

绪 论

一、动物性食品卫生检验概述

动物性食品卫生检验又称为兽医卫生检验，是以兽医学和公共卫生学的理论和技术为基础，按照有关法规和卫生标准，对肉、乳、鱼、蛋等动物性食品及其副产品的生产、加工、贮存、运输、销售及其食用过程实施卫生监督和卫生检验，以保障食用者安全，防止人畜共患病和其他畜禽疫病传播的综合性应用学科。

动物性食品营养丰富，富含优质的蛋白质，是人类食品的重要组成部分。但动物性食品保存不当很容易腐败变质。不健康的畜禽及其产品常带有致病性微生物和寄生虫。因此，人们吃了不卫生和卫生处理不当的动物性食品，常会感染某种传染病或寄生虫病，或引起食物中毒。染疫畜禽及其产品，一旦进入流通领域，还会造成畜禽疫病的传播。尤其值得注意的是，随着工农业生产的发展，又带来农药、工业化学物质和放射性物质的污染；由于抗菌药物的滥用，饲料添加剂的不合理使用，以及外源性激素用于畜禽催肥增重，致使动物产品中抗生素和激素残留问题日趋严重。此外，霉菌及其毒素的危害成为又一新问题。动物性食品中存在的种种不安全因素，除引起食物传染和急性中毒之外，还会引起慢性中毒和致癌、致畸、致突变。因此，要杜绝食源性疾病的发生和畜禽疫病的传播，就必须严格实行食品卫生监督和检测，保证动物性食品的卫生质量。

动物性食品卫生检验是以兽医学和公共卫生学的理论和技术为基础，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、动物病理学、动物传染病学和动物寄生虫病学等学科关系密切。由于动物性食品种类繁多，加工形式多样，易受各种污染，使该学科涉及食品营养卫生学、食品微生物学、食品加工工艺学、食

品保藏学、兽医药理学、食品毒理学、食品卫生管理学、食品理化检验学等学科，而成为一门综合性的应用学科。

二、动物性食品卫生检验的目的和任务

(一) 防止动物疫病的传播 动物的传染病和寄生虫病约有 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 30 多种。比较重要的有：炭疽、鼻疽、结核病、布鲁氏菌病、钩端螺旋体病、假性结核病、猪丹毒、口蹄疫、狂犬病、囊尾蚴病、旋毛虫病、弓形虫病等。而畜禽的一些传染病和寄生虫病，如猪瘟、梭菌病、传染性胸膜肺炎、鸡新城疫、鸡传染性喉气管炎、兔病毒性出血症、球虫病等，虽然不感染人，但可随着动物及其产品传播，影响养殖业的发展。动物性食品卫生检验的任务之一，就是要加强对动物及其产品的检验，防止人畜共患病和其他畜禽疫病的传播。

(二) 防止食品污染和食物中毒 食用被微生物污染的动物性食品，往往引起食物中毒，常引起食物中毒的微生物有沙门氏菌、葡萄球菌、肉毒梭菌、副溶血弧菌、变形杆菌等，这些细菌有的在肉用动物活体内就存在，有的则是在加工、运输、贮存、销售过程中被污染的。此外，许多有毒化学物质可以通过不同的方式和途径污染动物性食品，长期摄食这些食品，可以引起慢性损害和“三致”作用。因此，防止动物性食品污染和食物中毒是动物性食品卫生检验工作的重要内容。

(三) 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建立和发展，以肉类为主的动物性食品的贸易量日益增多。随着形式的发展，我国已经参加并将陆续加入各种国际性的贸易组织。参与世界贸易竞争，必须树立良好的贸易信誉。目前，我国动物性食品的生产，仍存在疫情多、质量差、掺杂使假，以及卫生监督手段跟不上形式发展等问题，在国际市场上缺乏竞争力，阻碍了动物性食品的出口。因此，必须建立良好的兽医卫生监督机制，不断提高检验技术水平，确保出口产品的卫生质量，以维护我国动物性食品贸易的信誉，加速我国的经济发展。

(四) 完善、普及、执行食品卫生法规 目前我国已经颁布实施的《食品卫生法》、《动物防疫法》、《生猪屠宰管理条例》等，是根据当前的国情和实际需要而制定的。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查和卫生评价上，应严格执行国家和相关行业规定的标准，以确保动物性食品的卫生质量，保障消费者的健康。

三、我国动物性食品卫生检验工作的法制化

新中国成立以来，党和政府十分关心食品生产和经营的卫生管理。1955 年国务院就在《关于统一领导屠宰场及场内卫生和兽医工作的规定》中明确规定，各地卫生部门对于屠宰场的建筑、设备、环境卫生、肉品卫生、肉品加工、储运和销售方面的卫生要求应进行监督和指导。1959 年农业部、卫生部、外贸部、商业部联合颁发《肉品卫生检验试行规程》（“四部规程”），对屠畜的宰前和宰后检验及处理做了一系列的规定，为肉品安全利用和防止畜禽疫病传播提供了切实可行的标准。20 世纪 70 年代，卫生部组织各有关单位，先后制定出粮油、肉、蛋、水产、乳等 86 种食品卫生标准和 22 项卫生管理办法，同

时制定了统一食品卫生检验方法。1979年国务院正式颁发了《中华人民共和国食品卫生管理条例》。

随着生产和科技的发展，食品污染因素的复杂化和新型食品、原料与食品添加剂的出现，以及生产经营形式的改变，食品卫生工作需要制定新的法规来加以保证。1982年，全国人大常委会通过《中华人民共和国食品卫生法（试行）》，以及1995年通过并实施的《中华人民共和国食品卫生法》明确规定，禁止生产经营未经兽医卫生检验或者检验不合格的肉类及其制品。国家实行食品卫生监督制度。同时分别对食品、添加剂、容器、包装材料和用具、工具、设备的卫生，食品卫生标准和管理办法的制定，以及食品卫生管理做了较详细的规定。另外还规定了执行食品卫生监督制度的部门和机构及其职责，以及违反食品卫生法者应承担的法律责任。1985年国务院颁布的《家畜家禽防疫条例》，对畜禽传染病的预防、扑灭、监督管理、奖惩都有明确规定，这不仅对于预防、扑灭畜禽传染病以保障畜牧业发展有着重大意义，而且对于扑灭人畜共患病也起着重要作用。1998年1月1日开始施行的《中华人民共和国动物防疫法》中，对动物疫病预防、控制和扑灭、动物和动物产品的检疫、动物防疫监督及法律责任都有明确规定。如其中“第四条动物屠宰，依照本法对其胴体、头、蹄和内脏实施检疫、监督。经检疫合格作为食品的，其卫生检验、监督，依照《中华人民共和国食品卫生法》的规定处理。”“第三十二条国家对生猪等动物实行定点屠宰、集中检疫。”国务院和各地有关部门陆续出台相配套的一系列条例、规定、办法，使我国兽医卫生检验工作步入了法制化管理的新阶段。

