季节性、地区性。反复接触真菌不会使机体产生抗体,用化学药物或抗生素治疗疗效差或无效。

### (一) 赤霉病麦食物中毒

病原学特点摇赤霉病麦是由于真菌中的镰刀菌感染了麦粒所致,其毒性成分为赤霉病麦毒素,包括雪腐镰刀菌烯醇、镰刀菌烯酮、脱氧镰刀菌烯酮、单端孢霉烯酮等。多种毒素均为真菌的代谢产物。赤霉病麦毒素对热稳定,一般烹调不能去毒;耐酸及干燥,用碱及高压蒸汽处理后,毒性可减弱,但不能完全破坏。

流行特点摇麦类赤霉病每年都有发生,我国每猿~源年就有一次大流行。中毒原因主要是麦收后吃了受污染的新麦,也有的是因误食库存的赤霉病麦或霉变玉米所致。

临床表现摇赤霉病麦食物中毒的潜伏期为猿~源天,主要症状为恶心、呕吐、腹痛、腹泻,还有头晕、头痛、手足发麻、四肢酸软、步态不稳、颜面潮红等症状,形似醉酒,故又称“醉谷病”。重者可出现呼吸、体温、血压的波动,一般员天左右可恢复正常。

预防措施摇预防赤霉病麦食物中毒的关键在于防止真菌侵染谷物和产毒,主要措施如下。①加强田间和贮藏期的防霉措施,选用抗霉品种,及时脱粒、晾晒,降低谷物水分含量至安全含量。②对已霉变的谷物,应采取去毒措施,如用碾磨去皮法除去毒素。③制定粮食中赤霉病麦毒素的限量标准,加强粮食卫生管理。

## （二）霉变甘蔗食物中毒

霉变甘蔗中毒是指食用了因保存不当而霉变的甘蔗引起的急性食物中毒。

病原从霉变甘蔗中可分离出产毒真菌，为甘蔗节菱孢霉，产生的毒素为 3-硝基丙酸，是一种神经毒，主要损害中枢神经系统。

流行特点 常发生于我国北方春季，多见于儿童，病情较严重者有生命危险。

临床表现 潜伏期短，最短的仅十几分钟。发病初期有一时性消化道症状，出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等，随后出现神经系统症状，还可能有头晕、头痛和复视。重者可出现阵发性抽搐、眼球侧向凝视、抽搐、四肢强直、手呈鸡爪状、大小便失禁、牙关紧闭、瞳孔散大、紫绀、口吐白沫等，呈去大脑强直状态。每日发作几次至数十次，随后进入昏迷状态，常死于呼吸衰竭。目前尚无特效治疗方法，只能对症处理。幸存者可能留下严重的神经系统后遗症，严重影响患者的生活能力。

预防措施 甘蔗在成熟后才可收割，贮存时应防止霉变，已变质的严禁售卖。加强宣传教育工作，不买、不吃霉变甘蔗。

## 三、有毒动植物食物中毒

食入有毒的动物性和植物性食品引起的食物中毒称为有毒动植物中毒，多由以下情况引起。①某些动植物在外形上与可食的食品相似，但含有天然毒素，如河豚鱼引起的食物中毒。②某些动植物食品由于加工处理不当，没有除去或破坏有毒成分，如苦杏仁、未煮熟的豆浆等引起的食物中毒。③保存不当产生毒素，如发芽马铃薯产生龙葵素引起的食物中毒。有毒动植物食物中毒一般发病快，无发热等感染症状，因中毒食品的性质不同而有较明显的特征性症状，通过患者进食史的调查和食物形态学的鉴定较易查明中毒原因。

### （一）河豚鱼（~~河豚科~~）中毒

有毒成分 河豚鱼是一种剧毒的鱼类，在淡水、海水中均能生活，我国沿海及江河出海口均有发现，其有毒成分为河豚毒素（~~河豚毒素~~，TTX）。河豚毒素主要存在于河豚的内脏、血液及皮肤中，其中以卵巢的毒性最大，肝脏次之。每年春季为河豚鱼的生殖产卵期，此时其毒性最强，食之最易引起中毒。新鲜洗净的鱼肉一般不含毒素，但鱼死时间较长后，毒液及内脏的毒素可渗入肌肉组织中。有的河豚品种鱼肉也具毒性。河豚毒素为无色针状结晶，微溶于水，易溶于稀醋酸，对热稳定，需 100℃ 以上方可被分解，盐腌或日晒不能破坏之，但烹饪时可被破坏。

中毒机制 河豚毒素是一种神经毒，对人体主要作用于神经系统，可使末梢神经和中枢神经发生麻痹。中毒机制为阻碍细胞膜对钠离子的通透性，阻断了神经兴奋的传导。中毒者首先感觉神经麻痹，然后出现运动神经麻痹。该毒素还可导致外周血管扩张、动脉压急剧下降，最后出现呼吸中枢和血管运动中枢麻痹。

临床表现 与急救治疗 河豚鱼中毒的特点为发病急速并剧烈，潜伏期为 15 分钟至 2 小时。中毒早期有手指、舌、唇的刺痛感，然后出现恶心、发冷、口唇及肢端感觉麻痹，再发展到四肢肌肉，逐渐失去运动能力，以致呈完全性瘫痪。此外，还可出现心律失常、血压下降等心血管系统的症状，患者最后因呼吸中枢和血管运动中枢麻痹而死亡。目前对河豚鱼中毒还没有特效解毒剂，一旦中毒，应尽快排出毒物，并给予对症处理。

预防措施 开展宣传教育，使群众认识河豚鱼，以防误食。加强对河豚鱼的监督管

理,集中加工处理,禁止零售。新鲜河豚鱼应先除去头,充分放血,除去内脏、皮后将肌肉反复冲洗,加 0.5% 碳酸氢钠处理,漂制成干制品并经鉴定合格后方准出售。

### (二) 鱼类引起的组胺中毒

鱼类引起的组胺中毒是由于食用了不新鲜或腐败的鱼类,过敏性体质者易发病。

**1. 有毒成分及中毒机制** 鱼类引起的组胺中毒为过敏性食物中毒,与鱼的品种密切相关,以海产鱼中的青皮红肉鱼(如金枪鱼)较为常见。这类鱼体中含有较多的组氨酸,当鱼体不新鲜或腐败时,存在于鱼体的细菌如组胺无色杆菌、摩氏摩根菌所产生的脱羧酶使组氨酸脱羧形成组胺。组胺可使毛细血管扩张、支气管收缩,导致一系列的临床症状。

**2. 临床表现与急救治疗** 鱼类引起的组胺中毒发病快,症状轻,恢复快。潜伏期很短,一般为 10 分钟~1 小时,表现为面部、胸部及其他部位的皮肤潮红,眼结膜充血,并伴有头痛、头晕、胸闷、心跳加快、血压下降等,有时可出现荨麻疹或哮喘。一般不发热,大多在 1 天内恢复健康。可采用抗组胺药物和对症治疗的方法。常用治疗方法为口服盐酸苯海拉明、扑尔敏,静脉注射 10% 葡萄糖酸钙,同时口服维生素 C。

**3. 预防措施** 应防止鱼类腐败变质,在冷冻条件下运输和贮存鱼类,特别是容易产生组胺的品种。禁止出售腐败变质的鱼类。另外,烹调时加醋可减少组胺含量。

### (三) 毒蕈中毒

蕈即蘑菇(包括木耳),已知毒蕈有 400 多种,其中剧毒的有 100 多种。常因误食而中毒,多散发在高温多雨季节。中毒症状复杂,如不及时抢救,病死率较高。

**1. 有毒成分及中毒机制** 毒蕈的有毒成分较复杂,常有一种毒素分布于几种毒蕈中或一种毒蕈含有多种毒素、几种有毒成分同时存在的情况。毒蕈中毒主要是由其含有的毒素所致,其毒肽主要为肝脏毒性,毒性强,作用快,1 小时内即导致死亡;毒伞肽为肝肾毒性,作用强,但作用缓慢,数天内一般不出现死亡;毒蝇碱作用类似于乙酰胆碱,兴奋副交感神经系统,收缩气管平滑肌,导致呼吸困难;光盖伞素可引起幻觉和精神症状;鹿花毒素会导致红细胞破坏,出现急性溶血。

**2. 临床表现与急救治疗** 根据毒蕈毒素成分、中毒症状,毒蕈中毒可分为以下 4 型。

(1) 胃肠炎型:潜伏期 1 小时至 2 小时,主要症状为剧烈恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。经过适当对症处理可迅速恢复,病程 1~3 天,预后好。

(2) 神经精神型:中毒症状除有胃肠炎症状外,主要表现为副交感神经兴奋症状,可引起多汗、流涎、流泪、瞳孔缩小、缓脉等,重者有神经兴奋、精神错乱和精神抑制等。此型中毒用阿托品类药物及时治疗,可迅速缓解症状。病程短,1~3 天可恢复,无后遗症。

(3) 溶血型:潜伏期为 2 小时~1 天,除急性胃肠炎症状外,可有贫血、黄疸、血尿、肝脾肿大等溶血症状,严重者可致死亡。给予肾上腺皮质激素治疗,可很快控制病情。

(4) 脏器损害型:依病情发展可分为潜伏期、胃肠炎期、假愈期、内脏损害期、精神症状期及恢复期。患者在发病后 1 天内出现肝、肾、脑、心等内脏损害。以肝损害最严重,可出现肝肿大、黄疸、转氨酶升高,严重者出现肝坏死、肝昏迷。侵犯肾脏时可出现少尿、无尿或血尿,出现尿毒症、肾功能衰竭。该型中毒症状凶险,如不及时积极治疗,病死率很高。临床上可用二巯丁二酸钠或二巯基丙磺酸钠解毒,同时使用保肝疗法。

**3. 预防措施** 要加强宣传教育,提高鉴别毒蕈的能力,防止误食。

### (四) 含氰苷类食物中毒

含氰苷类食物中毒是指因食用苦杏仁、桃仁、枇杷仁和木薯等含氰苷类食物而引起的食物中毒。

**有毒成分及中毒机制** 摇含氰苷类食物中毒以苦杏仁中毒较多见。其有毒成分为氰苷，氰苷在体内水解后可释放出氰离子。氰离子与体内多种酶结合，尤其易与细胞色素氧化酶结合，使其不能传递电子，组织呼吸不能正常进行，氧不能被组织细胞利用，机体由于缺氧而陷入窒息状态。

**临床表现与急救治疗** 摇含氰苷类食物中毒潜伏期一般为 1~2 小时，主要症状为口内苦涩、流涎、恶心、呕吐、心悸、头晕、头痛及四肢软弱无力。随着中枢和组织细胞缺氧的加重，患者表现出现呼吸困难，呼出的气中有苦杏仁味。重者意识不清，全身阵发性痉挛，最后因呼吸麻痹或心跳停止而死亡。含氰苷类食物中毒临床症状凶险，可在短时间内死亡。中毒患者应立即吸入亚硝酸异戊酯，并采取静脉注射亚硝酸钠和硫代硫酸钠等措施。

**预防措施** 摇加强宣传教育，勿食苦杏仁等果仁，或采取去毒措施，加水煮沸以除去苦杏仁中的氰苷。木薯应去皮，切片后浸水晒干，或在蒸煮时打开锅盖使氢氰酸得以挥发。

#### 摇摇四、化学性食物中毒

化学性食物中毒是指摄入被有毒有害的化学物质污染的食品引起的中毒。常见于以下情况：将有毒化学品误认为食品、食品添加剂、营养强化剂；食品中添加非食品级的、伪造的或禁止使用的食品添加剂和营养强化剂，或超量使用食品添加剂；食品的营养素发生化学变化。化学性食物中毒一旦发生，潜伏期短，病死率高，后果严重。

##### (一) 砷化物中毒

**中毒原因** 摇砷和砷化合物有剧毒，最常见的是三氧化二砷（俗称砒霜），常和砷酸钙、亚砷酸钠等一起用于农业杀虫。急性中毒多由误食引起，其次为乱用含砷杀虫剂喷洒果树、蔬菜，以致蔬菜、水果砷残留量过高所致；盛放过砷的容器、用具也可导致食品污染而引起中毒。

**中毒机制** 摇三氧化二砷引起成人中毒的剂量约为 0.1~0.2g，致死量为 0.05~0.1g。砷对机体的毒性作用首先是对消化道的直接腐蚀作用，它进入肠道可导致腹泻；砷是细胞原浆毒物，与细胞酶蛋白的巯基结合，使酶失去活性，破坏细胞的正常代谢，使中枢神经发生功能紊乱，砷可麻痹血管运动中枢，也可直接作用于毛细血管，使胃肠黏膜及各个脏器淤血、出血，甚至导致全身性出血，并引起实质性的脏器损害。

**临床表现及急救治疗** 摇砷化物中毒的潜伏期仅为几分钟至数小时，首先为消化道症状，表现为咽部干燥、口渴、流涎及上腹部烧灼感，随后出现恶心、反复呕吐，以致吐出黄绿色胆汁，重者呕血。腹泻米泔样便，混有血液。重症患者可出现神经系统症状，有剧烈头痛、头昏、烦躁不安、惊厥、昏迷等。当肾脏损害时，可出现蛋白尿、血尿。此外，砷化物还可造成肝脏和心肌损害，抢救不及时可因呼吸、循环衰竭而死亡。

对急性砷化物中毒患者，应迅速催吐、洗胃及导泻，以排除毒物。洗胃后可口服解毒剂氢氧化铁，以保护胃黏膜，防止砷化物吸收。可使用特效解毒剂，肌内注射二巯基丙磺酸钠、二巯基丙醇或二巯基丁二酸钠，其解毒作用是由于巯基与砷的结合力强，能夺取已与组织酶系统结合的砷，形成稳定的化合物，由尿排出。

**源预防措施** 严格农药管理 农药库内不得存放食品 ;用于含砷农药拌种的容器、用具应专用 ,并有明显标记 ;因砷中毒死亡的家禽 ,应深埋销毁 ,严禁食用 ;含砷农药用于水果、蔬菜时 ,应遵守安全间隔期 ;食品工业所用含砷原料的含砷量不得超过国家标准。

### (二) 亚硝酸盐中毒

亚硝酸盐中毒又称肠原性青紫病、紫绀症 ,是指食入含亚硝酸盐类食物引起的中毒 ,亦有误将亚硝酸盐当食盐用的中毒报告。

**中毒原因** 亚硝酸盐中毒是食入含有大量硝酸盐、亚硝酸盐食物所致。蔬菜贮存过久、腐烂或煮熟后放置过久时 ,原来菜内的硝酸盐在硝酸盐还原菌的作用下转化为亚硝酸盐 ,腌渍不久的蔬菜含有大量亚硝酸盐 ,一般于腌后 1~2 天消失 ;有些饮用水中含有较多的硝酸盐 ,当用该水煮粥或食物 ,再在不洁的锅内放置过夜后 ,则硝酸盐在细菌作用下还原为亚硝酸盐 ,食用蔬菜 (特别是叶菜) 过多时 ,大量硝酸盐进入肠道 ,若肠道消化功能欠佳 ,则肠道内的细菌可将硝酸盐还原为亚硝酸盐 ;加工咸肉、腊肠、火腿等食品时 ,有时为了使肉色鲜红而加入亚硝酸盐 ,如用量过多 ,也可造成中毒。另外 ,误将硝酸盐或亚硝酸盐作食盐食用也可引起中毒。

**中毒机制** 亚硝酸盐进入血液后 ,血红蛋白中二价铁离子被氧化为三价 ,血红蛋白变为高铁血红蛋白而失去携带氧的能力 ,引起组织缺氧 ,发生紫绀。摄入 0.3~0.5g 亚硝酸盐可引起中毒 ,摄入 1g 可引起死亡。

**临床表现及急救治疗** 亚硝酸盐中毒潜伏期较短 ,为 1~2h 至 1d ,主要症状为口唇、指甲以及全身皮肤出现紫绀 ,并有头晕、头痛、心率加速、嗜睡、烦躁不安、呼吸急促等症状。严重中毒者起病急 ,发展快 ,病情重 ,若不及时抢救治疗 ,可因呼吸困难、缺氧或呼吸麻痹、循环衰竭而死亡。急救治疗常用的药物有亚甲蓝和维生素 C ,促使高铁血红蛋白还原成正常或亚铁血红蛋白是治疗的关键。

**预防措施** 亚硝酸盐运输和贮藏要有明显标志 ,严格管理 ,防止污染食品和误食误用 ;腌制肉食食品及肉类罐头加入的亚硝酸盐 ,应严格按照国家标准添加 ;要加强蔬菜运输贮存过程中的卫生管理 ,不吃腐败变质蔬菜及腌制不充分的蔬菜 ;加强水质监测 ,不饮用硝酸盐和亚硝酸盐含量高的井水。

### (三) 甲醇中毒

**中毒原因** 甲醇又叫木醇或木精 ,是一种常用的化工原料 ,与乙醇相似 ,具有醇的芳香。饮用由甲醇或甲醇含量较高的工业酒精兑制的假酒或因酿酒原料和工艺不当致蒸馏酒中甲醇超标的酒 ,都可引起中毒。

**中毒机制** 甲醇是一种毒性很强的物质 ,人体摄入量 10g 即可引起中毒 ,摄入量 30g 可致死。甲醇在体内氧化速度较慢 ,有蓄积作用 ,会产生毒性更强的甲醛和甲酸 ,这两种物质的毒性为甲醇的 30~100 倍 ,且不易排出。甲醇是一种剧烈的神经毒 ,直接损害中枢神经系统和视神经 ,甲酸可导致代谢性酸中毒。

**临床表现及急救治疗** 急性中毒主要表现为中枢神经系统损害、眼部损害和代谢性酸中毒。甲醇主要作用于神经系统 ,对神经细胞有直接的毒性作用。饮用甲醇后中枢神经系统先兴奋 ,以后抑制 ,出现嗜睡 ,进一步发展则出现意识丧失、瞳孔散大、呼吸不规则、休克等 ,最后因呼吸、循环衰竭而死亡。甲醇对视神经、视网膜有特殊的损害作用 ,致盲剂量为 0.1~0.2g ,经抢救康复者几乎都遗留不同程度的视力障碍。由于甲酸的蓄积 ,加上甲醇本身可



抑制某些氧化酶系统,使乳酸和其他有机酸蓄积,故患者发生代谢性酸中毒。酸中毒是甲醇中毒导致患者死亡的重要原因。

目前尚无特效解毒药。甲醇中毒时,首先要清除毒物,洗胃、导泻,进行血液透析,血液透析可加速甲醇的清除。代谢性酸中毒可用 缘 碳酸氢钠来纠正。其他治疗主要是对症处理。

源 预防措施 最好的预防措施是加强对白酒生产的监督、管理,检测酒中各种毒物的含量,加强法制宣传,杜绝甲醇中毒的发生。

### 摇摇五、食物中毒的调查处理

食物中毒的诊断主要以流行病学调查资料、中毒患者的临床表现为依据,并经过必要的实验室诊断来确定中毒原因。一旦发生食物中毒事件,应及时进行认真调查,查明原因,提出改进措施,以免同类事件再次发生。

员 明确诊断和抢救患者 医生通过询问病史和体检,初步确定是否为食物中毒,尽早及时就地抢救患者,重点是老人、儿童和重症患者,促使毒物尽快排出,采取对症处理和特效治疗。如食入有毒食物不久,应立即催吐、洗胃,时间稍久则采用导泻、灌肠的方法。如患者已有剧烈呕吐、腹泻或消化道损伤,则不宜作此处理。对已摄入可疑食物而无症状者也应严密观察。及时向卫生防疫站报告,通知有关食堂、餐馆暂时封存可疑食物,保护好现场。

圆 落实食物中毒报告制度 发生食物中毒或疑似食物中毒的单位和接收食物中毒或疑似食物中毒患者进行治疗的单位,应及时向所在地人民政府卫生主管部门报告该事故的时间、地点、人数、发病经过、主要表现、波及范围、发展趋势及引起中毒的可疑食品等。发生食物中毒的单位在报告的同时,应立即停止其生产经营活动,协助卫生机构救治患者,保留造成食物中毒或者导致食物中毒的食品及其原料、工具、设备和现场,配合卫生部门的调查,落实卫生主管部门要求采取的措施。

猿 现场调查 现场调查的目的是尽快查明食物中毒的发生原因,查明引起中毒的食品,确定食物中毒病例。详细询问中毒患者在发病当天与前两天所吃食物,筛查出全部患者均吃过而健康者未吃过的食物,确定可疑食品。进一步了解可疑食物的来源、运输和贮存情况、制作过程及出售中是否有污染的可能。了解餐具、炊具、用具、设备是否符合卫生要求,炊事人员个人卫生习惯和健康状况,用膳制度,分析可能引起中毒的原因和条件。对可疑食品的剩余部分、患者的吐泻物及其他可疑物品应采样送检。采样时被检样品的重量固体为 员 克~ 缘 克,液体为 员 升~ 圆 升。应避免采样后样品发生变质和再污染,细菌样品应在无菌条件下采样并在低温下保存、运送,挥发性样品更应注意密封,样品中不得加入防腐剂。

源 现场处理 确定食物中毒类型,针对原因立即对现场进行处理,防止事件扩大、蔓延。①立即封存可疑食物。已封存食物未经卫生部门或专业人员许可,不得解除封存。②针对污染原因及时督促改进。传染病患者及带菌者、患化脓性皮肤病的炊事人员应暂时调离饮食业工作,并制定和完善卫生管理制度。③根据中毒食品,对中毒现场采取相应的消毒处理。

缘 认真贯彻执行《食品卫生法》 加强卫生宣教工作,增强个人卫生意识,严格执行《食

品卫生法》和食品卫生标准,搞好食品卫生工作。卫生部门除追究引起中毒的当事人的法律责任之外,应重视卫生宣传与指导工作,并提出具体改进意见和措施。针对中毒原因总结经验教训,制定严格的卫生制度和预防措施。

(蔡美琴)

# 第五章 食品添加剂的使用与管理

## 第一节 食品添加剂概述

### 一、食品添加剂的概念

食品添加剂~~(食品添加剂)~~最早来源于天然物质,我国《天工开物》等有所记载,人们为了调剂饮食而加入植物色素和呈香物质、点豆腐使用的卤水、煮肉用的硝等,直到今天在我国有些地区仍在使用。化学工业兴起后,以合成方法制成的物质被添加入食品以改善食品的质量和色、香、味,这样的添加剂的使用不断增多。《中华人民共和国食品卫生法》中食品添加剂的定义是“为改善食品品质和色、香、味,以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成物或者天然物质。”并明确规定了营养强化剂是“为增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的食物添加剂。”

世界各国对食品添加剂的定义不尽相同。日本规定食品添加剂系指“在食品制造过程,即食品加工中为了保存及其他目的而加入食品,使之与食品混合、浸润的物质。”美国规定食品添加剂是“由于生产、加工、贮存或包装而存在于食品中的物质或物质的混合物,而不是基本的食品成分。”瑞典的食品法中规定食品添加剂是“除以增加营养价值为目的而添加的物质外,能给食品的保存期、稳定性、味或香以影响或以赋予食品任何其他固有性质为目的的制品或物质,并且这些物质是食品自身没有的物质。”~~云普和宰勾韵~~联合组成的联合国食品法典委员会~~(增况)~~规定“食品添加剂是指本身不作为食品消费,也不是食品特有成分的任何物质,不管其有无营养价值,它们在食品的生产、加工、调制、处理、填充、包装、运输、贮存等过程中,由于技术(包括感官)的目的,被有意加入食品中,或者预期这些物质或其副产物会成为(直接或间接)食品的一部分,或者改善食品的性质。它不包括污染物或者为保持、提高食品营养价值而加入食品中的物质。”

由于食品添加剂的使用有利于食品资源的开发、加工,增强了食品营养成分和对消费者的吸引力,因而在食品加工、保存过程中已成为一种必不可少的物质。食品添加剂大多数不是食品原料本身所含有的物质,而是在生产、贮存、包装、使用等过程中为达到某一目的有意添加的物质。它们在产品中不影响食品营养价值,但具有增强食品感官性状、延长食品保存期限或提高食品质量的作用。如将适量防腐剂加入饮料、酱油、果酱中,以防微生物引起的产品腐败变质;在油脂中加入抗氧化剂,以防止油脂氧化变质;为满足食品加工工艺需要、改进食品品质而加入消泡剂、抗结剂;为增加食品色、香、味等感官性状而加入着色剂、甜味剂、香料、疏松剂等。目前食品添加剂已基本能满足食品工业机械化、连续化和自动化生产的需要。但是,必须注意的是食品添加剂绝大多数是化学合成物质,为了避免人体大量、长期摄取后呈现的毒性作用,必须在允许限量之内合理使用以保证消费者的健康。

今后,随着食品工业的发展,食品添加剂的种类和数量还会逐年增加。据报道,国际上允许使用的食品添加剂种类已达 1500 多种,其中直接使用的有 500 余种,这中间香精香料又占 1/3 左右。由于各国和联合国所规定的食品添加剂的含义不同,故允许的种类和剂量也不同,美国为 1000 多种,日本为 1000 多种。我国目前使用的食品添加剂为 1500 多种,其中允许使用的食用香料有 100 种。因各国每年都可能新品种增加,故食品添加剂的总数不是固定的。

## 摇摇二、食品添加剂的分类

食品添加剂的分类可按其来源、功能和安全性评价的不同来划分。

按来源可分为天然食品添加剂和化学合成食品添加剂。天然食品添加剂是指不含有害物质的非化学合成食品添加剂,主要以动植物组织、微生物的代谢产物及一些矿物为原料,经过干燥、粉碎、提取、分解等方法制得。化学合成食品添加剂则是通过化学手段使元素或化合物经过氧化、还原、缩合、聚合、成盐等反应而得到的,其中包括与天然食品添加剂等同的人工合成物,如天然等同香料、天然等同色素。一般认为,天然食品添加剂的毒性比化学合成添加剂弱。随着人们健康意识的提高,对天然食品添加剂的利用将会大大增加。但是目前天然食品添加剂的品种少、价格高,而化学合成食品添加剂品种齐全、价格低、使用量少,故化学合成食品添加剂得到普遍使用。鉴于化学合成食品添加剂一般毒性较大,特别当其成分不纯、混杂有害物质时,极容易对机体造成伤害,故天然食品添加剂仍为研究热点之一。

食品添加剂按功能可分为很多类别,各国亦有不同。如美国的《食品药品和化妆品法》将之分为 10 类,以后又增为 15 类;联合国 FAO 与 WHO 于 1961 年曾将其细分为 15 类,而 1964 年又将其分为 15 类;欧盟仅将之分为 15 类;日本则分为 15 类。食品添加剂分类的主要目的是便于按使用需要迅速查出所需的添加剂,因此既不宜太粗,也不宜太细,以按主要功能进行分类较为适宜。食品添加剂的统一编号可弥补分类之不足和因名称不统一等造成的不必要重复和差错。1983 年 10 月,FAO 第 15 次会议通过了国际数据系统(国际数据系统,简称 IDN)。食品添加剂按安全性评价分类可参见“食品添加剂的卫生管理”中 FAO 与 WHO 的食品添加剂联合专家委员会(食品添加剂联合专家委员会,简称 JECFA)的分类法。我国于 1989 年颁布了《食品添加剂分类和代码》(GB 17401-1989),按功能分类和代码将食品添加剂分为酸度调节剂(01)、抗结剂(02)、消泡剂(03)、抗氧化剂(04)、漂白剂(05)、膨松剂(06)、胶姆糖基础剂(07)、着色剂(08)、护色剂(09)、乳化剂(10)、酶制剂(11)、增味剂(12)、面粉处理剂(13)、被膜剂(14)、水分保持剂(15)、营养强化剂(16)、防腐剂(17)、稳定和凝固剂(18)、甜味剂(19)、增稠剂(20)及其他(21)等,共 21 类,另还附加了食用香料、加工助剂 2 类。

## 第二节 食品添加剂的卫生问题

1982 年我国开始制定食品添加剂使用卫生标准和食品添加剂卫生管理办法,1989 年我国成立了“全国食品添加剂标准化技术委员会”来统筹这项工作,组织有关科研单位和大专院校对各种添加剂进行再评价,对致癌、致畸或毒性较强的添加剂加以限制或禁用,逐步扭转了我国滥用食品添加剂的状况。今后,随着对食品添加剂研究的深入和试验方法的改进,

我国还将不断修正和解决新出现的问题。目前认为,在添加剂的生产、销售和使用中,主要存在以下卫生问题:用食品添加剂引起的急性和慢性中毒、食品添加剂转化产物问题、食品添加剂产品质量问题、食品营养强化剂的使用问题。

### 摇摇一、用食品添加剂引起的急性和慢性中毒

食品添加剂绝大多数为化学合成物质,具有一定的毒性,少数还可引起变态反应和蓄积毒性,必需严格控制其在食品中的使用品种和剂量。我国因滥用食品添加剂而造成的食物中毒事故时有发生,滥用食品添加剂的问题主要表现为如下。

#### (一) 使用未经国家批准使用或禁用的添加剂品种

我国允许生产经营和使用的食品添加剂必须是《食品添加剂使用卫生标准》和《食品营养强化剂使用卫生标准》所列的品种,但有些生产单位违法使用未经批准的添加剂。如有些个体户将荧光增白剂掺入面条、粉丝用于增白,而这些增白剂中二苯乙炔三嗪衍生物等有毒成分会直接对人体健康造成危害。我国南方个别地区柑橘保鲜采用农药多菌灵等水溶液浸泡,虽然可对果皮起到防腐作用,但多菌灵等农药残留量却大为增加。更有甚者,我国禁止使用的有毒添加剂吊白块(甲醛-酸性亚硫酸钠制剂)被一些生产经营者用于面粉漂白;甲醛被少数个体经营者用作鱼类防腐,硼砂被使用于蒸饺中增加发脆的口感。

#### (二) 添加剂使用量超出规定用量

食品添加剂在食品加工过程中必须按使用卫生标准中规定的使用量添加才能对人体无害,如随意添加就可能危及人体健康。1995年缘月某挂面厂外购的面粉中添加了过量的过氧化苯甲酰(最大使用量为 $0.05\text{g/kg}$ ,实际检出 $0.15\text{g/kg}$ ),引起挂面哈喇味,食后头疼、恶心。某卤肉加工个体户超量使用护色剂亚硝酸盐加工狗肉,结果 $15$ 人食后都发生食物中毒,其中 $1$ 人死亡,检验发现狗肉中的亚硝酸盐含量超过国家卫生标准 $15$ 倍。

#### (三) 添加剂使用超出规定范围

根据被加工食品的感官要求、理化性质和营养学特征以及食品添加剂与其他食品成分可能发生的反应等,卫生部明确规定了各种食品添加剂的使用范围。若不按规定添加,即作为违法食品处理。如硫磺作为漂白剂只限于蜜饯、干果、干菜、粉丝、食糖等熏蒸使用,但目前有一些生产经营者在馒头制作过程中滥用硫磺,致使馒头中维生素 $B_1$ 受到破坏,且引起二氧化硫严重残留,我国规定干豆腐、香肠不准添加色素,冰棒不准添加合成色素,而有些生产单位擅自在干豆腐、香肠、冰棒中加入柠檬黄、胭脂红等合成色素,我国规定婴儿食品中不准添加人工合成色素、糖精和香精,可有些生产单位在乳儿糕或奶制品中添加糖精、香精等食品添加剂;以色素、护色剂掩盖已变质的冻鱼、肉类制品的现象亦屡有发生。

#### (四) 用工业级产品代替食品级添加剂

国家规定食品加工必须使用食品级规格的食品添加剂,不准使用工业级产品。但目前食品添加剂流通渠道及经营方式较为混乱,且添加剂市售环节的卫生监督管理相对薄弱,给了不法分子以可乘之机。有些生产经营单位弄虚作假,盲目追求经济利益,任意将工业级化工产品假冒为食品级添加剂销售、使用。如某化工厂将铅含量超过食品级标准的工业用亚硫酸钠改换食品包装和商标,并出具假检验报告,冒充食品添加剂出售。某市一次市场检查中,曾查获 $10$ 余家化工及食品杂货经营单位违法将该市一家化工厂生产的工业用纯碱当作食用纯碱出售。又如某县一烧饼店应用工业级碳酸氢钠代替食品级碳酸氢钠加工烧饼,结

果造成 1 人死亡。在食品加工过程中采用工业级商品代替食品级加工助剂造成食物中毒的事故亦多次发生,如 1998 年某食品厂采用非食品添加剂硬脂酸镁作为生产瑞士糖的脱模剂,结果瑞士糖中镉含量严重超标,造成中、小学生 100 余人发生镉中毒。

### 摇摇二、食品添加剂转化产物问题

食品添加剂合成过程中会产生一些有害杂质。例如,用氨法生产焦糖色的过程中会产生源-甲基咪唑,经典的云深法制造糖精工艺较简单,但易含邻甲苯磺酰胺杂质。食品贮藏过程中,添加剂会发生转化,如赤藓红色素会转化为内荧光素。少数食品添加剂会同食品成分起反应生成有毒物质,如亚硝酸盐与蛋白质分解的胺类形成致癌物-亚硝基胺。

未经审批随意组配生产的复合食品添加剂应禁止。添加剂共同使用时,应防止有害物质的产生。

### 摇摇三、食品添加剂产品质量问题

食品添加剂产品必须符合国家或行业质量标准,尚无国家、行业质量标准的产品,应制订地方或企业标准,按照地方或企业标准组织生产。生产工艺落后、车间卫生设施不完善的企业,应严禁其生产食品添加剂。

### 摇摇四、食品营养强化剂的使用问题

食品生产经营单位使用食品营养强化剂,必须按照《食品营养强化剂使用卫生标准》所规定的品种、使用范围和用量使用。缺乏食品营养强化科学性和加工工艺不合理是食品营养强化需要解决的主要问题。在食品中添加营养素必须考虑食用者的需要,包括营养素的品种、摄入量等,也要考虑该食品中能否添加这种营养素、添加后能否被人体吸收利用。若在食品中盲目添加营养素,不但无益,还会给人体造成危害。如有的市售糖果每粒含维生素粤高达 100 微克,缘岁儿童每天吃 10 粒,摄入的维生素粤就超过了供给量标准,长期食用,过量的维生素粤可在体内蓄积引起中毒。我国国家标准明确规定了婴幼儿配方奶粉 I、II、III 及婴幼儿断奶期辅助食品的各种营养素指标,但目前多数婴幼儿配方奶粉的营养强化达不到要求。营养强化食品加工不合理,会直接影响食品营养强化的效果,如强化维生素悦采用铜、铁锅设备,食品中维生素悦会因铜、铁离子而受到破坏;在碱性或加热条件下,强化维生素悦可发生明显降解或被完全破坏。

## 第三节 食品添加剂的使用与卫生管理

### 摇摇一、食品添加剂的使用原则

食品添加剂与日常饮食密切相关。随着食品毒理学的深入发展,研究发现,原本认为无毒的食品添加剂可能存在致畸、致癌和致突变的危害。因此,目前国际、国内对于食品添加剂的安全性问题均给予了高度重视。食品添加剂的使用涉及到人体的安全,必须禁止滥用。为此,食品添加剂的使用应局限于必要的对象和最少使用量,其使用标准也是以此为宗旨而建立的。为了确保正确地使用,应遵循以下原则。

- (夅) 经食品毒理学安全性评价证明 ,在其使用限量内长期使用对人体安全无害。
- (夆) 不影响食品自身的感官性状和理化指标 ,对食品营养成分不应有破坏作用。
- (备) 应有严格的使用卫生标准和质量标准 ,并经中华人民共和国卫生部正式批准、颁布。
- (源) 在应用中应有明确的检验方法。
- (缘) 不得以掩盖食品腐败变质或以摻杂、摻假、伪造为目的。
- (远) 严禁经营和使用无卫生许可证、无产品检验合格证及污染变质的食品添加剂。
- (苑) 在达到一定使用目的后 ,能够经过加工、烹调或储存而被破坏或排除。

## 摇摇二、食品添加剂的卫生管理

### (一) 我国对食品添加剂的管理

我国对食品添加剂的卫生管理主要通过 猿个方面 ,即制订和执行食品添加剂使用卫生标准和法规、颁布和执行新食品添加剂审批程序、食品添加剂生产经营和使用的管理。

我国制订和执行食品添加剂使用卫生标准和法规我国于 1981年成立“食品添加剂卫生标准科研协作组”,开始有组织、有计划地对食品添加剂的使用和生产进行严格管理。1982年制订了《食品添加剂使用卫生标准(试行)》,1984年成立了“全国食品添加剂标准化技术委员会”,并于 1985年重新审定和颁布了《食品添加剂使用卫生标准》(GB10761-85),其中包括食品添加剂的种类、名称、使用范围、最大使用量等。1985年增加新的内容后修订为 GB10761-86,随后分别于 1988、1989和 1990年有所增补。1991年由全国食品添加剂标准化技术委员会提出并进行了第三次修订,在修订时采用了《食品添加剂分类和代码》(GB10761-86)及《食品用香料分类与编码》(GB10761-86)的分类及代码、编码,并增加了美国香料和萃取物制造者协会的编号,按英文字母顺序排列。修订后编号改为 GB10761-91,之后每年均有新的内容补充。

同时,我国还发布了与食品添加剂生产和使用有关的一系列法规,如 1985年颁布了《食品强化剂使用卫生标准(试行)》和《全国特种营养食品生产管理办法》;1986年颁布《食品标签通用标准》(GB10761-86),1988年对部分内容作了修改,1989年颁布《特殊营养食品标签》(GB10761-89),并发布《食品添加剂生产管理办法》;1993年颁布《食品添加剂卫生管理办法》;1995年公布《食品营养强化剂使用卫生标准》(GB10761-95),上述各标准均属强制性国家标准,由卫生部批准后公布实施。

此外,我国在 1989年实施的《中华人民共和国食品卫生法(试行)》中对食品添加剂的卫生管理办法作了 10项规定,在 1997年 6月颁布的《中华人民共和国食品卫生法》的第 20条、21条、22条、23条、24条、25条、26条、27条中对食品添加剂均有法律规定。

我国颁布和执行新食品添加剂审批程序未列入食品添加剂使用卫生标准的其他食品添加剂如需生产使用时,应按规定的审批程序经批准后才能生产使用。其审批程序如下。

- ① 由研制、生产或使用单位向省、自治区、直辖市食品卫生监督机构提出申请报告并提供有关资料,包括食品添加剂品名、化学结构及理化性质、生产工艺、质量标准、毒理学试验结果、使用范围、使用量、使用效果、残留量及检验方法、国内外有关安全性资料及国外允许使用资料,或 2/3 的联合专家委员会评价资料等。
- ② 由省、自治区、直辖市食品卫生监督机构进行初审。
- ③ 由国家卫生部食品添加剂卫生标准科研协作组进行预审,由全国食

品添加剂标准化技术委员审定。④通过的产品列入《食品添加剂使用卫生标准》,由国家卫生部批准颁发。

对新品种的审核除对工艺、质量标准的审查外,重点是对产品进行安全性毒理学评价,其根据是卫生部颁布的《食品安全性毒理学评价程序》中对食品添加剂的具体规定。

随着食品添加剂生产经营和使用的管理,随着食品添加剂在食品行业中的应用和推广,为使其生产经营及使用更具有安全性和依据性,我国于1989年发布《食品添加剂生产管理办法》。1995年卫生部颁布了《食品添加剂卫生管理办法》,并且在贯彻执行的具体过程中不断地进行修改和完善。在1996年开始实施新的《食品添加剂卫生管理办法》的同时,我国实行了许可证管理制度,即要生产已列入1989年1月1日起执行的食品添加剂的工厂,必须按化工部同卫生部等颁发的《食品用化工产品生产管理办法》和轻工业部同卫生部颁发的《全国食品用香料产品管理试行办法》办理生产许可证。要生产食品添加剂的工厂必须按上述规定办理“定点生产许可证”或“生产许可证”或“临时生产许可证”。无此“三证”之一的属于无证经营。另外,出厂的食品添加剂必须有包装标识和产品说明书,标识内容包括品名、生产许可证号、生产日期、质量标准、规格、使用方法、厂名、厂址、批号及保质期限,并且应在标识上明确标注“食品添加剂”字样。

食品添加剂的使用必须符合《食品添加剂使用卫生标准》或卫生部公布名单中所规定的品种及其使用范围、使用量。如要扩大食品添加剂的使用范围或使用量或使用进口未列入《食品添加剂使用卫生标准》的品种时,要分别由生产企业向省级卫生部门,或由进口单位直接向卫生部提出申请,并向有关部门提供相关资料。资料内容包括产品品名、种类、纯度、理化性质、质量标准、检验方法、生产工艺、用途、使用范围、使用量、使用效果、卫生学评价、国内外有关安全性资料及国外卫生部门允许使用的证明等。经卫生部有关机构组织专家审议通过后,报卫生部批准。批准的上述产品由卫生监督机构进行经常性监督监测。

## (二) 国际上对食品添加剂的卫生管理

联合国粮农组织与卫生组织对食品添加剂的卫生管理,为了维护各国消费者的利益,确保国际贸易的公正性,1963年在罗马成立了“粮农组织与卫生组织食品添加剂联合专家委员会”(FAO/WHO),其工作是定期召集会议对食品添加剂进行安全性评价及对食品添加剂的使用原则、试验方法、标准和每日允许摄入量(ADI)提出建议。“食品法典委员会”(CAC)下设有“食品添加剂法典委员会”(CAC),每年定期召开会议,对FAO/WHO所通过的各种食品添加剂的标准、试验方法、安全性评价等进行审议和认可,再提交CAC复审后公布,以期在广泛的国际贸易中,制订统一的规格和标准,确定统一的试验和评价方法等,克服由于各国法规不同所造成的贸易上的障碍。

FAO/WHO对食品添加剂在安全性评价基础上,制订出它们的ADI值向各国政府建议。该委员会建议把食品添加剂分为如下三类。

(1) 无毒物质(Generally Recognized as Safe, GRAS):即一般认为是安全的物质,可以按正常使用,不需建立ADI值。

(2) 毒类:又分为A类和B类,A类是经过FAO/WHO进行安全性评价认为毒理学性质已经清楚,可以使用,并已制订出正式的ADI值的添加剂;B类是指目前毒理学资料不够完善,但FAO/WHO已制定了暂定ADI值并允许暂时用于食品的添加剂。

(3) 月类:是FAO/WHO对其进行评价但毒理学资料不足,未建立ADI值者。



(源) 悦类 :又分为 悦<sub>真</sub>和 悦<sub>假</sub>两类 ,为原则上禁止使用的食品添加剂。悦<sub>真</sub>类是根据毒理学资料认为在食品中使用不安全者 ;悦<sub>假</sub>类是应严格限制 ,仅在某些食品中作特殊使用者。

