

食品卫生与营养基础知识

潘春生 张沈 范亚平 主编
周维骥 钱菊芳 主审

安徽科学技术出版社

内 容 提 要

本书共八章,包括四个部分内容,即:食品卫生与营养基础知识、各类食品 and 不同食品行业以及食品用产品的卫生要求、食物中毒及其预防、食品卫生法规。本书以介绍实用知识为主,系统地介绍了《食品卫生法》的主要内容,收集了国内最新颁布的餐具消毒、食物中毒的诊断以及营养素供给量标准和营养指导原则。

本书可作为食品从业人员、食品卫生检查员培训教材和食品卫生监督员工作参考书,也可以作为普及食品卫生与营养知识的科普读物。

序

随着人类的进步、科学的发展和水平的提高,人们越来越讲究饮食卫生与营养。如何改善食品卫生和提高营养质量已成为公民关心和谈论的热门话题。改革开放以来,我国食品行业得到了迅速发展,一方面丰富了人们生活,另一方面在食品加工、贮存、运输及销售过程中也出现了不符合食品卫生和营养要求的各种各样问题,食源性疾病和营养性疾病仍影响着人们的健康。其主要原因是大多数食品生产经营人员和管理人员卫生法制观念淡薄,缺乏食品卫生知识,不良的卫生习惯和不科学的加工、制作方式影响着他们的行为。广大消费者由于缺乏应有的食品卫生与营养知识,不注意科学、合理的膳食,不懂得运用法律保护自己的合法权益。因此,普及食品卫生与营养知识,提高人们的卫生意识,对改善食品卫生状况,保证食品卫生质量,减少食源性疾病就显得尤为重要。在《食品卫生法(试行)》实施12周年后,在《食品卫生法》经过修改公布施行之际,编者针对性地编写这本《食品卫生与营养基础知识》,无疑是雪中送炭。

本书系统地阐述了食品卫生与营养基础知识,介绍了《食品卫生法》的主要内容,收集了国内最新颁布的餐具消毒、食物中毒诊断以及营养素供给量标准和营养指导原则。全书既注重科学性、知识性,又具有普及性、实用性。本书文字通俗易懂,深入浅出,既是食品卫生监督员培训食品从业人员的好教材,又是一本向消费者普及食品卫生与营养知识的好的卫生科普读物。

本书编写人员常年工作在食品卫生第一线,积累了一定的工作经验。在编写过程中,他们翻阅了国内外大量资料。理论知识与实践经验有机结合是本书的精华。尽管有不足之处,尚需修

改、补充和完善,但这种精神是可贵的。我相信它的出版,对于普及食品卫生与营养知识,增强疾病预防意识和自我保健能力都将收到一定的效果;对提高人们的卫生素养,促进国家卫生城市向高水平迈进,将起到积极作用。

为了健康地生活,为了美好的明天,请读者对本书多提宝贵意见。

马鞍山市卫生局局长 王群

1996年6月

目 录

第一章 食品卫生基础知识.....	1
第一节 微生物学常识.....	1
第二节 食品污染.....	5
第三节 食品腐败变质和食品保藏.....	9
第四节 常见传染病和人畜共患传染病、寄生虫病.....	16
第五节 消毒和除害	24
第二章 营养学基础知识	33
第一节 营养素	33
第二节 热能	45
第三节 合理膳食	47
第三章 食物中毒及其预防	49
第一节 食物中毒的概念、特点和分类.....	49
第二节 食物中毒的调查处理和报告	50
第三节 细菌性食物中毒	51
第四节 化学性食物中毒	60
第五节 有毒动植物食物中毒	62
第四章 各类食品的卫生	68
第一节 粮食的卫生	68
第二节 食用油脂的卫生	70
第三节 肉及肉制品的卫生	72
第四节 酒类的卫生	74
第五节 冷饮食品的卫生	76
第六节 乳及乳制品的卫生	79

