

# MODERN LIFE AND CHEMISTRY

# 现代生活与化学

主编 周为群 杨文

 苏州大学出版社

# 现代生活与化学

周为群 杨文 主编

苏州大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

现代生活与化学 / 周为群, 杨文主编. — 苏州:  
苏州大学出版社, 2014. 2  
ISBN 978-7-5672-0803-2

I. ①现… II. ①周… ②杨… III. ①化学—普及读  
物 IV. ①O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 020194 号

## 现代生活与化学

周为群 杨文 主编

责任编辑 陈孝康

---

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市十梓街1号 邮编: 215006)

宜兴市盛世文化印刷有限公司印装

(地址: 宜兴市万石镇南漕河滨路58号 邮编: 214217)

---

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 21.25 字数 531 千

2014年2月第1版 2014年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5672-0803-2 定价: 43.00 元

---

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换  
苏州大学出版社营销部 电话: 0512-65225020  
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

# 《现代生活与化学》编委会

主 编：周为群 杨 文

副主编：张振江

编 委：周为群 杨 文 张振江 邱丽华

刘 炜 邵 杰 李 敏 曹 洋

施 玲



# 序 言

随着生活水平的提高,人们越来越追求健康、高品位的生活。化学是一门自然科学,有着丰富的实验内容。化学也是一门生动的、贴近生活的、探求自然奥秘的学科。用化学的视线观察生活,用化学知识认识生活,我们可发现,生活中充满着化学的踪影,化学就在我们身边。我们的衣、食、住、行、医疗药物和家庭用品等各方面,无一不与化学有关。

衣服方面,如人造纤维、尼龙、的确良等材料都是由化学品制成的。

食物方面,如化学杀虫剂和肥料的发明,增加了粮食的产量;把一些化学品加进食品里,可改善食物的味道和气味等。煮食用的燃料如石油气和煤气均是化学工业提炼成的副产品。“加碘盐”中的“碘”——碘酸钾,就是一种化工产品,它解决了流行于许多地区的“大脖子病”问题,保障了人民的健康。

住屋方面,建筑材料如三合土(水泥)、钢筋、瓷砖、玻璃、铝和塑胶等均来自化学工业的制成品。

交通方面,如飞机、轮船和汽车等交通工具所用的燃料是化学品。飞机机身是由特殊的合金制成的。航天科技领域中火箭发射所需燃料,就是利用了氢氧燃烧得水,同时释放大量能量的原理。

医疗、药物方面,用化学方法制成的药物,增强了我们抵抗疾病的能力,令全球因疾病致死的死亡率降低,使人类的平均寿命增长。便携式供氧器就是利用过氧化钠与二氧化碳反应来制氧,挽救了许多人的生命。人们还应用科学的方法制造生理盐水,减轻病人的痛苦。近代,人类发明了许多新药品,如青霉素等,攻克了许多不治之症。

家庭用品方面,化学也给人类带来了许多方便。洗衣粉和肥皂是家用去污的好帮手,啤酒是人们喜欢的饮料,蒸馒头时放些苏打,馒头蒸得又大又白又好吃。塑胶制品是小分子化合物经过聚合而成的高分子化合物材料。制造锅和刀叉等用具的金属均是利用化学方法从矿石内提取出来的。漂白水 and 清洁剂等家居化学品均是化学工业的产品。

现代生活的各个环节均离不开化学。本书侧重探讨化学与现代生活的各领域,尤其是与 21 世纪前沿的领域,如材料、环境以及能源等方面的关系。全书共分成五章,分别是食品与化学、日用品与化学、材料与化学、环境与化学以及能源与化学,涵盖了化学在生活中的衣、食、住、行等各个方面的知识和应用。在编写上,尽可能避免一些专业的化学术

语,力求采用通俗易懂的语言方式。本书可作为具有中学化学基础的非化学专业本科生的《现代生活与化学》公选课教材,也可作为普通类型的科普性读物。

本书由周为群、杨文任主编,负责全书框架的设定和内容的选择,张振江任副主编,负责全面的编排。全书内容由周为群、杨文、张振江、邱丽华、施玲、刘玮、李敏、邵杰和曹洋共同编写完成。本书在编写中,参考了有关文献和书籍,并得到了许多学者的帮助,在此一并表示感谢。因时间仓促,书中错误之处难免,恭请读者指正,以便修订时改正。

