



普通高等教育“十二五”规划教材

兽医公共卫生系列教材

兽医公共卫生学

VETERINARY SANITARY SCIENCE

主编◎柳增善 刘明远 任洪林



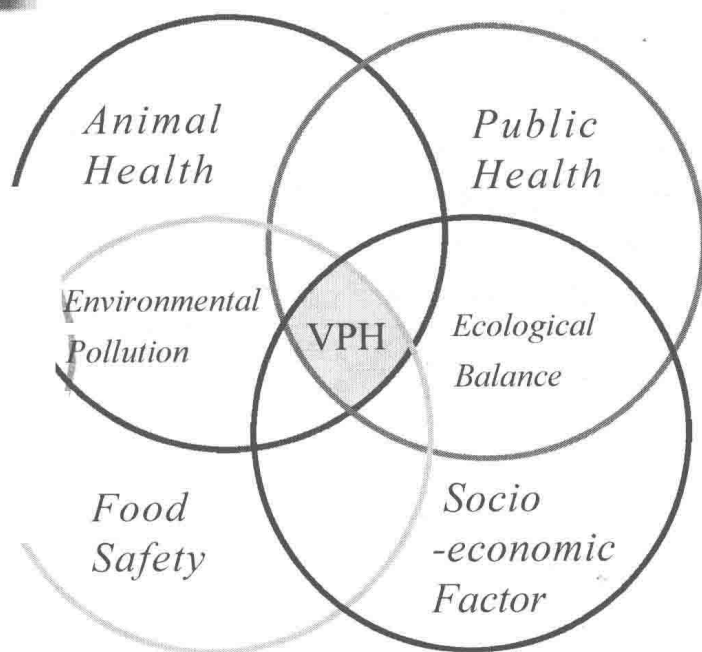
科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材
兽医公共卫生系列教材

兽医公共卫生学

Veterinary Public Health

主编 柳增善 刘明远 任洪林



科学出版社
北京

内 容 简 介

兽医公共卫生学是以兽医学和相关的公共卫生学知识和技术直接保障人类健康的一门科学,是国家公共卫生的重要组成部分。本教材以全新的框架和理论体系阐释了兽医学在人类文明发展中的内涵和外延,明确了兽医公共卫生在国家政治经济发展、安全保障和人们日常卫生健康中的重要作用。全书共分7篇13章,分别对动物性食品卫生与生产监督,人兽(畜)共患病的卫生监督与检验、兽医实验室生物安全、风险评估,比较医学与动物健康福利,生态平衡与生物入侵,环境卫生与微生物耐药,在国家生物安全中兽医的作用及兽医公共卫生的未来发展趋势进行了系统阐述,具有理论全面和实践性强的特点。

本教材适合作为动物医学(兽医学)、兽医公共卫生学、动物检疫检验、公共卫生、食品安全、预防医学、动物科学、生物技术、环境保护、医学检验、动物保护等相关专业本科生、研究生的教材及参考书,同时也可作为疾病控制中心、动物防疫检疫、动物临床等工作者和教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

兽医公共卫生学/柳增善,刘明远,任洪林主编. —北京:科学出版社,2016

普通高等教育“十二五”规划教材·兽医公共卫生系列教材

ISBN 978-7-03-048758-2

I. 兽… II. ①柳… ②刘… ③任… III. 兽医学-公共卫生学-高等学校-教材 IV. S851.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第131740号

责任编辑:吴美丽/责任校对:贾伟娟 贾娜娜

责任印制:张 伟/封面设计:铭轩堂

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年6月第 一 版 开本:889×1194A4

2016年6月第一次印刷 印张:28

字数:1 047 000

定价:69.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

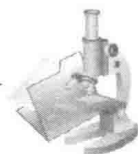
《兽医公共卫生学》编委会

主 编 柳增善 刘明远 任洪林
副主编 黄金林 栗绍文 高 洪 刁有祥 王新平 高 燕
胡 盼 唐 峰 陈丽颖 李 宏 柳福海 鲁会军
编写人员（按姓氏汉语拼音排序）

白 雪 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
陈丽颖 河南农业大学
崔 成 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
刁有祥 山东农业大学
丁 壮 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
段 铭 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
冯 烨 军事医学科学院军事兽医研究所
冯小丽 中国科学院昆明动物研究所
付宝权 中国农业科学院兰州兽医研究所
盖冬雪 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
高 洪 云南农业大学
高 燕 水利部松辽水利委员会
关振宏 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
郭 兴 盘锦检验检测中心
胡 盼 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
黄金林 扬州大学
金 雯 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
雷连成 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
李 宏 吉林大学中日联谊医院
李 萌 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
李 涛 唐山出入境检验检疫局
李 杨 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
李岩松 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
李兆辉 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
栗绍文 华中农业大学
刘 东 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
刘明远 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
刘楠楠 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
刘晓雷 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
刘艳艳 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
柳福海 大庆油田总医院

柳增善 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
卢 强 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
卢士英 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
鲁会军 军事医学科学院军事兽医研究所
孟宪梅 吉林工商学院
任洪林 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
孙柯楠 吉林省四平市动物疫病预防控制中心
唐 峰 辽宁医学院畜牧兽医学院
王 琳 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
王 楠 吉林省动物疾病控制中心
王 洋 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
王新平 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
王芯蕊 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
王学林 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
吴秀萍 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所
徐云明 江苏农林职业技术学院
杨 丽 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
杨咏洁 延边大学
姚春雨 内蒙古民族大学
尹继刚 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
于 录 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
于师宇 福建检验检疫局
张 嵩 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
张俊辉 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
张茂林 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
张守印 吉林省动物疾病控制中心
张西臣 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
张媛媛 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
赵 柯 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
周 玉 吉林大学人兽共患病教育部重点实验室/动物医学学院
邹德颖 盘锦检验检测中心

前言



兽医公共卫生学是社会文明发展到一定阶段的产物，它是利用一切有关人类和动物健康的知识、活动及物质资源，保障社会公共卫生和人类健康的一门综合性应用学科。也就是利用兽医科学和公共卫生知识与技术直接保障人类健康的一门学科，是兽医学在人类文明社会发展到一定阶段的必然产物，是国家公共卫生体系的重要组成部分，具有不可替代性。兽医公共卫生与人们的健康密切相关，重要性不言而喻。公共卫生具有社会共同性，无时不在，无处不有，人人参与，人人共享等特点。兽医公共卫生除了具有公共卫生的共同性之外，还在人兽共患病源头和动物性食品安全控制等方面具有不可替代性，具有独特的社会经济因素相关性。发达国家对兽医公共卫生非常重视，这也是我国与发达国家现代文明程度的差距之一。