四、我国动物性食品卫生检验的历史、现状和前景

食品卫生检验工作是建立在一定的经济文化基础之上的。只有国家的经济文化发达了，才有食品检验的条件。

在古代，我们的祖先在长期的食肉实践中，产生了动物性食品卫生观念的萌芽，已懂得病死畜肉不可食用。东汉时期，张仲景著《金匱要略》中记载“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”。南北朝时代的《养生要集》、《食经》元代《饮食正要》等著作都有记载。但几千年来尤其是近代史上，我国长期受封建主义和帝国主义的压迫，经济和科学文化落后，养殖业很不发达，当时略具雏形的乳、肉、蛋品工业生产，几乎全部操纵在外国人手中，帝国主义列强相继在上海、南京、青岛、武汉和哈尔滨等地设立了较大规模的屠宰场、蛋品厂，加工牛肉和蛋品，以供出口。这些产品的卫生检验工作几乎全部由外国技术人员担任，卫生管理也多引进外国的法规，使我国兽医卫生检验工作从一开始就带有半殖民地的色彩。1928年，虽然国民党政府卫生部颁布了《屠宰场规则》和《屠宰场规则实施细则》，公布了《商业部商品检验局牲畜产品检验规程》，1935年又公布了《商业部商品检验局肉类检验实施细则》，这个法规只对部分出口的鲜肉、冷藏肉等实行检验，而且我国广大人民吃饭尚且困难，更谈不上什么肉品卫生，因此我国人民消费的动物性食品，一直没有进行过真正意义上的检验。

新中国成立后，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，食品卫生事业发展很快，建立了多级卫生防疫站，设立食品卫生科，专门管理食品卫生。各地农业部门建立了畜牧兽医站，广泛开展兽疫防控工作，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。在大中城市还兴建、扩建了一批肉类联合加工厂、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场，与此同时，也实行真正意义上的兽医卫生检验工作。首先，统一了组织管理，将全国的肉类联合加工厂、蛋品厂、屠宰场，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、卫生部门和国家商检局监督下，组织好肉品、蛋品的卫生检验工作。至于乳品、水产品因生产比较集中，其产品仍由本企业自行检查，由卫生部门进行市场管理。组织机构的统一和建立，有力推动了我国的动物性食品卫生检验工作。在卫生立法方面，先后发布了相关标准、条例和法规，使我国的食品卫生走向了法制化管理的轨道。此外，组织起监督检验、科学研究和培养人才的专业机构和队伍，开展了大量的科学研究、社会实践和专业建设工作。取得了一批重要的科研成果。例如，畜禽疫病快速检验方法，屠宰加工过程中的卫生监督，动物性食品中农药残留的调查，宰后污水处理，猪局部炭疽病的宰后鉴定，畜禽肿瘤病调查，防止沙门氏菌污染肉品的加工工艺，消化法检查肌肉旋毛虫、驱绦灭囊，以及金黄色葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌、副溶血弧菌、结肠炎耶尔森氏菌食物中毒的研究等方面，取得了可喜的成果。酶标记技术、单克隆抗体、核酸探针和 PCR 检测技术的应用，对提高我国的动物性食品卫生检验水平起到了很大作用。

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。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年党和国家政府提出，要让人民吃上“放心肉”，引起了全国高度重视，1998年实施了《中华人民共和国动物防疫法》和《生猪屠宰管理条例》，各地相继建立了一批专门的定点屠宰和肉品管理机构，使屠宰加工和肉品卫生检验逐步走向正规。但要赶上国际先进水平还有很大差距。今后随着动物性食品消费量逐年增加和科学技术的进步，动物性食品卫生检验工作必将得到更大的发展。

需要引起注意的是，影响动物性食品安全的因素在不断发现，例如，原有的畜禽疫病正在逐渐发生变化，新的疫病仍将陆续出现，各种化学污染物在动物性食品中残留，花样繁多的掺杂使假等问题接踵而至。因此，我国的动物性食品卫生检验工作，既需要行之有效的感官检验方法及简便实用的快速检验技术，又需要许多新的检测方法，同时要借鉴国外行之有效的 HACCP（危害分析关键控制环节）系统管理方法，从食用动物的饲养到屠宰加工，以及产品加工、贮藏、运输和消费，全面控制污染。今后，应进一步完善食品卫生法规，加强不同层次专业人员培训，同时加大宣传力度，提高生产及经营者的认识，积极改进检验技术，建立适应经济体制的屠宰一检疫模式，尽快与国际接轨。

总之，我们面临的任务是相当艰巨的。但是只要我们共同努力，我国的动物性食品卫生检验事业必将会迅猛发展。

第1章 动物性食品的污染与控制

第一节 动物性食品污染概述

食品污染是指食品中原来含有的，以及混入的，或加工时人为添加的各种生物性或化学性物质对食品的污染。造成动物性食品污染的原因是多方面的，除了过去所熟悉的微生物和寄生虫的污染外，各种药物、农药、重金属、真菌毒素、激素、添加剂、放射性物质及其他化学物质的污染日益突出。不仅危害食用者本身的健康，而且影响到子孙后代。

动物性食品污染，根据污染物的性质和来源，可分为生物性污染、化学性污染和放射性污染；按照污染的方式，则可分为内源性污染和外源性污染。其特点是：污染源除直接污染食品原料或制品外，多半是通过食物链逐级富集的；造成的危害，除引起急性疾患外，更可蓄积或残留在体内，构成慢性危害和潜在性的威胁；被污染的食品，除少数表现出感官变化外，多数不能被感官所察觉；常规的冷热处理不能达到绝对无害（尤其是非生物性污染）。

一、动物性食品污染的来源

动物性食品污染，按其来源主要有生物性污染、化学性污染两方面，此外还有放射性污染。

（一）生物性污染 指微生物、寄生虫、有毒生物组织和昆虫对动物性食品造成的污染。

1. 微生物污染 动物性食品在生产、加工、运输、贮藏、销售及食用过程中，都有可能被各种微生物所污染。污染食品的微生物包括：人畜共患传染病的病原体及以食品为传播媒介的致病菌，如炭疽杆菌、结核杆菌、布鲁氏菌、痢疾杆菌等；引起食物中毒的

微生物及其毒素，如沙门氏杆菌、葡萄球菌、副溶血弧菌、变形杆菌、肉毒毒素、黄曲霉毒素等；此外，还包括大量引起食品腐败变质的微生物。

2. 寄生虫污染 动物性食品可能带有人畜共患寄生虫病的病原体，如旋毛虫、囊尾蚴、弓形虫、棘球蚴等，可使人发生感染。

3. 有毒生物组织污染 主要指本身含有毒素的生物组织，如甲状腺、肾上腺以及有毒鱼、贝类混入动物性食品，人们误食后引起不良影响。

4. 昆虫污染 主要指动物性食品中的蝇、蛆、甲虫、螨、皮蠹等。食品被污染后，感官性状不良，营养价值降低，甚至完全丧失食用价值。

(二) 化学性污染 指各种有害的金属、非金属、有机物、无机物等对动物性食品造成的污染。进入动物饲料和人类食品中的化学污染物，除少数因浓度或数量过大引起急性中毒外，绝大部分以食品残毒（通过各种途径进入并残留于食物中的有毒物质）的形式构成潜在的危害。从污染来源可分为以下几类：