编 者

2013.12



# 目 录

## 第一章 食品与化学

第一节	概 述 .....	1
第二节	食品与营养 .....	11
第三节	常见食物的化学成分及贮存 .....	40
第四节	饮品与化学 .....	45
第五节	食品添加剂 .....	56
第六节	毒物与化学 .....	63
第七节	保健与化学 .....	88

## 第二章 日用品与化学

第一节	洗涤用品 .....	103
第二节	化妆品 .....	113
第三节	卫生用品 .....	130
第四节	文化用品 .....	140
第五节	娱乐用品 .....	146

## 第三章 材料与化学

第一节	概 述 .....	150
第二节	家居材料 .....	153
第三节	穿戴材料 .....	176
第四节	建筑材料 .....	189
第五节	信息材料 .....	199



## 第四章 环境与化学

第一节	大气污染与治理 .....	215
第二节	水体污染与防治 .....	234
第三节	土壤污染与治理 .....	247
第四节	室内环境污染及防治 .....	252

## 第五章 能源与化学

第一节	能源的发展与分类 .....	259
第二节	煤炭及其综合利用 .....	263
第三节	石油 .....	271
第四节	天然气 .....	275
第五节	氢能源 .....	282
第六节	太阳能 .....	294
第七节	化学电池 .....	304
第八节	生物质能 .....	307
第九节	其他新能源 .....	309
附表	生活中常见物质中毒及处理 .....	314
参考文献	.....	331







食品通常是指经过加工制作可以供人食用的物质。食品的发展有着悠久的历史、丰富的内涵,它深深植根于人们的日常饮食生活中。人类的生存离不开食品,它是人类与环境进行物质联系并赖以生存的基础,是人类维持生命活动的重要物质。

社会发展到今天,人类对食品有了更全面、更深层的认识。人们开始从健康、卫生、营养、科学的角度注重饮食生活,对因饮食不当等原因而造成心脏病、糖尿病等各种慢性疾病的现象已引起充分重视。

## 第一节 概述

《食品安全法》第九十九条对“食品”的定义: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。《食品工业基本术语》对食品的定义:可供人类食用或饮用的物质,包括加工食品、半成品和未加工食品,不包括烟草或只作药品用的物质。

从食品卫生立法和管理的角度看,广义的食品概念还涉及:所生产食品的原料,食品原料种植、养殖过程接触的物质和环境,食品的添加物质,所有直接或间接接触食品的包装材料、设施以及影响食品原有品质的环境。

### 一、食品分类

#### (一) 依食品分类系统分类的食品

食品分类系统用于界定食品添加剂的使用范围,只适用于使用该标准查询添加剂。该标准的食品分类系统共分十六大类,每一大类下分若干亚类,亚类下分次亚类,次亚类下分小类,有的小类还可再分为次小类。如果允许某一食品添加剂应用于某一食品类别,则允许其应用于该类别下的所有类别食品,另有规定的除外。具体说,如果允许某一食品添加剂应用于某一食品大类,则其下的亚类、次亚类、小类和次小类所包含的食品均可使用;亚类可以使用的,则其下的次亚类、小类和次小类可以使用,但是大类不可以使用,另有规定的除外。

##### 1. 食品分类系统的十六大类

- (1) 乳与乳制品。
- (2) 脂肪、油和乳化脂肪制品。
- (3) 冷冻饮品。
- (4) 水果、蔬菜(包括块根类)、豆类、食用菌、藻类、坚果以及籽类等。