当前，我国人兽共患病、食品安全、疾病与食品安全的风险评估、生态环境、公共卫生安全、进出口贸易、国家可持续发展战略及建立相关教育体系等发展态势，迫切要求兽医公共卫生随着人们生活质量的提高和健康的需求而快速发展。同时我国现阶段发展环境也提供了推动兽医公共卫生这一学科体系发展的良好契机。我国兽医公共卫生与发达国家相比需要解决更多的问题，特别是尚有待提高人们的认识和政府的关注度，以及高等教育人才培养与社会需求不适应等方面。

本教材在构建了新的兽医公共卫生学基本框架和基本知识的基础上，力求编入最新的相关知识，体现学科知识的系统性、新颖性和实用性的特点，同时也要体现兽医公共卫生与人们健康紧密的相互关系和在公共卫生中的重要地位。本教材可作为动物医学、公共卫生、兽医公共卫生、动物检疫、预防医学、食品安全等相关专业的本科生、研究生的教材和大专院校教师的教学参考书。同时，也可作为食品质量与安全、医学疾病控制中心、动物疾病控制中心、进出口检验检疫、生态与环境保护、动物福利与健康、公共卫生安全等相关工作者的参考书。

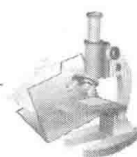
本教材主要由以吉林大学人兽共患病教育部重点实验室动物医学学院的老师为主编写而成，由吉林大学高水平课程体系项目资助出版。在本教材成稿、知识体系构建、文字润色等方面，科学出版社的编辑给予了合理化建议，使本教材成功出版，在此一并表示感谢！

本教材采用了大量图片（500余张），但基于教材经济性方面考虑，印刷版以黑白照片印刷。如已购买本教材，且有教学需要，可通过电子邮件（zsliu1959@sohu.com）索取本教材的电子版彩色图片，并欢迎提出指导性建议。

柳增善

2016年3月

目 录



绪论	1	第二节 肉在保藏时的变化及其新鲜度检验	103
第一篇 动物性食品卫生与生产监督		一、肉的僵直	103
第一章 动物性食品卫生概论	5	二、肉的成熟	104
第一节 动物性食品卫生学的基本性质与特点	5	三、肉的自溶	104
一、动物性食品卫生学的概念	5	四、肉的腐败	104
二、动物性食品卫生(检验)学的特点	5	五、肉品新鲜度检验	106
三、动物性食品卫生学的任务	5	第三节 肉品分级与质量评价	109
四、动物性食品卫生学与相关学科的关系	6	一、肉品分级概述	109
五、我国动物性食品卫生的历史、现状及前景	6	二、牛肉的等级	109
第二节 动物性食品污染与安全性评价体系	7	三、猪肉分级	115
一、动物性食品污染	7	四、肉分级的设备	116
二、动物性食品的安全性评价体系	9	第四节 肉的加工保藏及肉制品的卫生检验	117
第二章 动物性食品污染的危害、卫生监督与控制	12	一、肉的冷冻及卫生检验	117
第一节 动物性食品生物源性食物中毒	12	二、熟肉制品的卫生检验	119
一、食物中毒相关概念	12	三、腌腊肉品的卫生检验	120
二、微生物性食物中毒	12	四、肉类罐头的卫生检验	123
三、动物性食物(组织)中毒	39	第五节 异常肉品卫生检验与处理	125
第二节 食物感染性病原	41	一、一般病畜(禽)肉的鉴定与处理	125
一、食物感染性细菌	41	二、患传染性疾病的病畜肉	129
二、食品传播性病毒	45	三、屠宰动物固有病患肉	152
三、食物感染性寄生虫	55	四、畜禽常见肿瘤的鉴定与处理	154
第三节 动物性食品化学性污染的危害	90	五、性状异常肉	158
一、概述	90	六、中毒动物肉	161
二、化学性食物中毒	91	七、掺假和劣质肉	165
三、药物残留的危害	93	八、肉种类鉴别	167
四、食品添加剂及食品包装材料对动物性食品安全性的危害	94	第六节 病害肉的卫生处理和消毒	169
五、动物性食品放射性危害	97	一、有条件利用肉的无害化处理	169
第四节 饮用水和食品加工用水污染的危害	98	二、废弃品的卫生处理	170
一、概述	98	三、卫生消毒	173
二、水污染的危害	98	第四章 各类动物产品的加工卫生与检验	175
三、生活饮用水卫生标准	98	第一节 乳与乳制品的卫生检验	175
第五节 食品污染的控制措施	99	一、鲜乳的卫生	175
第三章 肉品质量与卫生监督	100	二、鲜乳的生产卫生及检验	177
第一节 肉品学基础	100	三、乳制品的卫生检验	179
一、肉的形态结构	100	四、乳的质量检测	181
二、肉的化学组成	101	五、乳和乳制品的腐败变质现象	186
		六、原料乳与乳制品中三聚氰胺检测方法	186
		第二节 蛋与蛋制品的卫生检验	186
		一、蛋的构造及化学组成	186

二、蛋的卫生检验	188
三、蛋制品的卫生检验	190
四、蛋与蛋制品腐败变质现象	191
第三节 水产品的卫生检验	191
一、鱼在保藏时的变化	192
二、鱼及鱼制品的加工卫生及检验	193
三、贝甲类的卫生检验	194
四、有毒鱼类的鉴别	196
第四节 食用油脂的加工卫生与检验	197
第五节 畜禽副产品的加工卫生与检验	199
第六节 其他动物性食品安全	201
第五章 无公害食品	204
第一节 无公害食品的生产与质量控制	205
一、感官识别无公害水产品	205
二、农产品安全质量无公害畜禽肉产地环境要求	205
第二节 农场到餐桌安全措施	207
一、产地安全	207
二、无公害畜产品生产的条件与要求	208
第三节 食物链的安全措施	210
第六章 动物屠宰加工的兽医卫生 监督与检验	212
第一节 屠宰加工企业的设计	212
一、屠宰加工场所的选址和布局	212
二、屠宰加工场所布局的卫生要求	212
第二节 屠畜的检疫监督和宰前检验	215
一、屠畜的疫病检疫	215
二、屠畜收购的兽医卫生监督	216
三、屠畜运输的兽医卫生监督	216
四、屠畜宰前管理与检验	217
第三节 屠宰加工过程的兽医卫生监督	219
一、屠宰加工工艺及卫生要求	219
二、屠宰加工车间的卫生管理	222
三、生产人员的卫生	222
第四节 屠畜宰后兽医卫生检验	222
一、宰后检验的意义	222
二、宰后检验的组织与要求	222
三、被检淋巴结的选择	225
四、常见的淋巴结病变	230
五、屠畜宰后检验的处理	231
六、家禽的屠宰加工卫生与检验	231
七、家兔的屠宰加工卫生与检验	235
第五节 屠宰加工用水卫生及污水的无害化处理	237
一、屠宰加工用水卫生	237
二、屠宰污水的净化处理	237
第六节 食用动物屠宰加工的兽医卫生监督	239
一、我国动物性食品卫生监督和管理的发展概况	239
二、实施食品卫生监督管理的法律依据和特点	240
三、动物性食品卫生监督和管理的规范化	241