1. “三废”的污染 随着工业生产的发展，“工业三废”（废气、废水、废渣）不合理的排放，是引起大气、水体、土壤及动植物污染的主要原因。这些环境污染物可以通过呼吸、饮水直接进入人体，也可沿食物链间接进入人体。尤其需要注意的是，污染物沿食物链逐级生物富集，可以使本来浓度很低的污染物富集到危险的高浓度水平。例如，多氯联苯（PCB）是几乎不溶于水的物质，它在河水和海水中的浓度只有约 $0.00001 \sim 0.001 \text{mg/L}$ 乍看起来，这样微乎其微的物质是不可能造成什么危害的，但经过食物链富集后，其浓度可以成千上万倍地增加，在鱼体内可富集到 $0.01 \sim 10 \text{mg/kg}$ ，在食鱼鸟体内可进一步富集到 $1.0 \sim 100 \text{mg/kg}$ ，而且食物链越长，危害也就越明显。污染环境的化学物质种类繁多，如镉、铅、汞、砷、多氯联苯、苯并芘、氟化物等。

2. 农药的污染 农药是指用于预防、消灭、驱除各种昆虫、啮齿动物、霉菌、病毒、杂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（是指农药的原形及其代谢物蓄积或贮存于动物的细胞、组织或器官内）。其可以由于对动物体和厩舍使用农药或在运输中受到农药的污染而发生，但主要是通过食物链而来。引起食品污染的，主要是有机磷、有机汞、有机砷等农药。

3. 药物的污染 用于动物生产的药物，如抗生素、磺胺制剂、生长促进剂和各种激素制品等，可以在动物体内反应并形成残留。人类食用有药物残留的食品，将对人体健康造成影响，主要表现为变态反应与过敏反应，细菌耐药性，致癌、致畸、致突变和激素样作用。为了防止食品中药物残留对人体的危害，使用过药物的动物要经过休药期后方可屠宰或允许其产品上市。

4. 食品添加剂的污染 食品添加剂是指为改善食品的品质，增加其色、香、味，以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成的或天然物质。食品添加剂在一定范围内使用一定量对人体无害，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。

(三) 放射性污染 食品吸附或者吸收外来的放射性核素，其放射性高于自然放射本

底时，称为食品的放射性污染。这些污染物主要来源于放射物质的开采、冶炼，大气中核爆炸的沉降物，原子能工业和核工业的放射性核素废物的排放不当或意外事故等均可造成环境的污染。这些放射性物质直接或间接地污染食品，危害食用者的健康。

二、动物性食品污染的途径

动物性食品污染的途径是多种多样的，食品生产、加工、运输、贮藏、销售等环节均可造成污染。一般将污染的途径分为内源性污染和外源性污染两大类。

（一）内源性污染 又称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

（1）人畜共患传染病和寄生虫病的病原体的污染 人畜共患病是指“脊椎动物和人类之间自然传染的疾病”。现已查明，在目前已知的 200 多种动物传染病和 150 多种寄生虫病中，至少有 160 种左右可以自然传染给人，其中通过肉用动物及其产品传染给人的有 30 多种。如果动物生长发育过程中感染了这些人畜共患传染病和寄生虫病，就可能对人类造成威胁。

（2）动物固有的传染病和寄生虫病的病原体的污染 除人畜共患病外，食用动物还可感染其固有的一些疾病。这些疾病虽然不感染人，但由于病原体在体内的活动以及组织的病理分解，使动物体内蓄积了某些有毒物质，同时由于患病机体抵抗力减弱，使正常存在于机体中的某些微生物，尤其是沙门氏菌属细菌发生继发感染，引起人们的食物中毒或感染。

（3）非致病性和条件致病性微生物的污染 正常条件下，在动物机体的某些部位，如消化道、上呼吸道、泌尿生殖道及体表等，存在着一些非致病性和条件致病性微生物，当动物宰前处于不良条件下，如长途运输、过度疲劳、拥挤、饥饿等，则动物机体的抵抗力降低，这些微生物便有可能侵入肌肉、肝脏等部位，造成动物性食品的污染。

2. 食物链的污染 存在于自然环境中的有毒化学物质（包括微生物毒素，如黄曲霉毒素）及放射性物质，可以通过食物链进入人体（图 1-1）。如农药的使用，可以使农作物发生农药残留，动物食用这类饲料后又可富集，这类动物性食品可危害人体健康。

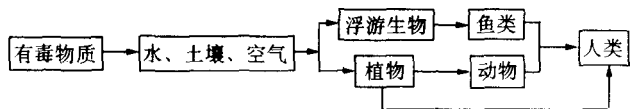


图 1-1 食物链污染示意图

使用，可以使农作物发生农药残留，动物食用这类饲料后又可富集，这类动物性食品可危害人体健康。

（二）外源性污染 又称为食品加工流通过程的污染或第二次污染。即食品在生产、加工、运输、贮藏、销售等过程中的污染。常见以下几种：

1. 通过水的污染 动物性食品的生产加工的许多环节都离不开水，如果使用被生物性、化学性或放射性物质污染的水源，则会造成食品的污染。

2. 通过空气的污染 空气中含有大量的微生物，还可能含有工业废气等有害物质。空气中的污染物可以自然沉降或随雨滴降落在食品上，造成直接污染，也可以污染水源、土壤，造成间接污染。此外，带有微生物的痰沫、鼻涕与唾液的飞沫、空气中的尘埃等也可对食品造成污染。

3. 通过土壤的污染 土壤中可能存在各种致病性微生物和各种有毒的化学物质。动物性食品在生产、加工、贮藏、运输等过程中，接触被污染的土壤，或尘土沉降于食品表面，造成食品的直接污染，或者成为水及空气的污染源而间接污染食品。

土壤、空气、水的污染是相互联系、相互影响的，污染物在三者之间相互转化，往往形成环境污染的恶性循环，从而造成污染物对食品的更严重的污染。

4. 生产加工过程和流通环节的污染 食品在生产加工过程的各个环节，都有可能造成食品的污染。如食品加工器具、设备等不清洁，可以造成食品的污染；又如挤奶过程中，挤乳工人的手、挤乳用具等未经严格消毒，都有可能污染乳汁；如果直接从事食品生产的工人患有呼吸道、消化道传染病，都有可能污染食品；此外，食品添加剂的不合理使用也会造成食品污染。

从食品生产到消费者进食，期间要经过运输、贮藏、销售、烹调等环节，任何一个环节稍不注意，就会不可避免地造成污染。

5. 从业人员带菌污染 从业人员的健康状态和卫生习惯对食品卫生也至关重要。正常人的体表、呼吸道、消化道、泌尿生殖道均带染一定类群和数量的微生物，尤其是当从业人员患有传染性肝炎、开放性结核、肠道传染病、化脓性皮炎等疾病时，可向体外不断排菌。可以通过加工、运输、贮藏、销售、烹调等环节将病原微生物带入食品，进而危害消费者的健康。因此，对食品加工及经营环节的从业人员，应定期进行健康检查，并搞好个人卫生。

