

动物性食品检验学

河南农业大学 主编

中国农业科学技术出版社

ISBN 7-8016-8108-7

中国农业出版社

动物性食品检验学

河南农业大学 主编

中国农业出版社

责任编辑
封面设计
出版发行
地址
电话
邮编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

动物性食品检验学/河南农业大学主编. —北京:中国农业
科学技术出版社, 2003
ISBN 7-80167-539-8

I. 动… II. 王… III. 动物性食品—食品检验
IV. TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 066412 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

杜 宏
李 刚

中国农业科学技术出版社 邮编:100081
电话:(010)62145303 68919711;传真:68919698
新华书店北京发行所
北京奥隆印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张:24.25
1~3 500册 字数:600千字
2003年12月第一版,2003年12月第一次印刷
30.00元

要 录 内 容

动物性食品检验学

主 编:王亚宾(河南农业大学)

副主编:王三虎(河南职业技术学院)

赵 聘(信阳农业高等专科学校)

陈丽颖(河南农业大学)

李松彪(河南科技大学)

侯彦喜(开封大学)

审 校:王自振(河南农业大学)

内容提要

动物性食品检验学融微生物检验和理化检验于一书,系统介绍了微生物检验和理化检验的基本知识、检验内容和检验方法。其内容包括①检验的基础知识;②检验指标,包括微生物检验中的细菌总数、大肠菌群和致病菌,理化检验指标的制订程序;③微生物检验内容,包括中毒性微生物、致病性微生物和致腐性微生物的检验;④理化检验内容,包括动物性食品中重金属元素、残留物质和致癌物质的检验;⑤各论部分,按肉、乳、水产品及蛋的顺序,系统介绍了有关理论和知识。本书以中华人民共和国食品卫生检验方法为依据,对有关国内外最新资料和检测技术也作了扼要介绍,具有较强的系统性、实践性和可操作性。

(学大业农南农) 莫亚王: 编 主

(学农农农农农农农农农农) 莫三王: 编 主 编

(学农农农农农农农农农农) 魏 斌

(学大业农南农) 魏丽莉

(学大农农南农) 魏 斌

(学大农农) 魏 斌

(学大业农南农) 魏自王: 编 主

前 言

动物性食品是人类赖以生存的物质基础,随着人们生活水平的日益提高,特别是中国加入WTO后,对外贸易的日益增多,对动物性食品的质量要求越来越高。防止食品污染,提高食品质量,保护人民健康,提高动物性食品在国际贸易中竞争力,必须加强对食品卫生监督和检验工作,这也是食品检验工作者的职责和任务。

我国食品检验工作起步较晚,技术落后,基础设施薄弱,与国外发达国家相比有一定差距。为了适应新的形式,就必须培养一批从事食品检验的专业人才。根据兽医、兽医公共卫生、食品检验、动物检疫和食品加工的教学需要,由河南农业大学、河南职业技术师范学院、豫南农业专科学校和河南科技大学等院校和部分科研单位共同编写了本教材。

动物性食品检验学系统地介绍了微生物检验和理化检验的有关理论、技术,具有内容较全面、理论较系统、方法较齐全的特点。书中既介绍了国家标准检验方法,也介绍了国内外较先进的检验方法,同时,为适应基层农贸市场的需要,也编入了一些定性分析的快速检验方法,具有较强的实用性。

本书可供高、中等农业院校的兽医、兽医公共卫生、食品检验、食品加工等专业教学使用,也可作为动物检疫、商品检验、防疫检疫、食品卫生等科研、生产部门的科技人员在实际工作中参考。

参加本书编写人员有:河南农业大学王亚宾、陈丽颖、金钺,河南职业技术师范学院王三虎、姚四新、贾贝贝,信阳农业专科学校赵聘、乐涛,河南科技大学李松彪,河南省出入境检验检疫局动检处王富晓,开封大学侯彦喜,南阳农业学校郭森,平顶山市政府蔬菜办公室张永汉。

在编写和定稿过程中,河南农业大学王自振教授对书稿进行了全面的审校,在此深表感谢!