第二篇 人兽(畜)共患病的 卫生监督与检验

第七章 人兽共患病的卫生监督与检验	250
第一节 人兽共患细菌病卫生监督与检验	250
第二节 人兽共患病毒病卫生监督与检验	263
第三节 人兽(畜)共患寄生虫病卫生监督与检验	283
第四节 其他人兽共患病与兽医卫生监督	304
一、人兽共患真菌病	304
二、其他人兽共患病	319
第五节 人兽共患病及重大动物疫病发生时现场 控制措施	325
第六节 动物疾病的防疫与动物检疫	326
一、重大动物疫病流行病学监测	326
二、进出境动物检疫	326
三、履行程序	329
四、进出境动物隔离检疫场的指定程序	330
五、WTO 中与兽医法规相关的主要内容	331
第七节 兽医实验室生物安全	332
一、生物安全防护的相关概念	332
二、实验室生物安全有关部门法律法规和标准	333
三、病原微生物实验活动危害评估	333
四、生物安全实验室的设施设备要求	334
五、动物生物安全实验室及设计要求	335
第八节 动物疫病防疫监督	336
一、动物防疫监督的组织与管理	336
二、动物防疫监督的主要内容	337
第九节 兽医公共卫生需要的风险性分析	337
一、兽医公共卫生风险性分析的基本概念与方法	338
二、风险评估步骤	340
三、对进口重要动物和动物产品危害物鉴别	343
四、动物园和野生动物危害物鉴别的特殊考虑	344
五、风险分析实例	344
第十节 动物疫病防控经济学评估	346
第十一节 同一个世界, 同一个健康	348

第三篇 比较医学与动物健康福利

第八章 兽医公共卫生与比较医学	353
第一节 比较医学	353
第二节 动物对人类疾病的风险预警作用	354
第三节 动物-人-环境因素相互影响与公共卫生	356
一、动物为人类生活提供了丰富的物质资源	356
二、人类健康与动物的关系	356
三、濒危动物分布	356
四、动物健康与人类健康关系密切	357
五、环境-动物的关系影响人类健康	357

六、药物与动物病原不断“赛跑”	359	二、破坏生态平衡的因素	382
七、动物传染给人的疾病危害	359	三、生态平衡失调	383
八、人与伴侣动物(宠物)互惠关系	359	第三节 生态畜牧业	384
九、动物疾病传播给人的应对措施	360	一、我国生态畜牧业发展模式	384
第四节 动物实验模型	360	二、世界生态畜牧业发展现状	385
一、斑马鱼模型	361	三、世界生态畜牧业发展的基本趋势	386
二、动物疾病的昆虫模型	361	第四节 外来生物入侵	387
三、原发性免疫缺陷疾病动物模型	361	一、生物入侵的概念	387
四、获得性免疫缺陷动物模型	361	二、外来入侵物种概述	387
五、遗传性高血压大鼠模型	362	三、外来物种入侵现状	388
六、自发肿瘤疾病模型动物	362	四、外来物种入侵途径	393
七、遗传性糖尿病动物模型	363	五、中国外来入侵物种的特点	395
八、自发性癫痫动物模型	363	六、生物入侵对自然生态系统的影响	395
九、心血管系统疾病动物模型	363	七、控制	395
十、神经系统疾病动物模型	363	八、健全法制刻不容缓	396
十一、肝硬化动物模型	363	第五篇 环境污染与兽医公共卫生	
十二、泌尿系统疾病模型	363	第十章 环境污染对生物的不利影响	399
十三、内分泌疾病模型	363	第一节 环境污染源和污染物	399
十四、呼吸系统疾病动物模型	364	一、环境污染源	399
十五、消化系统疾病动物模型	364	二、环境污染物	399
十六、实验动物效果的局限性	364	第二节 污染物在生物体内的转运与转化	400
第五节 实验动物健康处理	365	第三节 污染物在生物体内的浓缩、积累与放大	401
一、实验动物健康(常见疾病)	365	第四节 环境污染物对动物及人体的影响	403
二、实验动物的饲料保障与安全	366	一、对动物行为的影响	403
三、实验动物许可证制度	367	二、对动物繁殖的影响	403
第六节 动物健康福利	367	三、对动物生长和发育的影响	403
一、基本概念	367	四、引起动物和人的其他损害	403
二、中国宠物动物福利法的渊源	368	第五节 环境类激素污染及对人体的危害	404
三、欧盟及其成员国宠物动物福利法的渊源	369	一、激素干扰性物质对人体的影响	404
四、欧盟宠物动物福利法的一般规定	369	二、激素干扰性化学物质	404
五、我国宠物动物的福利	372	第十一章 微生物耐药性与公共卫生	409
六、我国正在形成的宠物立法与监督制度	374	第一节 细菌耐药的一般机制	409
七、动物福利与食品质量安全	376	第二节 动物及环境中耐药微生物状况	410
第四篇 生态平衡与兽医公共卫生		第三节 耐药性对人及动物健康的威胁	411
第九章 生态平衡与生物入侵	379	第六篇 兽医公共卫生在国家应对 重大应急事件中的作用	
第一节 生态系统	379	第十二章 国家生物安全中兽医的作用	415
一、生态系统的概念	379	第一节 兽医公共卫生在生物恐怖袭击与食品水源 安全防护中的作用	415
二、生态系统的组成	379	一、食品和水源易受生物恐怖攻击的因素	415
三、生态系统的结构	379	二、战略性生物恐怖与食品防护	418
四、生态系统的初级生产和次级生产	380	三、食品/水源安全防护战略及应对措施	420
五、生态系统中的分解	380	第二节 VPH 在重大人兽共患病控制、抗震救灾、 水患后的疫情控制中的作用	422
六、生态系统中的能量流动	380		
七、生态系统中的物质循环	380		
八、生态系统的主要形式	381		
第二节 生态平衡与失调	382		
一、生态平衡	382		