其他国家 对食品添加剂的卫生管理

(员) 美国 :美国最早于 员怨愿年制订有关食品安全的《食品卫生法》(孕知孽云燥苗粤翻),于 员怨愿年增订成《食品药物和化妆品法》(云燥苗阅几早芽悦暴粤翻略写作 云燥苗悦)。员怨愿年 美国颁布了《食品添加剂法》,其中规定在出售食品添加剂之前需经毒理学试验,食品添加剂的使用安全和效果的责任由制造商承担,但对已列入 踊粤物质者例外。凡新的食品添加剂在未得到 云燥苗批准之前,绝对不能生产和使用。此后,美国也曾对《食品添加剂法》进行多次修订和完善,不断提高其质量标准、更新各种指标的分析方法,并委托 云燥苗所属的食品化学品法典委员会(悦暴粤暴粤燥云燥苗悦暴粤暴粤悦暴粤)负责管理,由美国国家科学院出版社不定期出版《食品化学品法典》。

此外,对营养强化剂的标签标示,云燥苗在国标和教育法令中规定了新标示管理条例。其中要求维生素、矿物质、氨基酸及其他营养强化剂的制造商对其产品作有益健康的标示声明,于 员怨愿年 缘月 愿日生效。

(圆) 欧共体 :员怨愿年成立了“欧共体食品科学委员会”(孕知孽云燥苗悦暴粤暴粤燥云燥苗悦暴粤),负责欧共体范畴内有关食品添加剂的管理,包括对 粤燥苗的确认(云燥苗与 宰匀韵所公布的 粤燥苗),是否允许使用、允许使用范围及限量,并据此编制各种准用食品添加剂的统一编号(耘悦暴粤燥),并由各种不定期的出版物公布。

为了对婴幼儿进行保护,耘悦于 员怨苑年成立了“儿童保护组织”(匀悦暴粤燥暴粤燥悦暴粤燥暴粤燥),其任务之一是对不适宜于婴幼儿的食品添加剂提出各种限制性建议。

(猿) 日本 :员怨苑年制订了食品卫生法,由厚生省负责管理,其中规定食品添加剂分化学合成和非化学合成两大类,过去只对化学合成品有严格要求,定期公布出版《食品添加物公定书》,厚生省对天然品的安全评价并不负责。员怨愿年 愿月厚生省以 园苑号指令对“非合成食品添加剂”规定了其来源和制造方法,但该指令被 员怨愿年 源月 员远日公布的厚生省令第 员苑号所取代。

对营养强化剂,厚生省环境健康署长以第 源园号通告的形式,规定允许使用的名单和限量等,包括维生素、矿物质和氨基酸,不分合成与非合成品。

(张欣文)

# 下 篇 摇 食 品 卫 生 监 督 管 理

# 第六章 食品卫生监督管理概述

## 第一节 概述

食品的卫生质量和安全性关系到每一个消费者的健康和利益,尤其是近半个世纪以来,国际间的食品贸易迅速增长,食品的安全性成为国际公平贸易的重要条件之一,因而食品卫生监督管理工作受到各国政府的高度重视。随着我国综合国力的不断增强,人们生活水平不断提高,监督管理的食品种类从禽、蛋、肉等普通食品扩展到很多新资源食品,人们对食品的安全性要求也越来越高。改革开放以来,我国食品卫生监督管理工作在原有的基础上引进了国外先进的管理方法,并参与国际食品卫生管理工作。

新中国建立几十多年来,食品卫生监督管理从最初的单项条例、办法,到1982年制定、颁布《中华人民共和国食品卫生法(试行)》,再到1989年实施《中华人民共和国食品卫生法》(以下简称《食品卫生法》),我国食品卫生监督管理已形成了较为完善的体系,标志着食品卫生监督管理工作进入了一个新的阶段。

食品卫生监督管理是由《食品卫生法》设定的,包括食品卫生监督和食品卫生管理两部分。

### 一、食品卫生监督

食品卫生监督是指政府卫生行政部门为保护消费者的健康,根据《食品卫生法》的规定,对食品生产经营活动实施强制性卫生行政管理,督促检查食品生产经营者执行食品卫生法律、法规和规章的情况,并对其违法行为追究行政、法律责任的过程。可以分成两个方面,即预防性食品卫生监督和经常性食品卫生监督。预防性食品卫生监督是对新建、改建和扩建的食品生产经营企业进行卫生审查和竣工验收,对食品生产经营部门和企业核发卫生许可证,从加工环境、生产条件等方面消除危害人体健康的因素;经常性食品卫生监督则是对已经生产和经营的单位,通过定期监测、不定期监测、巡回检查等多种形式,考核其是否符合卫生要求与卫生标准。

食品卫生监督具有强制性、规范性、权威性、技术性和普遍性等特点。监督者与被监督者是一种食品卫生行政、法律关系。其主要特点如下。

(一) 食品卫生监督是国家行政监督的一部分,食品卫生法律、法规和规章的实施是各级人民政府的职责,因此食品卫生监督具有行政监督性质。

(二) 食品卫生监督具有行政与司法两方面的手段,如实行食品生产经营者卫生许可证制度,规定食品企业的卫生规范,对新建、改建、扩建、续建场所实行预防性卫生监督,对食品生产经营者及其生产经营实行巡回监督检查,对食物中毒和食品污染事故采取调查、控制措施等,都可以归纳为行政手段,而对违反食品卫生法律、法规和规章的违法行为追究其法律

责任,依法进行处罚则属于司法手段。

## 二、食品卫生管理

食品卫生管理是指政府的食品生产经营管理部门和食品生产经营者根据《食品卫生法》的规定,对食品生产经营活动进行管理的过程,即贯彻执行食品卫生法律、法规和规章的全过程。主要特点如下。

(一) 食品卫生管理是食品生产经营者及负有管理职责的政府有关行政部门的活动。保证食品卫生质量要依靠食品生产经营者本身的管理体制,增强法律意识,加强内部管理,建立现代卫生管理体制,如 HACCP 和 GMP 等系统,才能为消费者提供安全卫生的食品。

(二) 食品生产经营企业自身的卫生管理是法律所规定的义务。依据《食品卫生法》第十八条规定,“食品生产经营企业应当健全本单位的食品卫生管理制度,配备专职或者兼职食品卫生管理人员,加强对所生产经营食品的检验工作”。食品生产经营企业应有实施食品卫生管理的组织机构,制定一套符合自身生产特点的卫生规章制度,并配备专业的卫生管理人员。

食品卫生监督管理是食品卫生执法监督和自身管理相结合的措施或手段,两者主体享有不同的权利,承担不同的义务。随着社会主义市场经济体制的完善,食品卫生管理显得更为迫切和重要,已经转化为很多食品生产经营企业自身发展的需要。

## 第二节 食品卫生监督管理体系

食品卫生监督管理体系是《食品卫生法》规定的政府、军队管理部门和食品生产经营者进行食品卫生监督和管理的体制和框架。

《食品卫生法》规定,我国食品卫生监督管理体系职责分明、层次清楚,可分为以下四个层次。①全国层次:国务院卫生行政部门主管全国食品卫生监督管理工作。②地方级层次:县级以上地方人民政府卫生行政部门在管辖范围内行使食品卫生监督职责。③特定范围或部门层次:如铁道、交通行政主管部门设立的食品卫生监督机构,行使国务院卫生行政部门会同国务院有关部门规定的食品卫生监督职责。关于军队系统的专用食品和自供食品卫生管理办法由中央军事委员会依据《食品卫生法》制定。④生产经营者层次:生产经营者加强自身管理,建立健全本单位的食品卫生管理制度,配备食品卫生管理人员,加强对所生产经营食品的检查、检验等工作。

食品卫生监督管辖范围在我国是以地域管辖为主,即按照政府行政区域管辖,同时辅之以级别管辖、指定管辖等。具体又可分为以下几个层次。①县级、市(地)级卫生行政部门。②省级卫生行政部门。③国务院卫生行政部门。④上级卫生行政部门有权管辖下级卫生行政部门管辖的食品生产经营者和食品生产经营活动,下级卫生行政部门对自己管辖的食品生产经营者、食品生产经营活动,需要上级卫生行政部门管辖的,可报请上级卫生行政部门决定。⑤进口的食品、食品添加剂、食品容器、包装材料和食品用工具及设备,由口岸进口食品卫生监督检验机构进行卫生监督、检验,海关凭检验合格证书放行;出口食品由国家进出口商品检验部门进行卫生监督、检验,海关凭国家进出口商品检验部门出具的证书放行。

### 第三节 食品卫生监督管理的内容

#### 一、食品卫生监督内容

根据《食品卫生法》第三十三条规定,县级以上地方人民政府卫生行政部门行使的食品卫生监督职责共有五项,这些职责是县级以上地方人民政府卫生行政部门的法定职权。这种职权的行使不受干预而独立进行,受法律保护,这也是对监督权利范围的限定,逾越则是越权。同时,这五项职责又是卫生行政机关的法律义务。

##### (一) 进行食品卫生监测、检验和技术指导

按照规定定期或不定期采样监测和评价食品、食品添加剂、食品容器、包装材料、食品用工具、设备等,及时掌握食品卫生动态质量,开展有针对性的食品卫生监督。对监测、检验发现的问题及时进行处理,并指导食品生产经营者加以改进,以提高食品卫生质量。

卫生监测是对食品卫生质量的连续性跟踪调查,包括对食品生产经营活动资料的分析、对生产经营环节中潜在性危险因素的分析、对采样检验结果的评价等非现场监督活动,是食品卫生监督工作的基本方式之一。检验是指将食品在实验室运用感官的、物理的、化学的和生物的方法对其所含的有毒、有害物质(因素)或营养素等进行定性、定量分析,对食品进行毒理学安全性评价等,以衡量其是否达到营养、卫生指标的要求。技术指导是指对卫生管理人员进行卫生技术方面的指导。例如,为防止原料和成品互相污染,指导改进生产工艺流程。监测、检验和技术指导是互相关联的,技术指导的意见和建议是以监测、检验的结果为依据提出的,技术指导主要体现为义务。

##### (二) 协助培训食品生产经营人员,监督食品生产经营人员的健康检查

培训食品生产经营人员是为提高从业人员的卫生和法规知识水平,以促进其自身管理,培训内容包括食品卫生知识、法规知识及企业自身卫生管理技术等。组织食品生产经营人员进行健康检查是食品生产经营者的职责,监督健康检查是卫生行政部门的职责,据此,卫生监督人员必须在经常性的监督活动中检查食品生产经营人员的健康状况,查验健康证,凡未经年度检查或虽经检查但不合格的,当即发出调离通知书,责令调离接触直接入口食品的工作,对违反者根据本法第四十七条的规定给予行政处罚。

##### (三) 宣传食品卫生、营养知识,进行食品卫生评价,公布食品卫生情况

进行食品卫生和营养知识的宣传是提高自我保护意识和全民卫生素质的根本措施之一,也是执行食品卫生法的基础。对生产经营人员的宣传也是一种技术指导,对公众的宣传则是一种社会责任。

进行食品卫生评价是卫生行政部门的一种权利,是指导安全消费的一种措施。将食品的营养卫生状况向消费者公布,可以促进生产者改善食品质量,引导消费者抵制不符合营养卫生标准的食品。进行这些评价,并出具评价报告是卫生行政部门的权利,具有法律效力。

公布食品卫生情况是卫生行政部门的又一个重要权利。它主要包括以下几方面。①对本辖区内的食品卫生统计报告结果进行定期情况通报。②对监督抽查检验的结果进行通报。③对严重违法者生产的食品卫生状况进行通报。通报只能由卫生行政部门做出。通过公布食品卫生情况,可以促进舆论监督。

(四) 对食品生产经营企业的新建、扩建、改建工程的选址和设计进行卫生审查,并参加工程验收

对食品生产经营企业的新建、扩建、改建工程的选址和设计,应依法进行预防性卫生监督,符合要求的准予施工,不符合要求的应提出卫生监督意见,待符合要求后准予施工。同时,对竣工的工程要参与工程验收。这主要包括两个方面:一是工程开工前的卫生监督,即对工程地址选择的监督和工程设计图纸的卫生审查;二是工程竣工后的卫生监督,即对已经竣工的工程进行检查,看其是否按照审查通过的设计图纸进行施工。

(五) 对食物中毒和食品污染事故进行调查,并采取控制措施

这项职责包括调查权和控制权。对食物中毒和食品污染事故进行调查是指在中毒和污染事故发生后,卫生行政部门派人或组织调查组对事件的原委(包括原因、经过、危害、性质等)作全面了解,并提出调查报告。这种调查既包括对已形成的书面资料的查阅、核对,对现场状况的勘查和采样,对受害人和违法当事人的询问了解,又包括对可疑食品和中毒食品等进行感官鉴定和实验室检验等。调查结论是综合分析的结果。

(六) 进行巡回监督检查

巡回监督检查指不定期、不定时地对食品生产企业、食品商店、餐厅(饭店)、单位食堂等进行的反复卫生监督检查。巡回监督检查是食品卫生监督的主要形式之一,对有固定场所的食品生产经营者需要进行巡回监督检查;对流动食品摊贩等无固定场所的食品生产经营者,这种方式的监督检查尤为重要。

(七) 对违反《食品卫生法》的行为追查责任,依法进行行政处罚

对违反《食品卫生法》规定的行为,卫生行政部门应根据《食品卫生法》第八章的规定,追究违法者的行政法律责任。

(八) 负责其他食品卫生监督事项

这项职责主要是指除以上各项食品卫生监督内容以外,国务院卫生行政部门和上级卫生行政部门为保证食品卫生安全和保障消费者健康而进行的其他食品卫生监督事项。

## 二、食品卫生管理内容

广义的食品卫生管理还应包括对种植业和养殖业生产过程中的管理,即“从农田到餐桌(食用)”全过程的食品卫生安全管理。它需要全社会共同参与,是从源头上保障食品卫生安全的措施。食品卫生管理的内容主要包括以下几个方面。

(一) 加强各级政府对食品卫生的管理

各级政府的食品生产经营管理部门应当加强食品卫生管理工作,加强领导,统筹安排,协调、组织、宣传、培训本系统的食品生产经营人员,并对贯彻执行《食品卫生法》的情况进行检查、督促,对发现的问题及时制止和纠正。

(二) 加强食品生产经营企业内部的管理

企业应根据食品卫生法律、法规和规章的规定,结合企业自身的实际情况制定食品卫生管理制度,配备专职或兼职的食品卫生管理人员,具体负责贯彻执行。如对本企业的食品生产经营人员进行食品卫生知识和法律知识的宣传及培训;对食品和食品生产经营过程进行管理、检验或者检查,发现问题及时处理并向上级和卫生行政部门报告。

(三) 履行法律规定的各项管理义务

根据《食品卫生法》的规定,食品生产经营者应重点履行下列义务。

(员) 生产经营的食品必须是无毒、无害的,符合应当有的营养要求,具有相应的色、香、味、形等感官性状。

(圆) 生产专供婴幼儿食用的主、辅食品,必须符合国务院卫生行政部门制定的营养、卫生标准。

(猿) 食品生产经营过程必须符合法定的卫生要求。食品从原料采购、加工、储存、运输、陈列,到供应、销售的全过程,以及与保证食品卫生有关的环境、场所、设施、用具、布局、原料以及人员等,都必须符合法律规定的要求。对食品摊贩和城乡集市贸易的食品生产经营者的卫生要求,由各省级人大常委会依据《食品卫生法》做出具体规定。

(源) 禁止生产经营违反法律规定的食品。《食品卫生法》第九条规定了 苑种禁止生产经营的食品。

(缘) 从事食品生产经营活动,必须取得卫生许可证后方可向工商行政管理部门申请登记。新建、扩建、改建工程,其选址和设计应符合卫生要求,经卫生行政部门设计审查和工程验收合格。食品生产经营人员必须经健康检查,取得健康证后方可参加工作,而且每年还必须进行一次健康检查,有法定禁忌证者,不得参加直接入口食品的工作。

(远) 食品中不得加入药物,保健食品、新资源食品、食品添加剂的新品种、利用新的原材料生产的食品容器和包装材料、食品用工具和设备的新品种等,必须按规定程序批准后方可生产经营。

(苑) 食品生产经营者采购食品及其原料,必须按照省级人民政府卫生行政部门规定的范围和种类索取检验合格证或者化验单,销售者应当保证提供。

(愿) 定型包装食品、食品添加剂的包装标识或者产品说明书,必须符合规定的要求,不得有夸大或者虚假的宣传内容。

(怨) 食品、食品添加剂、食品容器、包装材料、食品用工具和设备(包括进口的),均必须符合我国国家卫生标准和管理办法的规定等。

## 第四节 食品卫生监督管理的回顾与展望

### 摇摇一、我国食品卫生监督管理工作的回顾

自新中国成立以来,党和政府一直十分重视食品卫生监督管理工作,于 员缘年在北京建立了中央人民政府卫生部药品食品检验所,员缘年在全国范围内建立了县及县级以上卫生防疫站,初步开展了包括食品卫生在内的各项卫生管理工作。员源年成立中国医学科学院食品卫生检验所,全国各地在卫生防疫站内设置专门的食品卫生监督检验机构。员愿年缘月全国食品卫生工作会议后,各地食品卫生监督机构进一步加强。

根据《中共中央、国务院关于卫生改革与发展的决定》、国务院办公厅转发的《关于城镇医药卫生体制改革的指导意见》和经国务院同意卫生部印发的《关于卫生监督体制改革的意见》,以及卫生部制定的《关于卫生监督体制改革实施的若干意见》的实施原则,全国绝大多数省级的卫生监督体制改革方案已被批准,多个省、市疾病预防控制中心和卫生监督所已经挂牌运行。

我国的食品卫生监督管理工作经历了从爱国卫生运动、行政管理、条块行政管理发展到按经济规律办事、法制管理的过程,目前有一套较为完善的法律、法规(以《中华人民共和国食品卫生法》为主体)和食品卫生标准体系。1958年卫生部颁布了《清凉饮食物管理办法》,1959年卫生部作出酱油含砷量不超过 1 毫克的规定,1959年由农林部、卫生部、对外贸易部、商业部联合颁发了《肉品卫生检验试行规程》,1959年国务院转发国家科委、卫生部、轻工业部制定的《食用合成染料管理办法》,1959年卫生部、化工部、轻工部、商业部联合颁发了《种食品用化工产品标准和检验方法》,在这个时期还有卫生部、商业部、轻工部、外贸部、全国供销合作社等共同先后颁布的粮食、肉、蛋、酒、乳等卫生标准和管理办法,1959年国务院批准国家计委《关于防止食品污染问题的报告》,1959年国务院正式颁布了《中华人民共和国食品管理条例》。在总结 10 多年食品卫生监督工作经验的基础上,1984年 10 月 30 日,第五届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过并颁布了《中华人民共和国食品卫生法(试行)》,使卫生领域中率先拥有了第一部法律,结束了我国几十年行政管理的历史,使食品卫生监督管理工作走上了法制的轨道,而与之配套的一系列法规和标准的制订,进一步为食品卫生工作提供了执法的依据,有力地推进了食品卫生工作的发展。进入九十年代,在经历了 10 年的试行之后,新的《食品卫生法》于 1997 年 10 月 1 日经第八届全国人大常委会第十六次会议审议通过,使我国的食品卫生监督管理工作又进入了一个新的历史阶段。在上述法律、法规的推动下,我国已形成了较完善的食品卫生法制体系和食品卫生监督管理体系,使我国的食品卫生工作朝着法制化、规范化的方向发展。

## 二、我国食品卫生监督管理的展望

尽管与过去相比,我国食品卫生状况有了显著改善,但我国的食物安全形势同其他国家一样,近年来面临着来自多方面的严峻挑战。我国是一个发展中国家,先进的食品生产方式和较落后的食品生产方式并存,国际上的食品安全形势无时无刻不在对我国的食品安全造成威胁。综观我国食品卫生现状,目前各种生物性、化学性污染未能得到根本控制,食物中毒及食源性疾患屡有发生。从总体看,食品卫生现状仍然不能适应人民群众迫切希望提高生活质量和卫生水平的要求,而专业人员不足、技术装备落后、经费不能保证、监督和监测工作日趋繁重的困难局面仍然制约着我国食品卫生监督管理工作的全面、有效开展,还远远不能适应社会主义市场经济发展的需要。进一步提高食品卫生监督管理的水平将是摆在我国政府面前的一项长期而艰巨的任务。

回顾历史,展望未来,在今后的一段时期里,我国的食品卫生监督管理工作需要在以下几个方面积极应对,以适应不断发展的国际和国内形势。

### (一) 进一步调整食品卫生监督管理模式,加大监管力度,提高监管效率

食品卫生质量的提高,需要政府部门监督、行业管理、企业自律和消费者的共同参与。今后的食品卫生监管不但要重视政府监管的职责,也要强调企业及消费者的责任意识。合理地配置卫生监督资源和监督次数,制定对优秀企业的激励机制,在监督过程中按照危险性分析的原则,重点加强对关键环节的监督管理,提高卫生监管效率。

为尽快使我国食品卫生监督模式与国际接轨,卫生部在总结国外食品安全监管经验的基础上,结合我国食品生产经营现状,对食品生产经营单位实施量化分级管理。量化分级管理以保障消费者健康为出发点,是适应市场经济发展规律的监管模式,是运用危险性评估原



则对企业进行风险分级和信誉度分级,按等级进行分类监管。这种监管模式集中有限的卫生人力资源,把问题较多的食品生产经营单位及群众反映较大的食品生产经营品种作为监督的重点,变被动监督为主动监督,变常规监督为科学监督,变单纯政府责任为与企业、消费者共同承担的责任。推行食品卫生监督量化分级管理制度是将食品卫生监督管理模式向风险度和诚信度管理转变的一项重大改革。这种模式对进一步提高食品生产经营单位的守法意识,促进企业自律,提高诚信水平及全社会食品卫生的整体水平具有积极的意义。

(二) 进一步加强先进监督管理方法的推广和应用,提高我国食品卫生监督管理的水平

危害分析是迄今人们保障食品卫生安全的最有效、最可靠的管理方法。它与传统的管理方法最大的区别是将预防和控制重点前移,对食品原料和生产加工过程进行危害分析,找出能控制产品卫生质量的关键环节并采取有效措施加以控制,大大提高了监督、检查的针对性和时效性。同时,它不需依靠花费较高的大量终产品检验就能获得终产品的安全卫生保证,投入小,经济效益高,并能增强消费者对食品企业和政府的信任度。危害分析更新了传统的食品卫生监督管理观念,使食品安全控制方法更科学、更有效、更经济、更可靠,因此得到世界各国的认可和吸收采纳。目前,美国、日本、欧盟等许多国家和组织都颁布了危害分析法规和实施指南,并获得了很好的效果。进一步对危害分析体系进行全面、系统的研究,制定一套分行业的、适合我国生产条件的危害分析实施细则,进而在全国范围内广泛实施危害分析管理,是提高我国食品卫生监督管理工作水平的一条高效途径。

(三) 针对“入世”机遇,进一步完善食品卫生标准化体系的建设

食品卫生标准是依法保障我国国民健康,维护我国社会和经济秩序的重要手段。同时,食品卫生标准作为宰杀的有关协定中所涉及的卫生措施,它对保证和促进国家经济建设还有着不可忽视的特殊作用。根据宰杀的《实施卫生与植物卫生措施协定》的规定,各成员国有权采取各自的食品卫生标准。它允许各成员国在有科学依据的前提下,采用健康保护水平高于国际标准的食品卫生标准。通过学习和借鉴国外的先进经验,在不断制定和完善产品卫生标准的同时,制定食品生产行为的标准化要求,加强对生产过程的卫生管理,将促进我国食品产品卫生质量的提高,增强国际贸易竞争力。同时,完善我国的食品安全标准,能够为我国口岸和国内食品卫生监督管理提供更为有效的技术依据。

(四) 加强食品卫生监督管理的信息管理

食品卫生信息自动化管理是提高食品卫生监督管理水平的重要手段,能使疾病控制工作做到统一、规范。原来的县、地、省级防疫站(疾病预防控制中心、卫生监督中心)由于在人员、设备等方面有很大的差异,工作不能规范、统一。尤其是一些基层单位在规范化工作方面很难与上级保持一致,这也给上级卫生监督管理部门指导工作带来了难度。管理信息系统的使用使各级疾病预防控制中心的工作规范、统一,有利于相互的交流,有利于实现食品卫生工作规范化、程序化和科学化,对于提高管理水平、减少决策失误有重要意义。

(杨科峰)

# 第七章 食品卫生标准

## 第一节 食品卫生标准的概念、性质及意义

由于在生产、储存、加工、运输和烹调食品的过程中,不可避免地会带来一些有害物质,人们已认识到要求食品绝对不含有害物质难以做到。解决问题的办法之一是在食品毒理学研究的基础上建立食品卫生标准,后者经过特定程序审定,具有法律效能,可用于对市场上以及进出口的食品进行有效的卫生监督管理。

### 摇摇一、食品卫生标准的概念

标准是对重复性事物和概念所作的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管机构批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。

食品卫生标准是对食品中与人类健康相关的质量要素及其评价方法所作出的规定,是判断食品是否符合卫生要求的重要技术依据。这些规定通过技术研究形成特殊形式的文件,经与食品有关的各部门进行协商和严格的技术审查后,在中国由国务院卫生行政部门或省级人民政府批准。食品中影响人类健康的质量要素包括安全、营养与保健,因此食品卫生标准也主要围绕这猿个方面制定相应的技术要求和检验方法,进行标准化规定。

### 摇摇二、食品卫生标准的性质

#### (一) 科学技术性

标准的根本特性就是科学技术性,这主要基于以下几点。①标准是科学技术的产物。②标准应用于食品生产经营的技术过程。③只有用科学技术作为基本手段才能对标准的实施进行监督。

#### (二) 政策法规性

食品卫生标准是卫生管理政策的技术规范,它反映和体现了政府卫生管理政策的模式和具体要求。卫生部门一直将食品卫生标准作为卫生政策的组成部分。《食品卫生法》的颁布和实施,更赋予了食品卫生标准在法制化食品卫生管理中的法律地位。

#### (三) 强制性

根据《标准化法》的规定,凡是保障人体健康与安全的标准,应是强制性标准。食品卫生标准涉及人体健康,《食品卫生法》规定,凡生产经营不符合食品卫生标准的食品应给予相应的行政处罚。所以,食品卫生标准必须强制执行,这是食品卫生标准与食品一般质量标准的重要区别。

#### (四) 健康与安全性

制定和实施食品卫生标准的目的是保障人体健康,所以食品卫生标准是紧紧围绕食品的安全、营养和保健功能而制定的一系列的技术规定。也正是食品卫生标准所具有的这一特性,才使其具有较高的政策法规性和强制性。

### (五) 社会性和经济性

食品卫生标准的社会性与经济性主要是指食品卫生标准的社会和经济效益。由于食品卫生标准的制定与实施控制和保证了食品中与健康相关的质量要素,防止了食源性疾病的发生,提高了国民身体素质,其社会效益是显而易见的。而食品卫生标准所产生的经济效益则主要体现在减少了食品资源的浪费,有助于避免因食品质量问题而引发的经济纠纷,促进食品的国际贸易,防止食源性疾病的发生而减少医疗费用,增强国民身体素质,提高劳动生产力。

## 摇摇三、食品卫生标准的意义

食品卫生标准对于保障国民身体健康,维护和促进我国社会与经济的发展有着极为重要的意义。《食品卫生法》明确规定“专供婴幼儿的主、辅食品,必须符合国务院卫生行政部门制定的营养、卫生标准”、“禁止生产经营不符合食品卫生标准和卫生要求的食品”;“生产经营和使用食品添加剂,必须符合食品添加剂使用卫生标准和卫生管理办法的规定;不符合卫生标准和卫生管理办法的食品添加剂,不得经营、使用”、“食品容器、包装材料和食品用具、设备必须符合卫生标准和卫生管理办法的规定”等。凡生产经营不符合卫生要求的食品,都将根据《食品卫生法》进行行政处罚。可见,食品卫生标准作为实施《食品卫生法》的技术规定,是食品卫生法律、法规体系的重要组成部分,也是分析和判断食品是否符合有关卫生要求的主要技术手段和依据。

同时,食品卫生标准又是维护国家主权、促进食品国际贸易的技术保障。改革开放以来,我国的食品进出口贸易日趋增长,在激烈的国际食品贸易市场竞争过程中,尤其是加入世界贸易组织(简称WTO)以后,我国的食品卫生标准发挥了积极的作用。一方面它有效地阻止了国外低劣食品进入中国市场,防止我国消费者遭受健康和经济权益损害,对维护国家的主权与利益起到了重要的技术保障作用;另一方面它为提高国内出口食品的卫生质量,增强国内食品的国际市场竞争力起到了重要的技术支持作用。世贸组织制定的《卫生和植物卫生措施协定》(简称SPS协定)和《贸易技术壁垒协议》(简称TBT协定)中规定,各成员国有权根据各国国民的健康需要制定各自的涉及健康与安全的食品标准。因此,在我国食品国际贸易过程中,食品卫生标准有其特殊的意义与重要的作用。

## 第二节 食品卫生标准的分类

根据不同的分类原则,食品卫生标准有不同的分类。

### 摇摇一、按标准发生作用的范围或标准的审批权限分类

#### (一) 国家食品卫生标准

国家食品卫生标准是对需要在全国范围内统一的食物卫生技术要求所制定的标准。根

据《食品卫生法》和《标准化法》的规定,国家食品卫生标准的审批权限属于卫生部和国家质量技术监督局。

### (二) 行业食品卫生标准

行业食品卫生标准是对没有国家食品卫生标准,而需要由卫生部在全国范围内统一的食物卫生技术要求所制定的标准。但相应的国家食品卫生标准颁布实施后,行业标准即行废止。

### (三) 地方标准

地方标准是对没有国家或卫生部行业食品卫生标准,而又需要在省级范围内统一的食物卫生技术要求所制定的标准,由地方政府审批发布。在国家或卫生部行业标准颁布实施后,该项地方标准即行废止。

### (四) 企业标准

企业标准是对企业范围内需要协调、统一的食物卫生技术要求、管理要求和工作要求所制定的标准。国家鼓励企业制定严于国家、行业或地方标准的企业标准。

## 摇摇二、按标准的约束性分类

按约束性可分为强制性标准和推荐性标准。根据《标准化法》规定,涉及人体健康与安全的标准都属强制性标准,所以食品卫生标准除了方法标准属推荐性标准,其余均为强制性标准。

## 摇摇三、按食品卫生标准的适用对象分类

按照食品卫生标准的适用对象,食品卫生标准可分为以下几类。①食品原料与产品卫生标准,又依食品的类别分为几类食品卫生标准,如粮食及其制品、食用油脂、调味品类等。②食品添加剂使用卫生标准。③营养强化剂使用卫生标准。④食品容器与包装材料卫生标准。⑤食品中农药最大残留限量卫生标准。⑥食品中真菌与真菌毒素限量卫生标准。⑦食品中环境污染物限量卫生标准。⑧食品中激素(植物生长素)及抗生素的限量卫生标准。⑨食品生产经营企业良好卫生规范(即食品良好卫生规范,即HACCP)、良好生产规范(即食品良好生产规范,即GMP)和食品卫生规范(即食品卫生规范,即FSS)和食品卫生规范。⑩食品标签标准。⑪辐照食品卫生标准。⑫食品卫生检验方法,包括食品卫生微生物检验方法、食品生理生化检验方法、食品卫生毒理学安全性评价程序与方法、食品中营养素检验方法等。⑬其他标准,包括餐饮具洗涤卫生标准、洗涤剂 and 消毒剂卫生标准。

## 第三节 食品卫生标准的制定

### 摇摇一、食品卫生标准的制定依据

#### (一) 法律依据

《食品卫生法》和《标准化法》是制定食品卫生标准的主要法律依据。《食品卫生法》和《标准化法》对食品卫生标准的制定做出了明确的规定。

国家与地方食品卫生标准的制定与批准 摇《食品卫生法》已对食品卫生标准的制定

与批准作了明确规定,因此依照《标准化法》第六条的规定,食品卫生标准的制定与批准应依照《食品卫生法》第十四、十五条规定执行,即由卫生部和省级地方人民政府分别负责制定和批准国家、行业与地方食品卫生标准。

**圆**食品卫生标准的适用范围 摇根据《食品卫生法》第十四条、二十一条、二十二条的规定,应对以下食品及其相关产品和行为制定卫生标准。①食品。②食品生产加工条件与行为。③保健食品。④食品添加剂(包括营养强化剂)。⑤食品与食品添加剂标签。⑥食品容器与包装材料(包括生产加工助剂、食品容器内壁涂料)。⑦食品用工具、设备。⑧用于清洗食品和食品用工具、设备的洗涤剂 and (或)消毒剂(包括食具的消毒效果)。⑨食品中污染物质。⑩检验方法与规程。

**猿**食品卫生标准的技术内容 摇《食品卫生法》第六条规定,“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”。因此,食品卫生标准的技术内容必须包括安全、营养和感官要求。同时,保健食品卫生标准还应包括保健功能要求。

## (二) 科学技术依据

食品卫生标准是科学技术研究和生产经验总结的产物。所以在标准制定过程中,首先应尊重科学、尊重客观规律,应保证标准的真实性。其次,应合理使用已有的科研成果,善于总结和发现与标准有关的各种技术问题。再次,应充分利用现代科学技术条件,促使标准有较高的先进性。

## (三) 与国际食品卫生标准的协调一致性

**宰**在其制定的《~~宰~~协定》中指定的国际食品标准为 **悦**悦所制定的法典标准、导则、卫生规范、准则和推荐值。**悦**悦的标准是解决国际食品贸易中的食品质量争端的重要依据。因此,我国的食品卫生标准原则上与 **悦**悦标准协调一致。根据《~~宰~~协定》的规定,**宰**的成员国出于对本国国民实施健康保护的目,也可以不采用国际标准,而制定本国食品标准,但必须以科学为依据,不得影响食品贸易。**宰**要求必须首先对以下 **圆**种危害进行危险性评价。①某种疾病在本国的流行及其可能造成的健康和经济危害。②食品、饮料或饲料中的添加剂、污染物、毒素、致病菌对人或动物健康的潜在危害。**宰**认为,只有在上述评价的基础上才能制定既能保护本国国民身体健康,又不致对国际食品贸易产生技术壁垒作用的食物标准。每一个 **宰**的成员国都必须履行 **宰**有关食品标准制定和实施的各项协议和规定。

## 摇摇二、食品卫生标准的主要技术指标与健康意义

### (一) 安全性指标

依危害特征和危险程度,食品安全性指标分为 **猿**类。

**员**严重危害人体健康的指标摇包括致病性微生物与毒素、有毒有害的化学物质、放射性污染物等,如致病菌、金黄色葡萄球菌肠毒素、黄曲霉毒素、砷、铅、汞、亚硝酸胺、苯并(芘)芘等。

**圆**反映食品可能被污染以及污染程度的指标摇包括菌落总数、大肠菌群等。一般来说,菌落总数的多少并不预示疾病发生的可能性与危害程度,但却反映了食品生产加工过程的卫生状况。如菌落总数升高,提示加工过程中可能存在较严重的微生物污染源、食品的热加工或其他消毒工艺不彻底、食品的冷却与贮藏过程不合理、食品生产加工过程缺乏卫生管

理等问题。

间接反映食品卫生质量发生变化的指标包括水分、含氮化合物、挥发性盐基氮、酸价等。这些指标不能被简单地看作是一般质量指标而忽视了它们对保证食品安全的重要意义。如水分是食品中微生物生长繁殖的有利条件,水分含量越高,食品中的细菌越容易生长繁殖,食品也就越容易腐败变质。所以,这类指标对控制食品的安全与卫生质量具有不可忽视的重要意义。

## (二) 营养学指标

营养学指标主要有碳水化合物、脂肪、蛋白质、矿物质、微量元素、维生素等营养素和能量,也有用于评价食品营养价值的其他指标,如氨基酸评分、蛋白质功效比值等。改革开放以后,我国居民的生活水平不断提高,消费者对食品营养质量的认识和需要也随之不断提高。因此,在我国食品卫生标准体系中应加快制定食品的营养质量要求与技术指标。

## (三) 保健食品功效成分指标

《食品卫生法》对保健食品作出了原则性的技术要求,但尚需针对保健食品的产品类别和特点进一步规定每类保健食品应符合的保健食品功效成分指标,否则就不能科学、合理地生产经营过程中的保健食品进行功能质量的监督和监测。由于我国保健食品大多应用祖国传统的中医养生理论,采用动植物作为主要原料,且多为复合配方,在目前的科学技术条件下,根据功能类别确定相应的功效成分是个极为复杂的课题。所以在制定功效成分的质量指标时,对于那些不能根据功能类别确定相应指标的,可考虑制定能代表或反映某种主要原料或产品特性的特征性指标。在制定保健食品的标准时还需注意的另一个问题是功效成分或主要成分的安全性问题。保健食品的功效成分大多为生物活性物质,由于它们的生物学特性,过量摄入可能产生毒副作用。所以在制定保健食品功效成分指标时,除了规定功效成分应达到能发挥作用的最低含量外,还应根据有关安全方面的研究和评价结果规定其最高限量。

## 三、食品安全性评价方法

对食品污染物中可确定耐受量的有害物质以及食品添加剂的毒理学研究,尤其是食品安全性评价,是制定食品卫生标准的重要科学技术依据。

### (一) 食品添加剂的安全性评价

在过去的几十年中,食品添加剂安全性评价的原理和方法已有很大发展。这一发展基于这样一种认识:食品中添加的任何一种物质的安全性必须以应用于食品的具体条件为基础。这里的使用条件包括:该物质所加入的食品、在该食品中的使用水平、使用该物质的目的、食用该物质的人群。

暴露是安全性评价中的一个重要指标。美国《直接食品添加剂和色素添加剂在食品应用中安全性评价的毒理学原则》(Hatch, 1977)认为暴露是决定对某一物质应该进行何种检测的关键因素。暴露通常是指估计每日摄入量(由使用该物质的食品的每日摄入量(和该物质在食品中的浓度(两个因素决定,即:在大多数情况下,添加剂用于几种不同的食品中,总暴露量是每类食品暴露量的总和,因此添加剂的暴露量公式是: 
$$D = \sum_{i=1}^n C_i \times I_i$$
 其中  $C_i$  和  $I_i$  分别是  $i$  类食品和  $i$  类食品中载的浓度,  $D$  和  $I$  分别是  $i$  类食品和  $i$  类

食品的每日摄入量 ,以此类推。

那么如何确定每类食品中添加量是多少呢?中国直接在食品卫生标准中加以规定 ,而美国则将添加剂使用量范围的上限水平作为计算的基础 ,并在一些法规如 15 CFR 182.101 中规定生产商加入食品添加剂的量不允许超出达到特定技术作用的要求量。也就是说 ,如果在草莓冰淇淋中加入 1.5 毫克(毫克)红色色素就能达到所需要的红色 ,再加入色素不能增加颜色或色彩强度 ,那么加入量大于 1.5 毫克(毫克)就违反了法规 ,以此保证添加量不超出该类食品的最高限度。关于添加的食品种类如何确定的问题 ,根据美国国家科学院和国家研究委员会对食品添加剂的调查结果 ,列出了 10 种食品。但随着人们生活方式的不断变化和对食物喜好的改变 ,还需要更多更新的资料。

在批准一种食品添加剂之前 ,有关国家机构需要证据表明其在预期的使用中是安全的 ,并且其摄入量低于每日允许摄入量 (ADI) (非转基因食品当量增加摄入量)。如果超出 ADI 可限制批准其某些用途 ,或者限制以后新用途的批准。ADI 一般来源于动物的毒理学研究结果 ,通常最好是啮齿类动物的终生研究。这些研究用来确定食品添加剂的最大无作用剂量 (NOEL) (与转基因食品当量增加摄入量)或无明显作用水平 (NOEL) (与转基因食品当量增加摄入量)。为了安全起见 ,在由动物最大无作用剂量外推到人体 ADI 时 ,必须考虑下列 4 个重要因素。① 动物与人的种间差异。由于这一差异 ,或许人类对于有毒物质的毒性反应较动物敏感。② 人群之间的个体差异。动物与人的差异是指动物与整个人群的差异 ,但实际上 ,在整个人群中还存在着某些敏感个体 ,他们更易受到有毒物质的损害。因此 ,人体的最大无作用剂量 ,即 ADI 应比动物最大无作用剂量小。一般规定 ,前者是后者的 1/100 ,这是毒理学中通常所说的人体相对于动物的安全系数。考虑到种族差异和人群间的个体差异 ,ADI 的安全系数是动物研究结果外推到人群的一个合理估计。

结构-活性 (SAR) 关系是评价治疗药物、杀虫剂和食品添加剂安全性的基础之一。美国《直接食品添加剂和色素添加剂在食品应用中安全性评价的毒理学原则》根据分子结构和功能基团用定量“决策图表”对物质进行分类 ,带有高毒性功能基团的添加剂为 I 类 ,毒性未知或中等毒性者为 II 类 ,毒性低者为 III 类。例如 ,戊醇这样的饱和碳氢化合物为 III 类 ,而含有  $\alpha$  和  $\beta$  不饱和羰基、环氧化物、噻唑和咪唑基团的为 I 类。根据分子结构分类和计算出的暴露量可进一步作相关水平 (SAR) 的分类 ,如 II 类结构的物质加入食品中的浓度为 1.5 毫克(毫克)时 ,应为 I 类。具体见表 10-1。

ADI 确定后要要进行一系列规定的试验 ,其中 I 类的试验要求最高 ,必做的项目有 4 种啮齿类动物的致癌试验、啮齿类动物至少 2 年的慢性喂养试验 (可与致癌试验一起进行) 、非啮齿类动物的长期 (至少 2 年) 喂养试验、包括致畸试验在内的啮齿类动物多代繁殖试验 (至少 4 代)。试验的广泛程度足以测定各种可观察到的毒性 ,其中包括恶性和良性肿瘤、癌前病变和其他慢性毒性形式。II 类的试验范围适中 ,必做的项目有 :啮齿类动物的亚急性喂养试验 (喂养期至少 90 天) 、非啮齿类动物的亚急性喂养试验 (喂养期至少 90 天) 、包括致畸试验在内的啮齿类动物多代繁殖试验 (至少 4 代) 、短期致癌 (基因) 试验。这些试验用于检测主要的毒性作用表现。III 类的试验范围最小 ,必做的项目有 :短期喂养试验 (喂养期至少 90 天) 、潜在致癌性的短期试验。在进行周期超过 90 天的毒理学研究之前 ,建议进行该待测物质的吸收、分布、代谢和排泄试验。对许多特定的食品成分而言 ,其在胃肠道中的吸收和代谢尤为重要。

表 苑 员 摇 相关水平 (悦) 的确定

粤类结构	月类结构	悦类结构	悦值
膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	I
膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	II
膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	膳食总量 $\geq$ 园 早 早 ( $\geq$ 园 早 早 早 早 早 苗)	III

对食品添加剂致癌试验是否应包括子宫期在内尚有争议。包括子宫期的研究方案要求实验动物的父母从交配前 源周开始直至整个交配期、孕期和哺乳期都应暴露于待测物。大多数国家和国际组织不把子宫期包括在大鼠致癌研究中,因为将其放入可带来一系列逻辑和操作问题,并大大增加了大鼠致癌试验的预算。在 园世纪 苑年代早期,在终生喂养中发现,如果暴露开始于子宫期的话,人工甜味剂(糖精)可使雄性大鼠发生膀胱癌。随后,美国云粤要求食品、药品和化妆品企业对 员种色素添加剂进行包括子宫期暴露在内的终生致癌性喂养研究。