第七节	糖果、糕点的卫生	81
第八节	水产品的卫生	84
第九节	调味品的卫生	86
第五章	不同食品行业的卫生	88
第一节	饮食行业和集体食堂的卫生	88
第二节	食品销售行业的卫生	93
第三节	街头食品的卫生	96
第四节	食品生产企业的卫生	98
第六章	食品用产品的卫生	103
第一节	食品添加剂的卫生	103
第二节	洗消毒剂的卫生	107
第三节	食品容器及包装材料的卫生	108
第七章	食品卫生法	111
第一节	食品卫生法概述	111
第二节	食品卫生法的主要内容	115
第三节	大力宣传、贯彻、普及食品卫生法	120
第八章	食品卫生标准法规	123
第一节	概念	123
第二节	食品卫生标准的指标	124
第三节	食品中细菌指标的卫生学意义	125
附录一	中华人民共和国食品卫生法	127
附录二	部分食品卫生国家标准	137
附录三	食品标签通用标准	159
后 记		164

第一章 食品卫生基础知识

第一节 微生物学常识

在自然界中,除常见的动物和植物外,还生存着一个十分庞杂的、个体微小的生物类群。这些微小生物的个体肉眼看不见,必须借助光学显微镜和电子显微镜将其放大几百倍甚至几万倍后才能看到,故被称为微生物。

微生物在自然界中分布极为广泛,土壤、水和空气中都有微生物。在人类和动物、植物的体表,以及与外界相通的腔道中也存在着大量的微生物。

微生物与人类有着密切关系,是自然界中不可缺少的生物。在食品工业中,人类以微生物发酵法制造味精、酒类等;在农业方面,利用微生物生产细菌肥料、植物生长刺激素,并用来灭虫;在医药工业方面,几乎所有的抗生素都是用微生物的代谢产物制成的。寄生在人类肠道中的大肠杆菌能给人体提供必要的维生素。近代发展起来的生物遗传工程学,很多是利用微生物来完成的。

自然界中的微生物除了绝大多数有益的以外,也有一小部分能使人类和动植物发生疾病。这些具有致病能力的微生物称为病原微生物。

微生物种类繁多,可达几十万种。根据它们的结构、化学组成可分为:原核细胞型微生物,如细菌、衣原体等;真核细胞型微生物,如真菌、酵母藻类;非细胞型微生物,如病毒。下面分别予以介绍。

一、细菌及其毒素

(一)细菌的概念

细菌是一类具有细胞壁的单细胞微生物。细菌的形体微小，须用显微镜放大几百倍才能看见，一般以微米作为其大小单位。细菌有球形、杆形和螺形三种基本形态。细菌的基本结构包括细胞壁、细胞膜、细胞浆(质)、核质和胞浆颗粒。细菌除基本结构外还有特殊结构，包括荚膜、鞭毛、菌毛和芽孢。

(二)细菌的生长繁殖

细菌生长繁殖很快，主要以分裂方式进行，在适宜条件下，每 20~30 分钟可分裂 1 次，一个细菌经过 10 小时的繁殖可达到十几亿个。

细菌的生长繁殖需要有一定的营养、水分、酸碱度、氧气和适宜的温度。多数细菌对营养物质要求不高，只要有蛋白质、碳水化合物、无机盐等成分就能生长繁殖，在中性或微碱性(酸碱度为 7.0~7.6)情况下生长良好。多数致病菌的生长适宜温度为 37~38℃，而一般能引起腐败的细菌在 20~25℃ 以上就可以生长繁殖。在低温下，细胞的生长会减慢或停止。细菌的生长多数还需要氧气，故称之为需氧菌。但也有一些须在无氧环境下才能生长，称之为厌氧菌。引起食物中毒的肉毒梭状芽孢杆菌就是一种厌氧菌。

(三)细菌与人类的关系

大多数细菌对人类是有益的，但也有一部分细菌是对人类有害的。对人类有害的细菌中，一类是致病菌如伤寒杆菌、痢疾杆菌；另一类是条件致病菌，即在通常条件下并不致病，当条件转变时，特别当机体抵抗力下降时，就可能致病；第三类是非致病菌，即对人不起疾病，但它可以使食品腐败，间接地对人的健康不利。

(四)致病菌(又称病原菌)