一、突发公共事件应急机制.....422

二、重大动物疫病应急机制.....423

第七篇 兽医公共卫生的发展趋势

第十三章 影响兽医公共卫生未来发展新趋势的因素.....427

第一节 兽医公共卫生的应用或服务范围.....427

一、兽医公共卫生未来的任务和作用427

二、兽医公共卫生人员的专业发展.....428

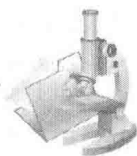
第二节 气候和环境变化对野生动物群体的影响及相互制约因素.....430

第三节 人口增加和迁移过快.....431

第四节 影响兽医公共卫生未来的其他因素.....431

主要参考文献.....436

绪 论



人类健康、畜牧业和动物卫生是紧密相连的，这不仅涉及养殖动物给人类带来的危险，如人畜共患病、食品中毒性物质残留和生态系统中的微生物污染；也包括动物生产给人带来的利益，如动物作为食品原料、工作动力、人的伴侣和环境变化的指示剂等。

1951年，世界卫生组织/联合国粮农组织（WHO/FAO）的专家给出的兽医公共卫生学（veterinary public health, VPH）的定义为“兽医科学在预防疾病、保护生命和促进人类社会全面发展所作出的各项努力。”1975年又将其定义为“兽医公共卫生学是专业的兽医技术、知识和策略用于保护和促进人类健康的公共卫生活动组成部分。”人的健康，包括身体的、心理的和社会的良好状态。兽医促进了公共卫生的实施，并且作出了很多突出的贡献，在很多方面具有不可替代性。简单地说，所有保护人类健康的兽医活动都属于VPH。

兽医公共卫生在20世纪70年代和80年代的焦点主要集中在环境和食物链的污染。然而，在过去的20多年里，再发的和新发现的动物性（人兽共患）传染性疾病已经引起了全球性关注。兽医工作在人兽共患病的预防控制中已经起到不可替代的重要作用，这种重要作用主要表现在两方面：一方面，人类和宠物之间的关系越来越密切，范围也不断扩大，动物健康与人类卫生安全问题也越来越突出。另一方面，由于肉、蛋、奶等动物源性食品营养丰富，美味可口，深受世界各国人们的喜爱，但这类产品易受到多种病原污染且适宜病原繁殖，动物源性食品的卫生与安全问题也相对突出。依据公共卫生和社会发展的速度，国际组织和各个国家将不得不增强他们在动物和人类健康方面的参与性。

目前，兽医公共卫生面临许多急需解决的问题。例如，牛海绵脑病和人类克-雅氏病之间的关系需要更进一步阐明。了解并战胜汉坦病毒和西尼罗河病毒，需要人医、兽医和生物学家的合作。动物源性食品和人类健康问题中的焦点之一——动物源性细菌的耐药性需要解决。全球流行性感冒的威胁需要进行哺乳动物和鸟类病原相关性分析的更新性研究。

兽医公共卫生学包括传统兽医的各学科知识，主要有微生物学、病毒学、寄生虫学、病理学、食品卫生学、饲料卫生学、流行病学、人兽共患病学、环境卫生和毒理学等。此外，比较医学和生态平衡与人们的健康直接相关，也是现代兽医公共卫生关注的重点之一。兽医公共卫生学也是兽医多种技能和特殊领域综合应用的科

学，是动物医学与医学相交叉从而保护人类健康的科学。目前，至少有200种动物疾病作为人兽共患病而使兽医和兽医科学紧密结合，使兽医公共卫生学的目标更加突出。动物-食品-人所引起的广泛性问题使兽医公共卫生学的任务非常复杂，而这些复杂的问题在兽医流行病学中表现最为典型，其关键点是动物、食品与人。

人类社会发展进步最重要的目的之一是促进人类家庭中每个成员的健康发展，也就是人们所说的生活质量的不断提高和寿命的不断延长，这主要是通过公共卫生事业的发展来体现和衡量的。公共卫生问题如果不能很好地解决，将直接危害人们的生存，即使经济发展取得一些进步，也会被消耗殆尽。因此，公共卫生的指标直接标志着人类生存的状况，公共卫生危机就是人类生存的危机，公共卫生事业的发展有赖于医学和动物医学事业的发展，更有赖于社会的政治、经济、文化的发展。中国改革开放30多年来，特别突出地强调了经济的发展，在此基础上公共卫生事业也得到了一定程度的发展。但是总体情况却是不能令人满意的，甚至在某些方面还出现了严重的危机。

当前我国公共卫生体系面临着十分严峻的挑战。从全球看，当前疾病流行模式有3种：一是营养不良和传统的传染性疾病，患病人群与较差的经济状况直接相关；二是慢性、非传染性疾病，患病多是与经济发展后不良的生活行为和生活方式有关；三是新生传染病，诸如埃博拉、艾滋病和严重急性呼吸道综合征（SARS），新生传染病与人口剧增、社会行为、公共卫生设施不全有关，多发生在经济相对发达的都市，并已形成全球传播。我国人口众多、地域辽阔，各地区之间经济、社会发展不平衡，实际上存在着社会的二元结构。3种疾病流行模式存在于不同地区甚至同一地区，卫生服务需要量大，且差异明显。也就是说在我国中西部，特别是农村地区，疾病谱实际上是典型的发展中国家疾病谱；而在东部相对发达地区的疾病谱已成为发达国家的工业化疾病谱。

公共卫生问题已成为中国经济的软肋。根据WHO的中国医疗卫生评估报告，中国医疗卫生地区差异非常严重。东南沿海地区卫生水平已接近发达国家，但是西部地区的婴儿和儿童死亡率比东部沿海地区要高出3~4倍。结核病和布鲁氏菌病是中国非常重要的传染病，其发生率又重新有上升势头，可以说这是再生疾病，西部的传染率明显高于东部。统计数字表明，中国农村一半人口

是因病致贫，一些人脱贫又返贫，绝大部分是因病返贫。随着社会的不断发展，公共卫生事业的进步，这些问题都会逐步得到解决。

在世界范围内，农业生产或人们日常的各项活动使动物和人之间经常发生疾病的互相传播，即所谓的人兽共患病。人兽共患病所涉及的内容非常宽泛，但关键是要了解其预防传播的方式，以减少人兽共患病的发生或传播。兽医在人兽共患病源头控制上起到关键性作用。对强致病性人兽共患病病原的科学研究、鉴定涉及实验室生物安全问题，国家也有明确规定，也是兽医公共卫生学需要加强教育、普及的重要领域。兽医公共卫生的任务主要是关注疾病的流行情况，现在也应该注意生态学、文化、社会、伦理等方面，以便更好地控制人兽共患病的发生。