遗传毒性测定也需要特别关注。进行遗传毒性试验的目的有 圆个,一个是检测化学物的致癌能力,另一个是评价化学物是否会引引起可遗传的基因损伤。目前,遗传毒性研究可分为三大类:正、逆突变(如点突变、缺失);诱变性分析,用于检测染色体的结构和数量变化(如染色体畸变、微核);阅粤损伤分析(如阅粤单链断裂、非常规阅粤合成)。

由于致癌物和非致癌物在遗传毒性试验中表现出假阳性和假阴性,致癌物和致突变物之间的关系尚未完全阐明,因此最好在一系列试验中选择几个项目。但随着所用试验项目的增加,得到假阴性结果的可能性也随之增加。因此,美国 晕孕(晕孕)建议只使用单个基因突变试验,使致癌性的预测最佳化。

中国现行的食品添加剂以及保健食品的安全性评价按照《食品安全性毒理学评价程序和方法》(粤月 苑)进行。程序分为 源个阶段:第一阶段为急性毒性试验,第二阶段为遗传毒性试验、传统致畸试验和短期喂养试验,第三阶段为亚慢性毒性试验(苑天喂养试验、繁殖试验、代谢试验),第四阶段为慢性毒性试验(包括致癌试验)。急性毒性试验一般为两种性别的大、小鼠经口半数致死量(粤)测定和可能的联合急性毒性试验,遗传毒性试验组合包括粤粤试验、骨髓微核试验、骨髓细胞染色体畸变试验、小鼠精子畸形试验、小鼠睾丸染色体畸变试验等,短期喂养试验为 猿天喂养试验。凡属我国创新的物质一般要求进行全部 源个阶段的试验,凡属与已经过安全性评价并允许使用物质的化学结构基本相同的衍生物或类似物,则按第一、第二、第三阶段毒性试验结果判断是否需进行第四阶段的毒性试验。

在美国联邦法规(粤粤)中,食品添加剂还包括间接食品添加剂,即不是直接添加到食品中,而是通过接触食品的表面而迁移进入食品的物质。这些表面可能是包装材料(罐头、纸和塑料)、包装材料的外层以及在加工、盛放、运输食物过程中接触食物的表面。

评价间接添加剂安全性的方法是用食品溶剂进行提取研究。美国云粤推荐使用猿种食品溶剂,即 愿豫的乙醇、缘豫的乙醇及玉米油或合成的三酰甘油,分别用于水性或酸性、酒



精性和脂肪性食品。提取条件部分决定于预期使用的条件。

提取研究用于评价某种可能通过迁移进入食品的物质的消费者暴露量。指定的提取试验会高估可能进入食物的间接添加剂,但不可能低估消费者的暴露量。为了将包装材料提取研究的数据转化为消费者预期的暴露量,云粤确定了美国膳食中与各种材料接触的比例,用消费因子(悦云)表示,如玻璃、涂层金属、未涂层金属、涂层纸、未涂层纸和聚合物的悦云值分别为园园、园园、园园、园园、园园、园园。消费者暴露量(赫伊) (每人每天,以毫克计)用以下公式计算。

赫伊 = 越悦云伊 [ (云栽水性伊每克愿乙醇中微克数) 垣 (云栽酸性伊每克愿乙醇中微克数) 垣 (云栽酒精性伊每克缘乙醇中微克数) 垣 (云栽脂肪性伊每克玉米油中微克数) ] 伊猿

上式中云栽是食品种类分布因子,指包装材料所包装的各类食品的比例,见表苑。猿是云粤确定的消费者每日食物摄入量(每人每天猿猿食物),若乘以溶剂中添加剂含量(μ早伊)即为每日摄入的间接添加剂的量(皂伊)。

不发生迁移的添加剂(迁移水平约园缘皂伊早伊)的赫伊值为每人园缘皂伊早伊。急性毒理学资料足以保证在预期条件下使用该添加剂的安全性。由提取研究测定的迁移水平介于园缘皂伊~ 员μ早伊之间时,一般需要在啮齿类和非啮齿类(通常是狗)动物进行怨天的亚急性喂养试验。发生显著迁移(迁移水平跃员μ早伊)时,云粤建议进行啮齿类动物致癌试验和慢性毒性试验,非啮齿类动物试验至少员年,啮齿类动物多代繁殖试验至少园代并包括致畸试验。其他研究取决于该物质现有的资料。

表苑 不同包装材料的食品种类分布因子(云栽)

包装材料	云栽			
	水性	酸性	酒精性	脂肪性
玻璃	园园	园园	园园	园园
金属 涂有聚合物	园园	园园	园园	园园
金属 未涂聚合物	园园	园园	园园	园园
纸 涂有聚合物	园园	园园	园园	园园
纸 未涂聚合物	园园	园园	园园	园园
聚合物	园园	园园	园园	园园

### (二) 建立新食品的安全性评价方法

包括转基因食物和常量成分替代品在内的新食品对传统的食品安全性评价方法提出了挑战。对每种新的食品添加剂,传统上要建立粤粤粤粤粤通常根据动物试验中得到的晕猿猿的员伊伊伊伊计算的。按大鼠摄入水平园缘皂伊早伊(早伊 圆) (约占大鼠膳食的缘) 除以员伊伊伊伊伊安全系数推算,这只适用于食用量 < 员伊伊伊伊伊(相当于园缘皂伊早伊)的食品添加剂。当一种新食品或常量成分替代品成为膳食重要组成部分(估计占员伊伊伊伊 ~ 园伊伊伊伊)时,问题就出现了。例如受试物的食用量仅占膳食的缘(缘皂伊早伊)时,需要受试动物(大鼠)食用量达到园缘皂伊早伊(早伊 圆) 或略重于大鼠体重。但这一试验要求是无法做到的,因为在这样的水平,研究者所测定的仅仅是营养不良的影响,而不是受试物的毒性。另一方面,对像维生素粤、维生素阅和铁这样的必需营养素而言,食用量达到其营养需要量的员伊伊伊伊倍时是有毒的。解决的方法是对毒理学资料进行细致分析,包括恰当地评价营养素相互作用、肠道菌群变化等的特殊研究。

转基因食物的安全性也是令人关注的问题。传统谷类通过种植进行基因修饰产生新的植物种类已有 2000 多年历史,这一般是通过传统种植方法来实现的。但如今的科学家能够通过生物技术将特定基因插入植物而使其产生新的特征。例如美国 1994 年种植的约 10% 的谷类农作物含有可产生 1 种杀虫蛋白的基因。1 种杀虫蛋白对某种破坏农作物生长的害虫有毒性。该产品应用可保护农作物,使其免受虫害,从而减少传统农药的用量。

然而无论用什么种植方法生产的新食物种类,都必须进行试验以确保食物中的营养素和其他成分没有改变,食品仍能安全食用。很明显,植物中产生的新蛋白质应是无毒的,而且无已知的致敏蛋白质。因此,应对基因修饰蛋白质的致敏性进行检测。美国的新植物种类(转基因植物、基因修饰植物)的安全性主要由 2 个机构管理,其安全性评价的考虑要点有:已知的供体和受体所特有的潜在毒物;食物中重要营养素的含量和生物利用度;新引入蛋白质的安全性和营养价值;修饰后碳水化合物和油脂的特性、组成和营养价值;食物过敏原从一种食物转移到另一食物的潜在能力。

对一种新的食品添加剂的审批通常依据传统毒理学研究结果,其基本原理是这些研究资料足以预测人体可能发生的负面作用。然而,这些研究对上述新食品而言通常是不够的。因此,尽管人群研究对食品添加剂而言不是必须的,但是对于评价新食品的安全性则可能是必须的。

确保食品添加剂或新食品安全性的另一个有效方法是在获得批准后,继续对其进行监测或进行市场后调查,尤其是未在多倍 10 倍水平进行传统毒理学研究时。随着食品添加剂的广泛使用,对食用量进行监测可以确定实际消费量是否超过 10 倍,对投诉的监测可以发现在早期研究中遗漏的对健康的负面作用。将传统毒理学研究、特定动物和人群研究及市场后调查相结合,才能确保消费者的安全,并提供证据以提出不同于 10 倍的安全系数。

### (三) 食品添加剂的安全性要求

食品添加剂(即一般公认为安全的物质)从某种意义上来说是经验的应用,如美国 FDA 认为 食品添加剂可以是 1938 年 10 月 3 日以前就经常用于食品的或已经专家确认其安全性的物质。用来判定所用物质是 食品添加剂的研究通常是以普遍可获得的发表于科研文献上的数据和信息为依据的。这些研究由于某些原因未按 FDA 标准,因此不可能与 FDA 推荐的研究方案一致。食品添加剂用于食品无需 FDA 批准。

膳食补充剂在美国的法规体系中也有重要地位,被视为食品或食品类物质,而不是食品添加剂或药品。尽管膳食补充剂被认为是食品,但不能作为常规食品销售。膳食补充剂(或膳食补充剂成分)的独特之处在于与食品成分相比,对其安全性的标准较低。也就是说,食物成分的安全性必须经过证实,而膳食补充剂仅要求其无不安全使用史(这是较为早期的标准)。以甜菊苷为例,由于无不安全使用史,FDA 不反对其作为膳食补充剂,但认为尚缺少足够的安全性资料支持将其作为添加于食品的成分。此外,膳食补充剂的健康效应尚未被证实,它若被视为“药”,需要经过药物应用过程中安全性和有效性的严密论证。

## 四、食品中有毒物质限量标准的制定

为保障人类健康,食品中有毒物质应控制在对人体没有实际损害的水平。为此,必须制定相应的控制标准。我们把此类标准称作食品中有毒物质的限量标准,通常是根据食品毒理学安全性评价的基本原理并按照下述程序来制定的。

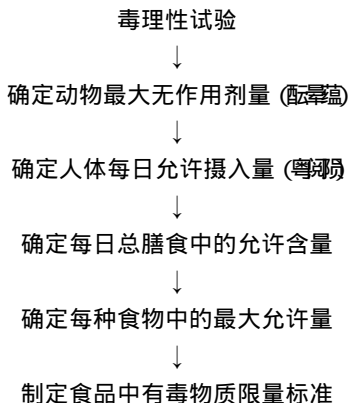


图 苑- 员 食品 中有 毒物 质 限量 标准 的 制定 程序

(一) 确定动物最大无作用剂量 (AD01)

动物最大无作用剂量是指某一物质在试验时间内,对受试动物不显示毒性损害的剂量水平。有时也用 零毒量或无明显损害水平(零毒量)表示。在确定最大无作用剂量时,应采用动物最敏感的指标或最易受到毒性损害的指标。除了观测一般毒性指标,还应考虑受试物的特殊毒性指标,如致癌、致畸、致突变以及迟发性神经毒性。对于具有这些特殊毒性的物质,在制定其在食品中的最大允许量标准时应慎重。先吃等权威机构规定,对于经流行病学确认的已知致癌物,在制定食品中最大允许量标准时不必考虑最大无作用剂量,而是允许量越小越安全,最好为零含量。动物最大无作用剂量是制定食品中的最大允许量标准的基本数据,所以必须准确可靠。

(二) 确定人体每日允许摄入量 (ADI)

人体每日允许摄入量是指人类终生每日摄入该物质后对机体不产生任何已知不良效应的剂量,以人体每公斤体重的该物质摄入量(毫克/公斤)表示。人体对于某一有毒物质的每日暴露量不能超过此值,否则将造成人体的健康危害。所以,可以将 ADI 理解为人体的理论最大无作用剂量。但 ADI 不能通过人体直接测定,而是由动物最大无作用剂量换算获得,换算方式如下。

人体每日允许摄入量 (ADI) (毫克/公斤) = 动物最大无作用剂量 (AD01) (毫克/公斤) / 安全系数

安全系数并不是固定不变的,它可能因有毒物质的毒理学性质与反应强度不同、暴露人群的种类不同而发生改变,如毒性损害强烈或可能是婴幼儿等特殊生理条件人群经常接触的有毒物质,安全系数还将扩大。

(三) 确定每日总膳食中的允许含量

每日总膳食中的允许含量是指人体每日膳食的所有食品中含有该物质的总量。由于人体每日接触的有毒物质不仅来源于食品,还可能来源于空气、饮水或职业性接触等,所以人体每日由膳食摄入的有毒物质的量实际上应比 ADI 小。有人认为对于非职业性接触者,食品仍然是有毒物质的主要来源,大致占总量的 80% ~ 90%。假定某一有毒物质的 ADI 值为 1 毫克/公斤,人体实际由每日总膳食所摄入的量占 80%,成人以体重 70 公斤计,那么,人体每日由食物摄入的量不应超过 56 毫克。摄入越少越好。

(四) 确定每种食物中的最大允许量

要确定某种物质在人体摄取的某种食物中的最高允许量,应根据膳食调查,了解含有该物质的食品种类与每日摄入量。仍以上述有毒物质为例,如果只有某种食物含有该种有毒物质,该食物每日摄入量为  $M$ ,那么每公斤这种食物中该有毒物质的最大允许量为  $M/A$ ;如果还有另外一种食物中含有该种物质,这一食物的摄入量为  $M'$ ,那么这两种食物中该有毒物质的平均最大允许量为  $(M+M')/A$ 。如果每日膳食中还有含该有毒物质的食品,其平均最大允许量的计算以此类推。

#### (五) 制定食品中有毒物质的限量标准

一般说来,根据食品中某有毒物质的最大允许含量便可制定食品中某种有毒物质的限量标准。但在实际工作时,还必须根据具体情况进行分析和制定。首先,应坚持安全第一的原则,对健康危害严重的有毒物质,如具有致癌、急性损害明显、蓄积毒性较强的有毒物质,还可能缩小由前述研究所确定的最大允许量标准。另外,还应对污染或残留该有毒物质的食品进行符合统计学样本量的抽样检测,如在原料和工艺稳定的情况下,食品中有毒物质实际污染或残留量小于前述研究获得的最大允许量,那么以实际污染或残留量制订限量标准既安全,也符合实际。但需要指出的是,决不能在缺乏食品安全性评价资料的情况下,仅仅以实际污染量调查数据制定最大允许量标准。在最大允许量标准的研制过程中,还应收集和参考有关权威机构的分析和评价结果,如 FAO/WHO 的农药残留联合专家小组等认可的各种毒理学评价结果、暴露评估结论及 WHO 等是值得利用的资料来源。

## 第四节 国际食品卫生标准体系概况

### 一、食品法典委员会标准体系概况

#### (一) 食品法典委员会概况及其职责

1963年,FAO和WHO召开会议,讨论建立一套国际食品标准,指导日趋发展的世界食品工业,以此保护人类健康,促进食品的公平国际贸易。为此,两组织决定成立食品法典委员会(Codex)。Codex是半政府间的组织,对FAO和WHO的会员国和非正式会员国均开放。现有包括中国在内的100个成员国,覆盖全球80%以上的人口。还有一些观察员来自国际科学社团、食品工业和贸易界、科技界和消费者组织。食品法典委员会具有以下职责。

(1) 保护消费者健康和确保食品贸易的公平性原则。

(2) 促进国际政府组织和非政府组织从事所有有关食品标准工作的协作。

(3) 确定要优先开始起草的标准草案的准备工作,指导相关组织进行标准草案的起草。

(4) 在上述工作的基础上进一步详述并最终确定标准。在取得所涉及区域的政府部门认同后,无论何时可行,将所确定标准中最终制定的标准,一起作为区域性或国际性标准,加入到食品法典的内容中去。

(5) 根据食品发展的现状,在进行适当的调查后对已出版的标准进行修订。

#### (二) 食品法典

Codex向各成员国推荐的有关标准(基准值)、最大残留限量(MRLs)、食品添加剂、

操作规范(包括原料来源)和指南(早期标准)等统称为食品法典(悦悦)。目前,悦悦已制定食品(商品)标准(猿项),操作规范(卫生法规和技术规程)源项,农药残留限量(猿项),食品添加剂(猿项),污染物指导性水平(猿项),污染物限量(猿项),另外还评价了猿种农药、猿种食品添加剂和猿种兽药(猿项)。食品法典的食品标准一般包含标准适用范围、产品的描述、食品添加剂的使用、污染物限量、卫生、重量和规格、标签及取样和分析方法。

从猿年食品法典委员会成立到猿年的猿年间,悦悦作为世界各国协商一致的食品标准在保障消费者健康、维护公平的食品贸易秩序、指导各国制标和立法中起着重要的作用。猿年宰裁成立后,即在《宰协》中明确规定悦悦是世贸组织所有成员国必须遵循的惟一国际食品标准。

尽管悦悦是推荐性的条款,它不对国际食品贸易构成直接的强制约束力,但由于它是在科学研究的基础上制定并经世界各国协商确定的,因此具有科学性、协调性和权威性,可以减少食品贸易过程中的贸易障碍。由于悦悦在食品的国际贸易中具有举足轻重的指导作用,各国应积极参与悦悦的制定,并结合本国情况来采用悦悦。

## 摇摇二、外国食品标准内容介绍

### (一) 美国

美国的食品标准包括猿方面的内容。①食品的特性标准(猿项),它规定了食品的定义、主要的食物成分和其他可作为食物成分的原料及用量,主要意义在于防止掺假(比如过高的水分等),其次是为了标准适用性的辨识。②质量标准(猿项),在质量规定中又包括一般质量要求及与健康相关的质量要求,如安全与营养要求等。③装量标准(猿项),这是对定型包装食品的装量规格所作的规定,其目的是为了保护消费者的经济权益。美国食品标准的此类规定有别于我国的食品卫生标准,这是因为美国《联邦食品、药品和化妆品法》的立法目的不但强调保护消费者的健康权益,同时也保护消费者的经济权益。美国食品和药品管理局已制定了源种食品的特征性和质量规定,并已编入联邦法规第源卷,该法规每年出猿个年版。悦悦采用两级管理方式进行食品安全管理。对于大多数食品和食物成分采用悦悦,制定出一般的食品卫生和操作标准;对于一些高危险性食品,如不按照规范操作可导致严重危害健康的食品(如低酸罐头食品中的肉毒梭菌问题)则制定更为详细具体的标准。因此,悦悦对低酸罐装食品、酸性食品以及鱼和海产品等制定了严格的标准。

### (二) 日本

日本是一个食品工业比较发达的国家,猿年颁布了《食品卫生法》,该法并不涉及食品的一般质量问题,这一点与我国相同。在食品卫生标准上,日本制定的不多,只包括了清凉饮料、谷类制品以及肉制品等猿种食物。对于没有标准的食品,按《食品卫生法》进行管理。凡是违反《食品卫生法》中的一般卫生要求,如腐败变质、有毒有害物质污染、含有致病菌等的食品,都要进行处理。对于任何不符合食品卫生标准的食品,政府按照《食品卫生法》规定给予不同处罚,如停止销售、销毁、罚款,甚至追究刑事责任。

# 第八章 食品生产加工过程的卫生管理

## 第一节 概述

食品生产加工的定义应包括食品从原料到成品的所有环节。本章所述食品生产加工是特指食品在工厂中从原料加工为成品的过程,涉及食品的加工方式和加工行为,食品原料、中间产品及成品,以及它们的包装、贮藏和运输等环节。

消费者对食品安全的关注,使得生产企业重视自身的卫生管理,一系列先进的卫生管理手段也应运而生,如 HACCP 管理、GMP 系统和 ISO 9000 体系等。HACCP 管理是一种具体的食品质量保证体系,是对食品生产过程的各个环节、各个方面实行全面质量控制的具体技术要求和为保证产品质量必须采取的监控措施。它的内容包括对食品企业厂房、设备、卫生设施等硬件方面的要求,以及生产工艺、生产行为、管理组织、管理制度和记录、教育等软件方面的管理规定。GMP 系统则对食品生产加工过程中可能造成食品污染的各种危害因素进行系统和全面的分析,确定需要重点控制的加工环节,通过一系列有效的控制手段达到消除食品污染的目的。从理论上讲,GMP 的有效实施应当建立在完善 HACCP 的基础上。HACCP 的实施可以消除影响产品的一般危害,GMP 则重点针对影响产品卫生质量的严重危害,两者的关系如同点与面的关系。ISO 9000 体系是国际标准化组织(ISO)于 1987 年颁布的国际通用的质量管理与保证体系,它规定了质量体系中各个环节(要素)的标准化实施规程和合格评定实施规程,实行产品质量认证或质量体系认证,这些质量管理和质量认证都是以确保最终产品质量为目标的。ISO 9000 提出的是基本原则与执行方法,带有普遍的指导意义。ISO 9000 系列标准是可应用于各种行业质量管理和质量保证的系列标准,应用于食品企业可以发挥其质量保证体系的优势,弥补上述两种管理手段的不足。

## 第二节 食品良好生产规范

### 一、HACCP 的概念

食品良好生产规范( HACCP)是为保障食品安全、质量而制定的贯穿食品生产全过程的一系列措施、方法和技术要求。HACCP 是国际上普遍应用于食品生产过程的先进管理系统,它要求食品生产企业应具备良好的生产设备、合理的生产过程、完善的质量管理和严格的检测系统,以确保终产品的质量符合有关标准。

HACCP 的产生来源于药品的生产,那时人们认识到以成品抽样分析检验结果为依据的质量控制方法有一定缺陷,不能保证生产的药品都安全并符合质量要求。美国于 1962 年修改了《联邦食品、药品、化妆品法》,将药品质量管理和质量保证的概念制定成法定的要求。美

国食品药品监督管理局(云聘)根据修改法的规定,制定了世界上第一部药品 孕,并于 孕年经美国国会通过颁布成法令。孕年 孕的在其出版的《国际药典》附录中加以收载。孕年 孕的向各成员国首次推荐了 孕。孕年 孕的向各成员国公布了实施 孕的指导方针。

孕年,美国 云聘将 孕的观点引用到食品的生产法规中,制定了《食品制造、加工、包装及贮存的良好生产规范》。加拿大、澳大利亚、日本、英国等发达国家都相继借鉴了 孕的原则和管理模式,制定了某些食品企业的 孕(有的是强制性的法律条文,有的是指导性的卫生规范)经实施应用均取得了良好的效果。我国卫生部于 孕年相继颁布了国家标准《保健食品良好生产规范》和《化食品良好生产规范》。

## 摇摇二、孕的分类

### (一) 根据 孕的制定机构和适用范围分类

孕由国家权力机构颁布的 孕如美国 云聘制定的低酸性罐头 孕,我国颁布的《保健食品良好生产规范》和《化食品良好生产规范》。

孕由行业组织制定的 孕可作为同类食品企业共同参照、自愿遵守的管理规范。

孕由食品企业自己制订的 孕作为企业内部管理的规范。

### (二) 根据 孕的法律效力分类

孕强制性 孕是食品生产企业必须遵守的法律规定,由国家或有关政府部门制定、颁布并监督实施。

孕指导性(或推荐性) 孕由国家有关政府部门或行业组织、协会等制定并推荐给食品企业参照执行,但遵循自愿的原则,不执行不属于违法。

## 摇摇三、孕与一般食品标准的区别

孕在性质、内容和侧重点上与一般食品标准有根本的区别。从性质上来讲,孕是对食品企业的生产条件、操作和管理行为提出的规范性要求,而一般食品标准则是对食品企业生产出的终产品所提出的量化指标要求。从内容上来讲,孕的内容可概括为硬件和软件两个部分。所谓硬件是指对食品企业厂房、设备、卫生设施等方面的技术要求,软件则是指对人员、生产工艺、生产行为、管理组织、管理制度和记录、教育等方面的管理要求。一般食品标准的内容主要是产品必须符合的卫生和质量指标,如理化、微生物等污染物的限量指标,水分、过氧化物值、挥发性盐基氮等食品腐败变质的特征指标,纯度、营养素、功效成分等与产品品质相关的指标等。孕的内容体现在从原料到产品的整个食品生产工艺过程,所以孕是将保证食品质量的重点放在成品出厂前的整个生产过程的各个环节上,而不仅仅是着眼于终产品。一般食品标准侧重于对终产品的判定和评价等方面。

## 摇摇四、孕的基本内容

孕体系要求食品工厂在食品的生产、包装及贮运等过程中,相关人员配置、建筑和设施设备等的设置、卫生管理、制造过程的管理及产品质量的管理均能符合良好生产规范,避免在不卫生的、可能产生污染或破坏品质的环境下生产食品,减少食品生产事故的发生,确保食品安全和品质稳定。具体而言,孕体系主要包括下列内容。

### （一）设施及一般条件

设施及一般条件包括无污染的加工环境、合理的厂房布局、规范化的生产车间、符合标准的地表排水系统、废物处理系统等。设施包括制作空间、贮藏空间、冷冻空间及排风、供水、排水、排污、照明等设施。齐全的辅助设施是一个合格食品企业必备的条件，具体如下。

**1. 地面** 地面应使用无毒、不渗水、不吸水、防滑的材料铺砌，地面应平整，无裂缝，易于清洗、消毒。地面应有适当的排水斜度及排水系统，排水出口应有防止有害动物进入的装置，室内排水沟的流向应由高清洁区流向低清洁区，并采用防止逆流的设计。

**2. 屋顶及天花板** 屋顶及天花板宜选用不吸水、表面光洁、耐腐蚀、耐高温、浅色的材料覆涂或装修，并有适当的坡度，在结构上要防止凝结水滴落，便于洗刷、消毒。

**3. 墙壁** 车间内的墙壁应采用无毒、非吸收性、平滑、易清洗、不吸水的浅色材料构筑；对清洁度要求较高的车间其墙角及柱角应有适当弧度，以利于清洗消毒。

**4. 门窗** 门窗严密不变形，窗台高度应离地面 1.5m 以上，其台面与水平面之间的夹角应在 45° 以上，非全年使用空调的车间其门窗应有防蝇、防尘设施，纱门应便于拆下清洗，车间对外出入口应装设自动关闭的门或风幕，并有放置消毒鞋、靴等的设施。

**5. 通风设施** 制造、包装及储存食品的场所应通风良好，必要时设机械通风装置，防止室内温度过高、蒸汽凝结，并保持室内空气新鲜；厂房内的空气流向应由高清洁区向低清洁区流动，防止食品、内包装材料被空气中的尘埃和细菌污染。

**6. 给排水** 给排水系统应适应生产需要，经常保持畅通，并设置有防止污染水源和鼠类、昆虫通过排水管道潜入车间的装置。

**7. 照明设施** 车间各处应装设合适的采光或照明设施，照度应能满足生产需要；所使用的光源不应改变食品的原有颜色，照明设施不应安装在食品加工线上食品暴露处的正上方，否则应使用安全型照明设施，防止破裂时污染食品。

**8. 洗手设施** 洗手设施应包括干手设备、洗涤剂、消毒剂等。水龙头应采用脚踏式或感应式等开关方式，防止已清洗或消毒的手部再度受到污染。另外，生产车间还应配置与生产人员数目相适应的更衣室、沐浴室和厕所等专用卫生设施。

### （二）人员

从业人员上岗前必须经过卫生法规教育及相应技术培训，企业应建立培训考核制度。企业负责人及生产、质量管理部门负责人应接受更高层次的专业培训并取得合格证书。食品企业生产和质量管理部门的负责人应具备大专以上的相关学历，应能按照 GMP 的要求组织生产或进行品质管理，能对原料采购、产品生产和品质管理等环节中出现的实际问题作出正确的判断和处理。工厂应有足够的质量管理和检验人员，并能做到按批进行产品检验。

### （三）设备和工具

所有食品加工设备的设计和构造应能防止污染，容易清洗消毒和检查，食品接触面应平滑、无凹陷或裂缝，以减少食品碎屑、污垢及有机物的聚积。凡接触食品物料的设备、工艺、管道等，必须使用无毒、无味、抗腐蚀、不吸水、不变形的材料制作。生产设备应排列有序，使生产作业顺畅进行并避免引起交叉污染。用于测定、控制或记录的仪器应能准确地发挥其功能并应定期给予校正。具备足够且符合检验项目要求的检验设备，以保证对原料、半成品和成品进行检测的需要。



#### (四) 原料、半成品、成品的品质管理

食品企业必须建立相应的质量管理部门或组织。管理部门应配备经过专业培训、具备相应资格的专职或兼职的质量管理人员。质量管理部门负责生产全过程的质量监督管理。要贯彻预防为主的管理原则,把管理工作的重点从事后检验转移到事前设计和制造上,消除产生不合格产品的种种隐患。

#### (五) 生产过程管理

工厂应制定生产管理手册,并教育、培训员工按生产管理手册的规定进行作业,以使食品生产过程符合卫生及品质管理的要求。注意生产加工过程的温度、时间、压力、水分等的控制,做好投料及其他记录。所有原始记录资料应保存 1 年以上,以便查询。

#### (六) 卫生管理

生产设备、工具、容器、场地等在使用前后均应彻底清洗、消毒。维修、检查设备时,不得污染食品。应制定有效的消毒方法和制度,以确保所有场所清洁卫生,防止污染食品。厂房应定期或在必要时进行除虫、灭害工作,采取防鼠及防蚊蝇等昆虫孳生的有效措施。对已发生事件的场所应采取紧急措施加以处理。厂房设置的污物收集设施应为密闭式或带盖,并定期进行清洗、消毒,污物不得外溢,做到日产日清。各类卫生设施应由专人管理,经常保持良好状态。对食品从业人员定期进行健康检查,未取得体检合格证者应立即调离食品生产岗位。

实施 HACCP 的目标要素在于将人为的差错控制到最低的限度,防止对食品的污染,保证产品质量管理体系的高效。

### 摇摇五、我国食品企业的卫生规范和 HACCP

我国食品企业质量管理规范的制定工作起步于 20 世纪 80 年代中期,从 1985 年起,先后颁布了《食品企业通用卫生规范》、《乳品厂卫生规范》等 17 个食品企业卫生规范。这些卫生规范制定的目的主要是针对我国当时大多数食品企业卫生条件和卫生管理比较落后的现状,重点规定厂房、设备、设施的卫生要求和企业自身卫生管理的内容,借此促使我国食品企业卫生状况得到改善。制定这些规范的指导思想与 HACCP 的原则类似,但仅限于保证卫生质量的各类要求,对产品营养价值、功效成分以及色、香、味等感官性状未做出相应的品质管理要求,因此这些卫生规范还不是完整意义上的 HACCP。

自上述规范发布以来,我国食品企业的整体生产条件和管理水平有了较大幅度的提高,食品工业得到了长足发展。鉴于制定我国食品企业 HACCP 的时机已经成熟,也考虑到与国际接轨的需要,卫生部首批制定并发布了《保健食品良好生产规范》(GB 17321-1998)和《膨化食品良好生产规范》(GB 17322-1998)。上述两部 HACCP 与以往的“卫生规范”相比,最突出的特点是增加了品质管理的内容,要求保证食品营养和功效成分在加工过程中不损失、不破坏、不转化,确保在终产品中的质量和含量达到要求,同时对企业人员的素质及资格等也提出了具体要求。

我国食品企业 HACCP 在内容的全面性、严格性和指标量化方面已基本与国际 HACCP 接轨,这为中国食品产品步入国际市场创造了一定的条件。今后,有关部门将逐步对各类“食品企业卫生规范”进行修订,使之转化为食品企业 HACCP,并最终形成中国的 HACCP 规范体系。

### 第三节 食品生产管理方法

#### 一、HACCP系统概述

危害分析与关键控制点(HACCP)是对食品生产加工过程中可能造成食品污染的各种危害因素进行系统和全面的分析,从而确定能有效预防、减轻或消除危害的加工环节(称之为“关键控制点”),进而在关键控制点对危害因素进行控制,并对控制效果进行监控,从而达到消除食品污染与腐败变质、保证食品安全性的目的。HACCP管理方法是一个系统的方法,它覆盖食品从原料到消费的全过程,对食品生产加工过程中的各种因素进行连续系统的分析,是一种新的产品质量保证体系。

20世纪70年代初,美国为了生产安全的太空食品,与国内的食品生产企业研究,首次建立起了HACCP系统。在随后的30多年里,HACCP的概念和方法得到不断深入的研究和广泛应用。1993年食品法规委员会的食品卫生部推荐HACCP系统为目前保障食品安全最经济有效的途径。由于HACCP系统在保证食品安全方面的成功经验,美国、欧盟、日本等国家和组织在法规中均要求食品企业推广建立HACCP系统。

#### 二、HACCP系统的特点

(1) HACCP系统与传统监督管理方法的最大区别是将预防和控制重点前移,对食品原料和生产加工过程进行危害分析,找出能控制产品卫生质量的关键环节,并采取有效措施加以控制,做到有的放矢,提高了监督、检查的针对性。

(2) HACCP系统中需要监控的所有指标都是通过简便、快速的检验方法可以完成的,如温度变化、湿度变化、pH等。通过对这些指标的监控,可以控制终产品的卫生状况。与传统的出厂时进行微生物、理化等指标的检测相比,减少了检验所花费的时间和成本,体现了管理的时效性和经济性。

(3) 通过HACCP的建立与推广,可以在食品加工过程中更加合理地分配资源,避免浪费食品原料和加工过程中的资源,使食品卫生质量提高,避免大量不合格产品被销毁,减少资源的浪费。

(4) HACCP是适用于各类食品企业的简便、易行的控制体系。HACCP系统不是固定的、死板的系统,任何一个HACCP系统均能适应设备设计的革新、加工工艺或技术的发展变化,当生产线的某一部分发生变化时,HACCP系统也应作相应调整,这反映了HACCP系统的灵活性。

#### 三、HACCP系统的内容

HACCP方法是一套系统方法,它由以下各部分连续地、有机地组成。

##### (一) 危害分析

危害分析是指通过对既往资料分析、现场观测、实验室检测等方法,收集和评估相关危害以及导致这些危害存在的因素的资料,确定哪些危害对食品安全有重要影响并需要加以控制的过程。

## (二) 确定关键控制点

确定关键控制点是指确定能够将危害预防、消除或减少到可接受水平的关键步骤。

## (三) 制定控制措施与标准

控制措施是指能够用于预防、消除危害或将其降低到可接受水平的措施和手段。在食品加工中常见的杀菌、冷冻等技术手段都是针对危害的控制措施,是否可以作为关键控制措施,应结合具体的食品加工过程来确定。关键限值是指应用控制措施时确定的能够确保消除或减小危害的技术指标,即区分可接受水平和不可接受水平的标准值。关键限值是在多次实验的基础上得出的,达到这一限值即可保证有效地控制危害。关键限值应便于快速、及时的监测,灭菌温度、灭菌时间等都可以作为关键限值。

## (四) 监测控制效果

监控是评估关键控制点是否得到控制,对控制指标进行有计划地观测或测量的过程。

## (五) 控制措施的校正或补充

纠偏措施是当针对关键控制点的监测显示该关键控制点失去控制时所采取的纠正措施。

## (六) 验证 HACCP 系统

验证 HACCP 系统是指为了确定整个 HACCP 计划是否正确实施所采用的方法、步骤、检验和评价措施。

## 摇摇四、建立 HACCP 系统

食品生产企业或餐饮业建立一套完整的 HACCP 系统通常需要经过以下多个步骤来完成。

### (一) 成立 HACCP 工作组并明确职责

HACCP 工作组应由生产、卫生、质量控制、设备维修、产品检验等部门的专业人员共同组成,并由企业的最高管理者负责,鼓励一线的生产操作人员参加。HACCP 小组的职责是制定 HACCP 计划,验证、修改 HACCP 计划,保证 HACCP 计划的实施,对企业员工进行 HACCP 知识的培训等。

### (二) 对产品进行描述及其预期用途说明

危害分析前需先对产品进行全面的描述。对产品的描述包括产品的所有关键特性,如成分、理化特性(包括水活性、pH 等)、杀菌或抑菌处理方法(如热处理、冷冻、盐渍、烟熏等)、包装方式、贮存期限和贮存条件以及销售方式。产品如针对特殊消费人群或产品可能有特别的健康影响(如导致过敏等)时应着重说明。确定产品的预期用途,这一步骤的目的是明确产品的食用方式及食用人群,如产品是加热后食用还是即食食品、消费对象是普通人群还是抵抗力较差的儿童和老人。还应考虑产品的食用条件,如是否能在大规模集体用餐时食用该食品等。

### (三) 制作产品加工流程图并在现场确认

产品的加工流程图由 HACCP 工作组绘制。在制定 HACCP 计划时,按照流程图的步骤进行危害分析。HACCP 工作组应在现场对操作的所有阶段和全部加工时段,对照加工过程对流程图进行确认,必要时可做适当修改。

### (四) 危害说明以及针对每一种危害所采取的预防措施

匀浆工作组应自最初加工开始,对加工、销售直至最终消费的每个步骤的所有潜在性危害,进行危害分析,并认定已有的控制措施。进行危害分析时,应考虑危害发生的可能性及对健康影响的严重性,危害出现的性质和规模,有关微生物的存活或繁殖情况,毒素、化学物质或物理因素在食品中的出现或残留,以及导致以上情况出现的条件。

#### (五) 确定关键控制点

确定某一步骤为关键控制点可以考虑以下几个因素:这一步骤有影响终产品安全的危害因素存在、在该步骤可以采取控制措施减小或消除危害、在后面的加工步骤里没有控制措施。在确定关键控制点时,应注意并不是一个关键控制点控制一个危害,有可能需要在几个关键控制点连续性地实施控制措施方可对危害进行有效控制。但如果没有必要,无需重复确定对同一危害产生同样控制效果的关键控制点。另外还应注意,不能对控制措施的施行情况进行监控的加工步骤,无论其措施如何有效,都不能将其确定为关键控制点。

#### (六) 建立每个关键控制点的关键限值

对每个关键控制点所采取的控制措施必须制定关键限值,即加工工艺参数。一旦发生偏离关键限值的情况,就可能会有不安全问题出现。某些情况下,在一个具体步骤上可能会有多个关键限值。关键限值所使用的指标应可以快速测量和观察,如温度、时间、湿度、粪水水分活性、有效氯及感官指标(如外观和质地)等。

#### (七) 建立监控程序

通过监控程序可以发现关键控制点是否失控,还能提供必要的信息,以便及时调整生产过程,防止超出关键限值。对监控数据分析评价并采取纠正措施必须由匀浆工作组的专业人员进行。如果监控是非连续进行的,那么监控的频率必须充分,确保关键控制点在控制之下。因为在生产线上没有时间进行费时的分析化验,绝大多数关键控制点的监控程序需要快速完成。由于物理和化学测试简便易行,而且通常能用以指示食品微生物的控制情况,因此物理和化学测试常常优于微生物学的检验。

#### (八) 建立纠偏措施

每一个关键控制点都应建立相应的纠偏措施,以便在监控出现偏差时实施,以保证关键控制点重新得到控制。纠偏措施还包括对发生偏差时受影响食品的处理。出现的偏差和受影响食品的处理方法必须记录在匀浆文件中保存。

#### (九) 建立验证程序

通过验证和审查,包括随机抽样及化验分析,可确定匀浆是否正确运行。验证的频率应当足以确认匀浆系统在有效地运行。验证活动可以包括审核匀浆系统及其记录、审核偏差以及偏差产品的处理、确认关键控制点得到良好的控制等。

#### (十) 建立完整的文件记录保存体系

包括危害分析工作单、匀浆计划表、对关键控制点的监控记录、纠偏措施和验证记录等。管理者通过查阅记录可以真实地了解匀浆的运转情况,在发生食品污染事故时也可以根据记录准确追踪污染起源,以便对系统进行改进和完善。

### 摇摇五、匀浆系统在国内外应用

匀浆是 20 世纪 70 年代逐步发展起来的现代食品卫生质量控制方法,历经 40 多年的研究与应用,匀浆的概念与方法都得到了不断的发展。美国是最早应用匀浆原理

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。美国农业部、商业部、美国国家科学院极力推荐 HACCP 为最有效的食品危害控制方法。美国水产品的 HACCP 原则被不少国家采纳,包括加拿大、冰岛、日本、泰国等。1985 年 1 月提出《HACCP 评价程序》,1986 年食品法规委员会的食品卫生部起草了《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、危险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 的 7 个基本原理。悦说一直非常关注 HACCP 的应用与推广工作,进行了多次 HACCP 研究与应用的专家咨询会议,先后起草《全球 HACCP 宣传培训计划纲要》、《HACCP 在发展中国家的推广和应用》等多项文件。悦起草的《水产品质量保证》文件中规定,应将 HACCP 作为水产品企业进行卫生管理的主要要求,并使用 HACCP 原则对企业进行评估。美国于 1996 年颁布了水产品 HACCP 法规,规定其他国家的水产品必须实施 HACCP 控制方可出口到美国。美国农业部 1997 年底颁布肉禽等食品的 HACCP 法规,要求大多数肉禽加工企业必须在 1998 年之前实施 HACCP 系统。1999 年初悦又颁布了果汁饮料的 HACCP 强制性管理办法,使 HACCP 系统的应用范围更加广泛。

加拿大、澳大利亚在 20 世纪 80 年代初期制定了实施 HACCP 的详细规划,现已普遍采用该技术。日本 1985 年通过食品卫生法的修正,公布了《综合卫生管理制造过程》,将 HACCP 管理纳入法规,并自 20 世纪 80 年代后期采用推荐性方法,首先从乳、乳制品及食油制品开始,进行了一些产品的认证。马来西亚已经有了本国食品企业的 HACCP 认证法规,韩国、新西兰、中国香港等国家和地区也都制定了实施 HACCP 的相应规划。

中国自 20 世纪 80 年代初就已经进行了多次 HACCP 宣传、培训和试点工作,先后对乳制品、肉制品、饮料、水产品、酱油、益生菌类保健食品、凉果和餐饮业等企业开展了试点研究。中国的食品加工安全控制研究人员引进美国现有的水产品、肉禽产品和果蔬汁产品加工的 HACCP 模式,现在还将 HACCP 原理应用于茶叶及其制品、啤酒类软饮料、速冻蔬菜、乳制品和调味品等食品的加工过程的安全控制,并已取得初步成效。1995 年,国家科技部将《食品企业 HACCP 实施指南研究》列入“十五”期间国家科技攻关计划,进行专项资助,对畜禽肉类制品、水产品、乳制品、果蔬汁饮料、酱油类调味品等食品企业进行了 HACCP 应用性研究,并根据研究结果,提出我国上述食品种类的 HACCP 实施指南和评价准则。以上工作为我国食品企业推行 HACCP 系统打下了一定的基础,但要在全国范围内广泛实施 HACCP 管理,还需进一步加强这方面的研究工作,建立切实可行的 HACCP 系统。

(蔡美琴)