(5) 可可制品、巧克力和巧克力制品(包括类巧克力和代巧克力)以及糖果。

(6) 粮食和粮食制品。

(7) 焙烤食品。

(8) 肉及肉制品。

(9) 水产品及其制品。

(10) 蛋及蛋制品。

(11) 甜味料。

(12) 调味品。

(13) 特殊营养食品。

(14) 饮料类。

(15) 酒类。

(16) 其他类。包含七个亚类: 果冻; 茶叶、咖啡; 胶原蛋白肠衣(肠衣); 酵母类制品; 油炸食品; 膨化食品; 其他, ××工艺用。

## 2. 分类的补充说明

**粮食及其制品:**指各种原粮、成品粮以及各种粮食加工制品, 包括方便面等。

**食用油:**指植物和动物性食用油料, 如花生油、大豆油、动物油等。

**肉及其制品:**指动物性生、熟食品及其制品, 如生、熟畜肉和禽肉等。

**消毒鲜乳:**指乳品厂(站)生产的经杀菌消毒的瓶装或软包装消毒奶, 以及零售的牛奶、羊奶、马奶等。

**乳制品:**指乳粉、酸奶及其他属于乳制品类的食品。

**水产类:**指供食用的鱼类、甲壳类、贝类等鲜品及其加工制品。

**罐头:**将加工处理后的食品装入金属罐、玻璃瓶或软质材料的容器内, 经排气、密封、加热杀菌、冷却等工序达到商业无菌的食品。

**食糖:**指各种原糖和成品糖, 不包括糖果等制品。

**冷食:**指固体冷冻的即食性食品, 如冰棍、雪糕、冰激凌等。

**饮料:**指液体和固体饮料, 如碳酸饮料、汽水、果味水、酸梅汤、散装低糖饮料、矿泉饮料、麦乳精等。

**蒸馏酒、配制酒:**指以含糖或淀粉类原料经糖化、发酵、蒸馏而制成的白酒(包括瓶装和散装白酒)和以发酵酒或蒸馏酒作酒基经添加可食用的辅料配制而成的酒, 如果酒、白兰地、香槟、汽酒等。

**发酵酒:**指以食糖或淀粉类原料经糖化发酵后未经蒸馏而制得的酒类, 如葡萄酒、啤酒。

**调味品:**指酱油、酱、食醋、味精、食盐及其他复合调味料等。

**豆制品:**指以各种豆类为原料, 经发酵或未发酵制成的食品, 如豆腐、豆粉、素鸡、腐竹等。

**糕点:**指以粮食、糖、食油、蛋、奶油及各种辅料为原料, 经烘烤、油炸或冷加工等方式制成的食品, 包括饼干、面包、蛋糕等。

**糖果、蜜饯:**以果蔬或糖类的原料经加工制成的糖果、蜜饯、果脯、凉果和果糕等食品。

**酱腌菜:**指用盐、酱、糖等腌制的发酵或非发酵类蔬菜, 如酱黄瓜等。



**保健食品:**指依据《保健食品管理办法》,称之为保健食品的产品类别。

**新资源食品:**指依据《新资源食品卫生管理办法》,称之为新资源食品的产品类别。

**其他食品:**未列入上述范围的食品或新制订评价标准的食品类别。

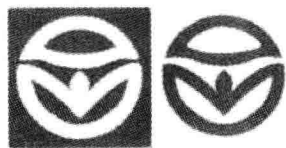
## (二) 新概念食品

近年来,随着科学的发展,一些新概念的食品不断地出现,例如:

### 1. 绿色食品

绿色食品是指遵循可持续发展原则,按照特定生产方式生产,经专门机构认定,许可使用绿色食品标志的无污染的安全、优质、营养类食品。由于与环境保护有关的事物国际上通常都冠之以“绿色”,为了更加突出这类食品出自良好的生态环境,因此定名为绿色食品。绿色食品是全球人类呼吁并重视的食品,它将是人类食物中最重要的组成。

绿色食品(Green Food)标志由特定的图形来表示。绿色食品标志图形由三部分构成(图 1-1):上方的太阳、下方的叶片和中间的蓓蕾,象征自然生态。标志图形为正圆形,意为保护、安全。颜色为绿色,象征着生命、农业、环保。AA 级绿色食品标志与字体为绿色,底色为白色;A 级绿色食品标志与字体为白色,底色为绿色。整个图形描绘了明媚阳光照耀下的和谐生机,告诉人们绿色食品是出自纯净、良好生态环境的安全、无污染食品,能给人们带来蓬勃的生命力。绿色食品标志还提醒人们要保护环境和防止污染,努力改善人与环境的关系。