1. 致病菌对人体的损害 致病菌可以通过两种方式损害人体。一种损害人体的方式是由细菌产生的毒素直接损害人体。细菌毒素分为两大类,即外毒素和内毒素。外毒素是细菌在生长过程中分泌到菌体外的毒素,实际上是细菌的代谢产物,它的毒性极强,如纯肉毒杆菌外毒素 1 毫克可杀死 2 000 万只小鼠。内毒素是细菌死亡菌体自溶或人工裂解后才能释放的毒素,一般是由革兰氏阴性细菌(如沙门氏菌、大肠杆菌等)产生的。人体对内毒素特别敏感,0.001 微克内毒素注射或革兰氏阴性细菌感染即可引起发热,大量内毒素可引起休克。致病菌另一种损害人体的方式是使人体对细菌产物致敏,然后通过免疫反应间接地造成组织损伤。

2. 致病菌的传染来源 仅引起人类传染病的致病菌(如痢疾、伤寒、霍乱)只在人体内存活,所以病人和带菌者是病原菌唯一的传染来源。动物传染病(又称人畜共患传染病)如炭疽、布氏杆菌病,人只是致病菌的偶然宿主,所以其传染来源主要是患病或带菌的动物。另一些疾病的传染来源是土壤中腐物寄生菌,通过伤口传给人,如破伤风。

3. 致病菌的传播途径

(1)接触传染:人与人、人与动物接触而传染。另外,用具、食具也可间接传染。

(2)呼吸传染:如咳嗽、喷嚏,由飞沫中带有致病菌传染给人。

(3)节肢动物传染:通过叮咬,由血液传染。如蚊叮传染流行性乙型脑炎。

(4)饮食传染:如伤寒、痢疾、食物中毒等食源性疾患。饮食物品被患者或带菌者的排泄物直接或间接污染,一般来说苍蝇、操作人员的手是重要的媒介。

二、霉菌及霉菌毒素

(一)霉菌的基本概念

霉菌是真菌的一部分,是菌丝体较发达的真菌的俗称。霉菌在自然界分布极广,种类繁多,目前已知的大约有 5 000 多种。其中,有的具有经济价值,有的则有害。一般认为,不同的霉菌菌种易在不同的食物中繁殖。如大米、面粉、玉米、花生和发酵食品中,主要以曲霉、青霉为主,其中玉米与花生中黄曲霉及其毒素检出率较高,小麦和玉米以镰刀菌及其毒素污染为主,大米中常出现青霉及其毒素等。

(二)产毒霉菌与霉菌毒素

目前已知产毒霉菌有曲霉菌属、青霉菌属、镰刀菌属或其它菌属中的一些产毒霉菌菌株。产毒菌株在其所污染的食品上产生的有毒代谢产物,统称为霉菌毒素。目前已知的霉菌毒素约有 200 种。这些霉菌毒素通过食品可引起人类急性中毒或慢性中毒,或诱发癌肿、造成畸胎以及体内遗传物质的突变等,对人类健康威胁很大。与人类健康关系较密切的霉菌毒素有黄曲霉毒素、镰刀菌毒素、黄粒米毒素等。

三、病 毒

病毒是一类体积微小,能过滤菌器,含一种类型核酸,只能在活细胞内生长增殖的非细胞形态的微生物。病毒非常小,大多用电子显微镜才能观察到。

根据引起人类疾病流行病学和临床特点,病毒可分为:呼吸道病毒、肠道病毒、肝炎病毒等 7 类。其中肠道病毒和肝炎病毒与食品卫生有密切关系,特别是甲肝病毒可以通过污染食物引起疾病暴发与流行。

第二节 食品污染

一、食品污染的概念

通常的食物中，一般并不含有有害物质，或者含量极微，不构成对人的危害。但食物从原料到成品，要经过生产、加工、贮存、运输、销售、烹调直到食用等许多环节，由于各种原因和条件，外环境中的各种有害物质可能进入食品，以致降低食品的营养价值和卫生质量，从而可能对人体健康产生不同程度的危害。这种有害物质进入食品的过程就称为食品污染。