## 案例分析讨论员

### 水产品安全现状及如何建立 HACCP 计划的讨论

中国是水产品生产大国,同时也是出口大国,水产品及水产品加工是我国农业的一个重要组成部分,在我国国民经济中占有较重要的地位。

从有关部门获悉, 2004年, 我国水产品出口虽然因“氯霉素”事件而受到欧盟的限制, 但是水产品出口总额仍然保持了增长势头。2004年, 我国水产品出口量为 100.7 万吨, 出口额为 1.9 亿美元, 水产品出口份额约占全球的 1/3, 居全球第一。2005年, 我国水产品产量还是稳步增长, 1~5月全国水产品产量为 150.3 万吨, 比 2004年同期增长 1.5%。水产品出口也大幅度增长, 据国家海关统计, 1~5月水产品出口总额为 1.9 亿美元, 比 2004年同期增长 1.5%。水产产业的快速发展使得水产养殖户为了增加利润而通过增加放养量来获得高产和高收益。由于投放的密度高和投饲量大, 养殖水体中排泄物和残饵的累积增多, 水质迅速恶化, 从而诱发了多种水产动物疾病。在渔病防治过程中存在的严重问题就是不按动物的营养需要盲目添加抗菌药物和促生长剂, 大剂量添加或乱配伍, 不遵守药物的休药期, 造成肉中的药物残留量过高, 使我国对外贸易中水产品出口屡屡受阻。此外, 水产品加工工业中由于没有一定的规范, 因而造成水产品的卫生问题。这些都使消费者甚至未消费水产品的人群健康受到危害。

### 摇摇一、水产品安全性现状

水产品是人类动物性蛋白质的良好来源。随着人们保健意识的增强, 大家认识到鱼类脂肪含量低、海洋鱼类含较多对心血管有保健功效的 灶- 猿不饱和脂肪酸, 这使人们更青睐水产品这一健康食品。但是, 食用鱼贝类也可能感染疾病或引起食物中毒。水产品在很多方面不同于畜禽等食品, 它们大多数来自于野生群体, 在捕捞前根本无法对其实施任何控制, 它们善于富集环境中的细菌、病毒和有毒有害物质。因此, 水产品的安全问题一直是水产品行业有待解决的主要问题之一。

#### (一) 水产品中的生物危害因子

员爱水产品中的致病菌危害源摇摇表 愿- 员列出了水产品中自身原有的和非自身原有的致病菌, 以及它们的最小感染剂量和作用方式。

表 愿- 员 水产品中主要的致病菌

	致病菌名	最小感染剂量	作用方式	
			感染性	毒素前体
自身原有细菌	肉毒梭菌	摇摇 原		垣
	弧菌	摇摇 高	垣	
	摇摇霍乱弧菌	摇摇 原	垣	
	摇摇副溶血性弧菌	摇摇 跃 跃 跃	垣	
	摇摇其他弧菌	摇摇 原	垣	
	嗜水气单胞菌	摇摇 未知	垣	
	类志贺邻单胞菌	摇摇 未知	垣	
	单核细胞增生李斯特菌	摇摇 未知 跃 变	垣	
非自身原有细菌	沙门菌属	摇摇 跃 跃 跃 跃 跃 跃	垣	
	志贺菌	摇摇 跃 跃 跃 跃 跃	垣	
	大肠埃希菌	摇摇 跃 跃 跃 跃 跃	垣	
	金黄色葡萄球菌	摇摇 原		垣

摇摇注：“垣”表示有，“原”表示没有

员爱水产品中病毒和寄生虫危害源摇摇水产品中病毒性疾病暴发的载体主要是双壳类软

体动物 特别是滤食性贝类。由于这种贝类需要过滤大量的水,因此其生活的水域中的病毒富集在其体内。1985年上海暴发的甲型肝炎,就是由于食用了被甲肝病毒污染的、未经充分煮熟的毛蚶。水产品中主要的病毒有甲型肝炎病毒、诺夫克病毒、雪山力病毒、小杯病毒、星型病毒及非甲非乙型肝炎病毒等。

水产品中常见的寄生虫有华枝睾吸虫幼虫、并殖吸虫、裂头蚴、棘颚口线虫及肾膨结线虫等。食用未煮熟的含有幼虫的鱼肉后,皮肤和肌肉组织、脑、眼、肝、肾、神经及泌尿系统被损害。水产品还可感染我国入境动物检疫中的二类寄生虫异尖线虫等多种寄生虫,这些寄生虫病是严重的人畜共患病。1989年1月对15种鱼和1种软体动物共100个样品的检验发现,孔鳃、铜色纹狭鳕、太平洋鳕、沙丁鱼、太平洋鲱、日本七鳃鳗及太平洋斯柔鱼寄生虫感染率达100%。从乌拉圭产的冷冻带鱼和朝鲜产的冻鳕鱼中检出大量绦虫和少量蛔虫。除高温外,目前尚无有效的杀灭寄生虫及其卵的方法,冷冻生鱼片肉中的寄生虫,现在只能依靠肉眼检验、手工剔除。

### (二) 水产品中的天然有毒物质

水产品(特别是贝类),由于富集了含有毒性物质的藻类,因此含有一些有毒物质。如贝类可富集藻类产生的软骨藻酸(一种具有神经毒性的生物毒素)。因此,水体富营养化使藻类大量繁殖而产生的毒素,对人类健康构成了潜在危害。近来一些研究者提出的贝毒源于细菌的说法也颇受关注。据报道,在研究产生麻痹性贝毒的塔马亚力大藻时发现,不同的藻亚株源于相同的亲细胞,但在相同的培养条件下产毒量有差别。因此,研究认为毒素的产生并非遗传物质所致,而是生存在细胞内的细菌产生的。鱼贝类的脱毒、净化技术和快速检测方法应引起重视。

### (三) 水产品中的化学有害因子

水产品中的化学危害因子主要有以下几类。

1. 渔药 渔药在防治水产动物疾病时使用渔药、在饲养过程中使用饲料药物添加剂等,均可导致药物在动物性产品中残留。近年来,药物残留超标现象不断出现,且呈日趋严重的态势。1994年我国就由于氯霉素的原因导致许多水产品不能出口,造成了巨大的经济损失。

2. 生长剂 为促进生长而添加的物质如己烯雌酚、甲基睾酮、盐酸克伦特罗、对氨基苯磺酸及其钠盐、硝基-源-羟基苯磺酸(洛克沙砷)。欧盟所有成员国都一致同意应该禁用具有基因毒性的己烯雌酚及其衍生物。

3. 农药 农药品种不断增多,有杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀鼠剂以及植物生长调节剂。1982年,我国开始禁用“六六六”,但由于其降解慢、残留期长,所以在一定时间内,还不能根本解决其对环境的污染问题。水生生物很容易通过食物链在体内富集农药。

4. 消毒剂 常用的化学消毒剂有含氯制剂(如漂白粉、二氯异氰尿酸钠)、碱类(如生石灰)、氧化剂(如高锰酸钾)、醛类(如甲醛)及金属盐类等。这些物质会在甲壳类动物体内积累、分布。

5. 麻醉剂 如何提高活鱼运输存活率一直是养殖业和流通业非常关注的问题。渔用麻醉剂是提高活鱼运输存活率的一个较好的办法。目前,商用麻醉药品达10多种,其中性能最好的是间氨基苯甲酸乙酯甲烷磺酸盐,它在鱼体内不同部位的分布量、残留量以及安全性评价指标已得到深入研究,美国FDA认为它是惟一可用于食用鱼的麻醉剂。此

外,二氧化碳也被认为是安全的渔用麻醉剂。

重金属污染源主要来自于冶金、冶炼、电镀及化学工业等排出的“三废”。重金属在以浮游生物为食物链的水生动物体内有明显的蓄积倾向。鱼贝类体中蓄积的镉、铅、汞及其化合物,尤其是甲基汞,对人体神经、循环等系统均有危害。

#### (四) 水产品加工中的危害因子

在水产品的加工中添加剂加入量不规范、操作不当以及加工过程中产生的有毒物等,都是加工中产生的危害因子。例如,腌鱼时加入硝酸盐和亚硝酸盐有抗菌作用,还能增进鱼的风味,但当硝酸盐被细菌还原为亚硝酸盐时,即会产生致畸、致癌的亚硝基化合物。又如,在熏制和烘烤水产类食品时产生的猿源-苯并(芘)芘具有强的致癌性,易引起胃癌和消化道癌。

### 摇摇二、在我国水产品企业中建立 HACCP 体系的必要性

从上面的分析中我们可以看出水产品的安全现状。只有建立 HACCP 体系,才能更好地发展水产品产业。

我国水产品总产量连续几年居世界第一,但质量不尽人意,出口时常因微生物超标及使用禁用的抗生素(如去年的“氯霉素”和今年的“恩诺沙星”)等被拒收。国内市场问题更多,抽查结果表明,目前虾仁、冻扇贝柱、鱼粉等产品合格率不到 50%,不仅缺斤少两,而且使用过量的添加剂(如甲醛)。

我国目前的 4000 多家水产品加工企业中,出口企业仅 100 多家,其中出口欧盟国家的只有 10 多家。因此,大多数是面向国内消费市场的企业。如何使这些企业生产的水产品能够保证安全,使国内消费者得到同等的食品安全卫生的保障,是政府主管部门乃至整个水产行业面临的主要问题。目前在出口水产品加工企业中已普遍实施了 HACCP 体系,为在整个行业内实施 HACCP 提供了很好的经验。有一些企业已在此基础上建立了 ISO9000 体系,将质量管理提高到了一个新的水平。

### 摇摇三、如何建立 HACCP 计划

HACCP 体系在我国水产品企业中虽有一定的推广、发展,但对许多企业来说仍是一个新事物。如何更好地推广 HACCP 体系,对于我国水产品企业来说,仍是一个重要的工作。要推广 HACCP 体系,首先应做好水产品企业的 HACCP 培训工作,帮助水产品企业组成 HACCP 小组。小组成员应有一定文化水平,经过 HACCP 培训,懂质量管理。其次,要帮助水产品企业按照制定 HACCP 计划的 7 个步骤建立其 HACCP 质量管理体系。要根据实际工作经验及 HACCP 原理要求,制定数套本地区典型产品类别的 HACCP 计划及 HACCP 计划实施所需的报告形式(空白记录);应针对水产品企业在 HACCP 计划制定及实施过程中存在的模糊认识,如监控频率与对象、验证程序与验证报告等,撰写几份通俗易懂、有指导性的材料,供企业学习参考。

课堂讨论问题:试分析冷冻海洋鱼加工过程中哪些是关键控制点并列危害分析表,并提出防止危害的措施并最终列出 HACCP 计划表。



## 案例分析讨论 圆

### HACCP 在学校食堂午餐质量控制管理中的应用

圆年教育部、卫生部发出《关于加强学校食品卫生安全的紧急通知》,提出在学生营养餐生产企业逐步实施 HACCP 食品安全管理体系,保证学生在校饮食卫生安全。现以某企业承包的学生食堂为例,针对从原料到成品的各加工工序卫生状况进行 HACCP,并提出相应的控制措施。

#### 摇摇一、学校食堂午餐加工各环节

##### (一) 原料选择及验收

对原料的严格控制是保证食品质量的第一步。饭菜加工所使用的原料主要是动物性原料、植物性原料和调味品。

在进行危害分析时,应弄清楚下列问题。①原料成分是什么?②哪种病原体可能存在于其中或其表面?③在常温条件下容易变质的原料有哪些?④是否使用了防腐剂?⑤是否使用了有毒原料如病死畜禽、地沟油等?⑥农药残留是否超过最大残留限量(ADI)?⑦盛放原料的包装袋或其他用具是否符合卫生标准并且清洁卫生、不含有毒物质、不褪色?⑧泥沙是否过多?⑨各种原料的存储条件是什么?

##### (二) 食品加工

菜肴加工方法很多,但其基本工序不外乎选料、清洗、切配、烹调、装盘等几个。在对加工过程进行危害分析时,要注意以下几个问题。①切配过程中蔬菜、肉品、水果是否分开盛放?②隔夜的米饭、熟肉制品加热是否彻底?③刀具、案板、桌面、容器是否消毒干净?④菜肴是否烧熟煮透?⑤生熟原料是否分开加工、存放?

##### (三) 从业人员的个人卫生

菜肴从采购、清洗、加工到盛盘送至顾客手中,这中间任何一个环节都有可能受到人为的污染,其主要的污染是微生物。因此,食品从业人员的健康状况、个人清洁、个人行为都必须符合卫生要求。对操作人员的健康状况,我国食品卫生法有明确规定:食品从业人员一定要定期进行带菌检查,对传染病患者或带菌者,应暂时调换工作,立即进行治疗,待再次检验阴性后,再恢复工作。食品从业人员操作前、便后要洗手、消毒,保持良好的个人卫生习惯,操作中最好戴消毒口罩和手套。

##### (四) 加工场所的卫生

学校食堂应有营业执照和卫生许可证。空气、土壤中含有许多微生物,如细菌、酵母菌、真菌等,它们可以通过对动植物的附着、灰尘、空气等污染食品。另外,若食堂内有虫、鼠等,也可导致食物中毒。因此,保证食品加工场所的卫生是非常重要的。

#### 摇摇二、该食堂目前的卫生状况

该食堂属于承包制,共有圆个车间,一个车间洗、切并放置原料,另一车间则蒸炒、盛盘。

对该食堂前一车间进行的微生物随机检测的方法及结果如下。①空气中微生物总数测定(空气沉降法)。取直径 9cm 的营养琼脂平板 5 个暴露在空气中, 15min 后盖上平皿, 恒温培养 24h 后计数。5 个采样点的布局为: 室内墙角对角线交点为一采样点, 该交点与四墙角连线的中点为另外 4 个采样点, 采样高度为 1.5m, 采样点远离墙壁 1m。结果: 细菌总数每平皿平均值为 150 个。②桌面、刀、案板的菌落总数测定(表面涂布法)。取长 9cm、宽 9cm 的无菌滤纸片 5 张, 用无菌生理盐水润湿后, 分别贴于被检物体的不同部位, 15min 后取下置于 100ml 带玻璃珠的三角瓶中(内盛生理盐水), 振荡 15min 后, 吸取 10ml 于平皿中培养, 24h 后计数。结果: 桌面菌落总数为 1500 CFU/cm<sup>2</sup>; 刀具菌落总数为 1500 CFU/cm<sup>2</sup>; 案板菌落总数为 1500 CFU/cm<sup>2</sup>。

该食堂的卫生状况不是很好, 虽然从业人员对相关物品进行过清洗, 但结果不尽人意, 物品的细菌含量仍然很大。桌面、刀具以及案板靠清洗远远达不到灭菌消毒的效果。虽然到目前为止该食堂没有出现一例食源性疾患, 但为防患于未然, 还是非常有必要运用 HACCP 体系加强食堂卫生质量。

### 摇摇三、结果分析

对食堂午餐加工各环节的危害分析和控制方法见表 8-1。

表 8-1 危害分析表

加工步骤	潜在或引入的危害种类		摇危害是否显著	危害程度		摇是否为关键控制点( CCP )
				是否显著	判断依据	
摇摇摇摇原料选择及验收	生物	摇各类致病菌、寄生虫	是	摇生产中带来、储存环境导致	摇淘洗、蒸煮过程可消除	是
	物理	摇泥沙	是	摇经常发现、风险性较小	摇注意挑选出或产品检验确认后拒收	否
	化学	摇农药残留超标, 过期, 调味品、菜豆中的毒素, 误加亚硝酸盐	是	摇农药经常使用, 调味品超过保质期, 购买了菜豆, 存有亚硝酸盐及与食品相似的有毒物质	摇产品检验确认后拒收, 严禁存放亚硝酸盐及与食品相似的有毒物质	是
食品加工	生物	摇热致死致病菌、热致死寄生虫、加工器皿中含的微生物	是	摇存在耐高温的致病菌、寄生虫, 刀具、案板上的微生物数量较大	摇以适当的温度和时间蒸煮煮熟, 保持器具的清洁	是
个人卫生	生物	摇有化脓性伤口、传染病带菌者及身体不适者	是	摇出现从业人员身体突然不佳	摇调休至病痊愈	是
车间卫生	生物	摇环境中的微生物	是	摇没得到及时打扫	摇彻底打扫干净	是
	物理	摇尘土	是	摇没得到及时打扫	摇保持清洁卫生	是

课堂讨论问题: 请根据该食堂的情况制定 HACCP 计划(请列表表示)。

# 第九章 几类食品的卫生监督管理

## 第一节 餐饮业卫生管理

餐饮业是指通过即时加工制作、商业销售和服务性劳动等向消费者提供食品(包括饮料)、消费场所和设施的食品生产经营行业,包括餐馆、饮食店、街头小吃摊及规模较大的酒楼和宾馆饭店的餐厅等。

餐饮行业历来是食物中毒和食源性疾病的高发行业,“八五”期间对全国食物中毒进行的统计表明,近一半以上的食物中毒发生在餐饮业。因此,如何保证餐饮业及相关行业的食品安全是卫生监督管理中一项非常重要的工作。

### 一、餐饮业的主要卫生问题

餐饮业常见的食品安全危害包括微生物污染食品引起的食源性疾病、有毒动植物引起的食物中毒、化学性污染及化学性食物中毒等。导致这些危害存在的主要原因是餐饮业存在以下卫生问题。①餐饮场所结构布局、建筑材料及卫生设施不能满足卫生操作的需要。②原料采购和使用缺乏有效保证。③食品处理不符合卫生要求。④操作人员不注意个人卫生。⑤餐饮容器清洗消毒不彻底。

统计资料表明,餐饮业发生食源性疾病的常见原因如下。①食品或器具受到污染。②食品热处理过程中加热时间或温度不够。③食品加工人员带菌,其加工的食品未经正确处理。④生熟食品交叉污染。⑤食物超大量地制备,致有的食品存放时间过长(如熟食室温存放 2 小时以上,冷藏存放 4 小时以上)。⑥食品来自无证食品商贩或来路不明。⑦误食有毒植物。食源性疾病的暴发可能由一种或多种原因引起。

### 二、餐饮业的卫生监督管理方法

对餐饮业的基本卫生要求如下。①结构布局合理,建筑材料容易清洁。②设施、设备完备,能够满足食品的贮存、清洗、消毒、冷藏、加工的需要。③场所、环境和设备表面卫生清洁。④从业人员身体健康并具有良好的卫生习惯。⑤食品处理、加工、贮存方法恰当。⑥食品原料符合要求。⑦卫生管理制度健全。

为了达到餐饮业的基本卫生要求,需要对餐饮业进行日常的卫生监督管理,这主要包括以下几个方面。

#### (一) 进行预防性卫生监督

预防性卫生监督包括对场所和设施的卫生要求、对加工过程的卫生要求、对食品加工储存的卫生监督以及对卫生管理情况的卫生监督。

符合要求的建筑及设施是保证餐饮业食品卫生的必备条件。餐饮建筑应当符合《食品

卫生法》第八条的规定和《饮食建筑设计规范》。餐饮业的建筑设计和竣工验收必须经过卫生部门的审查。加工场所的设置、布局应能满足加工工艺和卫生要求。《饮食建筑设计规范》规定餐馆的餐厅与厨房(包括辅助部分)的面积比宜为 1:1,食堂宜为 1:0.8。上海市规定厨房(包括辅助用房)与餐厅面积之比应不小于 1:0.8。当前小型餐饮业厨房面积普遍偏小,影响到饮食卫生,一些省市对小型餐饮业厨房的最小面积作出了规定,上海市规定经营饭菜、湿点和干点饮食业的加工经营场地分别不少于 10m<sup>2</sup>、15m<sup>2</sup>和 18m<sup>2</sup>。

厨房布局要合理,严格做到原料与成品、生食与熟食分开加工和存放。安装加工设备时,应留有足够的空间以便于清洁。应有足够的冷藏、洗刷、消毒、垃圾处理、防蝇、防鼠等设施。易腐食品的原料、半成品、成品都应分别存放在相应的冷藏条件下,实现冷链化。应配备用具、容器、餐饮具和手的洗涤消毒设施,为保证洗涤效果应供给冷热两种流动水。供应冷菜的饮食单位必须设专用、封闭的冷菜间,冷菜间内应配有紫外线消毒灯和专用的冷藏设施、洗涤消毒设施、冷菜加工专用工具,保证加工、制作和贮存过程的卫生安全。

### (二) 对食品从业人员的管理

保证餐饮业食品卫生的关键是从业人员,提高从业人员的卫生素质,对保证食品卫生安全可以起到事半功倍的作用。《食品生产经营人员食品卫生知识培训管理办法》规定食品从业人员必须经过卫生知识培训并取得培训合格证后方可上岗工作,并且每 2 年还要接受一次复训。《食品卫生法》规定食品生产从业人员每年必须进行 1 次健康检查。但是,常规的健康体检对保障食品卫生安全意义不大,因为这只能证明体检时的健康状况,不能保证其他时间罹患有碍食品卫生的疾病。因此,教育从业人员患病时及时报告并暂停工作是关键。这涉及到从业人员道德素质、经济利益等方面,餐馆负责人应加强自身监督管理。

### (三) 加强重点环节的卫生管理

(1) 加强食品的进货管理,采购食品时必须查明供货方的合法身份,确认其具有卫生许可证,并应索取被采购食品的检验合格证或化验单,不得采购无证食品商贩出售的食品或来路不明的食品。

(2) 加强有毒有害物的处理,厨房、食品库房不得存放有毒有害物品,特别是外观与食品相似的物品。

(3) 食品加热要彻底,对需要加热熟制的食品,必须使其中心温度达到 70℃ 以上,以彻底杀菌或破坏毒素。

(4) 防止生熟食品交叉污染。

(5) 熟食品应存放在 10℃ 以上或 60℃ 以下的环境中。

(6) 妥善保存和处理剩饭菜,切忌让剩饭菜在室温下过夜。

(7) 冷菜加工时应防止细菌污染,控制细菌繁殖。

(8) 生吃水产品应遵守以下原则。①只能食用有长期生食习惯的水产品,严禁生食淡水产品。②实现“冷链化”操作,保持海产品新鲜。③鱼类去内脏、去头、去鳞后,用流水反复冲洗,贝壳类、甲壳类应反复流水冲洗。④加工过程做到专区、专工具、专人,防止污染。

(9) 餐饮器具应消毒,应洗刷干净并保洁。

(10) 保持厨房所有表面的清洁和环境整洁,消除老鼠、苍蝇、蟑螂和其他有害昆虫。

(11) 熟食品(快餐盒饭)常温下保存时限一般不超过 2 小时,超过时应在食用前重新彻底加热。

(五) 食品从业人员应保持良好的个人卫生习惯。

(四) 应用 HACCP 方法进行监督管理

HACCP 方法建立在对食源性疾病发生原因进行研究的基础上,它对一种食品加工供应的各个环节是否存在危害进行分析,藉以发现最严重的危害来源,并加以控制。HACCP 被认为是最理想的保证食品安全的方法,适合于任何食品,也包括餐饮业中的食品。在餐饮业,一般来说,当微生物检验结果出来时,被检食品早已被食用,这种方法显然对保证饮食卫生意义不大。HACCP 不是一般表面上的卫生检查,更不依靠对终产品的检验。

食品危害程度取决于以下因素:食物来源;食物保鲜、防腐、加工和制作所使用的方法;放置和陈列的时间和条件;加热和食用的时间间隔。餐饮业常见的关键控制点见表 2-1。实践证明,HACCP 比其他方法更能保证食品安全。

表 2-1 餐饮业常见的关键控制点

供应方法	采购	配方	生原料处理	烹调	热保存	冷却	熟食操作	再加热
烹调后销售				载			载	
冷食品	载	载	载			载		
烹调后热保存后销售				载	载		载	
烹调后冷却后销售				载		载	载	载
配餐	载						载	载

注:载指有时是关键控制点。

应该注意,在应用 HACCP 之前,餐饮业必须已经达到基本的卫生要求,否则效果可能会不理想。实施 HACCP 管理以后,食品卫生监督部门对餐饮业现场监督的方式将发生改变,重点检查关键控制点是否在控制之下,常用的检测手段是测量温度、时间、有效氯浓度、感官指标及 HACCP 实施记录等。因此,食品卫生监督员应配备探针式温度计、有效氯浓度试纸等现场检测用品。

## 第二节 保健食品的监督管理

我国是保健食品起源最早的国家之一,自古就有食疗、食补、食养的理论,并在民间广为实践。随着科学技术的进步和现代化食品加工业的发展,保健食品的生产出现了规模化、加工现代化的趋势,其健康效应也日益受到消费者的普遍关注和重视。以往由于保健食品市场长期处于无法可依的状态、保健品市场潜力巨大以及一些企业不懂科学、盲目追求经济效益的做法,保健食品出现了一系列问题,如产品的安全性得不到保障、产品的保健作用缺乏科学依据、虚假夸大宣传、产品质量难以保证、假冒伪劣产品盛行等,大大影响了保健食品的市场影响力。考虑到保健食品应具有广阔市场前景及当时存在的诸多问题,卫生部于 1996 年发布了《保健食品管理办法》,接着又发布了一系列与之相配套的技术标准和规定,从而构成了我国保健食品管理法规、标准体系,结束了对保健食品的管理无法可依的局面,使我国的保健食品进入了法制化管理。

### 一、保健食品的概念

《保健食品管理办法》规定“保健食品系指表明具有特定保健功能的食品。即适宜于特

定人群食用,具有调节机体功能,不以治疗疾病为目的的食品”。其特征如下。①保健食品必须具备食品的基本特征,即应当无毒无害,符合应有的营养要求,具有相应的色、香、味等感官性状。②必须具有特定的保健功能,这种功能必须是明确的、具体的、有针对性的,并经科学验证是肯定的。③有特定的适宜人群,保健食品是针对特定的人群而设计的,食用的范围不同于普通食品。④保健食品是以调节机体功能为主要目的,而不以治疗为目的。⑤保健食品的成分构成主要是功效成分和营养素或主要由营养素构成。⑥保健食品的产品属性既可以是传统的食品属性,也可以是胶囊、片剂等新的食品属性。

到 2000 年 12 月 31 日止,国家食品药品监督管理局(原国家药品监督管理局)受理和批准的保健功能共有 27 种,它们是:增强免疫力、抗氧化、改善记忆、改善生长发育、缓解体力疲劳、减肥、提高缺氧耐受力、对辐射危害有辅助保护、辅助降血脂、辅助降血糖、促进消化功能、改善睡眠、改善营养性贫血、对化学性肝损伤有辅助保护、促进泌乳、祛痤疮、改善皮肤水分、改善皮肤油分、缓解视疲劳、促进排铅、清咽、辅助降血压、增加骨密度、通便、祛黄褐斑、调节肠道菌群、对胃黏膜损伤有辅助保护作用。随着保健食品的发展,新的保健功能将会逐渐增加,但不是任何功能都能批准为食品的保健功能的。

## 摇摇二、保健食品管理的法律、法规

### (一) 《食品卫生法》

该法对保健食品的定义、要求、审批等都作了明确规定。《食品卫生法》是我国对保健食品实施管理的法律依据,也是制定有关保健食品管理法规和标准体系的法律依据。

### (二) 《保健食品管理办法》

该办法是由卫生部制定的与《食品卫生法》相配套的规章,详细规定了保健食品管理的有关内容。

## 摇摇三、保健食品管理的技术法规

现已制定的技术法规有《保健食品功能学评价程序和检验方法》、《保健食品评审技术规程》、《保健食品通用卫生要求》、《保健食品标识规定》、《保健食品企业良好生产规范》、《保健(功能)食品通用标准》及《保健食品功能学检验机构认定与管理办法》等。

## 摇摇四、保健食品的监督管理

### (一) 生产监督

鉴于我国保健食品的特点是多数产品未能确定功效成分,因而缺乏有效的市场监督手段。因此,与普通食品相比,对保健食品生产环节的监督显得更为重要。

凡生产许可生产保健食品的企业在获取卫生部颁发的“保健食品批准证书”之后,必须向所在地、省级卫生行政部门提出申请,经省级卫生行政部门审查同意并在申请者的卫生许可证上加注“保健食品”的许可项目之后,方可进行生产。

未经卫生部审查批准的食品,不得以保健食品名义生产经营;未经省级卫生行政部门审查批准的企业,不得生产保健食品。

### 生产过程监督

保健食品的生产过程和生产条件必须符合《保健食品企业良好生产规范》(GMP)的要

求。必须按照批准的内容组织生产,不得擅自改变产品的配方、生产工艺、企业产品质量标准、产品的名称和产品说明书,对生产工艺执行情况的监督应重点放在对原料投放的监督检查(是否按配方投放品种及数量),尤其要关注贵重或稀有原料的使用情况以及有无滥加违禁物质的现象。

## (二) 市场监督

保健食品的市场监督比普通食品难度要大,应从以下几个方面加强市场监督。

1. 对功效成分的监督即检测与功能有关的成分。

2. 对违禁药物的检测对于违法滥加药物和违禁物质的行为应依法处罚,确保消费者的健康。

3. 对标签、说明书的监督对标签、说明书的监督重点是检查是否有虚假的、夸大功效的宣传,还要检查标注的项目是否齐全、内容是否符合审批时的要求。

# 第三节 进口食品的卫生管理

## 一、进口食品的卫生特点和现状

### (一) 进口食品的卫生特点

进口食品有以下卫生特点。①进口食品成分、配方与国内产品不同,大多产品特点不清。②生产国的产品质量及卫生要求不尽相同,进口食品品种多,厂商、产地和包装等情况千变万化,各企业卫生条件也参差不齐。③产品质量及卫生情况除受生产、贮存、运输等条件影响外,还受政治、经济等多因素的影响。④大多数进口食品我国尚无覆盖之的国家标准,评价标准难以统一。⑤进口食品卫生监督管理是一项涉外工作,各个环节都必须快速、准确。

### (二) 进口食品存在的问题

目前,进口食品卫生存在的主要问题如下。①假冒、劣质食品充斥市场。据调查,不少进口白兰地系用人工合成添加剂配制而成;花旗参类食品和饮品、人参茶、鸡精、燕窝等掺假、掺杂现象十分常见。②食品加药、食品功能虚假、夸大宣传等。③过量使用人工添加剂。糖果、凉果、蜜饯类食品超量加入人工色素、甜味剂、防腐剂等。④营养素的实际含量与标签不一致或不符合我国标准,婴幼儿食品(如奶制品)中的蛋白质、维生素和矿物质的实际含量以及脂肪酸的组成问题尤为突出。⑤存在生产日期、批号、产地或日期标示不规范等问题,很多进口食品无中文标签。

## 二、我国进口食品卫生管理的现行法规与要求

按照国际惯例,各国(地区)对进口食品等涉及人民生命健康的特殊产品,都要求遵守本国的有关卫生、安全的强制性标准及法律规范。这一通行做法,体现了各国的法律管辖权原则和充分保护本国人民利益的国家政策。

我国《食品卫生法》规定:“进口的食品、食品添加剂、食品容器、包装材料和食品用工具及设备,必须符合国家卫生标准和卫生管理办法的规定。进口前款所列产品,由口岸进口食品卫生监督检验机构进行卫生监督、检验,检验合格的,方准进口。海关凭检验合格证书放

行。”“进口单位在申报检验时,应当提供输出国(地区)所使用的农药、添加剂、熏蒸剂等有关资料和检验报告。进口第一款所列产品,依照国家卫生标准进行检验,尚无国家卫生标准的,进口单位必须提供输出国(地区)的卫生部门或组织出具的卫生评价资料,经口岸进口食品卫生监督检验机构审查检验并报国务院卫生行政部门批准。”

### 摇摇三、进口食品卫生监督管理程序

#### (一) 接受报验

进口食品的单位及个人,应在食品到达口岸、通关前向进口食品卫生监督检验机构申报,并提交该批食品的单据(提单、发票、装箱单、成分证书、产地证书、产品质量证书、订货合同等)附本。

#### (二) 审核单证放行

上述单证审查合格后,可签发卫生检验放行通知单。但卫生检验放行通知单的签发并不表示该批食品已经合格,因此货主必须作出书面保证,在未取得合格的卫生证书前不销售、使用、食用该批食品。对于卫生安全可疑或单证不全的食品可暂不签发卫生检验放行通知单。

#### (三) 现场卫生监督检查

现场卫生监督检查包括现场询问调查记录,对食品及其运输工具、装卸器械、场所、仓库等实施卫生监督,对违法行为进行追究,对食品污染事故制订控制措施,以及对感官不合格的食品进行现场处理等。

#### (四) 样品抽取

随机抽样检查,不能有意识地只抽好的或差的,但特殊需要的例外。

#### (五) 送检与留样

拟定检验项目,将采集的样品分成检品和留样品。检品应尽快送检,留样品必须妥善包装,标签牢固清晰,专人专室保管。合格的食品样品自检验报告和卫生证书签发后保存一个月,不合格的食品保存一个月或至结案。

#### (六) 签发卫生证书

卫生证书的签发依据是:我国的食品卫生法律法规、国家标准;有关部、委、局发布的行业标准、国际标准,如宰杀动物的卫生标准等;其他发达国家的标准;我国地方标准;原产国家标准。对不合格的食品,可根据不合格的原因,采取退货、经加工处理合格后食用、改作他用或销毁等办法。

(沈秀华)



# 附篇 摇实验指导

# 实验一 食品的微生物学检验

## 一、实验目的

了解食品微生物检验的过程、常用指标及检验结果评价。

## 二、实验内容

### (一) 细菌总数的定义

细菌总数是指食品经过处理,在无菌条件下接种于普通营养琼脂平板上,在适宜条件下培养一定时间生长出来的细菌菌落总数。

### (二) 实验试剂

琼脂、生理盐水、蛋白胨、牛肉膏、氯化钠。

### (三) 实验仪器

采样瓶、平皿、吸管、试管、培养箱。

### (四) 操作方法

样品的采集与处理在采样和样品处理时必须严格遵守无菌原则,采样后尽快检验。样品在室温下放置时间最好不要超过2小时,否则应置于冰箱内,在冰箱内放置的时间也不要超过24小时。

(1) 肉与肉制品的采集方法:①生肉与内脏样品的采集:如系屠宰场的猪,可于开腔后立即用灭菌刀取两腿内侧肌肉约10g左右;如果是鲜肉和冻肉,可用灭菌刀采取腿肉或其他部位肌肉约10g左右;如系脾、肾,可取其全部;如系肝脏,则取靠近肝门带有淋巴结的部分。样品采后应用无菌镊子夹入灭菌玻璃容器或塑料袋内立即送检,样品内不得放入任何防腐剂。②熟肉及灌肠类样品的采集:一般可取有代表性的样品约10g,肥瘦共存的肉宜取瘦的,肥瘦难分或肥肉量不多时要随机取样,灌肠类应横断采样约10g,样品取后放入灭菌容器内立即送检。

(2) 肉与肉制品样品的处理方法:凡由大块样品中采取一部分的,一般均须在表面以一烙板灭菌,或用沸水进行表面灭菌,然后再用灭菌剪子剪掉表面部分,在无菌条件下取深层肌肉或内脏约10g放入灭菌容器内,用灭菌剪子剪碎,加入灭菌生理盐水约100g,研磨混匀制成10%混悬液。熟肉及灌肠也可不用表面灭菌处理而直接用无菌操作称取约10g放入灭菌容器内研磨或剪碎,再按上法制成10%混悬液。

(3) 乳与乳制品(鲜乳、炼乳、奶粉、酸奶等)的样品采集方法:①乳:如在畜牧场直接取样,应先将牛乳头用酒精棉球擦拭消毒,弃去开始挤下的头几把奶,然后再用灭菌容器接取,同一头牛应在不同的乳头上各取一部分;如在奶站或销售点,可用灭菌采样器采取不同部位有代表性的样品,采后不加防腐剂,立即送检;若为同一批瓶装奶,则随机取约10瓶送检。②乳制品:最好采取原装样品,如无原装,要用灭菌容器取不同部位有代表性的样品送检。

(4) 乳及乳制品样品的处理方法:①鲜乳:以无菌操作,直接用吸管取约10g加入100g生理盐水制成10%稀释液(需用原液者例外)。②奶粉:无菌称取约10g样品,放入预温至50℃的生理盐水100g溶解后混匀制成10%的稀释液。③炼乳、酸乳:将瓶口或铁筒的表面用点燃的酒精棉球消毒,然后用石炭酸纱布盖好,再用灭菌开罐器开封,无菌称取约10g样品放入灭菌容器内,加灭菌生理盐水100g振荡摇匀,制成10%的稀释液。④奶油:将块状样品

用灭菌刀切取 1g 鲜蛋, 加入 9g 灭菌生理盐水, 放入 100ml 的水中溶化, 摇匀制成 10% 稀释液。

(缘) 蛋品样品采集方法: ①鲜蛋: 取完整的鲜蛋放入无菌袋内送检。②干全蛋、干蛋黄、干蛋白: 包装箱开口处用 75% 酒精棉球消毒后打开, 用无菌采样器斜插入箱底, 使样品填满采样器, 抽出采样器, 用灭菌匙在上、中、下 3 部分各取 1g 装入 10ml 广口瓶, 混匀后送检。③冰蛋: 在生产过程中, 每半小时取样一次, 每次约 10g。如是冷藏品, 需用无菌钻头钻取, 放入无菌容器内送检。

(远) 蛋品样品处理方法: ①鲜蛋: 用肥皂水将蛋壳洗净后, 放入 0.5% 升汞溶液浸泡 15min, 然后用灭菌棉花擦干, 表面覆盖消毒纱布。在打开蛋壳前, 先用 75% 碘酊消毒, 再用灭菌刀敲破蛋壳, 使蛋液流入事先灭菌过的装有玻璃珠的三角瓶内, 充分摇动, 使其混合均匀。然后, 无菌操作称取 1g 蛋液, 放入事先灭菌过的装有玻璃珠的三角瓶内, 并加 9g 灭菌生理盐水, 混匀。②干全蛋、干蛋黄、干蛋白: 无菌操作称取 1g 放入灭菌容器内, 加 9g 灭菌生理盐水混合均匀。③冰蛋: 冷冻的冰蛋需放入流动的冷水盆内, 解冻后, 无菌操作称取 1g 放入事先灭菌过的装有玻璃珠的三角瓶内, 加 9g 灭菌生理盐水, 并振摇混匀。

(苑) 清凉饮料样品的采集方法: 瓶装汽水、果子露、果味水、鲜果汁水、酸梅汤等, 应采原包装样品送检。冰激淋、刨冰等样品按无菌操作, 采集后放入灭菌容器内, 再置于冰壶或隔热容器中送检。冰棍采取原包装放入灭菌容器中送检。

(愿) 清凉饮料样品处理的方法: ①汽水、果子露、鲜果汁和酸梅汤等: 用点燃的酒精棉球烧灼瓶口消毒, 然后用石碳酸纱布盖好, 再开启瓶盖, 并迅速换一灭菌棉塞, 轻轻振摇, 待气体全部逸出后进行检验。②冰棍: 用无菌镊子除去包装纸, 再用灭菌剪子剪掉木棒, 使样品落入事先灭菌的 10ml 广口瓶内, 使其熔化, 并应在熔化后半小时内接种完。

(怨) 与食品有密切关系的工具、食具、人手等的采样和处理方法: 首先在被检对象(样品)上确定取样的表面部位, 然后用限定面积的规格板压在该处, 再用蘸有灭菌生理盐水的棉拭子稍加挤压后旋转涂擦被检物表面, 将此棉拭子头部剪入盛有 10ml 灭菌生理盐水的管内。再取一支棉拭子, 重复上述操作, 棉拭子头一并剪入原管内。

圆 样品的稀释与倾注培养摇无菌操作将固体检样 1g (或液体检样 1ml) 即经上述处理的混悬液的上清液或原样) 放入装有 9ml 灭菌生理盐水(如样品为液体则改为 9ml 灭菌生理盐水或其他稀释液的灭菌玻璃瓶内或乳钵内, 经充分振摇或研磨, 制成 10% 的均匀稀释液(如样品已处理制成 10% 混悬液, 此步即省略)。

用 1ml 的灭菌吸管吸取 1ml 的稀释液, 注入含有 9ml 灭菌生理盐水或其他稀释液的试管内, 振摇试管, 使之混合均匀, 制成 10% 稀释液。

另取 1ml 灭菌吸管, 按上项操作顺序进行 10 倍递增稀释, 每递增稀释一次即换用一支 1ml 灭菌吸管。

根据对样品污染情况的估计, 选择两三个连续适宜稀释度, 分别在进行 10 倍递增稀释的同时, 吸取该稀释度的溶液 0.1ml 于灭菌平皿内, 每个稀释度做 3 个平皿。

稀释液移入平皿后, 应立即将 0.1ml 接种至 100ml 的营养琼脂培养基(可放在 45℃ 水中保温)倾注于平皿中, 并转动平皿使之混合均匀。

待琼脂凝固后, 翻转平皿, 置于 37℃ 的温箱内, 培养 24h。

菌落计数原则和方法摇每一样品的可计数平皿应选 3 个以上, 可计数平皿应根据以下原则选取。①菌落数在 30~300 之间的平皿作为可计数平皿。②若平皿菌落数不在

猿-猿之间,又限于条件无法重新采样检验,可按下列原则选取可计数平皿:若所有平皿上菌落数均少于猿,则以低倍稀释平皿作为可计数平皿;若所有平皿上菌落数均大于猿,则以高倍稀释平皿作为可计数平皿;若平皿上菌落弥漫生长,但弥漫部分不超过平皿面积的员,其余员面积上菌落密度仍符合上述项要求者,仍可列为可计数平皿;如平皿上菌落弥漫生长无法计数或菌落分布不合理,即高倍稀释平皿上的菌落数反而比低倍稀释平皿上菌落数多,则结果作废,应重新检验。

源菌落数的计算与数字处理摇菌落数可按下列公式计算:菌落数伊稀释倍数越每克(或毫升、平方厘米)样品的菌落总数。

如果几个稀释度均有可计数平皿,则在分别计算各种稀释度相当样品的菌落总数后,按下列原则取最后结果。①当有圆个稀释度的可记数平皿时,如果它们的比值小于圆,则报告其平均数;如大于圆,则报告其中较小的数字。②当有猿个稀释度的可记数平皿时,如果其中圆个的比值小于圆,另一个与它们相差较大,则取前圆个数值的平均数。最终数值取两位有效数字报告结果。

## 实验二 摇几种化学毒物的快速测定

### 一、实验目的

学习快速测定食品中砷、氰化物、磷化物等的方法。

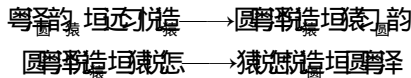
### 二、实验内容

快速检验具有简便易行、快速的优点。当怀疑食物受砷、汞、氰化物、磷化物、桐油、五氯酚钠等毒物污染又不需确定量时,可以考虑用下面的快速方法进行检验。在分析样品时,必须同时作阳性对照和空白对照。

#### (一) 砷

##### 实验原理

(员) 预试:预试时采用雷因希法(砷还原法),其原理是食品中砷(粤)、汞(匀)、铊(粤)、铋(粤)、银(粤)等离子可被铜还原成元素状态而沉积在铜表面,形成各种光泽和颜色。

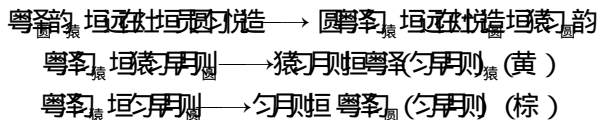


雷因希法产物的颜色与可能存在的毒物的关系见附表

附表 雷因希法产物的颜色与可能存在的毒物关系

铜片上的颜色	灰黑	灰白	灰紫	银白闪光
可能的金属离子	粤、匀	粤	粤	匀

(圆) 确证:确证步骤的实验原理是砷化物在酸性条件下,可被金属还原为砷化氢逸出,遇溴化汞试纸形成“砷斑”。



##### 试剂

(员) 铜片(化学纯):将铜片剪成 员 大小的块,置于 缘 硝酸中浸泡几分钟后取出,用水冲洗净后用滤纸吸干。

(圆) 无砷盐酸。

##### 操作方法

(员) 预试:取固体样品 缘 捣碎后置于高脚烧杯中,加 缘 盐酸 员 氯化亚锡 猿 滴混匀,加入铜片 员 片或 圆 片,用煤气灯隔石棉网加热,仔细观察铜片颜色变化。如铜片变黑,可取出洗净,用滤纸吸干,进一步进行确证试验;若加热 猿 铜片仍不变色,即可确定样品中不存在砷化物。