A 级绿色食品标志(左)  
AA 级绿色食品标志(右)

图 1-1 绿色食品标志

在进出口食品检验检疫管理工作中,通常还把“其他与食品有关的物品”列入食品的管理范畴。绿色食品是对无污染的安全、优质、营养类食品的总称。类似的食物在其他国家被称为有机食品、生态食品、自然食品。

食品获得绿色食品标志使用权而成为绿色食品。蔬菜是绿色食品的主要组成部分。

### 2. 无公害食品

无公害农产品(食品)是指产地环境、生产过程和最终产品符合无公害食品标准和规范,经专门机构认定,许可使用无公害农产品标识的食品。无公害农产品的生产过程中允许限量、限品种、限时间地使用人工合成的、安全的化学农药、兽药、渔药、肥料、饲料添加剂等。

### 3. 新资源食品

新资源食品是指在中国首次研制、发现或者引进的无食用习惯,或者仅在个别地区有食用习惯的,符合食品卫生基本要求的物品。新资源食品的试生产、正式生产由国家主管部门审批,发给“新资源食品试生产卫生审查批件”,批准文号为“卫新食试字(××)第××号”,试生产的新资源食品在广告宣传和包装上必须在显著的位置上标明“新资源食品”字样及新资源食品试生产批准文号。

### 4. 转基因食品

转基因食品是指利用基因工程技术改变基因组构成的动物、植物和微生物生产的食品和食品添加剂,包括:

- (1) 转基因动物、植物、微生物产品。
- (2) 转基因动物、植物、微生物直接加工品。

(3) 以转基因动物、植物、微生物或者其直接加工品为原料生产的食品和食品添加剂。

转基因食品作为一类新概念食品,须经国家有关部门审查批准后方可生产或者进口。未经审查批准的转基因食品不得生产或者进口,也不得用作食品或食品原料。转基因食品应当符合《食品卫生法》及其有关法律、规章、标准的规定,不得对人体造成急性、慢性或其他潜在性健康危害。转基因食品的食用安全性和营养质量不得低于对应的原有食品。食品产品中(包括原料及其加工的食品)含有基因修饰有机体或表达产物的,要标注“转基因××食品”或“以转基因××食品为原料”。转基因食品来自潜在致敏食物的,还要标明“该品转××食物基因,对××食物过敏者注意”。

#### 5. 辐照食品

辐照食品指用钴 60、铯 137 产生的  $\gamma$  射线或者电子加速器产生的低于 10 兆电子伏特电子束辐照加工处理的食品,包括辐照处理的食品原料、半成品。国家对食品辐照加工实行许可制度,经国家有关部门审核批准后发给辐照食品品种批准文号,批准文号为“卫食辐字(××)第××号”。辐照食品在包装上必须贴有国家有关部门统一制定的辐照食品标识。

#### 6. 健康食品

健康食品是食品的一个种类,具有一般食品的共性,其原材料也主要取自天然的动、植物,经先进生产工艺,将其所含丰富的功效成分作用发挥到极致,从而能调节人体机能,是适用于有特定功能需求的相应人群食用的特殊食品。

健康食品按功能可分为营养补充型、抗氧化型(延年益寿型)、减肥型、辅助治疗型等。其中,营养素补充剂的保健功能是补充一种或多种人体所必需的营养素。而功能性健康食品,则是通过其功效成分,发挥具体的、特殊的调节功能的。

常见的健康食品:

(1) 生命的营养源——牛奶:每 100 克牛奶含蛋白质 3.5 克,脂肪 4.0 克,碳水化合物 5 克,钙 120 毫克,磷 93 毫克,铁 0.2 毫克,硫胺素 0.04 毫克,核黄素 0.13 毫克,烟酸 0.2 毫克,维生素 A 42 毫克,维生素 C 1 毫克。牛奶的蛋白质中赖氨酸含量仅次于蛋类,胆固醇含量每 100 克中仅含 16 毫克。