第二节 动物性食品污染的危害

动物性食品在生产、加工、贮藏、运输、销售、烹调等环节，都有可能受到内源性和外源性污染，带染某些危害人体健康的因素。人食用这类被污染的肉品所发生的疾病，称为肉源性疾病。根据食品中致病因素及引发疾病的性质和特征不同，一般将肉源性疾病分为食物传染（即食肉传染）、食物中毒（食肉中毒）和“三致”（致癌、致突变、致畸形）作用。

食物中毒是指健康人食用正常数量的食品，所引发的急性疾病。其共同特点为：潜伏期短，来势急剧，短时间内可能有大量病人同时发病；所有病人都有类似的临床表现，一般都有急性胃肠炎的症状；病人在一段时间内都食用过同样食物，一旦停止食用这种食品，发病随即停止；发病曲线呈现突然上升又迅速下降的趋势，一般无传染病流行时的余波。

一、食肉传染

食肉传染是指人类食用患病动物的产品及其制品而引发的某种传染性和寄生虫性疾病。带染有人畜共患病病原体的动物性食品，可经食肉传染给人，导致人畜共患病的传播和流行。

人畜共患病的危害因国家和地区而不同。在我国，据不完全统计，人畜共患病有 196 种之多，其中比较重要的有：炭疽、鼻疽、布鲁氏菌病、结核病、伪结核病、沙门氏菌

病、猪丹毒、破伤风、土拉杆菌病、军团病、李氏杆菌病、弯杆菌病、钩端螺旋体病、口蹄疫、甲型肝炎、乙型肝炎、狂犬病、Q热、日本乙型脑炎、轮状病毒病、猪囊尾蚴病、牛囊尾蚴病、棘球蚴病、旋毛虫病、弓形虫病、血吸虫病、住肉孢子虫病、肺吸虫病、华枝睾吸虫病、孟氏双槽蚴病等。人可因为食用未彻底消毒的牛乳而感染结核病。1987年上海暴发甲型肝炎，造成30万人发病，其原因是食用了污染有甲肝病毒的水产品。1997年台湾暴发猪口蹄疫，使其养猪业遭到了毁灭性打击。疯牛病不仅给英国造成巨大损失，而且引起了全世界的恐慌。1997年香港发生禽流感，不仅使大批鸡发病死亡，而且造成13人感染H₅N₁禽流感病毒并发病，其中4人死亡。曾有因食用未经检验的囊尾蚴病猪肉发生感染，食用烤羊肉串感染旋毛虫的事件。人畜共患病不仅通过食物传染给人，危害人体健康，同时，亦会因畜产品及废弃物处理不当，造成动物疫病流行，影响畜牧业的发展。因此，为了保障人类健康，促进畜牧业的发展，必须加强对动物性食品的卫生监督与检验，以防止食肉传染的发生。

二、微生物性食物中毒

微生物性食物中毒是指因食用被中毒性微生物污染的食品而引起的食物中毒。包括细菌性食物中毒和霉菌毒素性食物中毒。前者是指人食入被大量活的中毒性细菌或细菌毒素污染的食品所引起的中毒现象，是常见的一类食物中毒。后者是指某些霉菌如黄曲霉菌、赭曲霉菌等污染了食品，并在适宜条件下繁殖，产生毒素，摄入人体后所引起的食物中毒。长期少量摄入霉菌毒素，则可引起“三致”作用。对1987年全国食物中毒的原因分析表明，在3241起食物中毒中，1686起为微生物性食物中毒，其中细菌性食物中毒占50%以上，沙门氏菌引起的最为常见，占14.41%以上；化学性食物中毒为1111起；真菌性和原因不明的各为112起和328起。

微生物性食物中毒的共同特点为：与饮食有关，不吃者不发病；除掉引起中毒的食品，新的患者不再发生，呈暴发性和群发性，众多人同时发病；有季节性，多发生在夏秋，6~9月为高峰期；多数呈现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等急性胃肠炎症状，且不相互传染。

（一）沙门氏菌性食物中毒 沙门氏菌（*Salmonella*）为肠杆菌科的一个菌属，有2000多个血清型，我国已发现100多个血清型。广泛存在于各种动物的肠道中，当机体免疫力下降时，会进入血液、内脏和肌肉组织，造成肉品的内源性污染；畜禽粪便污染食品加工场所的环境和用具，也会造成沙门氏菌的污染，引起食物中毒。食物中毒性沙门氏菌群主要包括鼠伤寒沙门氏菌、猪霍乱沙门氏菌、肠炎沙门氏菌、纽波特沙门氏菌、病牛沙门氏菌、都柏林沙门氏菌、汤普逊沙门氏菌、山夫顿沙门氏菌、鸭沙门氏菌等。

沙门氏菌食物中毒主要是由于摄入大量致病活菌造成的，菌体内毒素也起到一定的协同作用。沙门氏菌食物中毒的潜伏期为6~12h，最长可达24h，发病初期通常表现为发热、头痛、恶心、全身酸痛、面色苍白，继而出现腹痛、腹泻和呕吐，体温高达38~40℃，大便水样或带脓血、黏液，重者出现寒战、惊厥、抽搐和昏迷等，本病发病率高，死亡率低。

沙门氏菌的检验按《中华人民共和国国家标准——食品卫生检验方法（微生物学部

分)》的沙门氏菌检验方法(GB4789.4-1994)进行。此外,一些快速检验方法已有应用,如荧光抗体检查法、固相载体吸附免疫技术、免疫染色法等,具有快速、简便、特异等特点。

(二)葡萄球菌食物中毒 葡萄球菌食物中毒是由金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)的肠毒素(enterotoxin)引起的,葡萄球菌通常是通过患病动物的产品以及患化脓疮的食品加工人员及环境因素引起食品污染,在适宜的条件下大量繁殖并产生肠毒素。葡萄球菌是无芽胞细菌中毒力最强的一种,在干燥的脓汁中可存活数月,湿热 80℃ 30min 才能将其杀死,耐盐性强。肠毒素的耐热性强,食物中的肠毒素煮沸 120min 方能破坏,故一般的消毒和烹调不能破坏。

葡萄球菌食物中毒的特征是发病突然,来势凶猛。潜伏期一般为 1~6h,最短者为 0.5h。主要症状为流涎、恶心、呕吐,胃部不适或疼痛,继之腹泻。呕吐为多发病,为喷射状呕吐。腹泻后多见有腹痛,初为上腹部疼痛,后成全腹痛。呕吐物和便中常带有血和黏液。少数患者有头痛、肌肉痛、心跳减弱、盗汗和虚脱现象。体温不超过 38℃,病程 2d,呈急性经过,很少有死亡,预后良好。