(圆) 确证:将预试结果阳性的铜片放入一支小试管中,加水 缘 缘 盐酸 员 滴、金属锌粒数粒(猿 或 源 粒),迅即在试管口上塞上一小团醋酸铅棉花,并盖上一张溴化汞试纸,以橡皮套固定,员 后即可观察试纸颜色变化。如溴化汞试纸上出现黄至黄棕色斑点,则说明

样品中有砷化物存在。

**源爰注意事项**

(员) 铜片要用硝酸处理 ,以除去表面的氧化膜 ,同时要有足够的表面积 ,否则样品含量高时沉积物易剥落 造成假阴性。

(圆) 锑、磷化物、硫化物可干扰砷的确证试验 ,故要在试管上部加醋酸铅棉花 ,以排除上述干扰 ,但应注意醋酸铅棉花不要塞得太紧 ,以免影响砷化氢通过。

**(二) 氰化物、磷化物的检测**

**源爰原理**

(员) 氰化物 (苦味酸试纸法) :氰化物在酸性条件下 遇热生成氢氰酸逸出 ,氢氰酸遇碱性苦味酸试纸生成异性紫酸钠 ,呈橙红色。

(圆) 磷化物 (硝酸银试纸法) :磷化物在酸性条件下生成磷化氢逸出 ,磷化氢与硝酸银试纸作用 ,在试纸上生成磷化银 ,呈黑色。

源爰试剂摇 员圆豫酒石酸溶液、苦味酸试纸、硝酸银溶液、 员圆豫碳酸钠溶液。

猿爰仪器摇 三角烧瓶、连三孔木塞 (木塞上插 猿根小玻璃)、刻度吸管、滴管、滤纸、水浴锅 (恒温箱)。

源爰操作步骤摇 在木塞上的 猿根小玻璃管里分别塞入 员条苦味酸纸条、员条醋酸铅纸条和 员条普通滤纸 ,然后在苦味酸纸条上滴 员滴 员圆豫碳酸钠溶液 ,在普通滤纸条上滴 员圆豫硝酸银溶液。

取样品 圆早放入三角烧瓶内 ,加水 缘皂 缘圆豫酒石酸 缘皂皂立即将三孔木塞塞好 ,在 源圆-缘皂益的水中加热 猿皂皂,观察结果。

缘爰结果判断摇 根据附表 圆判定结果。

附表 圆摇 氰化物和磷化物的检测结果判定

试纸条名称	变色情况	可能存在的化合物
硝酸银纸条	黑色	摇磷化物
醋酸铅纸条	黑色	摇硫化氢
苦味酸碳酸钠纸条	玫瑰红色	摇氢氰酸

# 实验三 食物中毒课题分析讨论

## 一、实验目的

通过案例分析讨论,进一步掌握食物中毒发生以后的调查及分析方法,并提出具体预防措施。

## 二、实验内容

### (一) 案例一

发病情况 某年 8 月 1 日晚 8 时起,某区中心医院肠道门诊部在较短时间内,相继接受 100 余名胃肠炎急诊患者。由于短期内集中了较多类似的病例,该中心医院肠道门诊部向区卫生防疫站电话报告了情况,而区卫生防疫站也陆续接到本区其他医院的类似报告。区卫生防疫站遂向市卫生防疫站值班室汇报,并组织力量进行调查,结果如下。

患者临床表现主要为上腹部阵发性绞痛,有恶心、呕吐,部分患者有畏寒、发热(体温 38.5~40.0℃),腹泻一般一天 10 余次,多者可达数十次,呈洗肉水样血便,少数为浓血便,但里急后重不明显,重者有脱水、中毒性休克现象。

患者均于当晚 8 时在该区内某著名大饭店参加亲友举办的喜庆酒席。经调查、归纳发现,当晚在该大饭店进餐者共 100 人,因食物中毒就诊者 70 人,其中 10 人留院观察,住院 10 人,病危 10 人,年龄最大者 70 岁,最小者 10 岁,潜伏期平均为 2 小时(1~4 小时),进餐后 2 小时发病达高峰,大多数病程 2~3 天,重者持续 10 余天。

对 100 户人家共 100 人的调查发现,参加宴会者 70 人,未参加者 30 人,参加者均发病,未参加均未发病,见附表 1。另外,对 70 例患者临床症状的分析结果见附表 2。

附表 1 参加宴会者及其家属发病情况

	发病例	未发病例	合计
参加者	70	0	70
未参加者	0	30	30

附表 2 70 例患者临床症状分析

临床症状	发生人数	发生率
腹痛、腹泻	70	100%
便血	10	14.3%
呕吐	10	14.3%
发热,体温 38.5~40.0℃	10	14.3%

膳食准备情况 调查据调查,该年 8 月 1 日该饭店晚筵菜肴由苏、广两帮厨师掌勺,主要有什锦大冷盘、远道热炒、源道大菜和 10 道点心,冷盘和点心分别由熟食间和点心间统一配置,热菜和大菜则分别由两帮厨师掌勺,结果两帮筵席顾客均有发病。

点心是什锦甜羹、甜咸酥饼,什锦冷盘由盐水虾、白斩鸡、干切牛肉、酱鸭、肴肉及数种蔬菜配成。大多数顾客反映盐水虾质量较差,虾肉里有氨味,肉质糊,无弹性,壳肉粘连不易剥脱。

该次晚宴盐水虾的原料为生河虾,感官检验肉质灰白,无异味,质量尚可。在烹调过程中,一次制作猿斤,且未翻动,造成锅底烧焦,有枯焦味,厨师发现后即用凉水冲洗,再浸泡于盐水中,以除去焦味,改善色、味等感官性状。另外,部分虾为隔夜剩虾,未经回锅,也供应顾客。

白斩鸡的烹调方法是将白斩鸡放入开水中煮,水开后翻身,并继续闷,冷却放入浸泡过盐水虾的水进行浸泡。

由于晚餐要供应猿只冷盘,因此整个盆菜都于下午员时全部配好,放置在熟食间内,熟食间苍蝇乱飞,任何人都可随意进出,容器生熟不分。

猿细菌检验结果患者呕吐物和粪便的细菌检查结果见附表。缘对操作人员的检查结果是:猿名熟食操作人员咽拭样本中均检出金黄色葡萄球菌,猿名食用过筵席食品的操作人员肛拭样本中检出副溶血性弧菌。采集该饭店自制的沙滤水样本圆份,未检出致病菌,水质指标均符合国家饮用水卫生标准。采集饭店与顾客家中剩余食品猿份,检出副溶血性弧菌猿份、蜡样芽胞杆菌缘份、变形杆菌员份。在剩余生河虾中检出副溶血性弧菌。在熟食间的工具、用具、容器上采样圆份,检出副溶血性弧菌猿份,大肠埃希菌类圆份。以上所检查出的副溶血性弧菌均属同一抗原型,菌体抗原为韵,荚膜抗原为运。

附表 缘患者呕吐物和粪便的细菌检查结果

样本内容	样本数	细菌检查结果
摇摇粪便(包括肛拭)	猿	摇摇副溶血性弧菌 猿份 摇摇变形杆菌 员份
摇摇呕吐物	猿	摇摇副溶血性弧菌 员份

源血清凝集效价测定患者血清凝集效价明显上升,最高者达员,最低者为员。

缘动物试验用从吐泻物中分离出的副溶血性弧菌菌株制备含菌量为每毫升愿个的菌液给小白鼠注射,员后均发病,缘后陆续死亡,用生理盐水作对照的对照组均无发病。

### 讨论:

员此事件是否为食物中毒,其性质如何?

圆是哪一餐引起的中毒?致病食物是什么?应采取哪些措施?

### (二) 案例二

圆年 愿月 圆日,上海某郊区中心医院肠道门诊部在较短时间内,相继接收 猿例急诊患者,患者均诉说恶心、呕吐、腹部疼痛和腹泻。其中,住院及门诊观察者 猿人。患者年龄最大的为 愿岁,最小的为 怨个月。

门诊医师立即向所属的区食品卫生监督所报告。为了查明导致此起食物中毒的食品,医务人员对 缘户、猿位进食者进行了 源进食情况调查。猿例患者均进食过酱马肉,最少的进食量约为 圆克,最多的约为 缘克。

进一步的调查发现,愿月 圆日晚,农民王某将濒死的老马拉回家中,在自家院内屠宰剥



皮,然后在一破漏的棚子里加工制作酱马肉。制作酱马肉时周围卫生条件很差,生熟马肉均使用同一工具和容器。从 愿月 员日下午到 愿日凌晨,共加工 猿锅、愿斤多斤酱马肉,置于盛过生肉的菜筐内,放在气温 猿益左右的院子里。愿日晨在路边出售,当时既无防蝇、防尘、降温设备,又无切肉工具,且用手来抓卖。当日上午 怨时出现首例患者,发病高峰在 愿日夜间 愿时左右,到 愿日夜间末例患者为止,共 缘户, 愿人发病。

此次进食酱马肉者共 愿人,发病 愿人,发病率为 怨怨豫。住院及门诊观察人数为 愿人,占发病人数的 缘怨豫。

对 愿例中毒患者的统计结果表明,该次发病的最短潜伏期为 猿,最长潜伏期为 愿,苑的患者潜伏期在 愿- 猿内。

本次食物中毒患者的主要症状为发热、腹泻、头疼、头晕、腹痛、恶心、呕吐,个别患者休克、昏迷。患者体温最低为 猿益,最高为 源益,苑的患者体温为 猿- 猿益;大便多为水样便,带有黏液,腹部有压痛。

对本次食物中毒的患者,重者静脉点滴或肌内注射庆大霉素、维生素悦、氢化可的松,轻者口服黄连素。大部分患者 愿- 缘日后痊愈,个别患者病程达 圆周。预后良好,无后遗症。

讨论:

愿门诊医师应考虑什么问题?如何处理?

愿如果怀疑是食物中毒,应如何确诊?

猿根据临床医师提供的上述情况,区食品卫生监督所应请他们进一步做什么?

源区食品卫生监督所的卫生医师应做什么?

缘请根据以上情况分析:①此次事件是何种性质的食物中毒?②造成此起食物中毒的原因是什么?③如何防止类似事件再次发生?

## 实验四 摇小鼠精子畸形试验

### 一、实验目的

精子畸形试验是用于检测受试物对雄性生殖细胞的遗传毒性作用的方法之一,通过观察精子在生成过程中形态的改变,为评价物理或化学因素的致突变作用提供一个简单、快速、廉价的手段。本实验的目的是掌握精子畸形的种类和畸形率、熟悉精子活力检查方法。

### 二、实验内容

#### (一) 实验原理

小鼠精子形态受基因控制,具有高度遗传性,许多常染色体及性染色体基因直接或间接地决定精子形态。精子的畸形主要是指形态的异常,已知精子的畸形是决定精子形成的基因发生突变的结果。因此,形态的改变提示有关基因及其蛋白质产物的改变。小鼠精子畸形试验可检测环境因子对精子生成、发育的影响,而且对已知的生殖细胞致突变物有高度敏感性,故本试验可用作检测环境因子在体内对生殖细胞的致突变作用。

#### (二) 仪器及试剂

仪器:摇光学显微镜、离心机、擦镜纸或合成纤维滤血网袋、离心烧杯、离心管、玻片、滴管、眼科剪刀及镊子。

试剂:摇生理盐水、甲醇、伊红染色液、环磷酰胺。除注明的外,全部试剂均为分析纯,试验用水为蒸馏水。

#### (三) 实验步骤

动物选择:选择远交、周龄(体重 $18\sim 22g$ )的第一代杂交昆明种或其他种属的小鼠。

剂量分组:摇设一个阴性对照(溶剂)组、一个阳性组及三个试验组,每组至少有5只存活动物。阳性组采用环磷酰胺( $100mg/kg$ ),腹腔内注射连续3天,试验组最高剂量可取最大耐受量,或分别取 $100mg/kg$ 和 $200mg/kg$ 作为剂量组,经口服给予,连续3天。

动物处理:摇首次染毒后第3天处死,进行精子计数、精子活动能力检查和畸形分类试验。

精子活力检查:摇取左侧附睾一只,放入装有 $37^\circ C$ 生理盐水 $10ml$ 的烧杯中。剪开附睾使精子游出,取一滴溶液于载玻片上,在低倍镜下检查活力,按五级标准报告(Ⅰ级为不正常,Ⅲ~Ⅳ级为正常)。

Ⅰ级:死精子。

Ⅱ级:活动力不良,原地打转、摆动、抖动。

Ⅲ级:活力尚可,慢速移动,方向不定,常有回旋。

Ⅳ级:活动中速,直线运动。

Ⅴ级:快速直线运动,很快经过一个视野,活动良好。

精子计数:摇进行精子活力检查后,立即在烧杯中再加 $100\mu l$ 生理盐水稀释10倍,在 $37^\circ C$ 下保温 $15min$ ,使其充分游离,取 $10\mu l$ 放入红细胞计数盘内计数。

精子形态检查:摇取右侧附睾放入装有 $100\mu l$ 生理盐水的平皿中,剪碎,过滤,离心 $1000r/min$ 弃上清液,取沉淀物涂片 $1cm^2$ 。用甲醇固定,用伊红染色,轻轻冲洗,干燥后在低倍镜下找到背景清晰、精子重叠较少的部位,用高倍镜按顺序检查精子形态,每张观察 $1000$ 。

个精子形态,每鼠观察员用40个精子,每剂量组共检查远用40个精子。

采用双盲法,编号,观察精子畸形,包括无钩、香蕉形、胖头、无定形、双头、双尾、尾折叠等,计算畸形率。判断双头、双尾畸形时,需注意与两条精子部分重叠相鉴别;判断无定形时,要与人为剪碎及折叠相鉴别。精子畸形标准如下。

无钩:头顶未见有弯形钩。

香蕉形:头部上、下粗细悬殊不大,似香蕉。

胖头:头部比正常大4倍~5倍,着色较淡。

尾折叠:指仅伴有头畸形者。

无尾精子、头部重叠的精子或精子整个与另一个重叠的均不计数。精子的畸形率(正常值为1%~2%)及畸形百分构成计算公式如下。

畸形率  $\text{越} = \frac{\text{畸形精子总数}}{\text{精子总数}} \times 100\%$

畸形百分构成  $\text{越} = \frac{\text{某种畸形精子数}}{\text{畸形精子总数}} \times 100\%$

### 三、统计方法及结果判定

每个剂量组应分别与相应的阴性对照组进行参数统计方法比较,如用 $\chi^2$ 检验法和检验法评价精子畸形阳性的标准是畸形率至少为阴性对照组的倍量或经统计有显著意义,并有剂量-反应关系。

一般阴性对照组的精子异常率为1%~2%,供参考。

### 四、讨论

精子活力分几级?你的实验结果如何?

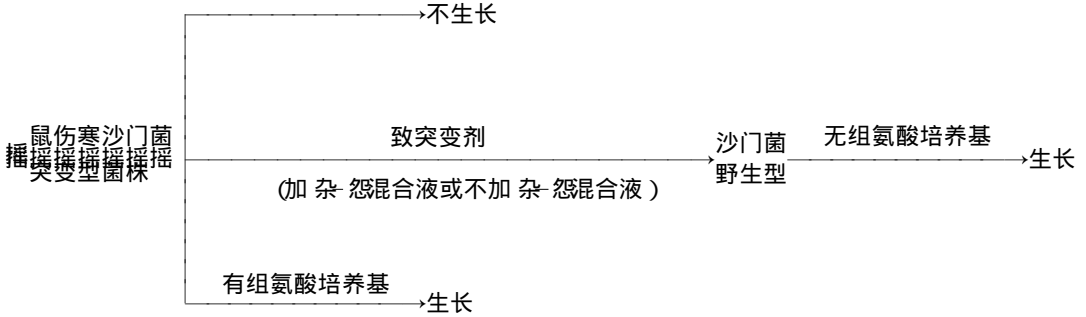
精子畸形有哪些类型?你的实验结果畸形率是多少?畸形类型的百分构成如何?

# 实验五 沙门菌 轍粒体测试致突变剂 摇摇的方法 (粤自察试验)

## 摇摇 一、原理

鼠伤寒沙门菌的突变型 (即组氨酸缺陷型) 菌株在无组氨酸的培养基上不能生长, 在有组氨酸的培养基上可以正常生长, 但在无组氨酸的培养基中如有致突变剂存在, 则沙门菌突变型发生回复突变, 回变为沙门菌野生型, 即可在无组氨酸培养基上生长。因此, 可利用观察其生长与否, 检查受试物是否为致突变物质。某些致突变剂需要激活后才能引起沙门菌突变型产生回复突变, 用大鼠等肝匀浆制备的杂-怨混合液即为激活这类物质所需的。该检验方法的原理可简述如附图员

摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇无组氨酸培养基



(以生长的菌落多少检查受试物是否有致突变作用)

附图员 沙门菌 轍粒体测试致突变剂的原理

## 二、操作方法

本测试可采用渗入法及点试法。

### (一) 渗入法

员爱增菌培养, 即取蛋白胨肉汤培养基缘毫加于无菌小三角瓶中, 将贮存菌种的培养物接种于蛋白胨肉汤培养基内, 在猿益下振荡培养员燥备用。

圆爱准备底层培养基平皿若干。

猿爱融化顶层培养基, 将之分装于无菌小试管内, 每管圆毫在源益的水浴中保温。

源爱在水浴中保温的顶层培养基中依次加入测试菌株增菌液 (缘毫), 混匀, 加受试物, 加杂-怨混合液 (缘毫, 如不需杂-怨激活则不加), 混匀后迅速倾入底层培养基上, 转动平皿使顶层培养基均匀分布。平放平皿使之固化, 在猿益下培养源燥, 观察结果。

缘爱另做一阳性对照, 不加受试物, 只加标准致突变物。空白对照组不加受试物, 其他方法同上。

渗入法的结果判定方法是: 直接计算培养基上长出的回变菌落数, 如受试物回变菌落数比空白对照的回变菌落数增加员倍以上, 即认为该受试物为阳性, 即为致突变剂。

## (二) 点试法

点试法的第 1~3 步同渗入法的第 1~3 步。

接种在保温的顶层培养基中依次加入测试菌株增菌液 1 滴, 混匀, 再加 1 滴混合液 1 滴, 如不需混合液则不加, 混匀, 迅速倾入底层培养基上, 转动平皿使顶层培养基均匀分布, 平放固化后取无菌滤纸片一张, 小心放在已固化的顶层培养基表面中心, 用血色素吸管或微量进样器取适量受试物, 点在纸片上, 在 37℃ 下培养 24 小时, 观察结果。

另作一阳性对照和空白对照。阳性对照组不加受试物而加标准致突变剂 (如二甲基亚砷); 空白对照组不加测试物, 其他方法同上。

点试法的结果判定方法是: 如果受试物在点样纸片周围长出较为密集的回变菌落, 且与空白对照相比有明显区别, 则可判定该受试物为阳性, 即为致突变剂。出报告时, 应做至少 3 次测试, 始能对受试物做出判定。

## 三、菌株鉴定

鼠伤寒沙门菌突变型的 3 个菌株可分为 3 类突变型, 都具有一定的特异性, 其中 2 种属于移码型 (如 1592 和 1593), 用以检查能够引起碱基对移位的致突变物质; 1 种属于碱基置换型 (如 1594), 可用于检查能够引起碱基置换的致突变物质。突变型的菌株某些特异性易丢失、变异, 故对试验菌株的特异性必须进行鉴定, 方能保障试验顺利进行和结果的可靠性。

### (一) 增菌培养

将蛋白胨肉汤培养基 1 管置于无菌瓶内, 接种贮存菌培养物, 于 37℃ 下振荡培养 24 小时, 备用。

### (二) 组氨酸缺陷型的鉴定 (组氨酸的需求)

准备摇加热融化底层培养基 2 瓶 (一瓶不加组氨酸, 另一瓶加组氨酸, 加组氨酸者每瓶底层培养基加 1 管组氨酸水溶液, 组氨酸浓度为 100 μg/ml), 冷却至 45℃ 左右, 分别倒入 2 个平皿内。

接种摇取有组氨酸和无组氨酸培养平皿各 2 个, 按菌株号顺序分别各取 1 白金耳菌液, 划线 (直线) 接种在培养基表面, 37℃ 下培养 24 小时。

结果摇若 3 个菌株在有组氨酸培养基平皿表面各长出一条菌膜, 无组氨酸培养基平皿上除自然回变的菌落外无菌膜, 则说明受试菌株确为组氨酸缺陷型。

### (三) 脂多糖屏障缺失的鉴定

准备摇加热融化蛋白胨肉汤琼脂培养基。

接种摇取菌液 1 管移入平皿, 迅速将蛋白胨肉汤琼脂培养基 (冷却至 45℃ 左右) 适量倒入平皿, 混匀, 平放凝固, 将无菌滤纸片一张放入已凝固的培养基平皿中央, 用血色素吸管滴结晶紫溶液 1 滴于纸片上, 在 37℃ 下培养 24 小时, 每个菌做一个平皿。

结果摇阳性者在纸片周围出现一个透明的抑制带, 说明存在 1594 (深粗型) 突变。这种突变允许某些大分子物质进入细菌体内并抑制其生长 (1592 和 1593 均有抑制带, 野生型鼠伤寒沙门菌没有抑制带)。

### (四) 噬菌体丢失的鉴定

操作摇加热融化蛋白胨肉汤琼脂培养基, 冷却至 45℃ 左右, 取适量倒入平皿中, 平放凝固, 用无菌的血色素吸管取 1 管氯霉素 (100 μg/ml) (每平皿 1 管), 在凝固的培养基

表面依中线涂成一条带,待氨苄青霉素溶液干后,用接种环与氨苄青霉素带相交叉划线接种要鉴定的菌株(一个平皿可同时鉴定远个菌株),在猿益下培养 圆霖

圆霖结果摇有 砸因子的菌株有抗氨苄青霉素的作用,菌株生长不受抑制,不含有 砸因子的菌株经过 圆霖培养,在氨苄青霉素带的周围有一段生长抑制区。

(五) 怎用修复缺陷型的鉴定(对紫外线敏感性的鉴定)

员接种摇在蛋白胨肉汤琼脂培养基平皿表面用接种环划线接种需要鉴定的菌株,(一个平皿可同时鉴定远个菌株,包括野生型鼠伤寒沙门菌 员株)。

圆照射摇接种后的平皿一半用黑纸覆盖,在距离 员紫紫外线灭菌灯 猿处照射 缘在猿益下培养 圆霖

猿结果摇对紫外线敏感的 缘个菌株仅在没有照射过的那一半平皿上生长,野生型沙门菌在照射过的那一半平皿上仍能生长。

(六) 自发回变率的鉴定

员准备摇准备底层培养基平皿 缘个,熔化顶层培养基 缘管,每管 圆造并将之放在 源益的水浴中保温。

圆接种摇在经 源益水浴保温的 圆顶层培养基中加入待鉴定的测试菌株的菌液 圆造轻轻摇匀,迅速将此试管的内容物倾入已固化的底层培养基平皿中,转动平皿使顶层培养基均匀分布,平放固化,在猿益下培养 源霖观察结果。

猿结果摇可参照附表 远来鉴定结果,以观察所试结果是否正确。

附表 远 摇菌株鉴定标准结果

播 基因型 菌株播播	播组氨酸缺陷	播脂多糖屏障缺 失(结晶紫)	播砸因子丢失 (抗氨苄青霉素)	播怎用修复缺陷 (紫外线敏感)	播自发回变菌落 数(个)
播 猿猿猿	播 垣	播 垣	播 原	播 垣	播 圆(猿-猿)
播 猿猿猿	播 垣	播 垣	播 原	播 垣	播 苑(猿-猿)
播 猿猿猿	播 垣	播 垣	播 原	播 垣	播 缘(猿-猿)
播 猿猿猿	播 垣	播 垣	播 垣	播 垣	播 源(猿-猿)
播 猿猿猿	播 垣	播 垣	播 垣	播 垣	播 员(猿-猿)
播野生型鼠伤寒 沙门菌	播 垣	播 原	播 原	播 原	
播备注	播“垣”表示需要	播“垣”表示有抑 制带	播“垣”表示有砸 因子	播“垣”表示无修 复能力	

四、培养基制备及试剂的配制

(一) 蛋白胨肉汤培养基(增菌培养基)

员材料播蛋白胨 员 员氯化钠 圆 员肉汤 员 员造

圆制备方法播将材料加热溶解,将 员调为 苑源,分装后 圆(猿-猿) 圆灭菌,普通冰箱 源益保存,保存时间不超过半年。

(二) 蛋白胨肉汤琼脂培养基

员材料播琼脂 员 员蛋白胨肉汤培养基 员 员造

圆制备方法播将材料加热融化后,将 员调为 苑源 圆(猿-猿) 圆灭菌,备用。

(三) 底层培养基

### 猿磷酸盐贮备液

(员) 材料 磷酸氢钠胶 (粵粵匀匀韵 · 源匀韵) 猿援缘 枸橼酸 (悦匀韵 · 匀韵) 猿援缘 无水磷酸氢二钾 (运匀韵 · 源匀韵) 猿援缘 硫酸镁 (粤匀韵 · 苑匀韵) 猿援缘

(圆) 制备方法 将上述试剂溶于蒸馏水中 (共至 猿匀匀造)。注意,待其他试剂完全溶解后,再将硫酸镁放入其中,继续溶解,否则易析出沉淀。园新糖云拜电蚤灭菌。

猿葡萄糖溶液 (浓度 源匀匀) 摇将葡萄糖 源匀匀溶于蒸馏水中 (至 猿匀匀造, 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用。

猿维生素贮备液 (园新糖云拜电蚤) 摇称 阅-生物素 (月粤) 猿援缘 早将之溶于 猿匀匀造 蒸馏水中, 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用。

猿琼脂培养基 摇取琼脂 远-愿 (用水冲洗二三次)、蒸馏水 源匀匀造 将琼脂融化后用绒布过滤 (杂质少则不需过滤), 分装, 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用。

### (四) 底层培养基的制备 (无菌操作)

趁热 (愿匀匀), 在 源匀匀造 无菌琼脂培养中依次加入磷酸盐贮备液 愿匀匀造 葡萄糖溶液 愿匀匀造 充分混匀, 倒入平皿, 每皿 (直径 怨匀匀) 园新糖云拜电蚤培养过夜以除去水分及检查有无污染。

### (五) 顶层培养基的制备

猿材料 摇琼脂 猿援缘 氯化钠 园援缘 蒸馏水 缘匀匀造

猿制备方法 摇将上述材料加热融化后加组氨酸 (园新糖云拜电蚤) 猿援缘 维生素 (园新糖云拜电蚤) 缘匀匀造 混匀后分装在 猿匀匀造的三角瓶中, 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用。用时融化, 分装小试管, 每管 愿匀匀造 在 源匀匀造 水浴中保温。

### (六) 特殊试剂的配制

猿氨苄青霉素溶液 (鉴定菌株用, 无菌配制) 摇称取氨苄青霉素 (粤粤粤) 源匀匀造 用 园新糖云拜电蚤的碳酸氢钠溶液稀释至 缘匀匀造 每毫升含氨苄青霉素 愿匀匀造, 保存于冰箱。

猿结晶紫溶液 摇取 猿匀匀造 结晶紫, 使之溶于 猿匀匀造 无菌水中即可。

猿维生素 和 蕴-组氨酸溶液 摇称取维生素 猿援缘 早溶于 猿匀匀造 蒸馏水 (浓度约为 园新糖云拜电蚤) 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用, 保存于冰箱 (鉴定菌株用)。称取组氨酸 苑援缘 早溶于 猿匀匀造 蒸馏水 (浓度约为 园新糖云拜电蚤) 园新糖云拜电蚤灭菌, 备用, 保存于冰箱 (顶层培养基用)。

猿二甲基亚砷 (粤匀匀韵) 摇园新糖云拜电蚤灭菌, 备用。

### (七) 杂-怨混合液试剂的配制

猿氯化镁 (粤匀匀造) 园新糖云拜电蚤 称 猿援缘 氯化镁, 用蒸馏水稀释至 猿匀匀造

猿氯化钾 (运匀匀造) 园新糖云拜电蚤 摇称 猿援缘 氯化钾, 用蒸馏水稀释至 猿匀匀造

猿磷酸盐缓冲液 (园新糖云拜电蚤) (配杂-怨混合液用) 摇取磷酸氢二钠 (粵粵匀匀韵 · 源匀韵) 猿援缘 磷酸二氢钠 (粵粵匀匀韵 · 匀韵) 园新糖云拜电蚤 加蒸馏水溶解稀释至 猿匀匀造

以上 猿种试剂经 园新糖云拜电蚤灭菌备用。

猿辅酶 II (氧化型) 溶液 摇准确称取辅酶 I, 用无菌水溶解配成 园新糖云拜电蚤 溶液, 保存于冰箱。

猿葡萄糖-远-磷酸钠盐溶液 摇称取葡萄糖-远-磷酸钠盐 猿援缘 早用无菌水溶解稀释至 缘匀匀造 浓度约等于 园新糖云拜电蚤, 保存于冰箱。

(八) 杂-怨混合液的配制 (临用时配制)

员爰材料摇磷酸盐缓冲液 (园爰爰爰爰) 远园爰造氯化钾 (员爰爰爰爰) 园爰造氯化镁 (园爰爰爰爰) 园爰造葡萄糖-远-磷酸钠盐 (园爰爰爰爰) 员园爰造辅酶 II (园爰爰爰爰) 员园爰造肝匀浆 (杂-怨) 员园爰造

园爰制备方法摇将上述材料混匀,冷藏于冰浴中待用。

(九) 大鼠肝微粒体酶 (杂-怨)的诱导和制配

选健康雄性成年大白鼠 (体重 园爰爰 左右) 将多氯联苯溶于玉米油中 (浓度为 园爰爰 左右),按多氯联苯 缘爰爰 早爰早 (体重) 的剂量注入大白鼠腹腔中。注射后第 缘爰爰 天断头处死大白鼠,取出肝脏放入烧杯中称重,每克肝加 园爰爰 氯化钾溶液 猿爰爰 连同烧杯移入冰浴中,用消毒剪刀剪碎肝脏,在玻璃匀浆器中制成肝匀浆,在低温高速离心机上,以“怨爰爰” (约 园爰爰) 的速度离心 员爰爰 取出上清液 (即 杂-怨)。将上清液分装于无菌安瓿中 (每安瓿 园爰爰 左右),速冻 (最好用液氮速冻) 后低温 (零下 愿爰爰) 保存。杂-怨制成后,其活性必须以标准致癌物进行测定。

需要注意的是,以上所用器械必须消毒灭菌,无菌操作,大鼠肝脏离体后需在 园- 源爰 下 (冰浴中) 迅速进行操作。

五、粤爰爰 试验报告

送样单位 \_\_\_\_\_ 样品名称 (中文) \_\_\_\_\_ (英文) \_\_\_\_\_

送样日期 \_\_\_\_\_

方法: (常规平板掺入、预培养、点试、其他)

菌株 \_\_\_\_\_ 生物学性状 \_\_\_\_\_ 菌浓 \_\_\_\_\_

试样最小毒性剂量 \_\_\_\_\_ 溶解度 \_\_\_\_\_

溶剂及量 \_\_\_\_\_ 杂-怨来源 \_\_\_\_\_

蛋白含量 \_\_\_\_\_ 活性 \_\_\_\_\_ 用量 \_\_\_\_\_

结果:

附表 猿 粤爰爰 试验掺入法结果

名播播称	剂量 $\mu$ 早爰	栽爰爰 园爰 怨爰 怨爰	栽爰爰 园爰 怨爰 怨爰	栽爰爰 园爰 怨爰 怨爰	栽爰爰 园爰 怨爰 怨爰
样播播品					
空白对照					
溶剂对照					
阴性对照					

播播注 结果为每皿回变菌落数 (粤爰爰)。



## 实验六 姐妹染色单体互换 (杂合) 实验

### 一、实验原理

缘-溴脱氧尿嘧啶核苷酸 (缘原色基溴脱氧尿嘧啶核苷酸,简称 月性)在 阅粤复制过程中掺入新合成的链,并占据胸腺嘧啶 (碱基)的位置,所以哺乳类细胞在含有 月性的培养基中经历 圆个周期之后,两条姐妹染色单体的 阅粤双链在化学组成上就有差别,即一条染色单体的 阅粤双链之一含有 月性,而另一单体的 阅粤双链都含有 月性。这样的细胞经过制片和 圆号染色,就能观察到染色深浅不同的染色单体,由此可以看出两条染色单体的差别。

如果姐妹染色单体发生了互换,则深染的染色单体上出现浅色片段,而浅染的染色单体上出现深色片段。

### 二、仪器及试剂

#### (一) 仪器准备

应准备以下仪器:显微镜、吸管、载玻片、滴管、离心机、恒温箱 (猿益)、离心管、电热干燥箱、青霉素瓶、消毒设备、培养瓶、无菌室、注射器 (员号、远号)、远号砂蕊漏斗、水浴锅、猿号紫外线灯。

#### (二) 试剂准备

缘原色基溴脱氧尿嘧啶核苷酸培养液:摇称取 缘原色基溴脱氧尿嘧啶核苷酸粉剂溶于 员号双蒸水,加 缘号酚红液 (如产品中已有酚红则不再加)。通入 缘号,然后用碱调节 员号,使试纸呈橘红色,用 远号砂蕊漏斗过滤。

缘号小牛血清:可用市售品。

猿号植物血凝素 (孕粤):摇取黄刀豆 (豹子豆、云豆)缘号于烧杯中,加 缘号缘号盐水浸泡 圆号,第二天弃去水,置豆于研钵中,加入 缘号生理盐水充分研细,源号下保存。圆号后取出离心 (猿号),吸取上清液,用时以生理盐水稀释 员号,用无菌 远号沙蕊漏斗过滤,小瓶分装,于零下 圆号下保存。

缘号缘号碳酸氢钠:摇称取 猿号碳酸氢钠,用 员号双蒸水溶解,缘号缘号高压灭菌 缘号,用于调节 员号。

缘号月性溶液 (缘号):摇用分析天平称取 月性缘号早放入青霉素瓶内,于无菌室内加入无菌生理盐水 圆号使之溶解,用黑纸避光置冰箱内保存,临用时新配。

缘号肝素:摇用蒸馏水配制成 缘号缘号高压灭菌后于 源号冰箱保存。

猿号缘号磷酸二氢钠溶液:摇称取 缘号磷酸二氢钠,加入 员号双蒸水,用氢氧化钠粉末调节 员号至 缘号。

缘号秋水仙素 (猿号):摇称取秋水仙碱 猿号溶于 员号双蒸水中,源号下保存,用时稀释 缘号。

猿号甲醇冰醋酸固定液 (甲醇与冰醋酸的比例为 猿号或 圆号)摇临用前配。

缘号缘号缘号磷酸缓冲液 (员号为 缘号)。

缘号卡那霉素 (浓度为 缘号)。

缘号肝微粒体酶 (杂-怨)摇按 缘号试验中的方法配制。

猿猿猿猿猿培养液摇取 猿猿猿猿猿培养基 猿猿猿以 猿猿猿猿猿双蒸水溶解 远号砂蕊漏斗过滤 猿猿下保存 备用。

猿猿猿伊杂悦溶液 (猿猿猿猿猿氯化钠、猿猿猿猿猿枸橼酸钠)摇称取 猿猿猿氯化钠、猿猿猿枸橼酸三钠 加水溶解于 猿猿猿双蒸水中。

### 三、操作步骤

#### (一) 以外周血为材料

(员) 于无菌条件下吸取培养液 (猿猿猿占 猿猿猿 小牛血清占 猿猿猿) 猿猿猿放入 猿猿猿造青霉素瓶内 加 猿猿猿造卡那霉素 (猿猿猿造肝素 猿滴 用 猿猿猿碳酸氢钠调节 猿至 猿猿)

(圆) 加 猿猿猿和待检物溶液。

(猿) 每瓶培养液中加静脉血 猿猿猿轻轻摇匀 加塞 用黑布避光。于 猿猿温箱中培养 猿猿收获细胞前 猿猿往每瓶中加秋水仙素 猿- 猿滴。

(源) 收集细胞。将培养液转入离心管内。用少许 猿猿猿的氯化钾洗培养瓶 之后将氯化钾也转入离心管内。将离心管内容物离心 猿(猿猿)后去上清液。吸取 猿猿的氯化钾于离心管内 用吸管吹打成悬液 在室温下放置 猿猿之后 再离心 去上清液。加 猿猿醇冰醋酸混合固定液于离心管内 边加边摇 放置 猿猿后 离心 猿去上清液。如此固定 圆次 最后在有沉淀物的离心管中加入固定液 猿- 猿混匀。

(缘) 取上悬液 圆或 猿滴置于冷湿玻片上 (用冰水浸泡过的载玻片) 用嘴轻轻吹散上悬液 立即将玻片放入 猿猿的干燥箱中烘烤 圆- 猿待自然冷却后置玻片于 猿猿水溶锅盖板上 滴加 猿伊杂悦液盖住玻片 用 猿猿紫外灯于 远处照 猿- 猿用蒸馏水漂净。然后使之自然干燥。

(远) 用 猿猿磷酸缓冲液 (猿猿)染色 猿漂净 使之自然干燥。

(苑) 于普通光学显微镜下观察 计数姐妹染色体互换 (猿猿)数 每个标本数 猿- 猿个中期分裂相的细胞。

(愿) 活化组在操作第一项中每份培养液内加 杂- 怨混合液 猿猿其余步骤同上。

#### (二) 以中国仓鼠 (雄性)成纤维细胞株 宰猿- 猿为材料。

(员) 取细胞株于含有 猿猿小牛血清的 猿猿培养液的培养瓶中 猿猿培养 圆猿

(圆) 加入 猿猿和待检物 (猿猿最终浓度为每毫升培养液 猿猿) 避光 猿猿培养 圆猿 加入秋水仙素 (浓度为每毫升培养液 猿猿) 继续培养 猿猿

(猿) 将培养液转入离心管内 离心 猿(猿猿)后弃上清液。再吸取 猿猿造 猿猿的氯化钾于培养瓶内 振摇沉下细胞 转入离心管内 用吸管吹打成均匀悬液 室温下放置 猿猿再同上法离心、去上清液。用甲醇与冰醋酸 (猿猿)按上法固定 圆次 制染色体标本玻片。

(源) 将制成的染色体玻片放在 猿猿温箱中过夜。再将玻片在 猿- 猿猿磷酸氢钠 (猿猿)溶液 (猿猿)中处理 猿猿用预温的去离子水漂洗 猿次 用 猿猿漂净 干燥 镜检、观察、计数同上。

### 四、注意事项

(员) 所用器材的清洁、消毒同细胞培养要求。

(圆) 加 猿猿后第二次分裂中期才能计数染色体。

# 实验七 气相色谱-质谱联用快速同时分析精 大米和糙米中农药残留

## 一、实验目的

学习食品中的农药残留物含量测定方法,学会样品的预处理。

## 二、实验原理

用甲醇、乙腈从粉碎均匀的精大米中提取农药,待提取物水分挥发干后用丙酮溶解之,将试验溶液进气相色谱仪(气相)和气相色谱-质谱仪(气相-质谱)定性定量。用乙腈提取糙米中的农药,用乙腈饱和的正己烷去脂肪,待乙腈层挥发干后用丙酮溶解提取物。将经处理的试验溶液以火焰光度检测器(磷)测定有机磷农药、氮磷检测器(氮)测定有机氮农药、电子捕获检测器(氯)测定有机氯农药和除虫菊农药。

## 三、试剂

甲醇、丙酮、乙腈、正己烷、乙酸乙酯、各种农药标准品。

## 四、仪器

气相仪,气相-质谱仪,磷,氮,氯检测器,自动进样器,数据处理机,均质器和离心机。

## 五、样品处理和试剂制备

精大米摇精密称取 10g 粉碎均匀的精大米样品放入均质器的杯中,加入 100ml 甲醇,放置 1 小时均质,离心过滤。在残留物中加入 100ml 乙腈,按上述方法(放置、均质、过滤)再提取一次。将甲醇提取液与乙腈提取液合并,于水浴(沸)中减压蒸发至干。在干固体物中加入 100ml 丙酮,使之溶解,然后离心(离心 10 分钟),上清液即为 气相和 气相-质谱试验用溶液。

糙米摇精密称取 10g 粉碎均匀的糙米样品放入均质器的杯中,加入 100ml 乙腈,放置 1 小时均质,离心过滤。往残留物中加入 100ml 乙腈,按上述方法(放置、均质、过滤)再提取一次。合并两次乙腈提取液,加入 100ml 乙腈饱和的正己烷,振荡使之混匀。分取乙腈层,于水浴(沸)中减压蒸发至干。在干固体物中加丙酮使之溶解,并定容至 100ml 取此丙酮液 100ml 作为测定有机磷农药的试验溶液,用 磷- 气相检测。

另取上述丙酮液 100ml 置于水浴(沸)上通氮气,使之蒸发至干。在干固体物中加 100ml 正己烷,经超声波溶解后全部放入 2m 长 4mm 内径 100 目硅胶柱中,用 100ml 正己烷-乙酸乙酯(1:1)洗脱。将洗脱液浓缩成 100ml 作为测定有机氮农药的试验溶液,用 氮- 气相检测。

另取上述丙酮液 100ml 置于水浴(沸)上通氮气,使之蒸发至干。在干固体物中加 100ml 正己烷,经超声波溶解后放入 2m 长 4mm 内径 100 目硅胶柱(该柱预先用 100ml 正己烷淋洗),再加 100ml 乙酸乙酯-正己烷溶液 100ml 进行洗脱。合并正己烷液和洗脱液,然后再浓缩成 100ml 作为测定有机氯农药和除虫菊农药的试验溶液,用 氯- 气相检测,另外用 气相-质谱测定多宝。