兽医公共卫生在推动人类健康发展方面发挥着不可替代的重要作用，主要任务涉及：人兽共患病的调查、风险评估（包括重大动物疫病的预防和控制）；预防食源性疾病的发生；人类消费的食品安全；保证动物健康，促进动物生产和食品的供应，保证经济发展；环境保护，可以预防来自于家畜和宠物等潜在的危险；用于健康研究的生物医学模型的发展和实验动物的固有作用；动物福利事业健康发展；与动物相关的生态平衡及外来生物入侵。

兽医公共卫生存在众多的问题与挑战。兽医公共卫生面临的现实状况：一是农村和农村周边家畜饲养及生产系统中污染在加重；二是传统的牧业和农牧业产量下降，还没有上升到安全层次；三是重要的人兽共患病再发或新发。在这些现实状况下，兽医公共卫生最突出的问题表现为：重要的人兽共患病如牛海绵脑病（BSE）、口蹄疫（FMD）、甲型流感、尼帕病毒病（NVD）等流行及危害都很猛烈，特别是在发展中国家更突出。主要原因是生态、环境变化过快，尤其是温度上升过快，发展中国家还没有及时的应对措施及机制。

此外，现有的运行系统对经典的人兽共患病控制不利，如布鲁氏菌病、人兽共患结核病及绦虫病等。在农村及其周边地区，食源性感染、中毒及家畜残留污染继续恶化，如沙门菌中毒、产肠毒素大肠杆菌感染和黄曲霉毒素中毒等。新发人兽共患病严重威胁家畜生产系统；动物及动物产品贸易全球化快速增加，动物饲养密度增加，同时也增加了人兽共患病和食源性疾病的危险；动物饲料来源多样性，使污染来源多样化等。

兽医公共卫生现在和将来主要面临以下几方面的挑战。

（1）改变与人兽共患病和食源性疾病感染有关的生态学和畜牧生产系统

许多国家在大力扩展畜牧养殖业的同时将增加重要人兽共患病传播的机会，由于集中饲养，一些人兽共患

病如禽流感、沙门菌病、布鲁氏菌病、旋毛虫病等的发生概率也将提高。改变饲养习惯就会引起兽医公共卫生和食品安全问题，如药物和农药残留。改变动物农场生态环境将产生兽医公共卫生问题，加强灌溉会增加蚊虫和寄生媒介性疾病，毁林种田会引起新的野生动物疾病传播给人。

（2）制度和结构调整的影响

单就家畜疾病控制而言，畜牧养殖业结构调整对兽医公共卫生和食品安全方面的影响很大，在发展中国家影响可能更大。较原始的动物饲养模式是散养或小规模饲养，现在是集中饲养，一旦发病，危害巨大。社会制度调整会影响饲养模式及安全问题，因为人们已经建立了应对以往模式较好的卫生习惯和兽医公共卫生意识。

（3）政治和社会的不稳定对兽医公共卫生的影响

例如，非洲津巴布韦、布隆迪、卢旺达、索马里、伊拉克、叙利亚等因为民族、军事冲突导致社会不稳定，人兽共患病发生率、食肉感染发生率都提高了。人们消费不安全的动物产品增加了，食品安全水平下降。

（4）气候变化对兽医公共卫生和食品安全的影响

全球气候变暖将影响媒介源性人兽共患病的发生，如美国的西尼罗河病毒病发生率增加，华支睾吸虫病在缅甸、中国等发生率增加，洪水使霍乱和疟疾增加；同时也影响疾病流行模式，如在高海拔地区出现一些原本不存在的蚊虫，带来媒介源性疾病流行。

（5）贸易与风险性评估问题

动物和畜产品全球贸易增加的同时也增加了人兽共患病和食源性疾病的风险。世界贸易组织（WTO）相应地制定了《实施动植物卫生检疫措施的协议》（SPS），主要目的是控制人兽共患病和食源性疾病。但对发展中国家来说，由于技术的原因，这方面容易受来自发达国家的非贸易技术壁垒的影响，影响了贸易的往来。这里由于对食品质量与安全、质量与卫生要求、食品安全检测标准与国家贸易、区域与国际贸易检测标准和国际需求之间有不同理解，产生了许多混乱。现在的动物宰前和宰后检验都有严格的程序控制，但在许多国家这种程序对控制某些疾病可能并不十分有效。如果灵活使用危害分析关键控制点（HACCP），针对当地特点，可能会更好地控制屠宰动物疾病的发生。动物疾病、食品安全风险评估是 VPH 必须深入研究和探讨的问题。

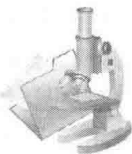
（6）动物健康福利，与动物有关的生态平衡、环境污染

动物健康福利是社会发展的必然要求，同时也关系到食品质量与安全、环境、国际贸易等，是兽医公共卫生必须关注的问题之一。与动物有关的生态平衡、环境污染都与人们的生活息息相关，植物生态平衡失调，可能导致一些动物生态平衡失调，进而引起疾病发生，危及人类，兽医公共卫生必须关注这些问题。

第一篇

动物性食品卫生与生产监督

第一章



动物性食品卫生概论

第一节 动物性食品卫生学的基本性质与特点

一、动物性食品卫生学的概念

动物性食品卫生学是以兽医学和公共卫生学的理论为基础,研究肉、乳、鱼、蛋等动物性食品及其副产品的生产、加工、贮存、运输、销售及食用过程中的卫生监督和卫生检验问题,以保障食用者安全,防止人兽共患病和畜禽疾病传播的综合性应用学科。

动物(源)性食品是指来源于猪、牛、羊、马、驴、鹿、狗、兔、驼、禽及水产类动物等可供人食用的肉、乳、蛋及其制品和副产品。

动物性食品富含优质的蛋白质,可为人体提供丰富的营养,但同时又具有容易腐败变质的特性。不健康的畜禽及其产品常带有致病微生物和寄生虫。因此,人们吃了不卫生的动物性食品,常会感染某种传染病和寄生虫病,甚至发生食物中毒,损害食用者的健康。

二、动物性食品卫生(检验)学的特点

(1) 法规性

动物性食品卫生学属于食品卫生学的范畴,其内容必须严格依照国家的食品卫生安全法规,并根据目前科学的发展水平和社会需要进行系统的理论研究和实践应用。

(2) 综合性

动物性食品卫生学是以相关学科的发展水平为基础而建立并发展起来的学科,它需要多学科的知识来为食品安全和人的健康服务。因此它是一门综合性的学科。

(3) 应用性

该学科总结了古今中外在食品卫生和检验实践上形成的经验,并一直在实践中经受检查。尤其是在近代,该学科已发展成为为广大群众服务的应用学科。

三、动物性食品卫生学的任务

动物性食品卫生学的目的:安全而有益地利用各种动物性食品及其他产品;防止疫病,特别是人兽共患病的传播,防止有害物质经由动物性食品危害人类;保护人类赖以生存的环境,提高人们的生活质量。