由于作者的水平和实际经验有限,编写时间仓促,书中肯定存在不少缺点、错误及不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2003年12月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 动物性食品检验学的概念	(1)
第二节 动物性食品检验学的任务和研究对象	(1)
第三节 动物性食品检验学的特点	(3)
第四节 我国的动物性食品检验概况及其发展前景	(4)
第二章 动物性食品的污染	(6)
第一节 食品中微生物污染来源	(6)
第二节 食品中化学物质污染的来源	(9)
第三节 食品中放射性物质的污染来源	(12)
第四节 食品污染的危害	(13)
第三章 动物性食品检验的一般程序	(16)
第一节 样品的采集、制备和保存	(16)
第二节 样品分析前的预处理	(23)
第三节 检验测定	(27)
第四节 分析数据处理	(28)
第五节 检验报告	(30)
第四章 动物性食品的卫生标准	(31)
第一节 制订食品卫生标准的意义	(31)
第二节 菌落总数	(31)
第三节 大肠菌群	(36)
第四节 致病菌	(38)
第五节 细菌菌相与食品卫生质量	(40)
第六节 动物性食品中化学物质标准的制订	(41)
第五章 动物性食品中中毒性微生物的检验	(45)
第一节 沙门氏菌及其检验	(47)
第二节 副溶血性弧菌及其检验	(55)
第三节 葡萄球菌及其检验	(58)
第四节 蜡样芽胞杆菌及其检验	(63)
第五节 肉毒梭菌及其检验	(66)
第六节 致病性(致泻性)大肠埃希氏菌及其检验	(70)
第七节 小肠结肠炎耶尔森氏菌及其检验	(75)
第八节 空肠弯曲菌及其检验	(79)
第九节 魏氏梭菌及其检验	(83)
第十节 志贺氏菌及其检验	(87)

第十一节	变形杆菌及其检验	(91)
第十二节	溶血性链球菌及其检验	(94)
第十三节	椰毒假单胞菌酵米面亚种及其检验	(97)
第十四节	真菌及其毒素检验	(100)
第六章	动物性食品中重要病原微生物的检验	(106)
第一节	炭疽杆菌检验	(106)
第二节	布氏杆菌检验	(110)
第三节	结核分枝杆菌检验	(114)
第四节	多杀性巴氏杆菌检验	(117)
第五节	口蹄疫病毒检验	(119)
第六节	猪瘟病毒检验	(122)
第七节	猪丹毒杆菌	(123)
第八节	钩端螺旋体	(125)
第九节	禽流感病毒	(127)
第十节	新城疫病毒	(128)
第七章	动物性食品中主要致腐性微生物的检验	(130)
第一节	假单胞菌属	(130)
第二节	黄杆菌属	(133)
第三节	产碱杆菌属	(135)
第四节	不动杆菌属	(136)
第五节	沙雷氏菌属	(138)
第六节	致腐性酵母	(139)
第七节	致腐性霉菌	(140)
第八章	动物性食品中有毒化学物质的定性检验及有害元素的测定	(143)
第一节	动物性食品中有毒化学物质的定性检验	(143)
第二节	食品中的有害元素	(148)
第三节	汞	(148)
第四节	砷	(152)
第五节	铅	(155)
第六节	镉	(158)
第七节	铬	(161)
第八节	锡	(164)
第九章	动物性食品中残留物的检测	(166)
第一节	动物性食品中农药残留量的检测	(166)
第二节	抗菌药物	(171)
第三节	激素类促生长剂	(186)
第十章	食品中的致癌物质	(191)
第一节	黄曲霉毒素	(191)
第二节	苯并(a)芘	(193)
第三节	亚硝酸盐及亚硝胺类	(197)