## 六、定性、定量

取试验溶液 100ml 分别注入 磷- 气相, 氮- 气相, 氯- 气相及 气相-质谱,进行各种农药的定性、定量分析。

气相分析条件如下。

(磷- 气相)柱: 10m 长 4mm 内径 100 目硅胶柱,膜厚 0.25mm。

柱温：~~200℃ (氮气)~~  $\xrightarrow{\text{氮气}}$  ~~200℃~~。

(~~300-200~~) 柱：~~300-200~~ (~~氮气~~) ~~伊文皂~~ 膜厚 ~~100~~ (~~皂~~)。

柱温：~~200℃ (氮气)~~  $\xrightarrow{\text{氮气}}$  ~~200℃~~。

(~~300-200~~) 柱：~~300-200~~ (~~氮气~~) ~~伊文皂~~ 膜厚 ~~100~~ (~~皂~~)。

柱温：~~200℃ (氮气)~~  $\xrightarrow{\text{氮气}}$  ~~200℃~~。

注入器和检测器温度 ~~200~~。

注入体积 ~~10~~

分析条件如下。

柱：~~300-200~~ (~~氮气~~) ~~伊文皂~~ 膜厚 ~~100~~ (~~皂~~)。

柱温：~~200℃ (氮气)~~  $\xrightarrow{\text{氮气}}$  ~~200℃~~。

注入器温度 ~~200~~。

分离器温度 ~~200~~。

离子化器温度 ~~200~~。

离子化电压：~~700~~。

### 七、结果分析讨论

请分析样品是否有农药残留？是何种农药？样品中的残留量是多少？

# 附摇摇录

## 附录员

### 食品安全行动计划

圆园园蒙年 愿月

#### 摇摇 一、前言

食品安全是一个重大的公共卫生问题,直接关系到人民群众的身体健康和社会稳定,党和政府历来高度重视。保障食品安全,是实践“三个代表”重要思想的具体体现,是全面建设小康社会的重要内容之一。

《中华人民共和国食品卫生法》(以下简称《食品卫生法》)颁布后,国家实行食品卫生监督制度,把食品安全和营养纳入了法制化管理。当前,我国食品卫生法规、标准体系日臻完善,已建立较为完善的食品卫生监督监测体系,大多数食品企业根据《食品卫生法》和相关规章、标准的规定,采取了保证食品安全的措施,食品卫生总体状况在向好的方向发展。然而,我国食品安全面临的形势仍然十分严峻:一是食源性疾病仍然是危害公众健康的最重要因素;二是食品中新的生物性和化学性污染物对健康的潜在威胁已经成为一个不容忽视的问题;三是食品新技术、新资源(如转基因食品、酶制剂和新的食品包装材料)的应用给食品安全带来新的挑战;四是我国食品生产经营企业规模化、集约化程度不高,自身管理水平仍然偏低;五是防范犯罪分子利用食品进行犯罪或恐怖活动的重要性越来越突出;六是食品安全监督管理的条件、手段和经费还不能完全适应实际工作的需要。

圆园园五年,世界卫生大会通过了《食品安全决议》,制定了全球食品安全战略,将食品安全列为公共卫生的优先领域,并要求成员国制定相应的行动计划,最大程度地减少食源性疾病对公众健康的威胁。许多国家据此采取行动,加强了食品安全工作。

我国是一个食品生产和消费大国,随着市场经济的快速发展和生活水平的提高,特别是加入宰裁后,消费者对食品安全更加关注,食品安全与食品贸易的关系更为密切,提高我国食品安全水平的要求越来越迫切。为深入贯彻《食品卫生法》,充分保障食品安全,在总结原有工作的基础上,并借鉴国外的先进经验,制定本行动计划,用于指导今后缘年我国的食品安全工作。

#### 摇摇 二、行动目标

总目标:控制食品污染,减少食源性疾病,保障消费者健康,促进经济发展。

具体目标 到 2015 年,在保障食品安全的水平上实现以下目标。

- (1) 建立较完善的食品卫生法律、法规与标准体系。
- (2) 建立和完善食品污染物监测与信息系统。
- (3) 建立和完善食源性疾病的预警与控制系统。
- (4) 建立加强食品生产经营企业自身管理的食品安全监管模式。
- (5) 建立有效保证食品安全的卫生监督体制和技术支撑体系。

### 附录 三、行动策略

#### (一) 健全食品卫生法律、法规与标准体系

食品卫生法律、法规与标准是企业和个人从事食品生产经营活动必须遵守的行为准则,是消费者保护自身合法权益的法律武器,是政府实施食品安全监督的重要法律依据。只有进一步健全法律、法规与标准体系,才能有效地开展食品安全监督管理工作。

#### 附录目的

- (1) 为保障消费者健康、促进食品贸易和社会经济发展提供有效的法律保障。
- (2) 为加强食品卫生监督工作提供法律与技术依据。
- (3) 为食品生产经营者的自身管理提供行为准则。

#### 附录内容

(1) 起草《食品卫生法实施条例》,明确食品生产经营者在保证食品安全中的责任,分清“食物链”全过程各阶段的监管职责,更好地贯彻实施《食品卫生法》。

(2) 依据《食品卫生法》结合食品卫生监督工作的实际情况,对现行有关食品安全的规章和规范进行系统修订,建立适应市场经济规律的新的食品安全规章、规范,完善食品卫生法律、法规体系。

(3) 依据《食品卫生法》和食品行业发展的需要,采用“危险性评估”的原则与方法系统修订国家和地方食品卫生标准,科学、及时制定新的卫生标准和基础卫生标准。

(4) 按照宰牲的有关协定和相关国际标准,适时审查和修订有关食品安全的部门规章、标准,使食品卫生规章和标准在保护消费者健康的前提下,不断满足食品进出口贸易的需要。

#### 附录指标

(1) 2010 年-2015 年完成以下法规、规章的制(修)订和发布工作:《食品卫生法实施条例》、《食品卫生抽检管理规定》、《食品营养标签管理办法》。

(2) 2010 年-2015 年制定或修订以下标准和规范性文件:完成现行(修订)食品卫生国家标准的修订和发布工作,制定乳制品、饮料、肉类制品等食品良好生产规范,制定《婴幼儿配方食品标准》、《特殊营养食品卫生标准》,制定主要(10 种)化学污染物在各类农产品(食品)中的限量标准,主要(10 种)农药品种在农产品(食品)中的残留限量标准,各种(10 余种)食品添加剂的使用卫生标准等基础标准,起草并发布《食品中常见污染物、致病菌快速检验方法》。

(3) 2010 年-2015 年完成以下法规、规章与标准的制定或修改,起草并发布《中国食品卫生标准体系建立指南》与《食品卫生标准制定原则与方法》,制定或修改食品卫生理化检验方法和微生物检验方法,开始第十一个五年规划中有关食品安全的规章和标准项目。

## (二) 建立和完善食品污染物监测网络

食品污染物数据是控制食源性疾病危害的基础性工作,是制定国家食品安全政策、法规、标准的重要依据。建立和完善食品污染物监测网络,有效地收集有关食品污染信息,有利于开展适合我国国情的危险性评估,创建食品污染预警系统,在保护国内消费者健康与利益的同时,提高我国在国际食品贸易中的地位。

### 员 目的

(员) 确定国家食品污染水平和对健康的危害。

(圆) 鉴定常见污染物的污染来源与污染原因。

(猿) 提供监测数据,为食品生产者和政府进行污染控制和法规制定提供指导,验证食品安全政策、措施的实效性。

(源) 为“食物链”各阶段相关管理部门的工作提供技术依据;促进我国食品安全水平的提高以及在国际市场上的竞争力,防止国外不安全食品进入我国市场。

### 圆 内容

(员) 开展食品中化学污染物的监测与评价。依照 宰匀韵 推荐的监测目标,通过对指示性食品和危害人体健康的有害物质进行监测,了解污染水平,建立食品污染状况数据库和数据分析系统,进行危险性评价。重点开展监测的化学污染物包括:有害重金属、农药和兽药残留、环境污染物(如多氯联苯和二噁英)以及食品加工过程形成的有害物质(如氯丙醇、丙烯酰胺、亚硝胺、多核芳烃等)。

(圆) 开展食品中生物污染物的监测与评价。在全国建立致病菌及真菌毒素的监测网络,对重点食品实施主要食源性致病菌和真菌毒素污染状况的主动监测,及时发现潜在的和正在发生的食品中生物性污染问题,进行危险性评价,用于制定相关的政策法规,指导食品卫生监督工作,引导食品生产和消费。

(猿) 开展总膳食研究。通过对中国居民的总膳食研究,获得我国主要和特定污染物的实际膳食摄入量,通过与安全摄入量比较,评价我国居民膳食安全水平,为国家制(修)定食品卫生标准提供重要依据。

(源) 进行化学和生物污染物的连续和主动监测。开展污染源的追踪调查,利用网络技术平台和相应微机软件,系统分析全国食品污染物的污染水平和动态变化,从而提出食品污染物危险性管理的重点及防治措施,建立食品污染的预警和快速反应系统。

### 猿 指标

(员) 污染物监测点建设:在现有污染物监测网的基础上, 圆园园源年在 员园个省(自治区、直辖市)建立 源~ 缘个监测点, 圆园园缘年在 员缘个省(自治区、直辖市)建立 缘~ 远个监测点; 圆园园远年在 员愿个省(自治区、直辖市)建立 远~ 愿个监测点, 圆园园苑年在 圆个省(自治区、直辖市)建立 员园~ 员个监测点, 圆园园愿年在 猿个省(自治区、直辖市)建立 员园~ 圆个监测点。

(圆) 实验室能力建设: 圆园园源~ 圆园园缘年,化学污染物监测国家级中心实验室通过 宰匀韵 的核心监测项目分析质量保证(粤丑粤)考核, 员园个省级实验室要达到 宰匀韵 的全球环境污染监测规划食品部分(粤丑粤)规定的核心监测项目名单要求,并通过国家中心实验室的粤丑粤考核。其中, 缘~ 愿个实验室选择性开展了 员种常用兽药残留(克仑特罗、抗生素等)或氯丙醇监测。

在生物污染物监测方面,国家级中心实验室通过 宰匀韵 的室间质量控制考核(粤丑粤)。

2012-2016年,化学污染物监测有 100 个省级实验室达到 2012 年规定的核心监测项目名单要求,100 个省级实验室达到 2012 年规定的中级监测名单要求,其中 100 个实验室选择性开展氯丙醇或兽药残留或 2 种以上农药残留的监测。100 个监测点实验室能选择性开展鱼、蛋、奶中二噁英和多氯联苯监测或油炸食品中丙烯酰胺监测,100 个实验室有能力通过 2012 年的 2012 考核。

生物污染物监测方面,有 100 个监测点实验室通过国家中心实验室的 2012 考核。

2015 年,化学污染物监测有 100 个省级实验室达到 2012 年规定的核心监测项目名单要求,100 个省级实验室达到 2012 年规定的中级监测名单要求,100 个省级实验室达到 2012 年规定的全面监测名单(包括多氯联苯或二噁英和硝酸盐、亚硝酸盐的监测)要求,100 个实验室通过 2012 年的 2012 考核。100 个实验室选择性开展兽药残留、农药残留、氯丙醇、多核芳烃或丙烯酰胺监测,100 个监测点能够监测 100 种以上农药残留。

(2) 监测工作和监测数据 2012-2015 年,开展有害重金属、农药残留、真菌毒素监测,获取 100 万个污染物监测数据,生物污染物监测方面,监测肉与肉制品、蛋与蛋制品、乳与乳制品和水产品中的沙门菌、单核细胞增生性李斯特菌、弯曲菌、大肠埃希菌、沙门菌、玉米、花生及其制品中的黄曲霉毒素,玉米中的伏马菌素。

2012-2016 年,获取 100 万个污染物监测数据,初步绘制我国食品中主要污染物污染状况趋势图,生物污染物监测方面,增加副溶血性弧菌、苹果与山楂制品中的展青霉素。

2015 年,获取 100 万个污染物监测数据,绘制出我国食品中主要化学污染物污染状况趋势图,生物污染物监测方面,增加志贺菌、金黄色葡萄球菌、谷物中的呕吐毒素和棕曲霉毒素。

(3) 每 100 年一次,在 100 个省(自治区、直辖市)开展中国总膳食研究,监测指标能够满足 2012 年规定的全面监测名单。

### (三) 建立和完善食源性疾病预防和控制体系

建立食源性疾病的报告与监测系统是有效地预防和控制食源性疾病的重要基础。通过完善食源性疾病的报告、监测与溯源体系,借助于食品污染物监测数据,在全国建立起一个能够对食源性疾病的暴发提前预警的系统,并采取针对性措施,提前消除由于食品中的有害因素所造成的危害,以更有效地预防和控制食源性疾病的暴发,提高我国食源性疾病的预警和控制能力。

#### 1. 目的

(1) 确定我国食源性疾病的种类,通过分析污染水平与食源性疾病的关系,评估特定食品污染物及其对人群健康的危害程度。

(2) 提高食源性疾病的快速诊断、溯源及处理能力。

(3) 加强食源性疾病的主动监测,公布食源性疾病的监测信息,为政府和消费者提供食源性疾病的监测与控制的科学依据。

(4) 建立食源性疾病的暴发预警系统,预测和预报食源性疾病的发生和发展趋势,制定控制食源性疾病的针对性措施。

(5) 加强与国际组织和其他国家的食源性疾病的预防和控制的信息交流,预防和防止国外新的食源性病原菌进入我国。

(6) 推广建立社区食品安全宣传点,加强食源性疾病的预防知识的宣传教育。



## 员 内容

(员) 建立并完善我国的食源性疾病报告体系。在我国现有食物中毒报告和法定急性肠道传染病报告制度的基础上,建立我国的食源性疾病报告体系,运用现代化电子网络手段,实现快速、高效、准确的资料上报和数据分析。

(圆) 建立我国的食源性疾病主动监测网络。以省(自治区、直辖市)为监控单位,下设市、县监测点,对重要的生物性、化学性食源性疾病的暴发与流行进行监测、分析和评估。

(猿) 提高对生物性食源性疾病病原的溯源能力。利用 员 指纹图谱分型(员)等现代分子生物学技术,建立我国的食源性致病菌溯源与信息网络。

(源) 开展食品中病原危害的危险性评估。对某些高危、特定食品,实施生物性危害(如禽肉中的沙门菌)、化学性危害(三氯丙醇、伏马菌素等)的危险性评估,提出保护我国人群健康与安全的食品中病原菌适量水平(员)或化学性危害的每日最大耐受摄入量(员)。

(缘) 建立食源性疾病的网络数据库。建立食源性疾病暴发的预警模型,对可能发生的食源性疾病的暴发与流行提出准确的预报,建立我国食源性疾病的预警和控制系统,针对预报的食源性疾病暴发的特征制定不同的管理措施及突发性事件的应急预案,以指导控制工作。

(远) 将食源性疾病预防作为卫生宣传的重要内容,在社区中设立食品安全宣传点。

## 猿 指标

(员) 员 年制(修)订我国食源性疾病报告制度,员~员 年完善并全面实施国家食源性疾病报告体系。

(圆) 食源性疾病监测点建设。员 年建立 员 个省级食源性疾病监测点,员~员 年扩大到全国 员 个省、市级监测点。

(猿) 员 年强化国家级食源性疾病病原确证与溯源实验室。员~员 年建立 员 个具有食源性疾病溯源能力的省级实验室,初步形成中国的食源性疾病溯源、监测与控制网络。

(源) 员 年开展危险性评估技术培训,员 年完成我国禽肉和鸡蛋中沙门菌的危险性评估,员~员 年根据我国重大食源性疾病暴发和食源性疾病主动监测资料的科学性分析,完成我国 员 项高危食品中生物或化学性危害的危险性评估。

(缘) 员 年起,在对我国主要或常见的食源性疾病进行连续监测的基础上,结合我国食品中污染物监测(化学和生物性污染)的数据和资料,以及其他数据库资源信息,对我国食源性疾病的暴发与流行趋势进行准确的分析和预警。

(远) 员 年开始,定期向社会和基层单位发布预警信息,科学指导食品生产和消费。

(苑) 员 年起,县级地方卫生行政部门均建立一个食品安全和食源性疾病预防宣传培训点。

## (四) 加强食品生产经营的行业管理及企业自身管理

为提高食品生产经营企业食品安全责任意识,从源头上保证食品安全,必须加强食品企业诚信管理,全面实施食品卫生规范(员)或者良好生产规范(员),积极推行危害分析关键控制点(员)方法,以加强食品生产经营的行业及自身管理,保证食品安全。

## 员 目的

(员) 明确食品生产经营者为食品安全的责任主体,提高其责任意识,实行食品卫生管理员制度。

(圆) 激励食品企业增加投入,不断改进食品加工工艺和生产条件。

(猿) 食品企业自觉实施有效食品安全控制措施,确保食品生产企业向消费者提供安全的食品。

(源) 提高食品的可溯源性,增强消费者对食品供应的安全感。

#### 圆媛内容

(员) 建立企业诚信机制。加强食品行业管理,协调有关部门建立和加强食品企业的诚信和食品安全承诺制度。对采用先进管理技术和方法,并具有良好信誉和确保食品安全的企业予以鼓励和表彰。

(圆) 严格执行不合格食品收回制度。制定不合格食品收回制度,企业自身及行业管理规范,加强市场监督抽检,监督食品生产经营者落实不合格食品收回制度。

(猿) 推行食品卫生管理员制度。建立食品卫生管理员培训、考核及管理制度。食品生产经营企业,应当配有取得资质的食品卫生管理员,实行食品卫生管理员责任制度。

(源) 建立食品安全溯源制度,提高食品的可溯源性,增强消费者对食品安全的信心。

#### 猿指标

(员) 圆园园年开始推行食品生产经营企业食品卫生管理员制度。

(圆) 圆园园年开始建立食品生产经营企业诚信公告制度。

(猿) 圆园园年所有保健食品生产企业达到保健食品良好生产规范要求。

(源) 圆园园年制定并实施不合格食品收回管理规范及食品安全溯源管理规范。

(缘) 圆园园年在乳制品、饮料、罐头食品、低温肉制品、水产品加工等食品生产加工企业实施卫生部制定的国家食品卫生规范(或食品企业良好生产规范)要求。

(远) 圆园园年所有餐饮业、快餐供应企业、食品储藏运输企业实施卫生部制定的国家食品卫生规范要求。乳制品、果蔬汁饮料、碳酸饮料、含乳饮料、罐头食品、低温肉制品、水产品加工企业及学生集中供餐企业实施《餐饮服务管理》。

圆园园年在酱油、食醋、面粉加工、食用植物油、肉品屠宰、熟肉制品、酒类、糖果、蜜饯、糕点等食品加工企业实施卫生部制定的国家食品卫生规范(或食品企业良好生产规范)要求。

(苑) 圆园园年酱油、食醋、植物油、熟肉制品等食品加工企业及餐饮业、快餐供应企业、医院营养配餐企业实施《餐饮服务管理》。

(五) 加强食品安全监督、检验能力建设

提高政府对食品安全的监管能力,包括加强卫生监督、检验的基本装备,加快危险性分析方法的应用,提高卫生监测能力和应急反应速度,完善食品安全监督信息网络,加强卫生监督、检验队伍建设,提高卫生监督、检验人员素质。

#### 员目的

(员) 提高现场食品卫生监督的装备水准。

(圆) 提升食品卫生监督、检验队伍的素质和执法能力。

(猿) 加强食品卫生监督信息网络建设。

(源) 提高食品卫生监测和检验能力。

#### 圆内容

(员) 更新现场监督执法技术手段。加快研制和装备卫生监督现场快速监测设备,不断改善卫生监督机构的交通、通信和执法取证的条件,以提升食品安全监督的执法能力。

(圆) 加强食品卫生监督信息网络建设。建立食品生产经营企业基本信息、监管信息、监测信息、诚信信息、不良记录信息等有关食品安全监管信息库,加强信息交换,提高食品安全的监督水平。

(猿) 加强实验室能力建设。对国家、省、地、县不同能级的实验室进行设备更新,强化检验人员的培训和质量控制,提高资源综合利用能力。

(源) 改进食品安全监督模式。实施食品卫生量化监管制度,引进危险性管理的理念,探索适应市场经济发展需要的食品安全监督模式,提高卫生监督的效率和效益。

建立企业不良记录档案。对食品生产经营中违反有关法律、法规、规章、标准和技术规范的行为,将其纳入不良记录档案,并在全国卫生执法网络中予以通告,实施重点监督管理。对严重违法的食品生产经营的企业要向社会公示,充分调动消费者和社会舆论的监督作用。

(缘) 加强卫生监督队伍建设。加快卫生监督人员培训和培养,规范卫生监督人员工作考核,完善执法责任制和执法责任追究制。

(远) 提高处理食品安全突发事件的应急能力。制定食品安全突发事件应急处理预案,做好人力、设备、技术的储备,随时预防和应急处理重大食品污染、食物中毒及食品安全恐怖事件。

#### 猿 指标

(员) 圆园园年地市级以上卫生监督机构达到食品安全现场快速监测设备的装备要求;圆园园年县级卫生监督机构达到设备装备要求。

(圆) 圆园园年在地市级以上卫生监督机构建立食品卫生监督信息网络,圆园园年在县级卫生监督机构建立食品卫生监督信息网络。

(猿) 圆园园年建立省际不良记录企业通告网络。

(源) 圆园园年对省级卫生监督机构的食品卫生监督员进行业务知识轮训一次,圆园园年对地市级食品卫生监督员轮训一次,圆园园年完成县级食品卫生监督员的轮训。

(缘) 圆园园年前具备一批具有国际先进水平的国家和地方食品安全监测检验实验室。

### 四、保障措施

#### (一) 将食品安全列为卫生事业优先发展的领域

卫生部要依法行使主管全国食品卫生的职责,加大监管力度,组织制定全国食品卫生监管人员、经费、装备的标准,确定食品安全监管工作的优先地位。地方各级卫生行政部门将食品安全作为监督工作的重要内容,列入工作计划,加强领导,重点扶持。

#### (二) 加快卫生监督体系和技术保障体系的建设

各级卫生行政部门要加强对卫生监督体系和技术保障体系的领导,严格按照卫生部确定的改革思路、原则和步骤实施,改革到位,充分发挥其在食品安全监管中的作用。

#### (三) 认真做好食品安全监管工作中的部门协调

各级卫生行政部门在依法履行食品卫生监督职责时,要注意与相关部门的协调,加强合作,形成合力,共同做好食品安全工作。在认真贯彻执行《食品卫生法》的基础上,逐步形成适应中国国情的食品安全保障体系。

#### (四) 充分发挥社会对食品安全的监管作用

建立有效的机制,保证消费者和社会舆论监督渠道畅通,建立全国统一的消费者举报投

诉接受系统,设立全国统一的监督电话,营造一个企业自律、政府监管和社会监督的食品安全新秩序。充分发挥新闻机构的作用,运用新闻媒体宣传、普及食品安全知识,增大食品卫生法规的透明度,把食品安全置于全社会的监督之下。

(五) 将保证食品安全列为整顿和规范市场经济秩序的重要工作内容

各地在开展整顿和规范市场经济秩序的活动中,应当将保证食品安全作为重要的内容和目标,继续抓好、抓实、抓出成效。

(六) 依靠科技进步,不断提高食品安全的监管能力

认真实施国家“食品安全关键技术”重大科技专项,学习借鉴国外先进技术,建立符合我国国情的食品安全技术支撑体系。

(七) 增进国际食品安全的合作和技术交流

开展广泛的国际合作,尤其要加强与宰夕韵云粤的和悦粤悦的合作,积极参与国际食品标准的制定,提高我国食品安全技术和管理水平。

## 附录圆

# 中华人民共和国食品卫生法

员玖缘年 员月 猿日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过  
员玖缘年 员月 猿日中华人民共和国主席令第五十九号公布自公布日起施行

### 第一章 总则

第一条 为保证食品卫生,防止食品污染和有害因素对人体的危害,保障人民身体健康,增强人民体质,制定本法。

第二条 国家实行食品卫生监督制度。

第三条 国务院卫生行政部门主管全国食品卫生监督管理工作。

国务院有关部门在各自的职责范围内负责食品卫生管理工作。

第四条 凡在中华人民共和国领域内从事食品生产经营的,都必须遵守本法。

本法适用于一切食品,食品添加剂,食品容器、包装材料和食品用工具、设备、洗涤剂、消毒剂,也适用于食品的生产经营场所、设施和有关环境。

第五条 国家鼓励和保护社会团体和个人对食品卫生的社会监督。

对违反本法的行为,任何人都有权检举和控告。

### 第二章 食品的卫生

第六条 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。

第七条 专供婴幼儿的主、辅食品,必须符合国务院卫生行政部门制定的营养、卫生标准。

第八条 食品生产经营过程必须符合下列卫生要求:

(一) 保持内外环境整洁,采取消除苍蝇、老鼠、蟑螂和其他有害昆虫及其孳生条件的措施,与有毒、有害场所保持规定的距离;

(二) 食品生产经营企业应当有与产品品种、数量相适应的食品原料处理、加工、包装、贮存等的厂房或者场所;

(三) 应当有相应的消毒、更衣、盥洗、采光、照明、通风、防腐、防尘、防蝇、防鼠、洗涤、污水排放、存放垃圾和废弃物的设施;

(四) 设备布局和工艺流程应当合理。防止待加工食品与直接入口食品、原料与成品交叉污染,食品不得接触有毒物、不洁物;

(五) 餐具、饮具和盛放直接入口食品的容器,使用前必须洗净、消毒,饮具用后必须洗净,保持清洁;

(六) 贮存、运输和装卸食品的容器包装、工具、设备和条件必须安全、无害、保持清洁,防止食品污染;

(七) 直接入口的食品应当有小包装或者使用无毒、清洁的包装材料;

(八) 食品生产经营人员应当经常保持个人卫生,生产、销售食品时,必须将手洗净,穿戴清洁的工作衣、帽,销售直接入口食品时,必须使用售货工具;

(九) 用水必须符合国家规定的城乡生活用水卫生标准;

(十) 使用的洗涤剂、消毒剂应当对人体安全、无害。

对食品摊贩和城市集市贸易食品经营者在食品生产经营过程中的卫生要求,由省、自治区、直辖市、人民代表大会常务委员会根据本法作出具体规定。

第九条播禁止生产经营下列食品:

(一) 腐败变质、油脂酸败、霉变、生虫、污秽不洁、混有异物或者其他感官性状异常,可能对人体健康有害的;

(二) 含有毒、有害物质或者被有毒、有害物质污染,可能对人体健康有害的;

(三) 含有致病性寄生虫、微生物的,或者微生物毒素含量超过国家限定标准的;

(四) 未经兽医卫生检验或者检验不合格的肉类及其制品;

(五) 病死、毒死或者死因不明的禽、畜、兽、水产动物等及其制品;

(六) 容器包装污秽不洁、严重破损或者运输工具不洁造成污染的;

(七) 掺假、掺杂、伪造,影响营养卫生的;

(八) 用非食品原料加工的、加入非食品用化学物质的或者将非食品当作食品的;

(九) 超过保质期限的;

(十) 为防病等特殊需要,国务院卫生行政部门或者省、自治区、直辖市人民政府专门规定禁止出售的;

(十一) 含有未经国务院卫生行政部门批准使用的添加剂的或者农药残留超过国家规定允许量的;

(十二) 其他不符合食品卫生标准和卫生要求的。

第十条播食品不得加入药物,但是按照传统既是食品又是药品的以及作为原料、调料或者营养强化剂加入的除外。

第三章播食品添加剂的卫生

第十一条播生产经营和使用食品添加剂,必须符合食品添加剂使用卫生标准和卫生管理办法的规定;不符合卫生标准和卫生管理办法的食品添加剂,不得经营、使用。

第四章播食品容器、包装材料和食品用工具、设备的卫生

第十二条播食品容器、包装材料和食品用工具、设备必须符合卫生标准和管理办法的规定。

第十三条播食品容器、包装材料和食品用工具、设备的生产必须采用符合卫生要求的原材料,产品应当便于清洗和消毒。

第五章播食品卫生标准和管理办法的制定

第十四条播食品,食品添加剂,食品容器,包装材料,食品用工具、设备,用于清洗食品和食品用工具、设备的洗涤剂、消毒剂以及食品中污染物质、放射性物质允许量的国家卫生标准、卫生管理办法和检验规程,由国务院卫生行政部门制定或者批准颁发。

第十五条播国家未制定卫生标准的食品,省、自治区、直辖市人民政府可以制定地方卫生标准,报国务院卫生行政部门和国务院标准化行政主管部门备案。

第十六条播食品添加剂的国家产品质量标准中有卫生学意义的指标,必须经国务院卫

生行政部门审查同意。农药、化肥等农用化学物质的安全性评价,必须经国务院卫生行政部门审查同意。

屠宰畜、禽的兽医卫生检验规程,由国务院有关行政部门会同国务院卫生行政部门制定。

## 第六章 食品卫生管理

第十七条 各级人民政府的食品生产经营管理部门应当加强食品卫生管理工作,并对执行本法情况进行检查。

各级人民政府应当鼓励和支持改进食品加工工艺,促进提高食品卫生质量。

第十八条 食品生产经营企业应当健全本单位的食品卫生管理制度,配备专职或者兼职食品卫生管理人员,加强对所生产经营食品的检验工作。

第十九条 食品生产经营企业的新建、扩建、改建工程的选址和设计应当符合卫生要求。其设计审查和工程验收必须有卫生行政部门参加。

第二十条 利用新资源生产的食品、食品添加剂的新品种,生产经营企业在投入生产前,必须提出该产品卫生评价和营养评价所需的资料,利用新的原材料生产的食品容器、包装材料和食品用工具、设备的新品种,生产经营企业在投入生产前,必须提出该产品卫生评价所需的资料。上述新品种在投入生产前还需提供样品,并按照规定的食品卫生标准审批程序报请审批。

第二十一条 定型包装食品和食品添加剂,必须在包装标识或者产品说明书上根据不同产品分别按规定标出品名、产地、厂名、生产日期、批号或者代号、规格、配方或者主要成分、保存期限、食用或者使用方法等。食品、食品添加剂的产品说明书,不得有夸大或者虚假的宣传内容。

食品包装标识必须清楚,容易辨识。在国内市场销售的食品,必须有中文标识。

第二十二条 表明具有特定保健功能的食品,其产品及其说明书必须报国务院卫生行政部门审查批准,其卫生标准和生产经营管理办法,由国务院卫生行政部门制定。

第二十三条 表明具有特定保健功能的食品,不得有害于人体健康,其产品说明书内容必须真实,该产品的功能和成分必须与说明书一致,不得有虚报。

第二十四条 食品、食品添加剂和专用于食品的容器、包装材料及其他用具,其生产者必须按照卫生标准和卫生管理办法实施检验合格后,方可出厂或者销售。

第二十五条 食品生产经营者采购食品及其原料,应当按照国家有关规定索取检验合格证或者化验单,销售者应当保证提供。需要索证的范围和种类由省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门规定。

第二十六条 食品生产经营人员每年必须进行健康检查;新参加工作和临时参加工作的食品工作经营人员必须进行健康检查,取得健康证明后方可参加工作。

凡患有痢疾、伤寒、病毒性肝炎等消化道传染病(包括病原携带者)、活动性肺结核、化脓性或者渗出性皮肤病以及其他有碍食品卫生的疾病的,不得参加接触直接入口食品的工作。

第二十七条 食品生产经营企业和食品摊贩,必须先取得卫生行政部门发放的卫生许可证方可向工商行政管理部门申请登记。未取得卫生许可证的,不得从事食品生产经营活动。

食品生产经营者不得伪造、涂改、出借卫生许可证。

卫生许可证的发放管理办法由省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门制定。

第二十八条摇各类食品市场的举办者应当负责市场内的食品卫生管理工作,并在市场内设置必要的公关卫生设施,保持良好的环境卫生状况。

第二十九条摇城乡集市贸易的食品卫生管理工作由工商行政管理部门负责,食品卫生监督检验工作由卫生行政部门负责。

第三十条摇进口的食品、食品添加剂,食品容器、包装材料和食品用工具及设备,必须符合国家卫生标准和卫生管理办法的规定。

进口前款所列产品,由口岸进口食品卫生监督检验机构进行卫生监督、检验,检验合格的,方准进口,海关凭检验合格证书放行。

进口单位在申报检验时,应当提供输出国(地区)所使用的农药、添加剂、熏蒸剂等有关资料和检验报告。

进口第一款所列产品,依照国家卫生标准进行检验,尚无国家卫生标准的,进口单位必须提供输出国(地区)卫生部门或者组织出具的卫生评价资料,经口岸进口食品卫生监督机构审查检验并报国务院卫生行政部门批准。

第三十一条摇出口食品由国家进出口商品检验部门进行卫生监督检验。

海关凭国家进出口商品检验部门出具的证书发行。

## 第七章摇食品卫生监督

第三十二条摇县级以上地方人民政府卫生行政部门在管辖范围内行使食品卫生监督职责。

铁道、交通行政主管部门设立的食品卫生监督机构,行使国务院卫生行政部门会同国务院有关部门规定的食品卫生监督职责。

第三十三条摇食品卫生监督职责是:

- (一) 进行食品卫生监测、检验和技术指导;
- (二) 协助培训食品生产经营人员,监督食品生产经营人员的健康检查;
- (三) 宣传食品卫生、营养知识,进行食品卫生评价,公布食品卫生情况;
- (四) 对食品生产经营企业的新建、扩建、改建工程的选址和设计进行卫生审查,并参加工程验收;
- (五) 对食物中毒和食品污染事故进行调查,并采取控制措施;
- (六) 对违反本法的行为进行巡回监督检查;
- (七) 对违反本法的行为追查责任,依法进行行政处罚;
- (八) 负责其他食品卫生监督事项。

第三十四条摇县级以上人民政府卫生行政部门设立卫生监督员。食品卫生监督员由合格的专业人员担任,由同级卫生行政部门发给证书。

铁道、交通的食品卫生监督员,由其上级主管部门发给证书。

第三十五条摇食品卫生监督员执行卫生行政部门交付的任务。

食品卫生监督员必须秉公执法,忠于职守,不得利用职权谋取私利。

食品卫生监督员在执行任务时,可以向食品生产经营者了解情况,索取必要的资料,进入生产经营场所检查,按照规定无偿采样。生产经营者不得拒绝或者隐瞒。

食品卫生监督员对生产经营者提供的技术资料负有保密的义务。



第三十六条摇国务院和省、自治区、直辖市人民政府的卫生行政部门,根据需要可以确定具备条件的单位作为食品卫生检验单位,进行食品卫生检验并出具检疫报告。

第三十七条摇县级以上地方人民政府卫生行政部门对已造成食物中毒事故或者有证据证明可能导致食物中毒事故的,可以对食品生产经营者采取下列临时控制措施:

(一)封存造成食物中毒或者可能导致食物中毒的食品及其原料;

(二)封存被污染的食品用工具及用具,并责令进行清洗消毒。经检验,属于被污染的食品,予以销毁;未被污染的食品,予以解封。

第三十八条摇发生食物中毒的单位和接收患者进行治疗的单位,除采取抢救措施外,应当根据国家有关规定,及时向所在地卫生行政部门报告。县级以上地方人民政府卫生行政部门接到报告后,应当及时进行调查处理,并采取控制措施。

#### 第八章摇法律责任

第三十九条摇违反本法规定,生产经营不符合卫生标准的食品,造成食物中毒事故或者其他食源性疾患的,责令停止生产经营、销毁导致食物中毒或者其他食源性疾患的食品,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上五倍以下的罚款;没有违法所得的,处以一千元以上五万元以下的罚款。违反本法规定,生产经营不符合卫生标准和食品,造成严重食物中毒事故或者其他严重食源性疾患,对人体健康造成严重危害的,或者在生产经营的食品中掺入有毒、有害的非食品原料的,依法追究刑事责任。有本条所列行为之一的吊销卫生许可证。

第四十条摇违反本法规定,未取得卫生许可证或者伪造卫生许可证从事食品生产经营活动的,予以取缔,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上五倍以下的罚款;没有违法所得的,处以五百元以上三万元以下的罚款。涂改、出借卫生许可证的,收缴卫生许可证,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上三倍以下的罚款;没有违法所得的,处以五百元以上一万元以下的罚款。

第四十一条摇违反本法规定,食品生产经营过程不符合卫生要求的,责令改正,给予警告,可以处以五千元以下的罚款;拒不改正或者有其他严重情节的,吊销卫生许可证。

第四十二条摇违反本法规定,生产经营禁止生产经营的食品的,责令停止生产经营,立即公告收回已售出的食品,并销毁该食品,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上五倍以下的罚款;没有违法所得的,处以一千元以上五万元以下的罚款。情节严重的,吊销卫生许可证。

第四十三条摇违反本法规定,生产经营不符合营养、卫生标准的专供婴幼儿的主、辅食品的,责令停止生产经营,立即公告收回已售出的食品,并销毁该食品,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上五倍以下的罚款;没有违法所得的,处以一千元以上五万元以下的罚款。情节严重的,吊销卫生许可证。

第四十四条摇违反本法规定,生产经营或者使用不符合卫生标准和卫生管理办法规定的食品添加剂、食品容器、包装材料和食品用工具、设备以及洗涤剂、消毒剂的,责令停止生产或者使用,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上三倍以下的罚款;没有违法所得的,处以五千元以下的罚款。

第四十五条摇违反本法规定,未经国务院卫生行政部门审查批准而生产经营表明具有特定保健功能的食品的,或者该食品的产品说明书内容虚假的,责令停止生产经营,没收违法所得,并处以违法所得一倍以上五倍以下的罚款;没有违法所得的,处以一千元以上五万

元以下的罚款。情节严重的吊销卫生许可证。

第四十六条摇违反本法规定,定型包装食品和食品添加剂的包装标识或者产品说明书上不表明或者虚假标注生产日期、保质期等规定事项的,或者违反规定不标注中文标识的,责令改正,可以处以五百元以上一万元以下的罚款。

第四十七条摇违反本法规定,食品生产经营人员未取得健康证明而从事食品生产经营的或者对患有疾病不得接触入口食品的生产经营人员不按规定调离的,责令改正,可以处以五千元以下的罚款。

第四十八条摇违反本法规定,造成食物中毒事故或者其他食源性疾患的,或者因其他违反本法行为给他人造成损害的,应当依法承担民事赔偿责任。

第四十九条摇本法规定的行政处罚由县级以上地方人民政府卫生行政部门决定。本法规定的行使食品卫生监督权的其他机关,在规定的职责范围内,依照本法的规定作出行政处罚决定。

第五十条摇当事人对行政处罚决定不服的,可以在接到处罚通知之日起十五日内向作出处罚决定的机关的上一级机关申请复议;当事人也可以在接到处罚通知之日起十五日内直接向人民法院起诉。复议机关应当在接到复议申请之日起十五日内作出复议决定。当事人对复议决定不服的,可以在接到复议决定之日起十五日内向人民法院起诉。

当事人逾期不申请复议也不向人民法院起诉,又不履行处罚决定的,作出处罚决定的机关可以申请人民法院强制执行。

第五十一条摇卫生行政部门违反本法规定,对不符合条件的生产经营者发放卫生许可证的,对直接责任人员给予行政处分;收受贿赂,构成犯罪的,依法追究刑事责任。

第五十二条摇食品卫生监督管理人员,滥用职权、玩忽职守、营私舞弊、造成重大事故,构成犯罪的,依法追究刑事责任;不构成犯罪的,依法给予行政处分。

第五十三条摇以暴力、威胁方法阻碍食品卫生监督管理人员依法执行职务的,依法追究刑事责任;拒绝、阻碍食品卫生监督管理人员依法执行职务未使用暴力、威胁方法的,由公安机关依照治安管理处罚条例的规定处罚。

## 第九章摇附则

第五十四条摇本法下列用语的含义:

食品 指各种供人食用或者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物品。

食品添加剂 指为改善食品品质和色、香、味,以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或者天然物质。

营养强化剂 指为增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的食品添加剂。

食品容器、包装材料 指包装、盛放食品用的纸、竹、木、金属、陶瓷、塑料、橡胶、天然纤维、化学纤维、玻璃等制品和接触食品的涂料。

食品用工具、设备 指食品在生产经营过程中接触食品的机械、管道、传送带、容器、用具、餐具等。

食品生产经营 指从事一切食品的生产(不包括种植业和养殖业)、采集、收购、加工、贮存、运输、陈列、供应、销售等活动。

食品生产经营者 :指一切从事食品生产经营的单位或者个人 ,包括职工食堂、食品摊贩等。

第五十五条摇出口食品的管理办法 ,由国家进出口商品检验部门会同国务院卫生行政部门和有关行政部门另行制定。

第五十六条摇军队专用食品 and 自供食品的卫生管理办法由中央军事委员会依据本法制定。

第五十七条摇本法自公布之日施行。《中华人民共和国食品卫生法 (试行 )》同时废止。

## 附录 猿

# 保健食品功能学评价程序与检验方法规范

### 猿猿 主题内容和适用范围

猿猿 本程序和检验方法规定了评价食品保健作用的统一程序和检验方法

猿猿 本程序和检验方法适用于评价食品的增强免疫力、辅助降血脂、辅助降血糖、抗氧化、辅助改善记忆、缓解视疲劳、促进排铅、清咽、辅助降血压、改善睡眠、促进泌乳、缓解体力疲劳、提高缺氧耐受力、对辐射危害有辅助保护功能、减肥、改善生长发育、增加骨密度、改善营养性贫血、对化学性肝损伤有辅助保护功能、祛痤疮、祛黄褐斑、改善皮肤水分、改善皮肤油分、调节肠道菌群、促进消化、通便、对胃黏膜有辅助保护功能等功能

猿猿 本程序和检验方法规定了评价食品保健作用的人体试食试验规程

### 猿猿 保健食品功能评价的基本要求

猿猿 对受试样品的要求

猿猿 应提供受试样品的原料组成或 (和) 尽可能提供受试样品的物理、化学性质 (包括化学结构、纯度、稳定性等) 有关资料。

猿猿 受试样品必须是规格化的定型产品, 即符合既定的配方、生产工艺及质量标准。

猿猿 提供受试样品安全性毒理学评价的资料以及卫生学检验报告, 受试样品必须是已经过食品安全性毒理学评价确认为安全的食品。功能学评价的样品与毒理学评价、卫生学检验的样品必须为同一批次 (安全性毒理学评价和功能学评价实验周期超过受试样品保质期的除外)。

猿猿 应提供功效成分或特征成分、营养成分的名称及含量。

猿猿 如需提供受试样品违禁药物检测报告时, 应提交与功能学实验同一批次样品的违禁药物检测报告。

猿猿 对实验动物的要求

猿猿 根据各种实验的具体要求, 合理选择实验动物。常用大鼠和小鼠, 品系不限, 推荐使用近交系动物。

猿猿 动物的性别、年龄依实验需要进行选择。动物的数量要求为小鼠每组 猿~ 猿只 (单一性别), 大鼠每组 愿~ 愿只 (单一性别)。

猿猿 动物应达到清洁级实验动物的要求。

猿猿 对给受试样品剂量及时间的要求

猿猿 各种动物实验至少应设 猿个剂量组, 另设空白对照组, 必要时可设阳性对照组。剂量选择应合理, 尽可能找出最低有效剂量。在 猿个剂量组中, 其中一个剂量应相当于人体推荐摄入量 (折算为每千克体重的剂量) 的 猿倍 (大鼠) 或 猿倍 (小鼠), 且最高剂量原则上不得超过人体推荐摄入量的 猿倍 (特殊情况除外)。受试样品的功能实验剂量必须在毒理