二、食品污染的种类

一般来讲，食品受到的污染可分为生物性污染、化学性污染及放射性污染三大类。

1. 生物性污染 包括微生物、寄生虫及虫卵、昆虫等的污染。

(1)微生物污染：主要指由细菌与细菌毒素、霉菌与霉菌毒素和病毒造成的污染。出现在食品中的细菌包括能引起食物中毒、人畜共患传染病以及其它以食品为传播媒介的致病菌，还包括仅能引起食品腐败变质，并可作为食品受到污染标志的非致病菌。

(2)寄生虫及虫卵污染：常见的有蛔虫、绦虫、囊虫、旋毛虫等造成的污染，常由病人、病畜粪便污染水源、土壤后再污染食品。

(3)昆虫污染：如粮食中的甲虫类、螨虫和蛾类，鱼肉、酱或咸菜中的蝇、蛆和醋中的醋鳃等造成的污染。

2. 化学性污染 化学性污染包括各种有害金属、非金属以

及有机化合物和无机化合物,如铅、汞、砷、氟化物、有机磷、有机氯、亚硝酸盐及亚硝酸胺类等造成的污染。

3. 放射性污染 造成放射性污染的主要元素有 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 和 ^{131}I ,它们的半衰期长,可直接或间接污染食物。

三、食品污染的来源

食品污染的来源广泛,成分复杂,种类繁多,主要包括以下几个方面:

(1)农业化学物质的使用:这类农业化学物质包括农药、化肥、熏蒸剂、除草剂、植物生长激素等。国内常用的有:有机磷(如乐果、敌敌畏、敌百虫等)、有机氯(如 DDT、六六六、氯丹等)、除虫菊酯、有机砷、磷化铅等。往往由于广泛、大量使用,造成环境污染,进而污染食品。尤其是一些化学性质稳定,不易分解的农药如六六六、DDT 等能在人体内蓄积造成危害。

(2)工业“三废”的排放:工业废水、废渣、废气中含有大量有害化学物质,如铅、汞、镉、砷等未经处理或处理不彻底,直接排入大气、水域,或进行农作物灌溉,造成对农作物、家畜和水生生物污染(如鱼、虾)。尤其是水生生物对一些化学毒物有“浓集作用”,使这些生物体内化学毒物的浓度大大升高,对人体的危害更大。

(3)粮油食品的霉变:粮油食品最容易受到真菌污染,当收获后未能及时脱粒晒干,或在贮藏期间受潮,就可使粮油食品水分升高,产生霉变。其中有些真菌可以产生真菌毒素,如黄曲霉毒素、致吐毒素等,可引起人、畜中毒。

(4)家畜、家禽的疫病:家畜、家禽的有些传染病和寄生虫病如炭疽、口蹄疫、绦虫、布氏杆菌、旋毛虫等都可通过肉尸、内脏或乳汁带菌或带虫传染给人。

(5)食品添加剂的使用和人为的污染:食品添加剂是有意加

入食品中的天然或化学合成的化学物质,一般不构成对食品的污染。但使用不合格的添加剂或滥用添加剂,也可造成对食品的污染,引起对人体的健康危害。如日本的森永奶粉事件,就是在奶粉中使用了含砷量过高的稳定剂磷酸氢二钠,造成了 12 000 余人中毒,死亡 130 人的重大中毒事件。

· 当前,少数不法商人为了牟取暴利,有意地将有毒物质随意掺入到食品中去,造成对食品的污染,甚至引起严重中毒事故。如近年来多次发生的用工业用酒精配制酒,引起甲醇中毒等。

(6)食品容器、工具、包装材料的污染:食品容器、工具、包装材料的质量不良或选用材料不当,使有害物质溶入食品中,如塑料中的单体、稳定剂、裂解物,金属容器中的铅、砷、镉、锌,橡胶中的防老化剂,油墨中的多氯联苯,包装纸中的荧光增白剂及运输工具的不清洁等都可能对食品造成污染。