(1) 防止疫病的传播

动物的传染病和寄生虫病中有 200 多种可以传染给

人,其中通过肉用动物及其产品传染给人的有 100 多种。比较重要的有:炭疽、鼻疽、口蹄疫、猪丹毒、布鲁氏菌病、结核病、假性结核病、囊虫病、旋毛虫病、弓形虫病、钩端螺旋体病等。动物性食品卫生监督管理的任务之一就是要把患有人兽共患病的病畜检查出来,认真处理以防止人兽共患病的传播。

病畜禽及其产品的周转流通往往是一些疫病流行的重要因素。各畜禽屠宰加工部门,作为最集中的屠宰产品集散地,在防止畜禽疫病的流行方面占有重要地位。屠宰场的肉品及其他动物性产品的兽医卫生检验实际上是对社会上的畜禽疫病起了监视哨的作用。一旦发现在屠宰场有疫情出现,除及时加以处理外,还应追踪调查,尽早控制和消灭疫情。因此,在屠宰加工场所进行的兽医卫生检验工作可以形象地比喻为畜禽疫病菌的“过滤器”。

(2) 防止动物性食品污染中毒

有些对人体健康有害的农药,如有机汞、有机氯等,能在人体内长期积聚而引起慢性损害。有些致癌物质,如亚硝胺、黄曲霉毒素、3,4 苯并(α)芘等,也常常通过污染动物性食品而进入人体,长期摄食这种食品,有时就能使人发生癌症。有些化学物质,如雌激素和有机汞等可以引起胎儿的畸形。人们长期食用被放射性物质(如²²⁶Ra、⁹⁰Sr等)污染的食品,可以引起组织破坏和致癌。这些有害物质,直接被摄入人体的机会很少,但可以通过饲料→动物→人体的食物链传递方式进入人体。

(3) 维护动物性食品贸易的信誉

随着我国社会主义市场经济的成熟和发展,以肉类为主的动物性食品贸易量日益增多。同时,急需开辟国际市场。随着形势的发展,我国已经参加、并将陆续加入各种国际性的贸易组织。参加世界贸易竞争,必须提高贸易信誉。我国动物性食品生产当前仍存在疫病多、质量差、掺杂使假及卫生监督检验手段跟不上形势发展等因素,常使消费者蒙受损失,国际贸易信誉受到损害。在国内,群众对肉食品卫生质量差反应强烈;在国外,则失去竞争力,使肉类出口受阻。这些都有赖于建立良好的兽医卫生监督机制和先进的检验手段去解决。

(4) 完善、普及、执行食品安全法规

目前已经颁布施行的《中华人民共和国食品安全

法》、《中华人民共和国动物防疫法》、《生猪屠宰管理条例》等,是根据我国当前的国情和实际需要而制定的。以后,随着社会的进步和科学的发展,将逐步建立和完善整个食品卫生法规体系。本学科在动物性食品的监督检验和安全性评价上应严格依照国家和相关行业规定的标准,以求在贯彻和执行这些法规方面作出贡献。

四、动物性食品卫生学与相关学科的关系

动物性食品卫生学,又称为兽医警察学或肉品卫生学,在我国将很快“升级”为肉品安全学。目前,已有一些与此相联系的国际组织,如联合国粮农组织(FAO)中的动物保健部、国际兽疫局(OIE),世界卫生组织(WHO)中的兽医公共卫生部等。20世纪50年代,随着我国兽医卫生检验工作的建立和开展,陆续在一些高等农业院校的兽医专业中开设了兽医卫生检验课,成立了兽医卫生检验教研室。80年代,在一些高等农业院校和商业院校设置了兽医卫生检验专业。

动物性食品卫生学是以兽医学和公共卫生学的理论为基础的学科。因此该学科与食用动物解剖学、兽医微生物学、动物流行病学、家畜传染病学和家畜寄生虫病学等学科有着密切的关系。这些学科奠定了人畜共患病与畜禽群发病检验和防制的理论基础。该学科还与食品营养卫生学、食用动物卫生病理学、食品卫生微生物学、兽医药理学、食品毒理学、食品理化检验学等学科密切相关,并应用这些学科的知识来研究和保障动物性食品的卫生质量。此外,食品加工工艺学、食品保藏学、食品卫生管理学等也是学习动物性食品卫生学中需要了解和掌握的内容。

五、我国动物性食品卫生的历史、现状及前景

(1) 我国动物性食品卫生事业的历史回顾

古代,人类在长期吃肉的实践中,产生了动物性食品卫生观念的萌芽,已经懂得死畜病畜肉不可食用。周朝时还设置了官职,专门管理肉品的卫生。东汉时期,张仲景著《金匱要略》,其中记载:“六畜自死,皆疫死,则有毒,不可食之”;“肉中有如朱点者不可食之”;“秽饭馁肉臭鱼,食之皆伤人”。南北朝时期的《养生要集》、《食经》、《皇帝杂饮食忌》,唐代孙思邈著的《急备千金要方》,元代忽思慧的《饮食正要》等著作都记载了有关动物性食品卫生的内容。

我国自南北朝以来,历代都设有光禄寺卿为统治者的肉食安全服务,宫廷御膳房中有专职人员检验肉品,有时还利用侍从人员进行试验性品尝。在几千年的封建社会中,我国积累了极其丰富的食品卫生知识被用来作为统治者和剥削阶级的养生之道,从来没有真正为广大人民服务过。因此,几千年来一直没有建立公共的动物性食品卫生事业。

近代,帝国主义侵入我国,强占租界,他们为了掠夺我国的畜产资源,相继在上海、南京、青岛、武汉和

哈尔滨等地设立了较大规模的屠宰厂、蛋品厂,用来加工牛肉和蛋品,以供出口。在这些加工厂里,帝国主义者按照他们国家的规定由他们派来技术人员进行检验,使我国兽医卫生工作从一开始就带有半殖民地的色彩。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、人员和经费的保证,不过是一纸空文。1935年,实业部又发布了《肉类检验施行细则》,这个法规只对部分出口的鲜肉、冷藏肉等实行检验,而我国广大人民消费的动物性食品,则一直没有进行过真正意义上的检验。