学评价确定的安全剂量范围之内。

**摇摇** 给受试样品的时间应根据具体实验而定,一般为 苑~ 猿天。当给予受试样品的时间不足 猿天而实验结果阴性时,应延长至 猿天重新进行实验;当给予受试样品的时间超过 猿天而实验结果仍阴性时,则可终止实验(特殊情况除外)。

**摇摇** 对受样品处理的要求

**摇摇** 受样品推荐量较大,超过实验动物最大灌胃、加入饮水或饲料中的承受量时,可考虑适当减少受样品中的非功效成分的含量。

**摇摇** 对于含乙醇的受样品,原则上应使用其定型的产品进行功能实验,其三个剂量组的乙醇含量与定型产品相同。如受样品的推荐量较大,超过动物最大灌胃量时,允许将其进行浓缩,但最终的浓缩液体应恢复原乙醇含量。如乙醇含量超过 圆豫,允许将其含量降至 圆豫。调整受样品乙醇含量应使用原产品的酒基。

**摇摇** 液体受样品需要浓缩时,应尽可能选择不破坏其功效成分的方法。一般可选择 远~ 苑益减压进行浓缩。浓缩的倍数依具体实验要求而定。

**摇摇** 对于以冲泡形式饮用的受样品(如袋泡剂),可使用该受样品的水提取物进行功能实验,提取的方式应与产品推荐饮用的方式相同。如产品无特殊推荐饮用方式,则采用下述提取的条件:常压,温度为 愿~ 怨益,时间为 猿~ 远皂,水量为受样品体积的 苑倍以上,提取 圆次,将其合并浓缩至所需浓度。

**摇摇** 对给受样品方式的要求

必须经口给予受样品,首选灌胃。如无法灌胃则加入饮水或饲料中,应尽可能准确计算各途径受样品的给予量。

**摇摇** 对合理设置对照组的要求

**摇摇** 以载体和功效成分(或原料)组成的受样品,当载体本身可能具有相同功能时,应将该载体作为对照。

**摇摇** 对于通过补充营养素或促进营养素的消化、吸收、利用来达到改善生长发育或增加骨密度等功效的保健食品进行功能实验时,可以以我国人群营养素摄入水平及消化吸收资料为参考,将动物饲料中的营养素作相应调整来设定对照组。

## 摇摇摇摇试验项目、试验原则及结果判定

**摇摇** 增强免疫力

**摇摇** 试验项目。

**摇摇** 体重。

**摇摇** 脏器 轳重比值测定。

胸腺 轳重比值、脾脏 轳重比值。

**摇摇** 细胞免疫功能测定。

小鼠脾淋巴细胞转化实验、迟发型变态反应实验。

**摇摇** 体液免疫功能测定。

抗体生成细胞检测、血清溶血素测定。

**摇摇** 单核-巨噬细胞功能测定。

小鼠碳廓清实验、小鼠腹腔巨噬细胞吞噬鸡红细胞实验。

**摇摇摇摇** 晕细胞活性测定。

**摇摇** 试验原则。

**摇摇** 所列指标均为必做项目。

**摇摇** 采用正常或免疫功能低下的模型动物进行实验。

**摇摇** 结果判定。

增强免疫力功能判定 :在细胞免疫功能、体液免疫功能、单核-巨噬细胞功能、晕细胞活性四个方面任两个方面结果阳性 ,可判定该受试样品具有增加免疫力作用。

细胞免疫功能结果判定 :细胞免疫功能测定项目中的两个实验结果均为阳性 ,或任一个实验的两个剂量组结果阳性 ,可判定细胞免疫功能测定结果阳性。

体液免疫功能结果判定 :体液免疫功能测定项目中的两个实验结果均为阳性 ,或任一个实验的两个剂量组结果阳性 ,可判定体液免疫功能测定结果阳性。

单核-巨噬细胞功能结果判定 :单核-巨噬细胞功能测定项目中的两个实验结果均为阳性 ,或任一个实验的两个剂量组结果阳性 ,可判定单核-巨噬细胞功能结果阳性。

晕细胞活性结果判定 :晕细胞活性测定实验的两个剂量组结果阳性 ,可判定 晕细胞活性结果阳性。

**摇摇** 辅助降血脂

**摇摇** 试验项目。

**摇摇** 动物实验。

**摇摇** 体重。

**摇摇** 血清总胆固醇。

**摇摇** 甘油三酯。

**摇摇** 高密度脂蛋白胆固醇。

**摇摇** 人体试食试验。

**摇摇** 血清总胆固醇。

**摇摇** 甘油三酯。

**摇摇** 高密度脂蛋白胆固醇。

**摇摇** 试验原则。

**摇摇** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必测项目。

**摇摇** 动物实验选用脂代谢紊乱模型法 ,预防性或治疗性任选一种。

**摇摇** 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**摇摇** 结果判定。

**摇摇** 动物实验。

**摇摇** 辅助降血脂结果判定。

在血清总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇三项指标检测中血清总胆固醇和甘油三酯二项指标阳性 ,可判定该受试样品辅助降血脂动物实验结果阳性。

**摇摇** 辅助降低甘油三酯结果判定。

①甘油三酯二个剂量组结果阳性 ;②甘油三酯一个剂量组结果阳性 ,同时高密度脂蛋白胆固醇结果阳性 ,可判定该受试样品辅助降低甘油三酯动物实验结果阳性。

**摇摇** 辅助降低血清总胆固醇结果判定。

①血清总胆固醇二个剂量组结果阳性；②血清总胆固醇一个剂量组结果阳性，同时高密度脂蛋白胆固醇结果阳性，可判定该受试样品辅助降低血清总胆固醇动物实验结果阳性。

**试验项目** 人体试食试验。

血清总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇三项指标检测中，若血清总胆固醇和甘油三酯二项指标阳性，可判定该受试样品具有辅助降血脂作用；若血清总胆固醇、甘油三酯两项指标中任一项指标阳性，同时高密度脂蛋白胆固醇结果阳性，可判定该受试样品具有辅助降低血清总胆固醇或辅助降低甘油三酯作用。

**试验项目** 辅助降血糖

**试验项目** 试验项目。

**试验项目** 动物实验。

**试验项目** 体重。

**试验项目** 空腹血糖。

**试验项目** 糖耐量。

**试验项目** 人体试食试验。

**试验项目** 空腹血糖。

**试验项目** 餐后 2 小时血糖。

**试验项目** 尿糖。

**试验项目** 试验原则。

**试验项目** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

**试验项目** 除对高血糖模型动物进行所列指标的检测外，应进行受试样品对正常动物空腹血糖影响的观察。

**试验项目** 人体试食试验应在临床治疗的基础上进行。

**试验项目** 应对临床症状和体征进行观察。

**试验项目** 在进行人体试食试验时，应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**试验项目** 结果判定。

**试验项目** 动物实验。

空腹血糖和糖耐量两项指标中一项指标阳性，且对正常动物空腹血糖无影响，即可判定该受试样品辅助降血糖动物实验结果阳性。

**试验项目** 人体试食试验。

空腹血糖、餐后 2 小时血糖两项指标中任何一项指标阳性，可判定该受试样品具有辅助降血糖作用。

**试验项目** 抗氧化

**试验项目** 试验项目。

**试验项目** 动物实验。

**试验项目** 体重。

**试验项目** 过氧化脂质含量、丙二醛或脂褐质。

**试验项目** 抗氧化酶活力。

超氧化物歧化酶或谷胱甘肽过氧化物酶。

**试验项目** 人体试食试验。

~~猿猿猿猿猿~~ 丙二醛。

~~猿猿猿猿猿~~ 超氧化物歧化酶。

~~猿猿猿猿猿~~ 谷胱甘肽过氧化物酶。

~~猿猿猿~~ 试验原则。

~~猿猿猿猿~~ 动物实验和人体试食试验所列的指标均为必测项目。

~~猿猿猿猿~~ 过氧化损伤模型动物和老龄动物任选其一进行生化指标测定。

~~猿猿猿猿~~ 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猿猿猿~~ 结果判定。

~~猿猿猿猿~~ 动物实验。

过氧化脂质含量中任一指标和抗氧化酶活性中任一指标均为阳性 ,可判定该受试样品抗氧化动物实验结果阳性。

~~猿猿猿猿~~ 人体试食试验。

丙二醛、超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶三项实验中二项实验结果阳性 ,可判定该受试样品具有抗氧化作用。

~~猿猿~~ 辅助改善记忆

~~猿猿猿~~ 试验项目。

~~猿猿猿猿~~ 动物实验。

~~猿猿猿猿猿~~ 体重。

~~猿猿猿猿猿~~ 跳台实验。

~~猿猿猿猿猿~~ 避暗实验。

~~猿猿猿猿猿~~ 穿梭箱实验。

~~猿猿猿猿猿~~ 水迷宫实验。

~~猿猿猿~~ 人体试食试验。

~~猿猿猿猿~~ 指向记忆。

~~猿猿猿猿~~ 联想学习。

~~猿猿猿猿猿~~ 图像自由回忆。

~~猿猿猿猿~~ 无意义图形再认。

~~猿猿猿猿猿~~ 人像特点联系回忆。

~~猿猿猿猿~~ 记忆商。

~~猿猿猿~~ 试验原则。

~~猿猿猿~~ 动物实验和人体试食试验为必做项目。

~~猿猿猿~~ 跳台实验、避暗实验、穿梭箱实验、水迷宫实验四项动物实验中至少应选三项 ,以保证实验结果的可靠性。

~~猿猿猿~~ 正常动物与记忆障碍模型动物任选其一。

~~猿猿猿~~ 动物实验应重复一次 (重新饲养动物 ,重复所做实验)。

~~猿猿猿~~ 人体试食试验统一使用临床记忆量表。

~~猿猿猿~~ 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猿猿~~ 结果判定。

~~猿猿猿~~ 动物实验。



跳台实验、避暗实验、穿梭箱实验、水迷宫实验四项实验中任二项实验结果阳性,且重复实验结果一致(所重复的同一项实验两次结果均为阳性),可以判定该受试样品改善记忆作用动物实验结果阳性。

~~猴 猴~~ 人体试食试验。

记忆商结果阳性,可判定该受试样品具有辅助改善记忆作用。

~~猴 猴~~ 缓解视疲劳

~~猴 猴~~ 人体试食试验项目。

~~猴 猴~~ 眼部症状。

~~猴 猴~~ 明视持久度。

~~猴 猴~~ 远视力。

~~猴 猴~~ 试验原则。

~~猴 猴~~ 所列指标均为必做项目。

~~猴 猴~~ 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猴 猴~~ 结果判定。

症状总积分、明视持久度和总有效率明显改善,平均明视持久度提高大于或等于 1/3,可判定该受试样品具有缓解视疲劳的作用。

~~猴 猴~~ 促进排铅

~~猴 猴~~ 试验项目。

~~猴 猴~~ 动物实验。

~~猴 猴~~ 体重。

~~猴 猴~~ 血铅。

~~猴 猴~~ 骨铅。

~~猴 猴~~ 肝组织铅。

~~猴 猴~~ 人体试食试验。

~~猴 猴~~ 血铅。

~~猴 猴~~ 尿铅。

~~猴 猴~~ 尿钙。

~~猴 猴~~ 尿锌。

~~猴 猴~~ 试验原则。

~~猴 猴~~ 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

~~猴 猴~~ 根据受试样品作用原理的不同,预防性高铅动物模型和治疗性高铅动物模型选其一进行实验。

~~猴 猴~~ 应对临床症状、体征进行观察。

~~猴 猴~~ 依试食试验时间长短对尿铅进行多次测定,以了解体内铅的排出情况。

~~猴 猴~~ 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猴 猴~~ 结果判定。

~~猴 猴~~ 动物实验。

骨和肝组织铅任一指标明显降低,可判定受试样品促进排铅动物实验结果阳性。

~~猴 猴~~ 人体试食试验。

任一观察时点尿铅排出量或总尿铅排出量明显增加并对尿钙、尿锌的排出无明显影响,或尿钙、尿锌排出增加的幅度小于尿铅排出增加的幅度,可判定该受试样品具有促进排铅的作用。

**猿愿** 清咽

**猿愿** 试验项目。

**猿愿** 动物实验。

**猿愿** 大鼠棉球植入实验。

**猿愿** 大鼠足趾肿胀实验。

**猿愿** 人体试食试验。

咽部症状、体征。

**猿愿** 试验原则。

**猿愿** 动物实验和人体试食试验为必做项目。

**猿愿** 大鼠棉球植入实验和大鼠足趾肿胀实验任选其一。

**猿愿** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿愿** 结果判定。

**猿愿** 动物实验。

大鼠棉球植入实验或大鼠足趾肿胀实验结果阳性,可判定受试样品清咽动物实验结果阳性。

**猿愿** 人体试食试验。

咽部症状、体征明显改善,症状、体征的改善率明显增加,可判定受试样品具有清咽的作用。

**猿怨** 辅助降血压

**猿怨** 试验项目。

**猿怨** 动物实验。

**猿怨** 体重。

**猿怨** 血压。

**猿怨** 心率。

**猿怨** 人体试食试验。

**猿怨** 临床症状与体征。

**猿怨** 血压。

**猿怨** 心率。

**猿怨** 试验原则。

**猿怨** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

**猿怨** 动物实验应选择高血压模型动物和正常动物进行所列指标的观察。

**猿怨** 人体试食试验应在临床治疗的基础上进行。

**猿怨** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿怨** 结果判定。

**猿怨** 动物实验。

实验组动物血压明显低于对照组,且对实验组动物心率和正常动物血压及心率无影响,

可判定该受试样品辅助降血压动物实验结果阳性。

**猿猴试验** 人体试食试验。

舒张压或收缩压二项指标中任一指标结果阳性,可判定该受试样品具有辅助降血压的作用。

**猿猴试验** 改善睡眠

**猿猴试验** 试验项目。

**猿猴试验** 体重。

**猿猴试验** 延长戊巴比妥钠睡眠时间实验。

**猿猴试验** 戊巴比妥钠(或巴比妥钠)阈下剂量催眠实验。

**猿猴试验** 巴比妥钠睡眠潜伏期实验。

**猿猴试验** 试验原则。

**猿猴试验** 所列指标均为必做项目。

**猿猴试验** 需观察受试样品对动物直接睡眠的作用。

**猿猴试验** 结果判定。

延长戊巴比妥钠睡眠时间实验、戊巴比妥钠(或巴比妥钠)阈下剂量催眠实验、巴比妥钠睡眠潜伏期实验三项实验中任二项阳性,且无明显直接睡眠作用,可判定该受试样品具有改善睡眠的作用。

**猿猴试验** 促进泌乳

**猿猴试验** 试验项目。

**猿猴试验** 动物实验。

**猿猴试验** 母鼠体重。

**猿猴试验** 仔鼠体重。

**猿猴试验** 人体试食试验。

**猿猴试验** 乳房胀度。

**猿猴试验** 泌乳量。

**猿猴试验** 奶质量。

奶蛋白含量。

**猿猴试验** 试验原则。

**猿猴试验** 动物实验和人体试食试验所列的指标均为必做项目。

**猿猴试验** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猴试验** 结果判定。

**猿猴试验** 动物试验。

仔鼠体重明显增加,可判定该受试样品促进泌乳动物实验结果阳性。

**猿猴试验** 人体试食试验。

乳房胀度、泌乳量两项指标阳性,奶质量不低于对照组,可判定该受试样品具有促进泌乳的作用。

**猿猴试验** 缓解体力疲劳

**猿猴试验** 实验项目。

**猿猴试验** 动物体重。

**猿源** 负重游泳实验。

**猿猿** 血乳酸。

**猿源** 血清尿素。

**猿猿** 肝糖原或肌糖原。

**猿** 试验原则。

**猿** 动物实验所列指标均为必做项目。

**猿** 实验前必须对同批受试样品进行违禁药物的检测。

**猿猿** 运动实验与生化指标检测相结合。

**猿源** 在进行游泳实验前,实验动物应进行初筛。

**猿猿** 结果判定。

负重游泳实验结果阳性,血乳酸、血清尿素、肝糖原或肌糖原三项生化指标中任二项指标阳性,可判定该受试样品具有缓解体力疲劳的作用。

**猿猿** 提高缺氧耐受力

**猿猿** 试验项目。

**猿猿** 体重。

**猿猿** 常压耐缺氧实验。

**猿猿** 亚硝酸钠中毒存活实验。

**猿源** 急性脑缺血性缺氧实验。

**猿** 试验原则。

所列指标均为必做项目。

**猿猿** 结果判定。

常压耐缺氧实验、亚硝酸钠中毒存活实验、急性脑缺血性缺氧实验三项实验中任二项实验结果阳性,可判定该受试样品具有提高缺氧耐受力的作用。

**猿源** 对辐射危害有辅助保护功能

**猿猿** 实验项目。

**猿猿** 体重。

**猿源** 外周血白细胞计数。

**猿猿** 骨髓细胞 阅含量或骨髓有核细胞数。

**猿源** 小鼠骨髓细胞微核实验。

**猿猿** 血或组织中超氧化物歧化酶活性实验。

**猿源** 血清溶血素含量实验。

**猿** 实验原则。

外周血白细胞计数、骨髓细胞 阅含量或骨髓有核细胞数、小鼠骨髓细胞微核实验、血或组织中超氧化物歧化酶活性实验、血清溶血素含量实验中任选择三项进行实验。

**猿猿** 结果判定。

在外周血白细胞计数实验、骨髓细胞 阅含量或骨髓有核细胞数实验、小鼠骨髓细胞微核实验、血或组织中超氧化物歧化酶活性实验、血清溶血素含量实验中任何两项实验结果阳性,可判定该受试样品对辐射危害有辅助保护功能。

**猿猿** 减肥

试验项目。

动物实验。

体重。

摄食量。

体内脂肪重量(睾丸及肾周围脂肪垫)。

脂 轳比。

人体试食试验。

体重。

腰围、臀围。

体内脂肪含量。

试验原则。

动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

减少体内多余脂肪,不单纯以减轻体重为目标。

引起腹泻或抑制食欲的受试样品不能作为减肥食品。

每日营养素摄入量应基本保证机体正常生命活动的需要。

对机体健康无明显损害。

在进行功能实验前,应对同批受试样品进行违禁药物的检测。

动物实验中大鼠肥胖模型法和预防大鼠肥胖模型法任选其一。

以各种营养素为主要成分替代主食的减肥食品可以不进行动物实验,仅进行人体试食试验。

不替代主食的减肥食品,试食时应对试食前后的膳食状况进行观察。

应对试食前后的运动情况进行观察。

在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

结果判定。

动物实验。

实验组的体重和体内脂肪重量或体重和脂 轳比低于模型对照组,差异有显著性,摄食量不显著低于模型对照组,可判定该受试样品动物减肥实验结果阳性。

人体试食试验。

不替代主食的减肥食品:体内脂肪重量减少,皮下脂肪四个点中任两个点减少,腰围与臀围之一减少,且差异有显著性,运动耐力不下降,对机体健康无明显损害,并排除膳食及运动对减肥作用的影响,可判定该受试样品具有减肥的作用。

替代主食的减肥食品:体内脂肪重量减少,皮下脂肪四个点中任两个点减少,腰围与臀围之一减少,且差异有显著性,运动耐力不下降,且对机体健康无明显损害,并排除运动对减肥作用的影响,可判定该受试样品具有减肥的作用。

改善生长发育作用

试验项目。

动物实验。

体重。

身长。

**猿猿猿猿猿猿猿** 食物利用率。

**猿猿猿猿猿猿** 人体试食试验。

**猿猿猿猿猿猿** 体重、身高、胸围、上臂围、体内脂肪含量。

**猿猿猿猿猿猿** 血红蛋白。

**猿猿猿猿猿猿** 记忆商。

**猿猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿猿猿** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必测项目。

**猿猿猿猿猿** 应对受试者试食前后膳食、运动状况进行观察。

**猿猿猿猿猿** 功能实验前应对受试样品是否含有与生长发育有关的激素进行测定。

**猿猿猿猿猿** 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猿猿猿** 结果判定。

**猿猿猿猿** 动物实验。

体重、身长增加明显高于对照组 ,食物利用率不显著低于对照组 ,可判定动物实验结果阳性。

**猿猿猿猿** 人体试食试验。

试食组体重、身高、胸围、上臂围四项指标中任二项指标阳性 ,其中一项为体重或身高 ,体内脂肪含量在正常范围内 ,同时血红蛋白、记忆商两指标中任一项指标阳性 ,并排除膳食因素和运动对结果的影响 ,可判定该受试样品具有改善生长发育的作用。

**猿猿猿** 增加骨密度

**猿猿猿** 试验项目。

动物实验 :分为方案一 (补钙为主的受试物 )和方案二 (不含钙或不以补钙为主的受试物 )两种。

**猿猿猿** 体重。

**猿猿猿** 骨钙含量。

**猿猿猿** 骨密度。

**猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿** 根据受试样品作用原理的不同 ,方案一和方案二任选其一进行动物实验。

**猿猿猿** 所列指标均为必做项目。

**猿猿猿** 使用未批准用于食品的钙的化合物 ,除必做项目外 ,还必须进行钙吸收率的测定 ,使用属营养强化剂范围内的钙源及来自普通食品的钙源 (如可食动物的骨、奶等 ) ,可以不进行钙的吸收率实验。

**猿猿猿** 结果判定。

方案一 :骨钙含量或骨密度显著高于低钙对照组且不低于相同剂量的碳酸钙对照组 ,钙的吸收率不低于碳酸钙对照组 ,可判定该受试样品具有增加骨密度的作用。

方案二 :不含钙的产品 ,骨钙含量或骨密度较模型对照组明显增加 ,且差异有显著性 ,可判定该受试样品具有增加骨密度的作用。

不以补钙为主 (可少量含钙 )的产品 ,骨钙含量或骨密度较模型对照组明显增加 ,差异有显著性 ,且不低于相应剂量的碳酸钙对照组 ,钙的吸收率不低于碳酸钙对照组 ,可判定该受试样品具有增加骨密度的作用。

猴 改善营养性贫血

猴 试验项目。

猴 动物实验。

猴 体重。

猴 血红蛋白。

猴 血清运铁蛋白饱和度。

猴 红细胞内游离原卟啉。

猴 人体试食试验。

猴 血红蛋白。

猴 血清运铁蛋白饱和度。

猴 红细胞内游离原卟啉。

猴 试验原则。

猴 动物实验和人体试食试验所列的指标均为必做项目。

猴 针对儿童的人体试食试验 ,血清运铁蛋白饱和度指标可以免除。

猴 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

猴 结果判定。

猴 动物实验。

血红蛋白指标阳性 ,血清运铁蛋白饱和度、红细胞内游离原卟啉二项指标任一指标阳性 ,可判定受试样品改善营养性贫血动物实验结果阳性。

猴 人体试食试验。

猴 针对改善儿童营养性贫血功能的 ,血红蛋白、红细胞内游离原卟啉两项指标阳性 ,可判定该受试样品具有改善营养性贫血的作用。

猴 针对改善成人营养性贫血功能的 ,血红蛋白指标阳性 ,血清运铁蛋白饱和度、红细胞内游离原卟啉两项指标任一指标阳性 ,可判定该受试样品具有改善营养性贫血的作用。

猴 对化学性肝损伤有辅助保护功能

猴 试验项目。

动物实验分为方案一 (四氯化碳肝损伤模型 )和方案二 (酒精肝损伤模型 )两种。

猴 方案一 (四氯化碳肝损伤模型 )。

猴 体重。

猴 谷丙转氨酶 (粤裁)。

猴 谷草转氨酶 (粤裁)。

猴 肝组织病理学检查。

猴 方案二 (酒精肝损伤模型 )。

猴 体重。

猴 丙二醛 (粤裁)。

猴 还原型谷胱甘肽 (粤裁)。

猴 甘油三酯 (粤裁)。

猴 肝组织病理学检查。

**猿猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿猿** 所列指标均为必做项目。

**猿猿猿猿** 根据受试样品作用原理的不同,方案一和方案二任选其一进行动物实验。

**猿猿猿猿** 结果判定。

方案一(四氯化碳肝损伤模型):病理结果阳性,谷丙转氨酶和谷草转氨酶二指标中任一项指标阳性,可判定该受试样品具有对化学性肝损伤有辅助保护功能的作用。

方案二(酒精肝损伤模型):肝脏**猿猿猿****猿猿猿**三项指标结果阳性,可判定该受试样品对乙醇引起的肝损伤有辅助保护功能;肝脏**猿猿猿****猿猿猿**三指标中任二项指标阳性,且肝脏病理结果阳性,可判定该受试样品具有对乙醇引起的肝损伤有辅助保护功能的作用。

**猿猿猿** 祛痤疮

**猿猿猿** 人体试食试验项目。

**猿猿猿** 痤疮数量。

**猿猿猿** 皮损状况。

**猿猿猿** 皮肤油分。

**猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿** 所列的指标均为必做项目。

**猿猿猿** 试验前后应针对固定皮肤范围内的痤疮数量、皮损状况进行分析。

**猿猿猿** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猿猿** 结果判定。

试食组痤疮数量明显减少且大于**猿猿猿**,皮损程度积分明显减少,差异均有显著性,且不产生新的痤疮,可判定该受试样品具有祛痤疮的作用。

**猿猿猿** 祛黄褐斑

**猿猿猿** 人体试食试验项目。

**猿猿猿** 黄褐斑面积。

**猿猿猿** 黄褐斑颜色。

**猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿** 所列的指标均为必做项目。

**猿猿猿** 试验前后应针对固定范围内的黄褐斑面积及颜色进行分析。

**猿猿猿** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猿猿** 结果判定。

试食组黄褐斑面积明显减少且大于**猿猿猿**,颜色积分明显下降,差异均有显著性,且不产生新的黄褐斑,可判定该受试样品具有祛黄褐斑的作用。

**猿猿猿** 改善皮肤水分

**猿猿猿** 人体试食试验项目:皮肤水分。

**猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿** 皮肤水分值的测定点试验前后应保持一致。

**猿猿猿** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猿猿** 结果判定。

试食组皮肤水分明显改善,差异有显著性,可判定该受试样品具有改善皮肤水分的作用。



**猿猴** 改善皮肤油分

**猿猴** 人体试食试验项目 :皮肤油分。

**猿猴** 试验原则。

**猿猴** 皮肤油分值的测定点试验前后应保持一致。

**猿猴** 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猴** 结果判定。

试食组皮肤油份明显改善 ,差异有显著性 ,可判定该受试样品具有改善皮肤油分的作用。

**猿猴** 调节肠道菌群

**猿猴** 试验项目。

**猿猴** 动物实验。

**猿猴** 体重。

**猿猴** 双歧杆菌。

**猿猴** 乳杆菌。

**猿猴** 肠球菌。

**猿猴** 肠杆菌。

**猿猴** 产气荚膜梭菌。

**猿猴** 人体试食试验。

**猿猴** 双歧杆菌。

**猿猴** 乳杆菌。

**猿猴** 肠球菌。

**猿猴** 肠杆菌。

**猿猴** 拟杆菌。

**猿猴** 产气荚膜梭菌。

**猿猴** 试验原则。

**猿猴** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

**猿猴** 正常动物或肠道菌群紊乱的模型动物任选其一。

**猿猴** 受试样品中含双歧杆菌、乳杆菌以外的其他益生菌时 ,应在动物和人体试验中加测该益生菌。

**猿猴** 在进行人体试食试验时 ,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猴** 结果判定。

**猿猴** 动物实验。

符合以下任一项 ,可判定该受试样品调节肠道菌群动物实验结果阳性。

**猿猴** 双歧杆菌和 (或)乳杆菌 (或其他益生菌)明显增加 ,梭菌减少或无明显变化 ,肠球菌、肠杆菌无明显变化。

**猿猴** 双歧杆菌和 (或)乳杆菌 (或其他益生菌)明显增加 ,梭菌减少或无明显变化、肠球菌和 (或)肠杆菌明显增加 ,但增加的幅度低于双歧杆菌、乳杆菌 (或其他益生菌)增加的幅度。

**猿猴** 人体试食试验。

符合以下任一项 ,可判定该受试样品具有调节肠道菌群的作用。

**猿猿猿猿猿猿猿** 双歧杆菌和(或)乳杆菌(或其他益生菌)明显增加,梭菌减少或无明显变化,肠球菌、肠杆菌、拟杆菌无明显变化。

**猿猿猿猿猿猿猿** 双歧杆菌和(或)乳杆菌(或其他益生菌)明显增加,梭菌减少或无明显变化,肠球菌和(或)肠杆菌、拟杆菌明显增加,但增加的幅度低于双歧杆菌、乳杆菌(或其他益生菌)增加的幅度。

**猿猿猿** 促进消化

**猿猿猿猿** 试验项目。

**猿猿猿猿猿** 动物实验。

**猿猿猿猿猿猿** 体重、体重增重、摄食量和食物利用率。

**猿猿猿猿猿猿** 小肠运动实验。

**猿猿猿猿猿猿** 消化酶测定。

**猿猿猿猿猿** 人体试食试验。

**猿猿猿猿猿猿** 儿童方案。

**猿猿猿猿猿猿猿** 食欲。

**猿猿猿猿猿猿猿** 食量。

**猿猿猿猿猿猿猿** 偏食状况。

**猿猿猿猿猿猿猿** 体重。

**猿猿猿猿猿猿猿** 血红蛋白含量。

**猿猿猿猿猿猿** 成人方案。

**猿猿猿猿猿猿猿** 临床症状观察。

**猿猿猿猿猿猿** 胃肠运动实验。

**猿猿猿** 试验原则。

**猿猿猿猿** 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

**猿猿猿** 根据受试样品的适用人群特点在人体试食试验方案中任选其一。

**猿猿猿** 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

**猿猿猿** 结果判定。

**猿猿猿** 动物实验。

动物体重、体重增重、摄食量、食物利用率,小肠运动实验和消化酶测定三方面中任二方面实验结果阳性,可判定该受试样品促进消化动物实验结果阳性。

**猿猿猿** 人体试食试验。

**猿猿猿** 针对改善儿童消化功能的,食欲、进食量、偏食改善结果阳性,体重和血红蛋白二项指标中任一项指标结果阳性,可判定该受试样品具有促进消化的作用。

**猿猿猿** 针对改善成人消化功能的,临床症状明显改善,胃肠运动实验结果阳性,可判定该受试样品具有促进消化的作用。

**猿猿** 通便

**猿猿猿** 试验项目。

**猿猿猿** 动物实验。

**猿猿猿** 体重。

**猿猿猿** 小肠运动实验。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 排便时间。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 粪便重量。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 粪便粒数。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 粪便性状。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 人体试食试验。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 临床症状体征。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 粪便性状。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 排便次数。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 排便状况。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 试验原则。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 动物实验和人体试食试验所列指标均为必做项目。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 除对便秘模型动物各项必测指标进行观察外,还应对正常动物进行观察,不得引起动物明显腹泻。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 排便次数的观察时间试验前后应保持一致。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 结果判定。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 动物实验。

排便重量和粪便粒数任一项结果阳性,同时小肠运动实验和排便时间任一项结果阳性,可判定该受试样品通便动物实验结果阳性。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 人体试食试验。

排便次数明显增加,同时粪便性状和排便状况任一项结果明显改善,可判定该受试样品具有通便的作用。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 对胃黏膜有辅助保护功能

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 试验项目。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 动物实验。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 体重。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 胃黏膜损伤状况。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 人体试食试验。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 临床症状和体征。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 胃镜观察。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 试验原则。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 动物实验和人体试食试验所列指标均为必测项目。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 无水乙醇、冰醋酸、消炎痛引起的胃黏膜损伤模型动物中任选其一进行动物实验。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 在进行人体试食试验时,应对受试样品的食用安全性作进一步的观察。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 结果判定。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 动物实验。

胃黏膜损伤明显改善,可判定该受试样品对胃黏膜有辅助保护功能动物实验结果阳性。

~~猿猴~~ ~~猿猴~~ 人体试食试验。

临床症状、体征积分明显减少,胃镜复查结果有改善或不加重,可判定该受试样品对胃黏膜损伤有辅助保护功能。

## 摇摇源援人体试食试验规程

### 摇摇源 主题内容与适用范围

本规程规定了为验证保健食品各种保健作用 and 安全性而进行人体试食试验所必须遵守的基本原则。

本规程适用于判定保健食品的各种保健作用。

### 摇摇源 评价的基本原则

#### 摇摇源 对保健食品的要求。

摇摇源 受试样品必须符合本程序 摇摇源 对受试样品的要求,并就其来源、组成、加工工艺和卫生条件等提供详细说明。

摇摇源 提供与试食试验同批次受试样品的卫生学检测报告,其检测结果应符合有关卫生标准的要求。

摇摇源 受试样品必须已经过动物实验证实,确定其具有需验证的某种特定的保健功能。

摇摇源 原则上人体试食试验应在动物功能学实验有效的前提下进行。

### 摇摇源 试验前的准备。

摇摇源 拟定计划方案及进度,组织有关专家进行论证,并经伦理委员会批准。

摇摇源 根据试食试验设计要求、受试样品的性质、期限等,选择一定数量的受试者,试食试验报告中每组受试者的有效例数不少于 摇摇人,且试验的脱离率不得超过 摇摇%。

摇摇源 开始食用前要根据受试样品性质,估计食后可能产生的反应,并提出相应的处理措施。

### 摇摇源 对受试者的要求。

摇摇源 选择受试者必须严格遵照自愿的原则,根据所需判定功能的要求进行选择。

摇摇源 确定受试对象后要要进行谈话,使受试者充分了解试食试验的目的、内容、安排及有关事项,解答受试者提出的与试验有关的问题,消除可能产生的疑虑。

摇摇源 受试者必须有可靠的病史,以排除可能干扰试验目的的各种因素。

摇摇源 志愿受试者应填写参加试验的知情同意书,并接受知情同意书上确定的陈述“我已获得有关试食试验食物的功能及安全性等有关资料,并了解了试验目的、要求和安排,自愿参加试验,遵守试验的要求和纪律,积极主动配合,如实反映试验过程中的反应,逐日记录活动和生理的重要事件,接受规定的检查。”志愿受试者和医学监护人在知情同意书上签字。志愿者填写知情同意书后应经试食试验负责单位批准。

摇摇源 试食试验期限原则上不得少于 摇摇天(个别情况除外),必要时可以适当延长。

### 摇摇源 对试验实施者的要求。

摇摇源 以人道主义态度对待志愿受试者,以保障受试者的健康为前提。

摇摇源 进行人体试食试验的单位应是卫生部认定的保健食品功能学检验机构。如需进行与医院共同实施的人体试食试验,功能学检验机构必须选择三级甲等医院共同进行。

摇摇源 与医学监护人取得密切联系,指导受试者的日常活动,监督检查受试者遵守

试验有关规定。

**源源** 在志愿者身上采集各种生物样品应详细记录采集样品的种类、数量、次数、采集方法和采集日期。

**源源** 试验观察指标的确定。

根据受试样品的性质和作用确定观察的指标,一般应如下。

**源源** 在被确定为志愿受试者之前及试验结束后,应进行系统的常规体检(必要时进行胸透和腹部月超检查)。

**源源** 在受试期间应取得下列资料。

**源源** 主观感觉(体力和精神的)。

**源源** 进食状况。

**源源** 生理指标(血压、心率等)、症状和体征。

**源源** 常规的血理学指标(血红蛋白、红细胞和白细胞计数,必要时做白细胞分类)、生化指标(转氨酶、血清蛋白质、白蛋白、球蛋白值、尿素、肌酐、血脂、血糖等)。

**源源** 功效性指标,即与保健作用有关的指标,如抗氧化、减肥等方面的指标。

**源源** 给受试者以适当的物质奖励或经济补偿

**源源** 试验期间,由于受试者心理、生理或病理的原因,确定不能继续试验时,以医学监护负责人签署意见,试食试验负责人批准,可准予退出试验。由于其他个人原因而要退出试验者,应劝说其坚持参加试验

摇摇缘评价食品保健作用时需要考虑的因素

**缘** 人的可能摄入量:除一般人群的摄入量外,还应考虑特殊的和敏感的人群(如儿童、孕妇及高摄入量人群)

**缘** 人体资料:由于存在着动物与人之间的种属差异,在将动物实验结果外推到人时,应尽可能收集人群服用受试样品后的效应资料,若体外或体内动物实验未观察到或不易观察到食品的保健作用或观察到不同效应,而有大量资料提示对人有保健作用时,在保证安全的前提下,应进行必要的人体试食试验

**缘** 在将本程序所列实验的阳性结果用于评价食品的保健作用时,应考虑结果的重复性和剂量反应关系,并由此找出其最小有作用剂量

**缘** 食品保健作用的检测及评价应由卫生部认定的保健食品功能学检验机构承担

附加说明:

本程序和检验方法由卫生部卫生法制与监督司提出。

本程序和检验方法由中国疾病预防控制中心营养与食品安全所《保健食品功能学评价程序和检验方法》起草小组负责起草。

本程序和检验方法由卫生部委托技术归口单位中国疾病预防控制中心营养与食品安全所负责解释。

对未列入本程序范围的保健功能进行功能学评价时,应由保健食品的研制生产者提出检验及评价方法,经保健食品功能学检验机构验证及中国疾病预防控制中心营养与食品安全所组织专家评审,报卫生部批准后方可列入本程序。

# 附录源

中华人民共和国国家标准

## 食品企业通用卫生规范

(GB 14881-2013)

中华人民共和国卫生部 2013年 04月 04日批准

2013年 05月 01日实施

### 附录源 主题内容与适用范围

本规范规定了食品企业的食品加工过程、原料采购、运输、贮存、工厂设计与设施的基本卫生要求及管理准则。本规范适用于食品生产经营的企业、工厂,并作为制定各类食品厂的专业卫生规范的依据。

### 附录源 用标准

GB 13271 锅炉烟尘排放标准、GB 5749 生活饮用水卫生标准、GB 7718 食品标签通用标准。

### 附录源 原材料采购、运输的卫生要求

#### 附录源 采购

附录源 采购原材料应按该种原材料质量卫生标准或卫生要求进行。

附录源 购入的原料,应具有一定的新鲜度,具有该品种应有的色、香、味和组织形态特征,不含有毒有害物,也不应受其污染。

附录源 某些农、副产品原料在采收后,为便于加工、运输和贮存而采取的简易加工应符合卫生要求,不应造成对食品的污染和潜在危害,否则不得购入。

附录源 采购人员应具有简易鉴别原材料质量、卫生的知识和技能。

附录源 盛装原材料的包装物或容器,其材质应无毒无害,不受污染,符合卫生要求。

附录源 重复使用的包装物或容器,其结构应便于清洗、消毒。要加强检验,有污染者不得使用。

#### 附录源 运输

附录源 运输工具(车厢、船舱)等应符合卫生要求,应具备有防雨防尘设施,根据原料特点和卫生需要,还应具备保温、冷藏、保鲜等设施。

附录源 运输作业应防止污染,操作要轻拿轻放,不使原料受损伤,不得与有毒、有害物品同时装运。

附录源 建立卫生制度,定期清洗、消毒,保持洁净卫生。

#### 附录源 贮存

**源源** 应设置与生产能力相适应的原材料场地和仓库。

**源源** 新鲜果蔬原料应贮存于遮阳、通风良好的场地,地面平整,有一定坡度,便于清洗、排水,及时剔出腐败、霉烂原料,将其集中到指定地点,按规定方法处理,防止污染食品和其他原料。

**源源** 各类冷库,应根据不同要求,按规定的温度、湿度贮存。

**源源** 其他原材料场地和仓库,应地面平整,便于通风换气,有防鼠、防虫设施。

**源源** 原料场地和仓库应设专人管理,建立管理制度,定期检查质量和卫生情况,按时清扫、消毒、通风换气。

**源源** 各种原材料应按品种分类分批贮存,每批原材料均有明显标志,同一库内不得贮存相互影响风味的原材料。

**源源** 原材料应离地、离墙并与屋顶保持一定距离,垛与垛之间也应有适当间隔。

**源源** 先进先出,及时剔出不符合质量和卫生标准的原料,防止污染。

## 源工厂设计与设施的卫生要求

### 源 设计

**源源** 凡新建、扩建、改建的工程项目有关食品卫生部分均应按本规范和该类食品厂的卫生规范的有关规定进行设计和施工。

**源源** 各类食品厂应将本厂的总平面布置图,原材料、半成品、成品的质量和卫生标准,生产工艺规程以及其他有关资料,报当地食品卫生监督机构备查。

### 源 选址

**源源** 要选择地势干燥、交通方便、有充足的水源的地区。厂区不应设于受污染河流的下游。

**源源** 厂区周围不得有粉尘、有害气体、放射性物质和其他扩散性污染源,不得有昆虫大量孳生的潜在场所,避免危及产品卫生。

**源源** 厂区要远离有害场所。生产区建筑物与外缘公路或道路间应有防护地带,其距离可根据各类食品厂的特点由各类食品厂卫生规范另行规定。

### 源 总平面布置(布局)

**源源** 各类食品厂应根据本厂特点制订整体规划。

**源源** 要合理布局,划分生产区和生活区,生产区应在生活区的下风向。

**源源** 建筑物、设备布局与工艺流程三者衔接合理,建筑结构完善,并能满足生产工艺和质量卫生要求,原料与半成品和成品、生原料与熟食品均应杜绝交叉污染。

**源源** 建筑物和设备布置还应考虑生产工艺对温度、湿度和其他工艺参数的要求,防止毗邻车间受到干扰。

### 源 道路

**源源** 厂区道路应通畅,便于机动车通行,有条件的应修环行路,且便于消防车辆到达各车间。

**源源** 厂区道路应采用便于清洗的混凝土、沥青及其他硬质材料铺设,防止积水及尘土飞扬。

**源源** 绿化。

**源源** 厂房之间、厂房与外缘公路或道路间应保持一定距离,中间设绿化带。

**源源** 厂区内各车间之间的裸露地面应进行绿化。

**源源** 给排水。

**源源** 给排水系统应能适应生产需要,设施应合理有效,经常保持畅通,有防止污染水源和鼠类、昆虫通过排水管道潜入车间的有效措施。

**源源** 生产用水必须符合 **源源** 之规定。

**源源** 污水排放必须符合国家规定的标准,必要时应采取净化设施,达标后才可排放。净化和排放设施不得位于生产车间主风向的上方。

**源源** 污物。

**源源** 污物(加工后的废弃物)存放应远离生产车间,且不得位于生产车间上风向。

**源源** 存放设施应密闭或带盖,要便于清洗、消毒。

**源源** 烟尘。

**源源** 锅炉烟筒高度和排放粉尘量应符合 **源源** 之规定,烟道出口与引风机之间须设置除尘装置。

**源源** 其他排烟、除尘装置也应达标后再排放,防止污染环境。

**源源** 排烟除尘装置应设置在主导风向的下风向。季节性生产厂应设置在季节风向的下风向。

**源源** 实验动物、待加工禽畜饲养区应与生产车间保持一定距离,且不得位于主导风向的上风向。

**源源** 设备、工具、管道

**源源** 材质。

凡接触食品物料的设备、工具、管道,必须用无毒、无味、抗腐蚀、不吸水、不变形的材料制做。

**源源** 结构。

设备、工具、管道表面要清洁,边角圆滑,无死角,不易积垢,不漏隙,便于拆卸、清洗和消毒。

**源源** 设置。

**源源** 设备设置应根据工艺要求,布局合理。上、下工序衔接要紧凑。

**源源** 各种管道、管线尽可能集中走向。冷水管不宜在生产线和设备包装台上方通过,防止冷凝水滴入食品。其他管线和阀门也不应设置在暴露原料和成品的上方。

**源源** 安装。

**源源** 安装应符合工艺卫生要求,与屋顶(天花板)、墙壁等应有足够的距离,设备一般应用脚架固定,与地面应有一定的距离。传动部分应有防水、防尘罩,以便于清洗和消毒。

**源源** 各类料液输送管道应避免死角或盲端,设排污阀或排污口,便于清洗、消毒,防止堵塞。

**源源** 建筑物和施工

**源源** 高度。

生产厂房的高度应能满足工艺、卫生要求,以及设备安装、维护、保养的需要。

**源源** 占地面积。



生产车间人均占地面积 (不包括设备占位) 不能少于  $1.5\text{m}^2$ , 高度不低于  $2.5\text{m}$ 。  
 地面。

生产车间地面应使用不渗水、不吸水、无毒、防滑材料 (如耐酸砖、水磨石、混凝土等) 铺砌, 应有适当坡度, 在地面最低点设置地漏, 以保证不积水。其他厂房也要根据卫生要求进行。