(2) 健康水果:依次是木瓜、青梅、草莓、酸角、西番莲、橘子、柑子、猕猴桃、芒果、杏、柿子、西瓜、苹果。

(3) 健康蔬菜:红薯既含丰富的维生素,又是抗癌能手,为所有蔬菜之首。其次是芦笋、卷心菜、花椰菜、芹菜、茄子、甜菜、胡萝卜、芥菜、苜蓝菜、金针菇、雪里红、大白菜。

(4) 健康肉食:鹅、鸭肉的化学结构接近橄榄油,有益于心脏。鸡肉则被称为“蛋白质的最佳来源”。

(5) 最佳健脑食物:菠菜、韭菜、南瓜、葱、花椰菜、菜椒、豌豆、番茄、胡萝卜、小青菜、蒜苗、芹菜等蔬菜,核桃、花生、开心果、腰果、松子、杏仁、大豆等坚果类食物以及糙米饭、猪肝等。

(6) 健康汤食:鸡汤最优,特别是母鸡汤还有防治感冒、支气管炎的作用,尤其适于冬春季进食。

(7) 健康食油:玉米油、米糠油、芝麻油等尤佳,植物油与动物油按 1 : 0.5 的比例调



配食用更好。

(8) 健康茶类:绿茶等,绿茶有助于防止辐射。

总之,无论是哪种类型的健康食品,都是以保健为目的,不能速效,需要长期食用方可使人受益。

### 7. 有机食品

有机食品是一种国际通称,是从英文 Organic Food 直译过来的,其他文献中也有叫生态或生物食品等。这里所说的“有机”不是化学上的概念,而是指采取一种有机的耕作和加工方式。有机食品是指来自于有机农业生产体系,根据有机农业生产要求和相应的标准生产加工的,即在原料生产和产品加工过程中不使用化肥、农药、生长激素、化学添加剂等化学物质,不使用基因工程技术,并通过独立的有机食品认证机构认证的一切农副产品,包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、畜禽产品、蜂蜜、水产品、调料等。

有机食品是国际上对无污染天然食品比较统一的提法。除有机食品外,国际上还把一些派生的产品如有机化妆品、有机纺织品、有机林产品及有机食品生产而提供的生产资料,包括生物农药、有机肥料等,经认证后统称为有机产品。

### 8. 特产食品

某地特有的或特别著名的产品,一般有悠久的历史,有一定的文化内涵。特产食品很受欢迎。

### 9. 肉类食品

肉制品(meat products),也称作肉类食品,是指用畜禽肉为主要原料,经调味制作的熟肉制成品或半成品,如香肠、火腿、培根、酱卤肉、烧烤肉等。也就是说,所有的用畜禽肉为主要原料,经添加调味料的所有肉的制品,不因加工工艺不同而异,均称为肉制品,包括:香肠、火腿、培根、酱卤肉、烧烤肉、肉干、肉脯、肉丸、调理肉串、肉饼、腌腊肉、水晶肉等。

### 10. 机能性食品

随着全球医疗的进步与经济环境的改善,人类的生活质量大幅度提升,平均寿命也因此而延长;在发展中国家与发达国家中,人口老龄化的问题也愈益严重,加上饮食西化使得慢性病患者数目逐渐增加,以及国家健康医疗支出急速增加,使得预防医学、健康保健的概念与健康保健商品逐渐受世人重视。

就定义来看,健康产业可分成狭义与广义两部分。狭义系指与人身体健康有关的产品和服务,如医药产销和医疗相关的服务,即所谓的健康照顾(health care)。而广义的定义则包含与医疗相关的周边产业,如化妆品和营养、保健商品的生产,休闲、健身服务。

将健康概念根据需求分类,主要可分为营养补充、疾病预防或改善、特定功能三项。营养补充是补充一种或多种人体所必需的营养素,如补充维生素 A、C 等,主要以吃的方式为主;疾病预防或改善,是通过吃或通过使用仪器达到效果,如吃调节血压或血糖的食品,或是通过运动及按摩等方式达到预防疾病的效果等;特定功能主要是指产品具有显著疗效,如患有谷类蛋白过敏症的病人,必须吃特殊处理过,并将小麦蛋白、米蛋白等萃取出来的谷类食品。