第四节	多氯联苯	(201)
第五节	二噁英	(204)
第十一章	肉及肉制品	(209)
第一节	肉的组成	(209)
第二节	肉的化学组成及营养价值	(210)
第三节	肉在保藏时的变化	(212)
第四节	肉新鲜度的检查	(214)
第五节	油脂类	(219)
第六节	肉罐头的检验	(221)
第十二章	乳与乳制品的检验	(228)
第一节	乳的理化特性及营养价值	(228)
第二节	乳的污染和腐败变质	(231)
第三节	鲜乳的检验	(233)
第四节	乳的掺杂作伪检验	(238)
第五节	乳制品的检验	(241)
第十三章	水产品	(246)
第一节	鱼肉组织及化学成分	(246)
第二节	水产品的主要成分及营养价值	(247)
第三节	水产品的污染	(248)
第四节	鱼类的腐败	(250)
第五节	有毒鱼类	(251)
第六节	鱼与鱼制品的检验	(252)
第十四章	蛋与蛋制品的检验	(260)
第一节	蛋的结构,理化特性及营养价值	(260)
第二节	鲜蛋的检验	(263)
第三节	冰蛋品检验	(268)
第四节	蛋粉的检验	(269)
第五节	皮蛋检验	(271)
动物性食品检验学实验指导		(273)
实验一	菌落总数测定	(273)
实验二	大肠菌群数的测定	(274)
实验三	动物性食品中沙门氏菌的常规检验	(278)
实验四	肉品中志贺氏菌的检验	(281)
实验五	变形杆菌检验	(284)
实验六	食品中小肠结肠炎耶尔森氏菌的检验	(285)
实验七	食品中蜡样芽胞杆菌的检验	(287)
实验八	致病性球菌的检验	(288)
实验九	魏氏梭菌检验	(290)
实验十	肉毒梭菌及其毒素检验	(291)
实验十一	生鲜肉食品中口蹄疫测毒	(293)

实验十二	汞的测定——冷原子吸收测汞仪法	(294)
实验十三	食品中总砷的测定方法——银盐法	(296)
实验十四	铅的测定	(299)
实验十五	镉的测定——火焰原子吸收光谱法(碘化钾-4甲基戊酮-2法)	(303)
实验十六	锡的测定	(305)
实验十七	有机氯农药——薄层色谱法	(306)
实验十八	鲜乳中抗生素残留的测定(TTC法)	(308)
实验十九	肉品中链霉素残留量的测定(比色分析法)	(309)
实验二十	黄曲霉毒素 B ₁ 和 M ₁ 测定	(310)
实验二十一	食品中苯并芘的测定方法(荧光分光光度法)	(314)
实验二十二	亚硝酸盐的测定(格氏试剂比色法)	(317)
实验二十三	挥发性盐基氮测定(半微量凯氏定氮法)	(318)
实验二十四	肉品新鲜度的检验	(319)
实验二十五	乳脂肪、比重的测定	(322)
附录一	食品卫生微生物学检验染色法、培养基和试剂	(326)
1.	染色液配制及染色法	(326)
2.	生化试验培养基和试剂	(328)
3.	一般培养基和专用培养基	(337)
附录二	鸡、火鸡、牛、山羊、绵羊、猪常用药物的休药期和允许残留量	(368)
1.	鸡常用药物的休药期、应用限量和允许残留量(FDA)	(368)
2.	火鸡饲料中常用药物的休药期、应用限制和允许残留量(FDA)	(369)
3.	牛常用注射药物的休药期、应用限制和允许残留量(FDA)	(370)
4.	牛内服药的休药期、应用限制和允许残留量(FDA)	(371)
5.	牛局部用药、子宫内用药和皮下埋植药物的休药期、应用限制和允许残留量	(372)
6.	乳房内用药后牛乳禁止上市期限(FDA)	(373)
7.	山羊、绵羊常用药物的休药期和允许残留量(FDA)	(373)
8.	猪常用内服药的休药期和允许残留量(FDA)	(374)
9.	猪常用注射药物的休药期和允许残留量(FDA)	(375)