金黄色葡萄球菌的国家标准检验方法为 GB4789.10-1994。此外,还可进行肠毒素的检测、血清学试验等。

(三)肉毒中毒 肉毒中毒是由肉毒梭菌的外毒素引起的一种比较严重的食物中毒。主要是食品在调制、加工、运输、贮存的过程中污染了肉毒梭菌芽胞,芽胞在适宜的条件下发芽、增殖并产生毒素所造成。肉毒毒素是一种神经毒素,是目前已知化学毒物与生物毒素中毒性最强的一种,对人的致死量为 10^{-9} mg/kg 体重,毒力比氰化钾还要大 1 万倍。毒素在正常胃液中经 24h 不被破坏,但易被碱和热破坏,加热 80℃ 30min 或煮沸 5~20min 可破坏其毒性。

肉毒毒素是一种与神经亲和力较强的毒素,经肠道吸收后,作用于神经肌肉接头,阻止乙酰胆碱的释放,导致肌肉麻痹和神经功能不全。临床表现以中枢神经系统症状为主。肉毒中毒的潜伏期长短不一,短者 2h,长者可达数天,一般 12~24h。中毒早期表现为瞳孔散大,明显无力,虚弱,眩晕,继而出现视觉不清,愈来愈感到说话和吞咽困难,但意识清楚。有时呼吸困难,腹部膨大和顽固性便秘。体温一般正常,病程一般 2~3d,也有长达 2~3 周之久的。肉毒中毒死亡率较高,可达 30%~50%。主要死于呼吸麻痹和心肌麻痹。如早期使用特异性或多价抗血清治疗,病死率可降至 10%~15%。

肉毒毒素检测以小鼠腹腔注射为标准方法,还可采用禽眼试验、中和试验、血清学反应等。

(四)副溶血弧菌食物中毒 副溶血弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)又称嗜盐杆菌、嗜盐弧菌,存在于海水和海产品中。该菌的致病菌株引起的食物中毒,位居沿海地区食物中毒之首,有明显的季节性,主要发生在 6~10 月间,引起中毒的水产品中以带鱼、墨鱼、黄花鱼、海蟹、海蜇为多。潜伏期一般为 8~20h,最短 2h,也可长达数天。临床表现为典型的胃肠炎:腹痛、腹泻,继而出现恶心、呕吐、头痛、发热、倦怠等。发病急促,来势凶猛,必须及时抢救。

(五)蜡样芽胞杆菌食物中毒 蜡样芽胞杆菌(*Bacillus cereus*)在自然界分布很广,

在各种动植物生熟食品中都能分离到，该菌的肠毒素可引起食物中毒，肠毒素分为呕吐肠毒素和腹泻肠毒素两种，因而中毒的临床表现有呕吐型与腹泻型两种，前者于进食后 1~5h 发生以恶心、呕吐为主的综合症状，腹泻则少见。后者与进食后 8~16h 发生以腹痛、腹泻为主的综合症状，呕吐则少见。两型均不发热，有时混合发生，致死率较低。由于蜡样芽胞杆菌对热有一定的抵抗力，故可在熟食品中迅速繁殖产生毒素，引起食物中毒

(六) 魏氏梭菌食物中毒 魏氏梭菌 (*Clostridium welchii*) 食物中毒多发生在夏秋季节，中毒食物以鱼、肉及其制品为多见，中毒的原因主要是热处理不充分，冷却不及时，致使细菌大量繁殖产生毒素所致。A 型魏氏梭菌食物中毒，潜伏期一般为 10~12h，临床表现为典型急性胃肠炎：腹痛、腹泻，多为水样便，偶然混有黏液和血液，并伴有恶心、发热，多数在 1~2d 恢复。C 型魏氏梭菌引起的中毒症状较为严重，潜伏期一般 2~3h，临床症状表现为严重的下腹部疼痛，重度腹泻，便中带有血液、黏液甚至肠黏膜，并伴有呕吐。严重者发生毒血症，死亡率可达 35%~40%。

(七) 致病性大肠杆菌食物中毒 大肠杆菌 (*Colibacillus*) 的食物中毒性菌株，可以通过耐热肠毒素 (ST) 和不耐热肠毒素 (LT) 引起食物中毒。主要发生于温热季节。中毒食物以熟肉、乳类、凉拌食物多见。中毒临床症状以急性胃肠炎为主，也有表现为急性菌痢的。一般在进食后 12~24h 出现腹泻、呕吐，严重者呈水样便，伴发头痛、发热、腹痛，病程 1~3d。

(八) 变形杆菌食物中毒 变形杆菌 (*Proteus*) 为腐物寄生菌，在自然界广泛分布。该菌一般对人体无害，但当它在食品中大量繁殖，随食物进入人体可引起食物中毒。多发于夏秋季节，中毒食物以熟肉及内脏冷盘最为常见。中毒的临床表现主要是急性胃肠炎型，其次是过敏型。前者的潜伏期一般为 3~12h，短者仅 1h，表现为恶心、呕吐、腹痛、腹泻、发热、头痛、头晕等。腹泻多为水样便，且恶臭。病程一般为 1~3d。后者主要表现为面部和上身皮肤潮红，头晕头痛，似醉酒状，并伴有荨麻疹、血压下降、心搏过速等症状，多在 12h 内恢复。

(九) 链球菌食物中毒 链球菌 (*Streptococcus*) 在自然界分布较广，引起食物中毒的主要是 D 群的粪链球菌 (*S. faecalis*) 和类粪链球菌 (*S. faecium*)。该食物中毒多发生在 5~11 月，中毒的食物以熟肉类、乳类、冷冻食品和水产品为多。临床主要表现为上腹部不适，恶心呕吐，腹痛腹泻，偶有嗝气、头晕头痛和低烧。症状轻，病程短，1~2d 恢复正常，未见有死亡者。

(十) 小肠耶尔森氏菌食物中毒 小肠耶尔森氏菌 (*Yersinia enterocolitica*) 是近年来发现的食物中毒病原菌，中毒的临床表现比较复杂，但主要表现为急性胃肠炎。常见症状为腹痛、腹泻、发热，以及恶心、呕吐，有时伴发关节炎、结节性红斑，甚至出现败血症。腹痛多见于脐周和下腹部，部分患者呈现急性阑尾炎样回盲部疼痛。腹泻多为水样便，无黏液。腹部症状出现后，发生结节性红斑。

(十一) 空肠弯曲菌食物中毒 空肠弯曲菌 (*Campylobacter jejuni*) 引起的食物中毒多见于夏秋季节。潜伏期一般为 3~5d。主要临床症状是发热、腹痛、腹泻、水样便或血腥黏液便。严重腹痛酷似阑尾炎。腹泻可持续 5~7d，多数患者 1 周左右即可恢复。但 20% 的病人有病情复发或加重，也有死亡病例。