真正建立为人民服务的动物性食品卫生工作制度是从1949年新中国成立后才开始的。新中国成立后,由于生产关系的变革,我国的畜牧业生产和动物性食品的加工业得到了迅速发展,为了保障广大人民的健康,在1950年就开始对食品加工企业进行卫生管理。各地农业部门建立了畜牧兽医站,广泛开展了兽疫防治工作,彻底消灭了牛瘟,基本上消灭了牛肺疫、羊痘,控制了炭疽和各种畜禽疫病的蔓延,大大减少了动物疫病对食品的污染。在大中城市,国家兴建了许多肉类联合加工厂、蛋品加工厂、水产品加工厂。大部分县都有了合乎卫生要求的屠宰厂。与此同时,也实行了真正意义上的兽医卫生检验工作。具体表现如下。

1) 统一了组织管理。针对我国动物性食品生产和卫生检验工作缺乏统一组织管理的现状,1955年国务院下达文件将全国的肉类联合加工厂、蛋品厂、屠宰厂统一划归商业部中国食品公司领导。同时规定,中国食品公司要在农业、卫生和国家商检局监督下组织好我国的肉品、蛋品的卫生检验工作。鉴于乳品、水产品生产比较集中,其产品卫生仍由本企业自行检查,由卫生部门进行市场管理。

2) 开始走上法制化监督检验轨道。1959年制定了《肉品卫生检验试行规程》,也称为“四部规程”(由农业部、卫生部、外贸部、商业部联合制定)。这一规程是第一部全国性的兽医卫生检验法规,并具有法律效力,是长期以来做好动物性食品兽医卫生检验工作的根据和保证。1979年国务院颁发了《中华人民共和国食品卫生管理条例》、《肉与肉制品管理办法》。1982年全国人民代表大会常务委员会发布了《中华人民共和国食品卫生法》。这些法规的颁布和实施,使我国的食品卫生工作开始走上法制化管理的轨道。

3) 建立了专业人员队伍。在统一管理和加强法制化建设的同时,全国农业院校培养了许多高级兽医卫生检验人员,此外还有许多中等专业学校的毕业生投入到卫生检验事业中来,再加上一些短期培训的人员,已基本形成了我国自己的兽医卫生检验队伍。这支队伍在全国广泛开展兽医卫生检验工作,是提高产品质量的重要力量。

4) 开展了动物性食品卫生的科学研究。广大兽医卫生检验人员结合生产的实际需要,在病理学、微生物学、

寄生虫学和理化学等方面做了大量工作,取得了一批重要的科研成果。例如,屠畜疫病快速检验方法,屠宰加工过程的卫生监督管理,消化法检查猪旋毛虫,畜禽肿瘤的分类和分布,动物性食品中农药残留的调查,宰后污水处理等,以及单克隆技术、酶标技术、核酸探针技术和 PCR 技术等动物性食品检验中的应用研究。这些科研工作对提高我国兽医卫生检验水平起了很大作用。

(2) 我国动物性食品卫生的现状及前景

改革开放以来,肉类等动物性食品加工业打破了由国家统一经营的格局,一度出现过私杀滥宰成风,肉品卫生检验失控的局面。这时,人民群众一方面由于肉食品供应充足和方便而高兴,另一方面也由于肉品卫生质量的下降,市场出现病害肉、掺水肉而不满意。1987 年国务院及时下达了“定点屠宰,集中检验,统一纳税,分散经营”的批示,使私杀滥宰、肉检失控的局面有所遏制,但问题并没有得到彻底解决。1995 年江泽民总书记针对这一问题提出,要让人民吃上“放心肉”,而引起了全国高度重视。1998 年 1 月 1 日全国人民代表大会和国务院又颁发施行了《中华人民共和国动物防疫法》和

《生猪屠宰管理条例》,各地相继成立了一些专门的定点屠宰和肉品管理机构,以期使牲畜屠宰加工和肉品卫生监督检验走上正轨。目前存在的私杀滥宰、屠宰点过多的状况正在逐步得到纠正,但要形成有效的动物性食品卫生监督机制和规范化的卫生检验制度,赶上国际先进水平,还有一段较大的差距。

我国已成为世界肉类生产第一大国,人均肉类占有量已超过世界平均水平,我国的综合国力已大大增强,人们的文化水平和生活质量已大为提高,绝对不能容忍肉品卫生检验失控的局面,实行集约化的规模屠宰和规范化的卫生检验是大势所趋。只有这样才能达到防疫灭病的目的,提高综合社会效益;才能参与国际竞争,开辟国际市场;才能提高肉品卫生质量,保障人民身体健康。

我国已加入 WTO,《中华人民共和国食品安全法》也正式实施,国家各级政府和民众越来越重视食品安全,食品工业是我国第一大行业。在国内外因素的影响下,相关法规不断完善,公众的食品安全意识逐步提高,我国的动物性食品安全与发达国家的差距逐步缩小,在不长时期内将与国际食品安全水准同步而行。

第二节 动物性食品污染与安全性评价体系

一、动物性食品污染

(一) 食品污染的概念

食品污染(food pollution)是指食品中原来含有的,以及混入的,或者加工时人为添加的各种生物性或化学物质,其共同特点是对人体健康具有急性或慢性危害。食品在生产、加工、贮藏、运输、销售等各环节,有可能受到各种各样的污染;人们食用被污染的食品后可能引起疾病,甚至危及生命。环境污染是造成食品污染的主要来源,进入环境的各种化学污染物主要来自工农业生产,其中工业“三废”是造成食品污染的重要来源。

在动物性食品的污染过程中,食物链起到非常重要的作用。污染物可以通过食物链最终进入人体,危及健康。食物链(food chain)是指在生态系统中,由低级生物到高级生物顺次作为食物而连接起来的一个生态系统。与人类有关的食物链主要有两条:一条是陆生生物食物链,即土壤→农作物→畜禽→人;另一条是水生生物食物链,即水→浮游植物→浮游动物→鱼类→人。相对于污染而言,食物链的突出特点是生物富集作用(bioconcentration),它是指生物将环境中低浓度的化学物质,在体内蓄积达到较高浓度的过程。环境污染物,如多氯联苯(PCB)在河水 and 海水中的浓度只有 0.000 01~0.001 mg/L,但经过食物链富集后,在鱼体中可达到 0.01~10 mg/kg,在食鱼鸟体内可达到 1.0~100 mg/kg,人食用上述鱼类,使脂肪中多氯联苯达 0.1~10 mg/kg。两条食物链中的畜禽、鱼类、农作物均为人类的食物资

源。由此可见,如果大气、土壤或水体受到某种污染,均有可能沿食物链逐级传递并通过生物富集,最终殃及居于食物链顶端的人类。用于治疗畜禽疾病的各种药物和促进畜禽生长的添加剂,都可以在一定时期内造成畜禽体内药物残留而污染食品。此外,农药在农业生产中的广泛使用也是造成食品污染的因素之一。环境中的微生物是造成食品污染的重要来源之一,食物中毒性微生物污染食品则更加危险。动物性食品常成为人畜共患病的主要传播媒介,其可以通过动物性食品而传播给人。