第一章 绪论

第一节 动物性食品检验学的概念

动物性食品检验学是在兽医学和公共卫生学的理论基础上,研究和评定动物性食品质量的检验原理、检验方法和检验技术的一门综合性应用学科。它对于防止有毒有害物质污染动物性食品,防止人畜共患病和其它畜禽疫病的传播,保障人们身体健康,促进畜牧业的发展有着重大的作用。

“民以食为天”。食物是人类赖以生存和发展的物质基础。据推算,一个人在一生中必须摄取的营养物质的数量是:水为 75 吨、碳水化合物为 17.5 吨、蛋白质 2.5 吨、脂肪 1.3 吨以及各种维生素和无机盐等。这些物质是人体本身重量的 1 000 多倍,必须依靠食品来供应。动物性食品富含各种营养物质,可提供给人体丰富的营养,随着人们生活水平的提高,动物性食品在人们的日常生活中所占的比例会越来越大。

但动物性食品具有易腐败的特点,不健康的畜禽产品还常常带有病原微生物和寄生虫,由于畜禽处于食物链的较高端,一些重金属元素、残留物质、致癌物质等很容易富集在畜禽体内,人们食用了这些“不放心”的食品后,极容易导致发病、中毒、致癌、致畸甚至影响到遗传变异。

近几十年,特别是改革开放以来,随着科学饲养,饲料工业和工厂化养殖业的蓬勃发展,目前,我国人均肉类的占有量已达 45kg 左右,达到和超过世界平均水平,而且仍具有上升的潜力。据有关部门预计,到 2010 年,我国人均肉类占有量可达 70~80kg,达到发达国家目前的平均水平。随着生活水平的进一步提高,人们已不满足仅仅是数量的提高,对动物性食品的安全性也有了进一步的要求,应加大对动物性食品的检验,特别是随着生产的集约化、环境污染及全球经济一体化进程的进一步加快,人们对动物性食品污染的含义也有了新的认识,已从控制经肉或非经肉传播的人畜传染病、寄生虫病发展为重视检测农药、激素、抗生素、重金属、放射性物质和致癌物质等。尤其是近几年来,新近发生的人畜共患病,如英国的疯牛病、马来西亚的脑炎和新近发生的一些肉品污染事件如日本 O₁₅₇ 大肠杆菌、比利时的二噁英中毒、瘦肉精中毒等已向人们敲响了警钟。动物性食品检验学就是要充分利用生物学、化学(尤其是分析化学)、仪器分析和物理学的知识和方法,运用近代科学技术和检测手段,检验和监测上述污染物质的种类和含量,说明是否合乎卫生标准和质量要求,是否存在危害人体健康的因素,从而决定其有无食用价值和应用价值的科学。

第二节 动物性食品检验学的任务和研究对象

动物性食品检验学的主要任务是检验动物性食品的质量,保障食用者的安全,防止人畜共患病的传播,防止有毒有害物质对食品的污染,以及维护出口动物性食品信誉的作用。

(一)防止人畜共患病的传染

在动物的传染病和寄生虫病中,可以传染给人的约有 160 多种,其中通过肉用畜禽及其产品传染给人的有 30 多种。炭疽、口蹄疫、猪丹毒、鼻疽、疯牛病、布氏杆菌病、结核、囊虫病、旋毛虫病、弓形体病、钩端螺旋体病等都是较为重要的人畜共患病。人感染囊虫病、旋毛虫病的在全国各地时有发生,近年来影响较大的有:1997 年香港一名儿童死于流感,疑为家禽传染,导致香港人不敢食用禽肉;1986 年英国发生首例疯牛病,随后有多人死于克-雅氏病,因人的克-雅氏病同疯牛病的病原同是朊病毒,导致欧盟禁止英国牛肉出口,仅此一项,英国每年就损失 1.7 亿美元,而疯牛病患牛和疑为疯牛病患牛就被焚毁 240 万头,造成了极大的损失。动物性食品检验就是要把这些带有人畜共患病病原菌的食品检查出来,以防止其传给人类。