三、化学性食物中毒

引起食物中毒的化学物质包括有害元素（重金属、非金属）、农药、添加剂及其他化学毒物。

（一）有害元素等化学物质食物中毒

1. 汞引起的食物中毒 汞及其化合物都是有毒物质，有机汞的毒性比无机汞大得多，汞的污染主要是由十汞矿及其他矿产的开采冶炼和工农业生产的广泛应用。进入人体的汞，主要来自被污染的鱼、贝类，日本鹿儿岛水俣镇 1953 年发生的所谓“水俣病”，就是一则汞中毒事件。当时该地区鱼体内汞含量曾高达 20~24mg/kg，致使一些微生物，特别是污泥中的微生物将无机汞转化为有机汞。甲基汞进入人体后不易降解，排泄很慢，在人体中的生物半衰期为 70d，主要蓄积于肝和肾，并通过血脑屏障进入脑组织，主要损害神经系统，急性中毒时可迅速昏迷，抽搐，死亡；慢性中毒可使四肢麻木，步态不稳，语言不清，进而发展为瘫痪麻痹，耳聋眼瞎，智力丧失，精神失常。此外，甲基汞还可通过胎盘进入胎儿体内，导致畸胎率明显增高。因此，汞污染已被列为世界八大公害之一。

我国食品卫生标准规定汞的 MRL 为：鱼及其他水产品 0.30mg/kg，肉、去壳蛋 0.05mg/kg。

2. 镉引起的食物中毒 镉在工业上应用十分广泛，采矿、冶炼、合金制造、电镀、印刷、油漆、颜料、电池、陶瓷、汽车运输等工业生产排放的含镉“三废”，以及含镉的农药化肥是造成镉污染的重要因素。镉的生物半衰期为 40 年，含镉工业废水排入水体，可使鱼、贝等水生生物受到污染，人摄入后主要在肾脏，其次在肝脏中蓄积，镉中毒主要表现为肾脏严重受损，发生肾炎和肾功能不全，出现蛋白尿、糖尿及氨基酸尿，骨质软化、疏松或变形，全身刺痛，易发生骨折。1946 年 3 月至 1968 年 5 月，日本富山县神通川流域由于镉的污染而发生“骨痛病”，发病 258 例，死亡 128 例。患病后关节和骨疼痛，有的上牙齿出现黄色镉环，由于长期卧床而发生废用性萎缩，常因并发症而死亡。镉还引起高血压、动脉粥样硬化、贫血及睾丸损伤等。

我国食品卫生标准（GB15201-94）规定，镉的 MRL 为（以 Cd 计）：肉类、鱼类 ≤ 0.1mg/kg，蛋 ≤ 0.05mg/kg。1972 年 WHO 建议，镉的 ADI 应为“无”，而暂时允许每周摄入量为 400~500μg/成人，或 8.3μg/kg 体重。

3. 铅引起的食物中毒 铅在采矿、冶炼、蓄电池、汽油、印刷涂料、焊接、陶瓷、塑料、橡胶和农药工业中广泛使用，可通过工业“三废”污染环境。铅及其化合物对人体都有一定的毒性，有机铅比无机铅毒性更大，尤其作为汽油防爆剂的四乙基铅及其同系物则毒性更大。铅在机体内的生物半衰期为 1460d，主要对神经系统、造血系统和消化系统有毒性作用。中毒性脑病是铅中毒的重要病症，表现为增生性脑膜炎或局部脑损伤。成年人血铅含量超过 0.8μg/ml 时，则会出现明显的临床症状，表现为食欲不振、胃肠炎、口腔金属味、失眠、头晕、头痛、关节肌肉酸痛、腰痛、便秘、腹泻和贫血等。中毒者外貌出现“铅容”，牙齿出现“铅缘”。此外，还可导致肝硬化、动脉硬化，对心、肺、肾、生殖系统及内分泌系统均有损伤作用。

我国食品卫生标准（GB14935-94）规定铅的 MRL 为（以 Pb 计）：肉类、鱼虾类 ≤

0.5mg/kg, 蛋类 \leq 0.2mg/kg, 鲜乳类 \leq 0.05mg/kg。

4. 砷引起的食物中毒 砷及其化合物在有色玻璃、合金、制革、染料、医药等行业广泛使用。砷的急性中毒多因误食引起, 通过食物长期少量摄入砷主要引起慢性中毒, 表现为感觉异常、进行性虚弱、眩晕、气短、心悸、食欲不振、呕吐、皮肤黏膜病变和多发性神经炎, 颜面、四肢色素异常, 称为黑皮症和白斑, 心、肝、脾、肾等实质脏器发生退行性变, 以及并发性溶血性贫血、黄疸等, 严重时可导致中毒性肝炎、心肌麻痹而死亡。砷还可通过胎盘引起胎儿中毒。台湾西海岸曾发生的“黑足病”, 就是长期饮用高砷水(达 1.2~2.0mg/L)引起慢性中毒的结果, 其实质是一种干性坏疽。

我国规定砷(均以 As_5 计)的 MRL 为: 肉、蛋(去壳)、鱼类 0.5mg/kg, 乳 0.2mg/kg。WHO 暂定 ADI 为 0.05mg/kg 体重。

5. 多氯联苯引起的食物中毒 多氯联苯(PCB)用途广泛, 化学性质极其稳定, 广泛存在于自然界。长期接触多氯联苯, 除引起再生障碍性贫血和致癌外, 还可使遗传基因受到损害, 出现畸形胎儿。它还能影响大脑功能, 使记忆力减退甚至丧失。1968 年日本冈福县发生的“米糠油中毒事件”就是污染多氯联苯所致, 患者出现皮肤酒刺样疮疤, 并有手足麻木等症状。1999 年比利时的“二恶英事件”震惊世界, 二恶英的成分之一即多氯联苯。

(二) 农药食物中毒

1. 有机磷农药中毒 有机磷农药广泛应用于谷类、蔬菜、果树等作物的生产中。有机磷农药在土壤中的残留时间一般为数天, 个别的可长达数月。有机磷农药随食物进入人体被吸收后, 其分布以肝脏为最多, 其次为肾、肺、骨、肌肉和脑。有机磷农药毒性作用主要在于抑制胆碱酯酶活性。急性中毒时, 表现为血液胆碱酯酶活性下降, 引起胆碱能神经功能紊乱, 例如出汗、肌肉震颤, 严重时导致中枢神经功能障碍, 出现共济失调、震颤、神经错乱、语言失常等一系列神经中毒的表现。长期接触有机磷农药可引起神经功能的损害。有机磷农药慢性中毒可以出现进行性眼外肌麻痹, 眼的屈光度降低。有些有机磷农药如敌百虫、乐果、甲基对硫磷等有迟发神经毒性, 即在急性中毒过程结束后第二周病人发生神经症状, 主要是下肢软弱无力和运动失调, 进一步发展为神经麻痹。

我国动物性食品的有机磷农药的 MRL 尚无标准。

2. 氨基甲酸酯类农药中毒 氨基甲酸酯类多为杀虫剂, 近年来应用日益广泛。常用的品种有西维因、速灭威、叶蝉散、呋喃丹等, 这些农药易分解, 在体内不蓄积, 其中毒机理与有机磷农药相似, 但易恢复, 因此症状消失较快。

WHO 建议, 西维因 ADI 为 0.01mg/kg 体重, 各类食品中的 MRL, 家禽和蛋(去壳) 0.5mg/kg, 畜肉 0.2mg/kg, 奶制品 0.1mg/kg。