(7)食品从业人员带菌:有的食品从业人员患有结核、痢疾、伤寒、肝炎、化脓性皮肤病等可通过食物传染的疾病,没有治愈或调离,就可能排菌而污染食品,有的个人卫生习惯不良,不洗手、不消毒就直接接触食品而造成污染。

(8)放射性污染:食品中放射性物质的来源主要有两个方面:一是来自宇宙和地壳中的放射性物质(天然放射性物质),它对人体影响很小;二是来自核试验和原子能和平利用所产生的放射性物质(人为的放射性物质)。这些均可直接或间接污染食物。

四、食品污染的危害

(1)食品质量下降:食品受到污染后,尤其是生物性污染,造成大量微生物生长繁殖,使食品发生腐败、变质、霉烂,导致感官性状恶化,出现异味、异臭、变色,营养价值降低,甚至失去食用价值。

(2)急性肠道传染病、寄生虫病:当人食用受到肠道致病菌、病毒和寄生虫污染的食品后,可以引起急性肠道疾病,如伤寒、痢疾、病毒性肝炎以及蛔虫病、绦虫病等。

(3)细菌性、化学性食物中毒:当人食用受到大量细菌(或细菌毒素)、化学毒物污染的食品后,可引起细菌性食物中毒(如沙门氏菌中毒、葡萄球菌肠毒素中毒)和化学性食物中毒(如砷中毒、亚硝酸盐中毒等)。

(4)急、慢性放射病:食品被放射性物质污染后,放射性核素随进食而进入人体蓄积和产生潜在危害。人如在短时间内吸收大剂量核素可发生急性放射病,长期少量吸收则可发生慢性放射病,出现白血病、肿瘤和畸胎等。

(5)慢性中毒和潜在性危害:潜在性危害包括致癌、致畸和致突变作用。

五、食品污染的控制

(一)食品生物性污染的控制

(1)食品原料卫生:食品原料中存在大量细菌、霉菌、病毒和寄生虫卵,卫生条件不良的原料中微生物就更多。因此在加工制作食品时应严格选择新鲜的原料,对霉变、生虫或有寄生虫卵及病死畜禽应严禁食用或用作食品原料。

(2)严格食品产、销、贮、运卫生管理:这是预防生物性污染,保证食品卫生质量的关键。厂房、车间、仓库选址和建造必须防止外环境对食品的污染,注意通风换气,采光照明;要有防蝇、防虫、防鼠设施;从原料到成品整个工艺流程应尽可能保持在低温环境下进行;生产中应采用密闭、连续自动装置;熟食品销售要严格执行食品卫生“五四制”。

(3)食品从业人员要定期进行健康体检,发现有肠道传染病和带菌者应调离或隔离治疗,从业人员要认真做好个人卫生,上

岗穿戴清洁工作衣帽,洗手消毒,修剪指甲,操作时不吸烟,不谈笑,不随地吐痰。

(4)食品的烹调应烧熟煮透,杀灭食品中的微生物、病毒和寄生虫卵,食品要做到生、熟分开,防蝇防尘,以防止熟食的再污染。

(二)食品化学污染的控制

(1)加强农药使用管理,选择高效、低毒、低残留农药替代高残留农药,限制使用时间、使用量和期限间隔,避免大面积盲目喷洒,以减少农药在食品中的残留。

(2)加强环境保护,认真治理“三废”,做到排放符合国家规定标准,消除污染源。

(3)加强食品添加剂卫生管理,严格执行添加剂使用卫生标准,严禁滥用。

(4)加强食品生产加工卫生监督和管理,避免加工过程中有害化学物质的污染。

(三)食品放射性污染的控制

(1)切断或减少污染源,包括停止核爆炸,做好放射性废弃物的处理,严格遵守使用放射性物质的操作规程。

(2)制定“食品中放射性物质限量标准”和“食品放射性管理办法”,加强监测,防止食品放射性污染。

第三节 食品腐败变质和食品保藏

一、食品腐败变质

食品腐败变质一般是指在微生物为主的各种因素综合作用下,食品所发生的降低或失去食用价值的一切变化。如鱼、肉、蛋、禽的腐臭,粮食的霉变,油脂的酸败和蔬菜、水果的腐烂等