(二)防止微生物污染及食肉中毒

动物性食品营养丰富,同时它又是微生物的良好培养基,如果畜禽生前患病或在屠宰、加工、运输、贮藏、销售中的任一环节受到微生物的污染,微生物就会大量生长繁殖。有些微生物污染食品后,主要导致食品的品质降低,或者腐败变质,这一类微生物主要有:假单胞菌属、黄杆菌属、产碱杆菌属和不动杆菌属的细菌。有些微生物污染食品后,往往会引起食物中毒,引起中毒的微生物主要有:沙门氏菌、肉毒梭菌、金黄色葡萄球菌、副溶血弧菌和蜡样芽胞杆菌等,动物性食品检验学的任务就是要研究这些微生物与动物性食品腐败变质和引起中毒的关系,制定它们在动物性食品中的允许含量标准,防止这些污染了微生物的食品被人们食用,避免食物中毒。

(三)防止重金属、残留和致癌物质对食品的污染

工业“三废”是这些物质产生的主要原因,环境污染、食物链的生物浓缩和加工过程中的污染是这些物质进入食品和浓度增高的主要途径。农药可以保护农作物的生长,防止病虫害的发生,但一些对人体健康有害的农药,如有机氯、有机汞、有机磷农药等,可以在人体内长期蓄积,时间久后可以引起人体的慢性损伤,人体内蓄积的农药,绝大部分是通过食物链来的,也就是动物吃了被污染的饲草饲料,农药就进入动物体,人再食用被农药污染的动物性食品,农药便进入人体造成危害。抗生素具有杀灭细菌保护畜禽健康和促生长作用,如果科学合理的使用,坚持休药期,则不会对人体造成危害,如果长期使用、甚至乱用,则会影响人体健康。有些致癌物质,如亚硝胺、黄曲霉毒素、苯并芘等也常常随着不卫生的食品进入人体,长期食用这种食品,就能使人发生癌症。有些重金属,常常是随着废水的排放进入食品中的,人食用了被这种废水污染的食品后,会严重影响身体健康,如 50 年代发生在日本的“水俣病”、“疼痛病”等。随着工农业的发展,一些新的污染因素的出现,如新近发生在比利时的二噁英,“瘦肉精”(盐酸克伦特罗)中毒等,这些都需要我们加强对动物性食品的检验,当然有些至今尚未被认识,还需要进一步研究。

(四)维护动物性食品的出口质量

动物性食品是我国传统的出口物资,这对于畜牧业的发展有着良好的促进作用,特别是加入 WTO 的今天,畜牧业的发展对我国的农业经济结构调整也有着重大的影响,对农村大量劳

动力转移起到促进作用。这既是机遇也是挑战,在食品贸易全球化时代,要想食品自由地到达世界各地,必须消除食品潜在的对人体产生危害的影响。而目前,这正是我国肉类食品的弱点,卫生标准和品质质量达不到国际市场的要求,与发达国家相比有着不小的差距,这就要求食品卫生检验工作者,要加强对食品质量的检验工作,积极研究国际食品卫生标准和卫生法规,加强立法工作,研究大规模食品进出口贸易的卫生监督和检验措施,为我国食品的顺利出口保驾护航,同时也维护我国对外贸易信誉。

第三节 动物性食品检验学的特点

动物性食品检验学是研究和解决食品中有关微生物污染、化学物质污染、毒害、检验方法、卫生标准等问题,因此,这门学科具有研究范围广、涉及学科多、应用性强以及与人类的健康和生命安全关系密切,受法规约束等特点。现将主要特点分述如下:

(一)研究范围广

由于动物性食品种类繁多,来源复杂,而且各种食品又有其特定的加工、生产、贮运、销售渠道。这个过程又涉及不同的地区和气候条件,而所有这些食品的种类、来源、加工运输过程及地区、气候条件,都涉及微生物和化学物质的污染问题,因而本学科具有研究范围广的特点。

(二)研究内容多

动物性食品检验学既有微生物检验学内容,也有理化检验学内容,同时它也有食品卫生学方面的知识,它融各种污染、毒害、检验方法、卫生指标于一体。在微生物检验学内容中,既有人畜共患病微生物的检验,也有中毒性和致腐性微生物的检验;在理化检验学内容中,它包括了重金属检验、农药残留、抗生素残留、激素残留和致癌物质的检验等。既有检验理论和检验技术,同时又把检验和卫生管理结合起来。

(三)涉及学科多

动物性食品检验学,不仅与解剖学、组织学、病理学、物理学、生物学、普通化学、分析化学、仪器分析、生物化学等有关,而且还与普通微生物学、食品微生物学、兽医微生物学、医学微生物学、畜牧微生物学、环境微生物学等有关;同时又与传染病学、流行病学、人兽共患病学、寄生虫病学、环境卫生学等学科相交。但在上述课程中的重点有所不同,食品检验工作者要熟练掌握病原微生物和食品微生物的检验、理化学检验、毒物分析、免疫学、色谱学检验等;同时也要掌握病理学、寄生虫病学、营养分析等学科的内容。

(四)实践性强

动物性食品检验学肩负着保障人体健康的重任,它不但要求理解和掌握每个检验项目和分析方法的原理、目的、要求,同时它特别重视实践技术的提高,要熟练掌握每个项目的分析方法和分析技术。通过这门课的学习,要理论联系实际,能独立进行工作,独立分析问题和解决问题。

(五)受法律法规约束

世界各国,包括我国在内都在食品的国内销售及对外贸易中,制订了符合自己国情的统一规定和标准,尤其是食品卫生质量标准,有其规定的检验方法和明确的指标。动物性食品检验学的检验方法必须符合这些检验方法,检验结果也必须合乎国家标准,凡超出国家标准者,按食品卫生法的要求进行处理。在对外贸易中,食品检验方法和检验指标必须符合到达国的要求。

第四节 我国的动物性食品检验概况及其发展前景

(一)我国的动物性食品检验概况

动物性食品检验是建立在一定的经济文化基础之上的。只有经济文化发达的国家,才有建立检验的条件。因此,动物性食品检验的状况,也反映出—个国家的经济文化发展水平。

在远古时代,人们在长期的吃肉实践中,已经懂得死畜禽肉不可食用。《食疗法》就是周秦以前群众经验的总结。为此,周朝还设置了官职,专门管理肉品的卫生。东汉名医张仲景在《金匱要略》中就记载:“六畜自死,皆疫死,则有毒,不可食之”;“肉中有如米点者不可食之”;“秽饭馁肉臭鱼,食之皆伤人”。

我国自南北朝以来,历代王朝都设有为统治者服务的专职人员检验食品,甚至利用侍从人员对食品进行实验性品尝,在封建社会中,我国积累了丰富的食品检验知识,但从来没有为广大劳动人民服务过。

新中国成立以前,由于我国处于半封建半殖民地社会,畜牧业和养殖业很不发达,一些较大规模的屠宰厂和蛋品厂,都是由帝国主义者经营和把持着,他们按照他们自己国家的规定并由他们派来技术人员进行检验。1928年国民党政府曾公布《屠宰规则及施行细则》,但是没有组织人员和经费,不过是一纸空文。1935年实业部又发布了《肉类检验施行细则》,但这个法规只对部分出口的鲜肉、冷藏肉进行检验,我国广大劳动人民消费的动物性食品,则一直没有进行。