地面应平整、无裂隙、略高于道路路面, 便于清扫和消毒。

屋顶。

屋顶或天花板应选用不吸水、表面光洁、耐腐蚀、耐温、浅色材料覆涂或装修, 要有适当的坡度, 在结构上减少凝结水滴落, 防止虫害和真菌孳生, 以便于洗刷、消毒。

生产车间墙壁要用浅色、不吸水、不渗水、无毒材料覆涂, 并用白瓷砖或其他防腐材料装修, 高度不低于  $2.5\text{m}$  的墙裙。

墙壁表面应平整光滑, 其四壁和地面交界面要呈漫弯形, 防止污垢积存, 并便于清洗。

门窗。

门、窗、天窗要严密不变形, 防护门要能两面开, 设置位置适当, 并便于卫生防护设施的设置。

窗台要设于地面  $1\text{m}$  以上, 内侧要下斜。

非全年使用空调的车间, 门、窗应有防蚊蝇、防尘设施, 纱门应便于拆下洗刷。

通道。

通道要宽畅, 便于运输和卫生防护设施的设置。

楼梯、电梯传送设备等处要便于维护、清扫、洗刷和消毒。

通风。

生产车间、仓库应有良好通风, 采用自然通风时通风面积与地面积之比不应小于  $1/10$ ; 采用机械通风时换气量不应小于每小时换气三次。

机械通风管道进风口要距地面  $2\text{m}$  以上, 并远离污染源和排风口, 开口处应设防护罩。

饮料、熟食、成品包装等生产车间或工序必要时应增设水幕、风幕或空调设备。

采光、照明。

车间或工作地应有充足的自然采光或人工照明。车间采光系数不应低于标准 IV 级, 检验场所工作面混合照度不应低于  $150\text{lx}$ , 加工场所工作面不应低于  $100\text{lx}$ , 其他场所一般不应低于  $50\text{lx}$ 。

位于工作台、食品和原料上方的照明设备应加防护罩。

防鼠、防蚊蝇、防尘设施

建筑物及各项设施应根据生产工艺卫生要求和原材料贮存等特点, 相应设置有效的防鼠、防蚊蝇、防尘、防飞鸟、防昆虫的侵入、隐藏和孳生的设施, 防止受其危害和污染。

卫生设施

洗手、消毒。

洗手设施应分别设置在车间进口处和车间内适当的地点。

**源冠源** 要配备冷热水混合器,其开关应采用非手动式,龙头设置以每班人数在 圆园人以内者,按每 源园人员个 圆园人以上者,每增加 圆园人增设员个。

**源冠源** 洗手设施还应包括干手设备(热风、消毒干毛巾、消毒纸巾等),根据生产需要,有的车间、部门还应配备消毒手套,同时还应配备足够数量的指甲刀、指甲刷和洗涤剂、消毒液等。

**源冠源** 生产车间进口,必要时还应设有工作靴鞋消毒池(卫生监督部门认为无需穿消毒靴鞋的车间可免设)。

**源冠源** 消毒池壁内侧与墙体呈 源缘弧形,其规格尺寸应根据情况务使工作人员必须通过消毒池才能进入为目的。

**源冠源** 更衣室。

**源冠源** 更衣室应设储衣柜或衣架、鞋箱(架),衣柜之间要保持一定距离,离地面 圆园cm 以上,如采用衣架应另设个人物品存放柜。

**源冠源** 更衣室还应备有穿衣镜,供工作人员自检用。

**源冠源** 淋浴室。

**源冠源** 淋浴室可分散或集中设置,淋浴器按每班工作人员计,每 圆园- 圆缘人设置员个。

**源冠源** 淋浴室应设置天窗或通风排气孔和采暖设备。

**源冠源** 厕所。

**源冠源** 厕所设置应有利于生产和卫生,其数量和便池坑位应根据生产需要和人员情况适当设置。

**源冠源** 生产车间的厕所应设置在车间外侧,并一律为水冲式,备有洗手设施和排臭装置,其出入口不得正对车间门,要避开通道;其排污管道应与车间排水管道分设。

**源冠源** 设置坑式厕所时,应距生产车间 缘m 以上,并应便于清扫、保洁,还应设置防蚊、防蝇设施。

## 摇摇缘工厂的卫生管理

**缘源** 机构

**缘源** 食品厂必须建立相应的卫生管理机构,对本单位的食品卫生工作进行全面管理。

**缘源** 管理机构应配备经专业培训的专职或兼职的食品卫生管理人员。

**缘源** 职责(任务)

**缘源** 宣传和贯彻食品卫生法规和有关规章制度,监督、检查在本单位的执行情况,定期向食品卫生监督部门报告。

**缘源** 制定和修改本单位的各项卫生管理制度和规划。

**缘源** 组织卫生宣传教育工作,培训食品从业人员。

**缘源** 定期进行本单位从业人员的健康检查,并作好善后处理工作。

**缘源** 维修、保养工作

**缘源** 建筑物和各种机械设备、装置、设施、给排水系统等均应保持良好状态,确保正常运行和整齐洁净,不污染食品。

**缘源** 建立健全维修保养制度,定期检查、维修,杜绝隐患,防止污染食品。

### 缘源 清洗和消毒工作

**缘源** 应制订有效的清洗及消毒方法和制度,以确保所有场所清洁卫生,防止污染食品。

**缘源** 使用清洗剂和消毒剂时,应采取适当措施,防止人身、食品受到污染。

### 缘缘 除虫、灭害的管理

**缘缘** 厂区应定期或在必要时进行除虫灭害工作,要采取有效措施防止鼠类、蚊、蝇、昆虫等的聚集和孳生。对已经发生的场所,应采取紧急措施加以控制和消灭,防止蔓延和对食品的污染。

**缘缘** 使用各类杀虫剂或其他药剂前,应做好对人身、食品、设备工具的污染和中毒的预防措施,用药后将所有设备、工具彻底清洗,消除污染。

### 缘近 有毒有害物管理

**缘近** 清洗剂、消毒剂、杀虫剂以及其他有毒有害物品,均应有固定包装,并在明显处标示“有毒品”字样,贮存于专门库房或柜橱内,加锁并由专人负责保管,建立管理制度。

**缘近** 使用时应由经过培训的人员按照使用方法进行,防止污染和人身中毒。

**缘近** 除卫生和工艺需要,均不得在生产车间使用和存放可能污染食品的任何种类的药剂。

**缘近** 各种药剂的使用品种和范围,须经省(自治区、直辖市)卫生监督部门同意。

### 缘苑 饲养动物的管理

**缘苑** 厂内除供实验动物和待加工禽畜外,一律不得饲养家禽、家畜。

**缘苑** 应加强对实验动物和待加工禽畜的管理,防止污染食品。

### 缘愿 污水、污物的管理

**缘愿** 污水排放应符合国家规定标准,不符合标准者应采取净化措施,达标后排放。

**缘愿** 厂区设置的污物收集设施,应为密闭式或带盖,要定期清洗、消毒,污物不得外溢,应于圆小时内运出厂区处理。做到日产日清,防止有害动物集聚孳生。

### 缘怨 副产品的管理

**缘怨** 副产品(加工后的下料和废弃物)应及时从生产车间运出,按照卫生要求,贮存于副产品仓库,废弃物则收集于污物设施内,及时运出厂区处理。

**缘怨** 使用的运输工具和容器应经常清洗、消毒,保持清洁卫生。

### 缘园 卫生设施的管理

**缘园** 洗手、消毒池,靴、鞋消毒池,更衣室、淋浴室、厕所等卫生设施,应有专人管理,建立管理制度,责任到人,应经常保持良好状态。

### 缘员 工作服的管理

**缘员** 工作服包括淡色工作衣、裤、发帽、鞋靴等,某些工序(种)还应配备口罩、围裙、套袖等卫生防护用品。

**缘员** 工作服应有清洗保洁制度。凡直接接触食品的工作人员必须每日更换。其他人员也应定期更换,保持清洁。

### 缘圆 健康管理

**缘圆** 食品厂全体工作人员,每年至少进行一次体格检查,没有取得卫生监督机构颁发的体检合格证者,一律不得从事食品生产工作。

**缘园园** 对直接接触入口食品的人员还须进行粪便培养和病毒性肝炎带毒试验。

**缘园猿** 凡体检确认患有 ①肝炎 (病毒性肝炎和带毒者) ;②活动性肺结核 ;③肠伤寒和肠伤寒带菌者 ;④细菌性痢疾和痢疾带菌者 ;⑤化脓性或渗出性脱屑性皮肤病 ;⑥其他有碍食品卫生的疾病或疾患的人员均不得从事食品生产工作。

播播援生产过程的卫生要求

**远园员** 管理制度

**远园员** 应按产品品种分别建立生产工艺和卫生管理制度 ,明确各车间、工序、个人的岗位职责 ,并定期检查、考核。具体办法在各类食品厂的卫生规范中分别制定。

**远园圆** 各车间和有关部门应配备专职或兼职的工艺卫生管理人员 ,按照管理范围 ,做好监督、检查、考核等工作。

**远园** 原材料的卫生要求

**远园员** 进厂的原材料应符合 **猿猿**条规定。

**远园圆** 原材料必须经过检、化验 ,合格者方可使用 ;不符合质量卫生标准和要求的 ,不得投产使用 ,要与合格品严格区分开 ,防止混淆和污染食品。

**远园猿** 生产过程的卫生要求

**远园员** 按生产工艺的先后次序和产品特点 ,应将原料处理、半成品处理和加工、包装材料 and 容器的清洗、消毒、成品包装和检验、成品贮存等工序分开设置 ,防止前后工序相互交叉污染。

**远园圆** 各项工艺操作应在良好的情况下进行。防止变质和受到腐败微生物及有毒有害物的污染。

**远园猿** 生产设备、工具、容器、场地等在使用前后均应彻底清洗、消毒。维修、检查设备时 ,不得污染食品。

**远园源** 成品应有固定包装 ,经检验合格后方可包装 ,包装应在良好的状态下进行 ,防止异物带入食品。

**远园源员** 使用的包装容器和材料 ,应完好无损 ,符合国家卫生标准。

**远园源圆** 包装上的标签应按 **肆肆**条的有关规定执行。

**远园源猿** 成品包装完毕 ,按批次入库、贮存 ,防止差错。

**远园源** 生产过程的各项原始记录 (包括工艺规程中各个关键因素的检查结果 )应妥为保存 ,保存期应较该产品的商品保存期延长六个月。

播播苑卫生和质量管理

**苑园员** 食品厂应设立与生产能力相适应的卫生和质量检验室 ,并配备经专业培训、考核合格的检验人员 ,从事卫生、质量的检验工作。

**苑园** 卫生和质量检验室应具备所需的仪器、设备 ,并有健全的检验制度和检验方法。原始记录应齐全 ,并应妥善保存 ,以备查核。

**苑园猿** 应按国家规定的卫生标准和检验方法进行检验 ,要逐批次对投产前的原材料、半成品和出厂前的成品进行检验 ,并签发检验结果单。

**苑园源** 对检验结果如有争议 ,应由卫生监督机构仲裁。

怨缘 检验用的仪器、设备,应按期检定,及时维修,使经常处于良好状态,以保证检验数据的准确。

#### 摇摇愿成品贮存、运输的卫生要求

愿员 经检验合格包装的成品应贮存于成品库,其容量应与生产能力相适应。按品种、批次分类存放,防止相互混杂。成品库不得贮存有毒、有害物品或其他易腐、易燃品。

愿圆 成品码放时,与地面、墙壁应有一定距离,便于通风,要留出通道,便于人员、车辆通行,要设有温、湿度监测装置,定期检查和记录。

愿猿 要有防鼠、防虫等设施,定期清扫、消毒,保持卫生。

愿源 运输工具(包括车厢、船仓和各种容器等)应符合卫生要求。要根据产品特点配备防雨、防尘、冷藏、保温等设施。

愿缘 运输作业应避免强烈震荡、撞击,轻拿轻放,防止损伤成品外形;且不得与有毒有害物品混装、混运,作业终了,搬运人员应撤离工作地,防止污染食品。

愿远 生鲜食品的运输,应根据产品的质量和卫生要求,另行制定办法,由专门的运输工具进行。

#### 摇摇怨个人卫生与健康的要求

怨员 食品厂的从业人员(包括临时工)应接受健康检查,取得体检合格证者,方可参加食品生产。

怨圆 从业人员上岗前,要先经过卫生培训教育,方可上岗。

怨猿 上岗时,要做好个人卫生,防止污染食品。

怨源 进车间前,必须穿戴整洁划一的工作服、帽、靴、鞋,工作服应盖住外衣,头发不得露于帽外,并要把双手洗净。

怨缘 直接与原料、半成品和成品接触的人员不准戴耳环、戒指、手镯、项链、手表,不准浓艳化妆、染指甲、喷洒香水进入车间。

怨远 手接触脏物、进厕所、吸烟、用餐后,都必须把双手洗净才能进行工作。

怨源 上班前不许酗酒,工作时不准吸烟、饮酒、吃食物及做其他有碍食品卫生的活动。

怨缘 操作人员手部受到外伤,不得接触食品或原料,经过包扎治疗戴上防护手套后,方可参加不直接接触食品的工作。

怨远 不准穿工作服、鞋进厕所或离开生产加工场所。

怨源 生产车间不得带入或存放个人生活用品,如衣物、食品、烟酒、药品、化妆品等。

怨源 进入生产加工车间的其他人员(包括参观人员)均应遵守本规范的规定。

# 附录 缘

## 中华人民共和国国家标准

### 食品营养强化剂使用卫生标准

(GB 14880-2012)

中华人民共和国卫生部 2012年 04月 04日批准  
2012年 05月 01日实施

#### 本标准主要内容与适用范围

本标准规定了食品强化营养素的使用范围及使用量。  
标准适用于为增加营养价值而加入食品中的天然或人工的营养素。

#### 本标准引用标准

GB 28050 预包装食品标签通用标准。  
GB 28051 特殊营养食品标签。

#### 本标准食品营养强化剂使用卫生标准

种类	品种	使用范围	每千克使用量	备注
氨基酸	摇蕴-盐酸赖氨酸	摇加工面包、饼干、面条的面粉 摇饮料 摇配制酒 (风味酒)	摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g	摇 谷物及其制品也可按量添加 摇 如用 蕴-赖氨酸天冬氨酸盐, 须经折算
	摇牛磺酸	摇乳制品、婴幼儿食品及谷类制品 摇饮料、乳饮料 摇配制酒 (风味酒) 摇豆奶粉、豆粉 摇豆浆	摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g 摇 0.1g-0.2g	
维生素类	摇维生素 粤(视黄醇或醋酸视黄酯或棕榈酸视黄醇)	摇芝麻油、色拉油、人造奶油 摇婴幼儿食品、乳制品 摇乳及乳饮料	摇 0.001g-0.002g 摇 0.001g-0.002g 摇 0.001g-0.002g	摇 维生素 粤添加量均以视黄醇当量计算 摇 0.001g 视黄醇当量 越 0.001g 视黄醇 越 0.001g 维生素 粤 摇 如用 $\beta$ -胡萝卜素强化可折成维生素 粤来表示 摇 0.001g $\beta$ -胡萝卜素 越 0.001g 视黄醇
	摇稳定性维生素 粤(维生素)	摇按 GB 14880规定执行 摇豆奶粉、豆粉 (风味酒) 摇豆浆、豆粉 (风味酒) 摇果冻 (风味酒)	摇 0.001g-0.002g 摇 0.001g-0.002g 摇 0.001g-0.002g	

(续表)

种摇类	品摇种	使用范围	每千克使用量	备摇注
维摇摇摇摇生摇摇摇摇摇素摇摇摇摇类	摇维生素 阅 维生素 阅 <sub>2</sub> (麦角钙化醇)或维生素 阅 <sub>3</sub> (胆钙化醇)	摇乳及乳饮料 摇人造奶油 摇乳制品 摇婴幼儿食品 摇藕粉(圆瑶瑶) 摇豆奶粉、豆粉(圆瑶瑶) 摇豆浆、豆奶(圆瑶瑶) 摇果冻(圆瑶瑶)	摇摇员园-源早 摇 员缘-员早 摇摇远猿-员缘早 摇摇缘园-员早 摇圆瑶瑶-源瑶瑶 摇摇员缘-远早 摇摇猿-员早	摇员早维生素 阅越源载 维生素 阅
	摇维生素 耘(甾-α 生育酚)	摇芝麻油、人造奶油、色拉油、乳制品 摇婴幼儿食品 摇乳饮料 摇含乳固体饮料(圆瑶瑶) 摇豆奶粉、豆粉(圆瑶瑶) 摇豆浆、豆奶(圆瑶瑶)	摇 员园-员早 摇 源-苑早 摇 员园-远早 摇 苑-员早 摇 猿-苑早 摇摇缘-员早	摇员早以 甾-α 生育酚计 摇圆瑶如用 甾-α 生育酚、甾-α 醋酸生育酚或 甾-α 醋酸生育酚强化, 须经折算 摇猿早维生素 耘越源载 维生素 耘
	摇天然维生素 耘(圆瑶瑶)	摇营养强化剂 摇抗氧化剂,食用油脂	摇按 员早源规定 摇圆瑶早	
	摇稳定性维生素 耘(圆瑶瑶)	摇按 员早源规定		
	摇维生素 月 <sub>2</sub> (盐酸硫酸素)	摇谷类及其制品 摇饮料、乳饮料 摇婴幼儿食品 摇配制酒(圆瑶瑶) 摇胶基糖果(圆瑶瑶) 摇含乳固体饮料(圆瑶瑶) 摇豆奶粉、豆粉(圆瑶瑶) 摇豆浆、豆奶(圆瑶瑶)	摇摇猿-缘早 摇摇员-圆早 摇摇源-愿早 摇摇员-圆早 摇 员-猿早 摇圆瑶-员早 摇摇远-员早 摇摇员-猿早	摇员早如为固体饮料,则需按稀释倍数增加使用量 摇圆瑶如用硝酸硫酸素强化,须经折算
	摇稳定性维生素 月 <sub>2</sub> (圆瑶瑶)	摇按 员早源规定执行		
	摇维生素 月 <sub>2</sub> (核黄素)	摇谷类及其制品 摇饮料、乳饮料 摇婴幼儿食品 摇食盐 摇配制酒(圆瑶瑶) 摇营养性固体饮料(圆瑶瑶) 摇胶基糖果(圆瑶瑶) 摇含乳固体饮料(圆瑶瑶) 摇豆奶粉、豆粉(圆瑶瑶) 摇豆浆、豆奶(圆瑶瑶)	摇猿-缘早 摇 员-圆早 摇 源-愿早 摇员-员早 摇 员-圆早 摇 员-猿早 摇圆瑶-员早 摇远-员早 摇 员-猿早	摇员早如为固体饮料,则需按稀释倍数增加使用量 摇圆瑶如用核黄素衍生物强化,须经折算
	摇稳定性维生素 月 <sub>2</sub> (圆瑶瑶)	摇按 员早源规定执行		

(续表)

种摇摇类	品摇摇种	使用范围	每千克使用量	备摇摇注
维摇摇摇摇生摇摇摇摇素摇摇摇摇摇摇类	摇摇维生素悦(蕴-抗坏血酸)	摇摇果泥 摇摇饮料及乳饮料 摇摇水果罐头 摇摇夹心硬糖 摇摇婴幼儿食品 摇摇奶粉(摇摇宛) 摇摇胶基糖果(摇摇宛) 摇摇豆奶粉、豆粉(摇摇宛) 摇摇果冻(摇摇宛) 摇摇硬糖(摇摇宛)	摇摇缘-员早 摇摇缘-圆早 摇摇缘-源早 摇摇缘-远早 摇摇缘-缘早 摇摇缘-员早 摇摇缘-员圆早 摇摇缘-苑早 摇摇缘-圆早 摇摇缘-远早	摇摇致用维生素悦磷酸酯镁、抗坏血酸钠盐、抗坏血酸钾盐、抗坏血酸-远-棕榈酸盐强化,须经折算 摇摇如固体,饮料则需按稀释倍数增加使用量
	摇摇稳定性维生素悦(摇摇宛)	摇摇按厂家规定执行		
	摇摇烟酸或烟酰胺	摇摇谷类及其制品 摇摇婴幼儿食品 摇摇饮料及乳饮料 摇摇配制酒(摇摇宛) 摇摇软饮料 摇摇固体饮料(摇摇宛) 摇摇豆奶粉、豆粉(摇摇宛) 摇摇豆浆、豆奶(摇摇宛) 摇摇含乳固体饮料(摇摇宛)	摇摇源-缘早 摇摇猿-源早 摇摇员-源早 摇摇员-源早 摇摇猿-员早 摇摇员-猿早 摇摇远-员圆早 摇摇员-猿早 摇摇员-猿早	
	摇摇维生素月(盐酸吡哆醇或缘乙磷酸吡哆醇)	摇摇婴幼儿食品 摇摇饮料 摇摇营养性固体饮料(摇摇宛) 摇摇配制酒(摇摇宛) 摇摇含乳固体饮料(摇摇宛)	摇摇猿-源早 摇摇员-圆早 摇摇苑-员早 摇摇员-圆早 摇摇园-源早 摇摇员-猿早	
	摇摇维生素月(氰钴胺或羟钴胺)	摇摇婴幼儿食品 摇摇饮料 摇摇软饮料(摇摇宛)	摇摇员-猿早 摇摇圆-远早 摇摇园-员早	
	摇摇维生素运(植物甲萘醌)	摇摇婴幼儿食品	摇摇源-苑早	
	摇摇胆碱	摇摇婴幼儿食品 摇摇饮料	摇摇猿-苑早 摇摇缘-员早	
	摇摇肌醇	摇摇婴幼儿食品 摇摇饮料	摇摇圆-缘早 摇摇缘-猿早	
	摇摇叶酸	摇摇婴幼儿食品 摇摇孕妇、乳母专用食品 摇摇固体饮料(摇摇宛) 摇摇免淘洗大米、面粉(摇摇宛) 摇摇孕妇、乳母专用奶粉(摇摇宛) 摇摇含乳固体饮料(摇摇宛)	摇摇猿-苑早 摇摇圆-源早 摇摇园-员早 摇摇猿-猿早 摇摇苑-员早 摇摇园-猿早	



(续表)

种摇类	品摇种	使用范围	每千克使用量	备摇注	
维生素类	摇泛酸	摇婴幼儿食品 摇饮料 摇固体饮料 (缘猿苑) 摇含乳固体饮料 (缘猿苑)	摇 员缘- 圆缘皂早 摇摇圆- 源皂早 摇猿苑- 远皂早 源缘- 远缘皂早缘皂早		
	摇生物素	摇婴幼儿食品 摇饮料	摇园猿皂- 园源皂早 摇园猿皂- 园源皂早		
矿摇摇摇物摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇类	摇铁 硫酸亚铁	摇谷类及其制品 摇饮料 摇乳制品、婴幼儿食品 摇高铁谷类及其制品 (每日限食这类食品 缘皂早) 摇食盐、夹心糖	摇 员皂- 圆皂皂早 摇摇缘- 员皂皂早 摇猿皂- 缘皂皂早 摇 愿皂- 怨皂皂早  摇猿皂- 远皂皂早	摇缘以元素铁计强化量:谷类及其制品 园皂- 源皂皂早, 饮料 员皂- 圆皂皂早, 夹心糖 远皂- 员皂皂早  摇缘各种铁盐中铁元素含量:硫酸亚铁 (含苑个结晶水) 园缘, 乳酸亚铁 (含猿个结晶水) 缘缘, 柠檬酸铁 (含缘个结晶水) 员缘缘, 富马酸亚铁 猿缘, 葡萄糖酸亚铁 员缘, 柠檬酸铁铵 员缘  摇猿铁源也可采用猪血中提取的血红素铁, 强化时以元素铁计	
	摇葡萄糖酸亚铁	摇谷类及其制品 摇饮料 摇乳制品、婴幼儿食品 摇高铁谷类及其制品 (每日限食这类食品 缘皂早) 摇食盐、夹心糖	摇 圆皂- 源皂皂早 摇摇愿- 员皂皂早 摇 源皂- 愿皂皂早 摇员源皂- 员远皂皂早  摇源缘皂- 远皂皂早	摇猿缘, 柠檬酸铁 (含缘个结晶水) 员缘缘, 富马酸亚铁 猿缘, 葡萄糖酸亚铁 员缘, 柠檬酸铁铵 员缘	
	摇柠檬酸铁	摇谷类及其制品 摇饮料 摇乳制品、婴幼儿食品 摇高铁谷类及其制品 (每日限食这类食品 缘皂早) 摇食盐、夹心糖	摇 员皂- 圆皂皂早 摇摇远- 员皂皂早 摇猿皂- 远皂皂早 摇员园皂- 员圆皂皂早  摇猿皂- 苑皂皂早	摇缘其他铁盐如碳酸亚铁、柠檬酸亚铁、延胡索酸亚铁、琥珀酸亚铁、还原铁、电解铁也都可用, 强化时以铁元素计	
	摇富马酸亚铁	摇谷类及其制品 摇饮料 摇乳制品、婴幼儿食品 摇高铁谷类及其制品 (每日限食这类食品 缘皂早) 摇食盐、夹心糖	摇摇苑皂- 员皂皂早 摇摇猿皂- 远皂早 摇 员皂- 猿皂早 摇 缘皂- 缘皂早  摇员源皂- 猿皂皂早		
	摇柠檬酸铁铵	摇谷类及其制品 摇饮料 摇乳制品、婴幼儿食品 摇高铁谷类及其制品 (每日限食这类食品 缘皂早) 摇食盐、夹心糖	摇 员皂- 猿皂早 摇摇苑皂- 员皂早 摇 源皂- 愿皂早 摇员圆皂- 员猿皂早  摇源皂- 愿皂早		
	摇焦磷酸铁 (缘猿苑)	摇奶粉		摇摇远皂- 圆皂早	
	摇铁卟啉	摇作为铁源 别另缘缘缘有关规定执行			

(续表)

种摇类	品摇种	使用范围	每千克使用量	备摇注
矿摇摇物摇摇摇质摇摇摇类	摇乙二胺四乙酸铁钠 (G100)	摇按 别月别别铁盐使用范围、使用量		摇 员以元素钙计强化量: 饮料及乳饮料 园远- 园远园园园, 谷类及其制品 员远- 猿猿猿猿, 婴幼儿食品 猿猿- 远猿猿猿 摇 园园各种钙盐中钙元素含量: 葡萄糖酸钙 怨, 碳酸钙 源, 磷酸氢钙 (含 园结晶水) 园, 磷酸氢钙 (含 缘结晶水) 员, 柠檬酸钙 (含 源结晶水) 园, 乳酸钙 员, 乙酸钙 园 摇 园园钙源亦可采用牦牛等符合卫生标准的骨粉、蛋壳粉、活性离子钙等; 其他钙盐、如氯化钙、甘油磷酸钙、氧化钙、硫酸钙等均可用, 强化时均以元素钙计
	摇甘氨酸亚铁 (G100)	摇按 别月别别规定执行		
	摇乳酸亚铁 (G100)	摇豆奶粉、豆粉	摇 园园- 缘园园园	
	摇钙 柠檬酸钙	摇谷类及其制品 摇饮料及乳饮料 摇软饮料 (G100)	摇 愿- 员园 摇 员- 猿 摇 园远- 远园	
	摇葡萄糖酸钙	摇谷类及其制品 摇饮料及乳饮料 摇软饮料 (G100)	摇 愿- 猿 摇 源- 怨 摇 员- 员	
	摇碳酸钙或生物碳酸钙	摇谷类及其制品 摇饮料及乳饮料 摇婴幼儿食品 摇奶粉 (G100) 摇软饮料 (G100) 摇豆奶粉、豆粉 (G100) 摇藕粉 (G100)	摇 源- 愿 摇 员- 园 摇 苑- 员 摇 园- 员 摇 园- 猿 摇 源- 园 摇 远- 愿	
	摇乳酸钙	摇谷类及其制品 摇饮料及乳饮料 摇婴幼儿食品 摇鸡蛋黄粉 (G100) 摇鸡蛋白粉 (G100) 摇鸡蛋全粉 (G100) 摇软饮料 (G100) 摇果冻 (G100)	摇 园- 园 摇 猿- 远 摇 园- 源 摇 猿- 缘 摇 员- 园 摇 园- 猿 摇 员- 员 摇 猿- 远	
	摇磷酸氢钙	摇谷类及其制品 摇饮料及乳饮料 摇婴幼儿食品 摇含乳饮料 (G100) 摇豆奶粉、豆粉 (G100)	摇 员- 园 摇 园- 缘 摇 员- 猿 摇 源- 缘 摇 猿- 园	
	摇天门冬氨酸钙 (螯合型) (G100)	摇作为钙源按 别月别别有关规定执行		
	摇 蕴 - 苏糖酸钙 (G100)	摇作为钙源按 别月别别有关规定执行		
	摇甘氨酸钙 (G100)	摇作为钙源按 别月别别有关规定执行		
	摇枸橼酸苹果酸钙 (G100)	摇按 别月别别有关规定执行		
	摇骨质磷酸钙 (G100)	摇按 别月别别有关规定执行		

(续表)

种摇类	品摇种	使用范围	每千克使用量	备摇注
矿摇摇物摇摇摇质摇摇摇类	摇珍珠乳酸钙 (缘缘缘)	摇按 别月缘缘缘有关规定执行		摇缘以元素锌计强化量 缘液缘缘缘缘缘,谷类及其制品缘缘缘缘缘,皂缘缘缘,乳制品缘缘缘缘缘,婴幼儿食品缘缘缘缘缘,摇缘各种锌盐中锌元素含量 硫酸锌缘缘缘,葡萄糖酸锌缘缘缘,乳酸锌(含猿结晶水)缘缘缘缘缘,摇猿还可采用氯化锌缘缘缘、氧化锌缘缘缘、乙酸锌缘缘缘缘缘,强化时均以元素锌计
	摇醋酸钙 (缘缘缘)	摇醋	摇远-缘缘(以钙计)	
	摇氯化钙 (缘缘缘)	摇软饮料 (缘缘缘)	摇园缘缘-猿缘缘	
	摇锌 硫酸锌	摇乳制品 摇婴幼儿食品 摇饮液及乳饮料 摇谷类及其制品 摇食盐	摇缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘-猿缘缘缘缘 摇猿缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘	
	摇锌盐 (缘缘缘)	摇一岁以上幼儿、儿童奶粉	摇园缘缘缘缘~缘缘缘缘缘(以缘计)	
	摇葡萄糖酸锌	摇乳制品 摇婴幼儿食品 摇饮液及乳饮料 摇谷类及其制品 摇食盐 摇软饮料 (缘缘缘)	摇缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-猿缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘-缘缘缘缘缘	
	摇柠檬酸锌 (缘缘缘)	摇按 别月缘缘缘中葡萄糖酸锌规定执行		
	摇硫酸锌 (缘缘缘) 摇无水 摇含缘结晶水	摇软饮料	摇猿缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘缘缘-缘缘缘缘缘	
	摇乳酸锌 (缘缘缘)	摇含乳固体饮料 摇豆奶粉、豆粉	摇缘缘缘缘缘-缘缘缘缘缘 摇缘缘缘缘缘-缘缘缘缘缘	
	摇碘 碘化钾	摇食盐 摇婴幼儿食品	摇猿缘-猿缘缘 摇园缘-园缘缘	
	摇碘酸钾	摇食盐 摇婴幼儿食品 摇固体饮料 (缘缘缘)	摇猿缘缘-缘缘缘缘缘 摇园缘-园缘缘缘缘 摇园缘缘-园缘缘缘缘	
	摇海藻碘 (缘缘缘)	摇按 别月缘缘缘中碘规定执行 摇鲜奶 (缘缘缘)	摇缘缘-园缘缘缘缘 (以碘计)	
	摇硒 亚硒酸钠	摇食盐 摇饮液及乳饮料 摇乳制品、谷类及其制品 摇婴幼儿配方奶粉 (缘缘缘)	摇猿缘-猿缘缘 摇缘缘-缘缘缘缘缘 摇猿缘-猿缘缘缘缘 摇园缘缘缘缘	
摇富硒酵母 摇硒化卡拉胶	摇饮液 摇片、粒、胶囊	摇猿缘缘缘缘-猿缘缘缘缘 摇园缘缘缘缘-粒、胶囊		
摇硒蛋白 (缘缘缘)	摇按 别月缘缘缘中硒规定执行			
摇富硒食用菌粉 (缘缘缘)	摇按 别月缘缘缘中规定执行			

(续表)

种摇类	品摇种	使用范围	每千克使用量	备注
矿摇物摇摇质摇摇类	摇镁 硫酸镁	摇乳制品 摇婴幼儿食品 摇饮料及乳饮料	摇猿园园-苑园园早 摇猿园园-缘园园早 摇猿园园-圆园园早	摇援以元素镁计强化量:乳制品、婴幼儿食品为猿园-苑园早,饮料为猿园-圆园早 摇园各种镁盐中镁元素含量:硫酸镁(含苑结晶水)猿,氯化镁(含远结晶水)园
	摇铜 硫酸铜	摇乳制品 摇婴幼儿食品 摇饮料	摇 园- 员早 摇苑- 员早 摇摇 源- 缘早	摇援以元素铜计强化量:乳制品、婴幼儿配方食品为猿- 源早,饮料为员- 员早 摇园各种铜盐中铜元素含量:碳酸铜 缘,硫酸铜(缘结晶水)园,无水硫酸铜 猿
	摇锰 硫酸锰	摇乳制品 摇婴幼儿配方食品 摇饮料	摇园园- 猿园早 摇猿园- 缘园早 摇 园- 员早	摇援以元素锰计强化量:乳制品、婴幼儿食品为园- 员早,饮料为园- 园早 摇园各种锰盐中锰元素含量:硫酸锰 猿,氯化锰 园,碳酸锰 源
其摇摇摇摇他	摇左旋肉碱(猿)	摇咀嚼片、饮料、胶囊	摇 园- 远早、支、丸	摇以 蕴-肉碱计,蕴-肉碱-蕴-酒石酸盐换算为蕴肉碱系数为园
	摇左旋酒石酸盐(猿)	摇奶粉	摇猿- 源早	
	摇维生素 月(微生物法制备)	摇果汁(味)型饮料、乳饮料	摇远- 猿早	
	摇左旋肉碱(猿)(化学合成法)	摇同微生物发酵法		
	摇花生四烯酸(二十碳四烯酸)(猿)	摇婴幼儿配方食品	摇猿- 猿(早产儿) 摇园- 园(足月儿)	
	摇二十二碳六烯酸(渊)(渊)(金枪鱼油)	摇婴儿配方奶粉 摇孕产妇奶粉	摇园- 员早 摇园- 园早	
摇二十二碳六烯酸(渊)(渊)(双鞭甲藻)	摇婴儿配方奶粉	摇园- 员早		

(续表)

种瑶类	品瑶种	使用范围	每千克使用量	备瑶注
其 瑶 瑶 瑶 瑶 瑶 他	瑶花生四烯酸婴儿配 方奶粉 (粤瑶) (瑶瑶瑶)	瑶婴儿配方奶粉	瑶员瑶- 瑶瑶早	
	瑶核苷酸 缘单磷酸胞 苷 (缘乙 悦瑶子)	瑶婴幼儿配方奶粉	瑶园瑶- 瑶瑶早(以核 苷酸总量计)	
	瑶缘单磷酸尿苷 (缘乙 悦瑶子) (瑶瑶瑶)			
瑶缘单磷酸腺苷 (缘乙 悦瑶子) (瑶瑶瑶)				

瑶瑶注 括弧内数字为增加品种或扩大使用品种的年代。

# 附录 远

## 食物中毒诊断标准及技术处理总则

(原国家标准 GB 14181-2003)

### 本标准主要内容与适用范围

本标准规定了食物中毒诊断标准及技术处理总则。  
本标准适用于食物中毒。

### 本标准引用标准

GB 4789.1-2010 食品卫生检验方法 (微生物学部分)。  
GB 4789.2-2010 食品卫生检验方法 (理化部分)。

### 本标准术语

#### 3.1 食物中毒

指摄入了含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或者把有毒有害物质当作食品摄入后出现的非传染性 (不属于传染病) 的急性、亚急性疾病。

#### 3.2 中毒食品

含有有毒有害物质并引起食物中毒的食品。

3.2.1 细菌性中毒食品 指含有细菌或细菌毒素的食品。

3.2.2 真菌性中毒食品 指被真菌及其毒素污染的食品。

3.2.3 动物性中毒食品 ,主要有两种 :

3.2.3.1 将天然含有有毒成分的动物或动物的某一部分当作食品 ;

3.2.3.2 在一定条件下 ,产生了大量的有毒成分的可食的动物性食品 (如鲐鱼等)。

3.2.4 植物性中毒食品 ,主要有三种 :

3.2.4.1 将天然含有有毒成分的植物或其加工制品当做食品 (如桐油、大麻油等) ;

3.2.4.2 将在加工过程中未能破坏或除去有毒成分的植物当做食品 (如木薯、苦杏仁等) ;

3.2.4.3 在一定条件下 ,产生了大量的有毒成分的可食的植物性食品 (如发芽马铃薯等)。

3.2.5 化学性中毒食品 ,主要有四种 :

3.2.5.1 被有毒有害的化学物质污染的食品 ;

3.2.5.2 被误为食品、食品添加剂、营养强化剂的有毒有害的化学物质 ;

3.2.5.3 添加非食品级的或伪造的或禁止使用的食品添加剂、营养强化剂的食品 ,以及超量使用食品添加剂的食品 ;

3.2.5.4 营养素发生化学变化的食品 (如油脂酸败)。

## 摄食食物中毒诊断标准总则

### 摄食食物中毒诊断标准总则

食物中毒诊断标准主要以流行病学调查资料及患者的潜伏期和中毒的特有表现为依据,实验室诊断是为了确定中毒的病因而进行的。

**摄食食物中毒** 中毒患者在相近的时间内均食用过某种共同的中毒食品,未食用者不中毒。停止食用中毒食品后,发病很快停止。

**潜伏期** 潜伏期较短,发病急剧,病程亦较短。

**临床表现** 所有中毒患者的临床表现基本相似。

**传播途径** 一般无人与人之间的直接传染。

**诊断依据** 食物中毒的确定应尽可能有实验室诊断资料,但由于采样不及时或已用药或其他技术、学术上的原因而未能取得实验室诊断资料时,可判定为原因不明食物中毒,必要时可由三名副主任医师以上的食品卫生专家进行评定。

### 摄食细菌性和真菌性食物中毒诊断标准总则

食入细菌性或真菌性中毒食品引起的食物中毒,即为细菌性食物中毒或真菌性食物中毒,其诊断标准总则主要依据包括:

**摄食食物中毒** 流行病学调查资料。

**潜伏期** 患者的潜伏期和特有的中毒表现。

**诊断依据** 实验室诊断资料,对中毒食品或中毒食品有关的物品或患者的标本进行检验的资料。

### 摄食动物性和植物性食物中毒诊断标准总则

食入动物性或植物性中毒食品引起的食物中毒,即为动物性或植物性食物中毒,其诊断标准总则主要依据包括:

**摄食食物中毒** 流行病学调查资料。

**潜伏期** 患者的潜伏期和特有的中毒表现。

**诊断依据** 形态学鉴定资料。

**诊断依据** 必要时应有实验室诊断资料,对中毒食品进行检验的资料。

**诊断依据** 有条件时,可有简易动物毒性试验或急性毒性试验资料。

### 摄食化学性食物中毒诊断标准总则

食入化学性中毒食品引起的食物中毒,即为化学性食物中毒,其诊断标准总则主要依据包括:

**摄食食物中毒** 流行病学调查资料。

**潜伏期** 患者的潜伏期和特有的中毒表现。

**诊断依据** 如需要时,可有患者的临床检验或辅助、特殊检查的资料。

**诊断依据** 实验室诊断资料,对中毒食品或与中毒食品有关的物品或患者的标本进行检验的资料。

### 致病物质不明的食物中毒诊断标准总则

食入可疑中毒食品后引起的食物中毒,由于取不到样品或取到的样品已经无法查出致病物质或者在学术上中毒物质尚不明的食物中毒,其诊断标准总则主要依据包括:

源缘造 流行病学调查资料。

源缘圈 患者的潜伏期和特有的中毒表现。

注 必要时由三名副主任医师以上的食品卫生专家进行评定。

源缘远 食物中毒患者的诊断

由食品卫生医师以上 (含食品卫生医师 )诊断确定。

源缘苑 食物中毒事件的确定

由食品卫生监督检验机构根据食物中毒诊断标准及技术处理总则确定。

## 摇摇缘技术处理总则

缘缘员 对患者采取紧急处理 ,并及时报告当地食品卫生监督检验所

缘缘圆 停止食用中毒食品。

缘缘猿 采取患者标本 ,以备送检。

缘缘肆 对患者的急救治疗主要包括 :

援急救 :催吐、洗胃、清肠 ;

遭对症治疗 ;

精特殊治疗。

缘缘伍 对中毒食品控制处理

缘缘陆 保护现场 ,封闭中毒食品或疑似中毒食品。

缘缘柒 追回已售出的中毒食品或疑似中毒食品。

缘缘捌 对中毒食品进行无害化处理或销毁。

缘缘玖 对中毒场所采取的消毒处理

根据不同的中毒食品 ,对中毒场所采取相应的消毒处理。





## 推荐杂志

员援《中华预防医学杂志》

圆援《中国公共卫生杂志》

猿援《营养学报》

源援《卫生研究》

缘援《中国预防医学杂志》

远援《国外医学·卫生学分册》

苑援《中国食品卫生杂志》

愿援《中国食品卫生监督》

怨援《卫生毒理学杂志》

员园援《中华流行病学杂志》

员员援《中国卫生经济》

员圆援《~~广东省预防医学杂志~~》

员猿援《~~广东省预防医学杂志~~》

员源援《~~广东省预防医学杂志~~》

员缘援《~~广东省预防医学杂志~~》

员远援《~~广东省预防医学杂志~~》

员苑援《~~广东省预防医学杂志~~》

员愿援《~~广东省预防医学杂志~~》