等。这也是食品卫生工作中,经常遇到的实际问题。

(一)食品腐败变质的原因

食品腐败变质主要由微生物的作用所引起。它是食品本身、环境因素和微生物三者互为条件、相互影响、综合作用的结果。

1. 食品本身因素的影响

(1)许多食品本身就是动、植物组织的一部分,在屠宰或收获后的一段时间里,其所含的酶类仍处于某些生化过程,这就能引起食品某些成分的分解,加速腐败变质。如肉、鱼类的僵直、后熟、自溶和粮食、蔬菜的呼吸等。

(2)食品组织破损和细胞膜碎裂,如细碎的肉馅,外壳破碎的粮、豆和溃破的蔬菜等,为微生物的侵入和作用提供了条件,也能促进食品的腐败变质。

(3)食品营养成分的组成,水分的多少,酸碱度高低和渗透压大小等对食品中微生物生长繁殖速度有着重要影响,决定着腐败变质的进程和特点。含蛋白质多的肉、鱼、蛋、禽和大豆制品,以蛋白质腐败为特征;含碳水化合物多的粮谷和各种甜食,以产酸产气为特征;含脂肪多的油脂类食品,则以酸败为特征。

食品组成上的这些特点是其腐败变质的内在原因。人们通常把含营养成分、水分、酸碱度、渗透压及组织结构适合于微生物生长繁殖的食品(肉、鱼、奶、蛋、水果、蔬菜等),叫易腐食品,作为控制腐败变质的重点。

2. 微生物污染因素 微生物的污染是引起食品腐败变质最主要的原因,其中以非致病性细菌为主,霉菌次之,酵母菌更次之。微生物污染来源于两个方面,其一来自食品加工之前,食品原料带菌,如畜、禽、鱼类本身带菌;其二在加工期间及加工之后污染,如操作不卫生和销售过程中的污染。

3. 环境因素 温度、湿度、阳光(紫外线)和空气(氧气)等

自然条件,对微生物的生长繁殖及促进食品自身发生各种变化有着重要作用,是影响食品变质的重要条件。

(二)食品腐败变质的变化过程

食品腐败变质的过程,实质上是食品中蛋白质、糖类、脂肪的分解变化过程,其程度因食品种类、微生物种类和数量及环境条件的不同而异。

(1)食品中蛋白质的分解。肉、鱼、蛋、禽和大豆制品等富含蛋白质的食品腐败变质,主要以蛋白质的分解为其特征。蛋白质在微生物的作用下,首先分解为多肽和氨基酸。氨基酸在相应酶的作用下,进一步分解成有机胺、硫化氢、硫醇、吲哚、粪臭素和醛等物质,具有臭味。蛋白质分解后所产生的胺类是碱性含氮化合物,具有挥发性。因此,我国已将测定鱼、肉食品中的总挥发性盐基氮的含量,作为鉴定肉、鱼新鲜度的指标之一。

(2)食品中碳水化合物(糖)的分解。粮食、蔬菜、水果和糖类及其制品,含有较多的碳水化合物。这类食品腐败变质时,主要以碳水化合物的分解为特征。糖类的分解通称为酸发酵或酵解,其过程是糖类在微生物或动植物组织中酶的作用下,经过产生双糖、单糖、有机酸、醇、醛等一系列变化最后分解成二氧化碳和水。这个过程的主要变化是酸度升高,有些还伴有其它分解产物所特有的气味或气体。因此,测定酸度可作为含大量糖类的食品腐败变质的主要指标。

(3)食品中脂肪的酸败。食用油脂与食品中脂肪的变质,称之为酸败。酸败是由于动植物组织中或微生物所产生的酶或由于紫外线和空气中的氧所引起的。在上述因素的作用下,脂肪水解后分解成甘油、甘油二酯或甘油-酯以及相应脂肪酸,氧化后形成氢过氧化物,再分解为羰基化合物、低分子脂酸与醇、酯等,或者由氢过氧化物分解为羟酸与聚合、缩合化合物。所形成的醛、酮和某些羧酸能使酸败油脂带有特殊刺激臭气,即所谓“油