真正对食品进行检验工作是在新中国成立以后才开始的,党和政府十分重视人民身体健康和畜牧业的发展,1950年就建立了多级卫生防疫站,设立食品检验科,负责对食品加工、销售进行管理,对各类食品进行检验和监督。各地农业部门建立了畜牧兽医站,广泛开展兽医防疫工作,减少了病原体对食品的污染,控制了部分疫病的流行。

新中国成立以来,我国不仅统一了食品检验组织,建立了食品检测站,而且在1959年制订了《肉品卫生检验试行规程》,也称“四部规程”(由农业部、卫生部、外贸部、商业部统一制订)。这是第一部全国性的肉品卫生检验标准和法规,具有法律效力。根据“四部规程”卫生部门征得有关部门同意,又制订出了《食品卫生标准》和《食品卫生检验方法》。1979年国务院颁布了《中华人民共和国食品卫生管理条例》、《肉与肉制品卫生管理办法》。1982年全国人大常委会颁布了《中华人民共和国食品卫生法》,并于1983年7月开始执行。1998年元月1日,《中华人民共和国动物防疫法》和《生猪屠宰管理条例》同时实施。这样就把动物性食品检验问题提高到国法的地位,为广大的食品检验工作者提供了法律根据和保证。

(二) 动物性食品检验学发展前景

动物性食品检验学的发展和其他学科一样,依赖于生产发展,科学技术水平的提高和人类社会的不断进步而向前发展。由于畜牧业的飞速发展,动物性食品日益丰富。1983年,我国的猪、牛、羊总产量仅为1400万吨,到1998年我国的猪、牛、羊、禽肉总产量为5456万吨,其中禽肉产量就达1111万吨。截止到1999年我国的肉类总产量已达5791万吨,占全世界肉类总产量的四分之一,为世界第一产肉大国。动物性食品在人们的生活中所占比例会越来越大,人们对它的要求也会越来越高。新中国成立以来,特别是改革开放以来,国家出台了多部有关保证肉品卫生质量的法律和法规,组织和完善了检验机构,加强了检验队伍。一些大中型的肉类联合加工厂、蛋品厂、水产品加工厂多达3700多家,为保证人民身体健康和畜牧业及食品检验事业的发展起到了很重要的作用。但是我们也应看到,我国的食物检验事业起步较晚,基础薄弱,与一些发达国家相比,还有不小的差距。面对全球贸易自由化的今天,我们的法律、法规中有些与国际社会还不能接轨,这些都要求我们检验工作者以更强的责任心、更高的热情、更加努力的工作,为保障人民身体健康,畜牧业的发展,促进食品贸易发展保驾护航。

第二章 动物性食品的污染

所谓食品污染,世界卫生组织的定义为“是指食物中原来含有或者加工时人为添加的生物性或化学性物质,其共同特点是对人体健康有急性或慢性的危害”。动物性食品的污染主要是指肉、乳、蛋、水产品及其制品受了上述有害物质的污染,以致降低了食品卫生质量或对人体健康造成不同程度的危害。

动物性食品污染,由于污染物的性质复杂、种类繁多、涉及面广,根据污染源的性质,可分为生物性污染、化学性污染和放射性污染。其特点是:①污染源除直接污染食品原料和制成品外,多半是通过食物链逐级富集的。②造成的危害除引起急性疾患外,也可积蓄或残留在体内,造成慢性危害。③被污染的食品,除少数表现感官变化外,多数不能被感官所觉察。④常规的冷热处理,不能使其达到绝对无害。

生物性污染:包括微生物污染,如病毒,细菌、细菌毒素,霉菌、霉菌毒素,寄生虫污染,如旋毛虫、囊虫、弓形虫及肉孢子虫等,昆虫污染,如蝇、蛆等。

化学性污染:包括重金属,如汞、铅、镉、砷、锡等;农药残留,如有机氯农药(六六六、DDT等)、有机磷农药(1059、1605、3911、乐果、敌百虫、敌敌畏等);抗生素残留,如青霉素、氯霉素、磺胺类等;激素残留,如雌激素等;致癌物质,如亚硝胺、二噁英、多氯联苯、苯并芘等。