(三) 食品添加剂食物中毒

1. 发色剂 常用的发色剂有硝酸盐和亚硝酸盐。发色剂加入肉品中可使肉色鲜红, 香肠、火腿肠、肉类罐头等食品中经常使用。当亚硝酸盐大量进入血液时, 可使血红蛋白变为高铁血红蛋白, 失去输氧功能。表现为皮肤黏膜青紫、呼吸困难、循环衰竭以及中枢神经系统的损害。此外, 亚硝酸盐还引起血管扩张、血压下降。在食品中亚硝基和胺类结合形成具有强烈致癌性的亚硝胺类物质。因此食品工业中应严格限量使用。

我国食品卫生标准（GB15198-94）规定亚硝酸盐的 MRL（以 NaNO_2 计）：新鲜肉类 3mg/kg，鲜蛋类 5mg/kg，肉类罐头 50mg/kg，火腿、腊肉 20mg/kg，灌肠类、肴肉 30mg/kg。

2. 油脂抗氧化剂 我国规定使用和制定国家标准的油脂抗氧化剂，有丁基羟基茴香醚（BHA）、二丁基羟基甲苯（BHT）和没食子酸内酯（PG）。这三种油脂抗氧化剂毒性很小，较为安全。但近年来对油脂抗氧化剂的安全性提出了新的疑义，近年来有报告称 BHA 和 BHT 有致癌作用，FAO/WHO 添加剂联合专家委员会 1983 年第 27 次会议决定，对 BHA 仍需进一步实验，ADI 暂定为 0.5mg/kg 体重；会议同时肯定 BHT 没有致癌性，ADI 正式定为 0.5mg/kg 体重。BHA 和 BHT 混合使用时总量不得超过 0.2g/kg；以上三种抗氧化剂同时使用时，BHA 和 BHT 的量不得超过 0.1g/kg，PG 不得超过 0.5g/kg。

我国允许使用的另一种抗氧化剂为异抗坏血酸钠，肉与肉制品的允许使用量为 0.5g/kg。

3. 防腐剂 我国允许使用并制定有国家标准的防腐剂有苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、亚硫酸及其盐类。

四、生物毒素性食物中毒

（一）河豚鱼中毒 引起中毒的是河豚毒素，毒素量因部位不同而有差异，河豚的卵巢、血液和肝脏毒性最强。河豚毒素中毒的特点为发病急速而剧烈，潜伏期 10min 至 3h，首先感觉手指、唇和舌刺痛，然后出现恶心、呕吐、腹泻等胃肠炎症状，并有四肢无力、发冷、口唇、指尖和肢端麻痹、眩晕，重者瞳孔及角膜反射消失，四肢肌肉麻痹，以致身体摇摆、共济失调，甚至全身麻痹、瘫痪。以致语言不清、紫绀、血压和体温下降。呼吸先迟缓浅表，后渐困难，以致呼吸麻痹，最后死于呼吸衰竭。

（二）鱼类组胺中毒 组胺中毒是一种过敏型食物中毒。不新鲜鱼含一定量组胺，容易形成组胺的鱼类有青花鱼、金枪鱼、沙丁鱼等青皮红肉的鱼。组胺中毒主要是由于组胺使毛细血管扩张和支气管收缩引起，临床特点为发病快、症状轻、恢复快，潜伏期为数分钟至数小时，主要表现为颜面部、胸部以及全身皮肤潮红和眼结膜充血等。同时还有头痛、头晕、心悸、胸闷、呼吸频数和血压下降。体温一般不升高，多在 1~2d 内恢复。

（三）贝类中毒 贝类引起食物中毒的毒素为石房蛤毒素，属神经毒素，其毒性很强，可阻断神经和骨骼肌细胞间神经冲动的传导。中毒潜伏期为数分钟至数小时，初期唇、舌、指尖麻木，继而腿、臂、颈部麻木，然后运动失调。伴有头痛、头晕、恶心和呕吐。随病程发展，呼吸更加困难，严重者在 2~24h 内因呼吸麻痹而死亡。

（四）甲状腺中毒 食用未摘除甲状腺的肉或误食甲状腺，可引起中毒。中毒潜伏期为 12~24h，表现为头晕、头痛、心悸、烦躁、抽搐、恶心、呕吐、多汗，有的还见腹泻和皮肤出血。病程 2~3d，发病率 70%~90%，死亡率为 0.16%。

（五）肾上腺中毒 误食肾上腺中毒的潜伏期为 15~30min，表现为头晕、恶心、呕吐、腹痛、腹泻，严重者瞳孔散大，颜面苍白。

（六）肝脏和胆中毒 某些动物的肝脏和胆也可引起食物中毒，肝中毒主要是某些动物肝脏中所含的大量维生素 A 引起，表现为头痛、皮肤潮红、恶心、呕吐、腹部不适、

食欲不振等症状，之后有脱皮现象，一般可自愈。动物胆中毒是由于胆汁毒素引起的，潜伏期为 5~12h，最短为 0.5h，初期表现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等，之后出现黄疸、少尿、蛋白尿等肝肾损害症状，中毒者出现循环系统和神经系统症状，因中毒性休克和昏迷而死亡。

五、致癌、致畸、致突变作用

食品中的一些污染物质除引起食物中毒外，还具有致癌、致畸、致突变作用，即“三致”作用，如苯并芘、多氯联苯、亚硝酸盐、农药、黄曲霉毒素等。人食用含有致癌物质的食品后，就可能导致肝癌、胃癌、肺癌、肠癌及某些遗传性疾病的发生。如苯并芘是目前已知的强烈致突变和致癌物质之一，匈牙利西部地区、前苏联拉托维亚沿海地区胃癌明显高发，调查认为与居民经常进食高苯并芘的自制熏肉、熏鱼有关。冰岛是胃癌高发国家，原因也是与食用熏制食品有关。

六、药物残留的危害

药物在动物生产中广泛使用，动物性食品中存在不同程度的药物残留，药物残留对人体的危害一般不表现急性毒性作用，主要表现为变态反应与过敏反应、细菌耐药性、“三致”作用及激素样作用。

七、放射性污染的危害

放射性污染物主要来源于大气中核爆炸的沉降物，原子能工业和核工业的放射性核素废物的排放，核动力舰船和同位素实验装置的排除物，以及意外事故造成的环境污染。放射性物质种类较多，半衰期一般较长，如⁹⁰锶、¹³⁷铯的半衰期分别为 28 年和 30 年。

通过食物链蓄积在人体内的放射性核素所产生的潜在性危害，主要是小剂量的内照射。通过饮食摄入小剂量放射性核素引起的放射病，潜伏期较长，且多以癌肿形式出现。此外，放射性核素还可引起动物多种基因突变及染色体畸变，对动物的遗传过程发生影响。