这些具健康、保健功能的食品,总体可概括称为机能性食品。依据其成分、功效及法规规定等,可进一步细分为一般机能性食品、保健食品、药品三大类别。



(1) 一般机能性食品：一般人们认为或者相信能为身体带来某些益处的食品，只要这些食品宣称能够促进健康，就可称之。

(2) 保健食品：需经过科学证据证明其产品功效，并由政府审核、公告的产品方可称之。例如，张勇飞等专家利用中药原料经科学配制而成的高蛋白低热量食品——高蛋白保健瘦身粉(表 1-1)，适应于体内热量摄入大于消耗导致的单纯性肥胖人群，高血脂、冠心病、高血压、高血糖患者使用，从而达到瘦身美容的目的。

表 1-1 高蛋白保健瘦身粉营养成分表

项目	蛋白质	碳水化合物	脂肪	能量/(千焦/100 克)
平均值±标准差	(25.2±1.0)%	(11.9±1.0)%	(9.1±1.5)%	963±33.4

(3) 药品：具备特定疗效，可进一步分为指示药品、成药、处方药品三大类别。

### 11. 易致癌食品

**腌制食品：**咸鱼产生的二甲基亚硝酸盐，在体内可以转化为致癌物质二甲基亚硝酸胺。虾酱、咸蛋、咸菜、腊肠、火腿等同样含有致癌物质，应尽量少吃。

**烧烤食物：**烤牛肉、烤鸭、烤羊肉、烤鹅、烤乳猪、烤羊肉串等，因含有强致癌物而不宜多吃。

**熏制食品：**如熏肉、熏肝、熏鱼、熏蛋、熏豆腐干等食品含苯并芘等致癌物，常食易患食道癌和胃癌。

**油炸食品：**食品煎炸过焦后，产生致癌物质多环芳烃。咖啡烧焦后，苯并芘会增加 20 倍。油煎饼、臭豆腐、煎炸芋角、油条等，因多数是使用重复多次加热的油，这种油在高温下会产生致癌物，故不宜多食。

**霉变物质：**米、麦、豆、玉米、花生等食品易受潮霉变，被霉菌污染后会产生致癌毒素——黄曲霉毒素。

**隔夜熟白菜和酸菜：**会产生亚硝酸盐，在体内会转化为致癌物质亚硝酸胺。

**槟榔：**有证据表明，嚼食槟榔是引起口腔癌的一个因素。

**反复烧开的水：**反复烧开的水含亚硝酸盐，进入人体后生成致癌的亚硝酸胺。

**火腿+乳酸饮料：**容易致癌。将三明治搭配优酪乳当早餐的人要小心，三明治中的火腿、培根等和乳酸饮料一起食用易致癌。为了保存肉制品，食品制造商会添加硝酸盐来防止食物腐败及肉毒杆菌生长。当硝酸盐碰上有机酸时，会转变为一种致癌物质——亚硝酸胺。

(1) 食品中的自然致癌物主要包括：亚硝基化合物、高脂肪物质、高浓度酒精等。其中，亚硝基化合物的前体物在不新鲜的食物如腐烂变质的食物中含量较高，人体在有萎缩性胃炎或胃酸分泌不足时，胃可将亚硝基化合物的前体物合成为亚硝基化合物。