放射性污染:如铀、镭等。

本章重点讨论微生物污染和化学性污染问题。

第一节 食品中微生物污染来源

微生物由于其繁殖快、数量多,在自然界分布极其广泛。土壤、水、空气、一切用具、人和动植物体内均有微生物存在,微生物对食品的污染极其普遍。

一、土壤中微生物对食品的污染

在自然界中,土壤是微生物存在最多的场所,它具有微生物生长繁殖所必须的条件,如有机物、无机物、水分、氧气、适宜的酸碱度和比较恒定的温度。1g表层土壤中可含 $10^7 \sim 10^8$ 个细菌,以10~20cm深的土壤中微生物含量最多。微生物的含量和种类随土壤中有机物含量、水分的含量、气候条件等外界环境的影响而不断变化。常见的微生物包括细菌、放线菌、真菌、螺旋体和噬菌体等。大致分以下几类。

(一)自养菌

天然生活在土壤中的细菌,如硝酸菌、亚硝酸菌、硫酸菌。

(二) 异养菌

随动物粪便和尸体进入土壤中,污染食品后可引起食品变质、食物中毒,这类细菌主要有:需氧芽胞杆菌(枯草杆菌、蜡样芽胞杆菌、巨大芽胞杆菌)、厌氧芽胞杆菌(肉毒梭状芽胞杆菌、腐败梭状芽胞杆菌)、非芽胞杆菌(大肠杆菌、变形杆菌),此外还有酵母菌、霉菌、放线菌和病毒等。

(三) 病原菌

随着病人和患病动物的排泄物、动物尸体、废弃物以及污水进入土壤中。由于病原微生物是以体内寄生方式生存的,其生长条件与土壤中相距较远,大多数病原微生物在土壤中存活期较短,多数迅速死亡。只有能形成芽胞的细菌才能长期生存,如炭疽芽胞杆菌。各种病原体在土壤中存活的时间如表 2-1。

表 2-1 几种病原微生物在土壤中存活时间

病原微生物名称	存活时间	病原微生物名称	存活时间
炭疽芽胞杆菌	10 年以上	猪丹毒杆菌	166 天
结核杆菌	3 个月,有时达二年之多	巴氏杆菌	不超过 14 天
破伤风梭菌	长期生存	布氏杆菌	100 天
肉毒梭菌	长期生存	猪瘟病毒	土壤与血液一起可生存 3 天
伤寒沙门氏菌	3 个月		

食品在生产加工、运输贮藏、销售、烹调制作的某个环节,接触了土壤,即可造成食品污染,引起腐败变质。如果污染了含有病原菌的土壤,则可能对人体健康造成危害。

二、水中微生物对食品的污染

水是各种微生物生存的天然环境,同时又是食品加工过程中必须使用和食品本身的配料成分。水中的微生物,主要来自土壤、空气、动物及人的排泄物、工厂废水、生活污水等。水中的微生物种类分为三种不同类型。

(一) 天然水中的微生物

主要是球菌、假单胞菌,每 mL 水中含有几个、几十个、几百个。

(二) 水中的腐物寄生菌

这些细菌来自土壤、空气尘埃和工业废物,不同的地区,水中污染的微生物的种类和数量不同,清洁水中微生物的数量仅有每 mL 几百个或几千个,而污染严重的水中则可达百万以上。大雨过后,河水会被大量的微生物污染,每 mL 水中细菌数可达 10^7 以上。但一段时间以后微生物数量会明显下降。

(三) 水中病原微生物

主要来自生活污水、人和动物的排泄物,特别是传染病院、兽医院、屠宰场等地的排泄物。污染的病原微生物主要有:致病性大肠杆菌、伤寒杆菌、痢疾杆菌、钩端螺旋体、布氏杆菌、结核