(二) 动物性食品污染来源

动物性食品污染,按其来源主要有生物性、化学性和放射性 3 个方面。

1. 生物性污染

包括微生物、寄生虫、有毒生物组织和昆虫所造成的污染。

(1) 微生物污染

食品是各种微生物生长繁殖的良好基质,在生产、加工、运输、贮藏、销售及食用过程中,都可能被各种微生物污染。污染食品的微生物,包括人畜共患传染病的病原体,以食品为传播媒介的致病菌,以及引起食物中毒的细菌、真菌及其毒素。此外,还包括大量仅引起食品腐败变质的非致病性细菌。许多病毒也能通过食品和水传播给人,如甲型肝炎病毒、埃可病毒等都能经海产品传播给人。

(2) 寄生虫污染

人畜共患寄生虫及食源性寄生虫可以通过动物性食

品使人发生感染,这类寄生虫有很多,常见的有旋毛虫、绦虫、弓形虫、棘球蚴等 100 多种。

(3) 有毒生物组织污染

主要是指本身具有毒性,食用后对人体会产生不良影响的生物组织,如动物甲状腺和肾上腺、河豚等。

(4) 昆虫污染

主要是指肉、蛋、鱼及其他熟制品中的蝇、蛆、甲虫、螨、皮蠹等。食品被这些昆虫污染后,使食品的感官性状不良、营养价值降低,甚至完全丧失食用价值。

2. 化学性污染

包括各种有害的金属、非金属、无机化合物、有机化合物等化学性物质所造成的污染。

从污染来源可以分为以下几类。

(1) “三废”污染

随着工业生产的发展,废气、废水、废渣(统称“三废”)大量产生并排放,致使空气、水源和土壤等自然环境受到严重污染,沿食物链富集而污染食品。进入环境的化学污染物种类繁多,其中镉、铅、汞、砷、多氯联苯、苯并芘等被联合国环境规划署列为目前普遍污染人类食品的物质。因此,加强对工业“三废”的治理是关系到人类生存的重要课题。

(2) 农药污染

农药是指那些用于预防、消灭、驱除各种昆虫、啮齿动物、霉菌、病毒、野草和其他有害动植物的物质,以及用于植物的生长调节剂、落叶剂、贮藏剂等。农药的广泛使用,常造成动物性食品的农药残留。农药残留是指农药的原形及其代谢物蓄积或储存于动物的细胞、组织或器官内。动物性食品的农药残留是因为对动物体和厩舍使用农药或在运输中受到农药污染而发生,但主要是通过食物链而来,即来源于饲草、饲料。引起食品污染的主要是有机氯、有机磷、有机汞、有机砷等农药。

(3) 兽药污染

防治动物疾病所使用的抗生素、磺胺制剂、抗球虫药、生长促进剂和各种激素制剂等,可在动物体内发生反应并形成残留。人食用这种动物性食品,将对人体健康产生影响,这种影响主要表现为变态反应与过敏反应、细菌耐药性、致畸、致突变、致癌、激素样作用等。为了防止食品中残留药物对人类的危害,目前世界上许多国家都有明确的规定,对使用过药物的动物要经过规定的休药期后方可屠宰或允许其产品上市。

(4) 食品添加剂污染

食品添加剂是指为改善食品的品质,增加其色、香、味,以及防腐和满足加工工艺的需要而加入食品中的化学合成的或天然物质。食品添加剂除少数为无毒的天然物质外,多数为人工合成的化学物质,具有一定的毒性。食品添加剂在一定范围内使用一定剂量对人体无害,但若滥用则会造成食品的污染,对食用者的健康造成危害。所以,各国都制定了食品添加剂的卫生标准,规定了允许使用的添加剂名称、使用范围和最大使用量。

3. 放射性污染

食品吸附或吸收外来的放射性核素,使其放射性高于自然放射本底时,称为食品的放射性污染。随着科学技术的发展和核能的利用,放射性物质的开采、冶炼、核爆炸试验,工农业、医学和其他科学实验中使用核素,核废物排放不当或意外事故等均可造成环境污染。这些放射性物质直接或间接地污染食品,将危及食用者的健康,甚至危及生命。

(三) 动物性食品污染的途径

动物性食品污染的途径是多方面的,与食品生产、加工、运输、贮藏、销售等有关的各个环节都可能成为动物性食品污染的途径,一般可分为两大类,即内源性污染和外源性污染。

1. 内源性污染

内源性污染也称为食用动物的生前污染或第一次污染,即动物在生长发育过程中,由本身带染的生物性或从环境中吸收的化学性或放射性物质而造成的食品污染。

(1) 生长发育过程中的污染

动物在其生长发育过程中所带染的生物性污染一般包括以下 4 类。

1) 非致病性和条件致病性微生物:在正常条件下,它们寄生在动物的某些部位,如动物的上呼吸道、消化道及体表等。当动物在屠宰前,处于不良条件下,如长途运输、过度疲劳、饥饿等,机体抵抗力降低时,这些微生物便有可能侵入肌肉、肝脏等部位,造成动物性食品污染。

2) 致病性微生物:在动物生长发育过程中被致病性微生物感染,它们的某些组织器官内常存在病原微生物。有的在其产品中也可带染某种病原微生物。例如,结核病牛的乳汁中可检出结核杆菌,禽类感染了沙门菌后其蛋中可带染沙门菌。病原微生物污染食品,往往造成人的食物感染。

3) 微生物毒素:有些微生物在适宜的条件下,可以在食品或其他基质上生长并产生毒素。例如,肉毒梭菌可产生肉毒毒素,葡萄球菌可产生肠毒素,黄曲霉菌可产生黄曲霉毒素等。这些毒素可以同微生物一起存在于食品中,也可以单独污染食品而引起食物中毒,特别是微生物毒素单独存在时,往往不能从食品中检测到产生毒素的微生物,容易被忽视。例如,黄曲霉毒素不但在发霉的植物性食品或食品原料(花生、玉米等)中经常存在,而且可以通过动物饲料污染动物性食品。因此,应当重视各种微生物毒素的检验。

4) 病毒:病毒通过食物传播的较少,主要是从水污染、食物制作过程中污染。通过水及水产品污染的病毒种类很多,但能引起人类感染的仅有甲型肝炎病毒、脊髓灰质炎病毒、埃可病毒、柯萨奇病毒和诺瓦克病毒等少数几种。另外一些病毒较少见,但也能经动物性食品