第三节 动物性食品污染的控制

一、动物性食品的安全性评价

在对动物性食品进行安全性评价时，常依据一定的指标体系。常用的指标有日许量、最高残留限量、休药期、菌落总数、大肠菌群、致病性微生物等。

(一)日许量 (acceptable daily intake, ADI) 人体每日允许摄入量简称日许量，是指人终生每日摄入同种药物或化学物质，对健康不产生可察觉有害作用的剂量。以相当于人体每千克体重摄入的毫克数 (mg/kg) 表示。其计算方法为：

$$ADI = \frac{\text{实验动物无作用剂量}}{\text{安全系数}}$$

在对食品进行安全性评价时，由于人和实验动物对某些化学物质的敏感性有较大的差异，为安全起见，由动物数值换算成人的数值时，如以实验动物的无作用剂量来推算人体每日允许摄入量时，一般要缩小 100 倍，这就是安全系数。它是根据种间毒性差异约 10 倍，同种动物个体间的差异约 10 倍制定出来的。实际应用中，常根据不同的化学物质选择不同的安全系数。ADI 是根据当时已知的所有资料而制定的，并随获得新的资料而修正。

(二) 最高残留限量 最高残留限量 (maximum residue limit, MRL) 是指允许在食品中残留化学物质或药物的最高量和最高浓度，又称允许残留量或允许量，具体指在屠宰、加工、贮存、运输和销售等特定时期，直到被消费时，食品中化学物质或药物残留的最高允许量或浓度。其计算方法为：

$$\text{最高残留限量 (mg/kg)} = \frac{\text{ADI (mg/kg)} \times \text{平均体重 (kg)}}{\text{人每日食物总量 (kg)} \times \text{食物系数}}$$

食物系数是指被测定的食品占食物总量的百分数。

(三) 休药期 (withdrawal time) 是指畜禽停止给药到屠宰或准予其产品 (蛋、乳等) 上市的间隔时间，又称廓清期或消除期。凡供食用动物应用的药物或其他化学物质，均需规定休药期，在休药期间，动物组织或产品中存在的具有毒理学意义的残留可逐渐消除，直至低于最高残留限量。休药期随动物种类、药物种类、制剂形式、用药剂量及给药途径等不同而有差异，一般为几小时、几天到几周不等。

(四) 细菌总数 天然食品内部没有或仅有很少的细菌，食品中的细菌主要来源于生产、贮藏、运输、销售等各个环节的污染。食品中的细菌数量反映了食品受微生物污染的程度。食品中的细菌数量越多，食品腐败变质的速度就越快。细菌数量的表示方法因所采用的计数方法不同而有两种：菌落总数和细菌总数。

1. 菌落总数 是指一定数量和面积的食品检样，在一定条件下 (如样品的处理、培养基种类、培养时间、温度等) 进行培养，使适应该条件的每一个活菌必须而且只能形成一个肉眼可见的菌落，然后进行菌落计数所得到的菌落数量。通常以 1g 或 1ml 或 1cm² 样品中所含的菌落数量来表示。

2. 细菌总数 是指一定数量和面积的食品检样，经过适当的处理 (如溶解、稀释、揩拭等)，在显微镜下对细菌进行直接计数。其中包括各种活菌和尚未消失的死菌数。细菌总数也称细菌直接显微镜数。通常以 1g 或 1ml 或 1cm² 样品中的 cfu (colony forming unit, 菌落形成单位) 来表示。

(五) 大肠菌群 大肠菌群 (coliform group) 系指一群在 37℃ 发酵乳糖、产酸、产气、需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性的无芽胞杆菌。从种类上讲，大肠菌群包括许多细菌属，其中有埃希氏菌属、枸橼酸菌属、肠杆菌属和克雷伯氏菌属等，以埃希氏菌属为主。大肠菌群以在 100g (或 100ml 或 100cm²) 食品检样中所含的大肠菌群的 MPN (maximum probable number, 最可能数) 来表示。大肠菌群来自人或温血动物的粪便，食品中检出大肠菌群则认为该食品受到了人或动物粪便的污染，大肠菌群数量越多，则表明粪便污染越严重，由此推测该食品存在着肠道致病菌污染的可能，潜伏着食物中毒或流行病的威胁。粪便一般对食品的污染是间接的，通常采取限制食品中大肠菌群数量来控制这类污染。

(六) 致病菌 食品首要要求是安全性, 其次才是可食性和其他。食品中一旦含有致病菌, 其安全性也就丧失了, 食用性也不复存在。与菌落总数和大肠菌群相比, 致病菌与食物中毒和疾病发生不再是推测性的和潜在性的, 而是肯定性和直接的。所以, 各国的卫生部门对致病性微生物都做了严格的规定, 将其作为食品卫生质量的重要的标准之

目前列入国家标准的致病菌有 12 种, 如沙门氏菌、葡萄球菌、链球菌、副溶血弧菌等, 每一种都有详细、完整的检验方法。作为全国范围内的统一方法, 在保证食品安全和维护消费者健康方面起了重要作用。列入出口食品专业标准的致病菌有 7 种, 这些检验方法与发达国家的相应方法基本保持了一致, 同时也尽量适合我国国情。

二、动物性食品污染的控制

控制食品污染, 一方面要控制原料的内源性污染, 另一方面控制加工和流通过程中的外源性污染, 保证动物性食品的卫生质量, 减少或杜绝食物传染、食物中毒和“三致”作用的发生。

(一) 防止原料的污染 动物性食品的基本原料是各种食用畜禽和水生动物, 其健康和洁净状态直接影响到动物性食品的卫生质量与安全性。因此食用动物的卫生管理至关重要。

1. 建立良好的动物生活环境 从科学饲养的角度出发, 对环境卫生、场圈卫生、畜舍卫生、畜体卫生, 以及饮水和饲料卫生等都要给予足够重视。应固定畜禽饲养基地和饲料基地, 尽可能自繁自养, 建立无病畜禽群体。建立卫生管理机构, 健全各项卫生管理制度。

2. 消灭畜禽传染源, 切断病原体的传播 开展防疫、检疫、驱虫、灭病, 适时进行预防注射, 创建无疫区。

(二) 防止加工和流通过程中的污染 外源性污染是食品污染的重要来源, 要保证食品的卫生质量, 必须控制外源性污染。

1. 食用动物的屠宰加工应严格遵照卫生要求操作, 并依据规程进行兽医卫生检验。

2. 乳品生产应着重抓好畜舍卫生、乳畜卫生和鲜乳初步加工卫生三大环节。

3. 禽蛋和水产品的卫生管理从收集、捕捞到运输、贮存、销售, 应重点抓好包装物卫生、运输卫生及冷藏卫生三大环节。

4. 食品的加工贮藏符合卫生要求。

5. 建立健全市场卫生监督检验机构, 大力宣传《食品卫生法》及其他有关条例、规定和办法。

(三) 积极治理“三废”加强农药和药物的使用管理

1. 做好工业“三废”的综合治理, 禁止随意排放, 防止对环境的污染。同时, 要积极开展环境分析和食品卫生监测工作, 及时采取防止食品污染的有效措施。

2. 加强对农药生产和使用的管理, 严格规定食品中农药的 MRL, 禁止和限制使用高残留、剧毒农药, 开展食品中农药残留的检测工作, 禁止使用农药残留量超标的任何原料生产食品。