(2) 食品污染物中的致癌物主要包括：

① 家用杀虫剂、家用洗涤剂可能含有致癌的化合物，与其接触的食品可被污染。

② 一些激素类制剂可通过兽医治疗或饲料添加剂进入食用家禽、家畜体内，从而诱发与内分泌系统有关的肿瘤。

③ 一些食品包装材料中含有多环芳烃基类物质，具有潜在的致癌性，如塑料食品包装袋、包装纸等。



④ 空气中的致癌物质通过土壤、水等途径蓄积于食物中。

(3) 食物中的添加剂,如防腐剂、食用色素、香料、调味剂及其他添加剂中含有的亚硝胺类物质,易致癌。

(4) 食品加工、储存时导致的致癌物,如熏制食品和腌制食品中含有大量的环芳烃类致癌物,霉变的大米、玉米、豆类中所含的黄曲霉素,对人和动物都有很强的致癌作用。

### (三) 食物中常见致癌因素

#### 1. 自然致癌

(1) 亚硝基化合物:这是食品中的一种常见的致癌物,在动物体内、人体内、食品及环境中皆可由其前体物质(胺类、亚硝酸盐及硝酸盐)合成,这些前体物质可在多种食品中出现,尤其是质量较差的不新鲜食品如剩菜、腐烂的蔬菜等。人体合成亚硝基化合物的主要部位是胃,尤其当患萎缩性胃炎或胃酸不足时,可由唾液咽下的亚硝酸盐及食物中的胺类合成,在动物及人胃液中都曾测出过亚硝基化合物。

(2) 高脂饮食:研究发现,长期高脂肪饮食容易发生乳腺癌、子宫癌、大肠癌。这在一些发达国家尤其明显。

(3) 高浓度酒精:酒精是表面消毒剂,高浓度的酒精可以使消化道黏膜表面的蛋白质变性而增加肿瘤的发病率。

#### 2. 污染致癌

(1) 许多食品可被大气中的多环芳烃污染,这类物质已被证实具有致癌作用,尤其是苯并芘具有强致癌活性。这类物质多来源于采暖系统、工业系统和交通运输的污染,这些物质不仅通过大气,还可通过水、土壤等途径积储于食物中。

(2) 许多食品如谷物、瓜果、蔬菜可被农药所污染,生活中常用的杀虫剂、洗涤剂中都可能含有致癌性化合物。

(3) 一些激素类制剂可通过兽医治疗或加入饲料而进入动物体内。当人们食用这些畜禽时,便可摄入残留在这些畜禽体内的激素。观察表明,雌激素和孕激素均能诱发与内分泌系统有关的肿瘤。

(4) 一些食品包装材料如塑料袋、印有文字图案的纸张、包装箱上的石蜡等都可能含有多环芳烃类物质,均有潜在的致癌性。

#### 3. 添加剂

食品添加剂包括防腐剂、食用色素、香料、调味剂及其他添加剂。市场上许多袋装食品含有防腐剂,而防腐剂内含有大量亚硝胺类物质,这类物质有明显的促癌作用。

#### 4. 致癌物

在熏制食品和盐腌食品中,含有大量的芳烃类致癌物。并且,高浓度的盐分能降低胃黏液蛋白的浓度,破坏胃黏液屏障的保护作用,使进入消化道的致癌物直接进入胃黏膜,从而诱发癌症;高盐食物还能造成胃黏膜溃烂,引起癌症的发生。酸菜中含有大量的硝酸盐和亚硝酸盐,这些物质在一定条件下可与胺类中的二级胺结合而生成致癌性极强的亚硝胺类化合物。胺类不仅在自然界中大量存在,而且霉菌常能促使食物中的二级胺含量大大增加。

食物贮运不当可能会霉变,霉变的大米、玉米、花生中所含有的黄曲霉毒素对人和动物有很强的致癌作用。



## 二、食品安全

根据世界卫生组织的定义,食品安全(food safety)是“食物中有毒、有害物质对人体健康影响的公共卫生问题”。食品安全要求食品对人体健康造成急性或慢性损害的所有危险都不存在,是一个绝对概念。食品安全是专门探讨在食品加工、存储、销售等过程中确保食品卫生及食用安全,降低疾病隐患,防范食物中毒的一个跨学科领域。

食品污染是指食品在生产、加工、包装等过程中发生污染,可能对消费者人身安全造成危害,需要对这类产品进行直接销毁或者进行回收。

### (一) 食品污染分类

食品污染分为分为生物性污染、化学性污染及物理性污染三类。

#### 1. 生物性污染

生物性污染是指有害的病毒、细菌、真菌以及寄生虫、昆虫污染食品。属于微生物的细菌、真菌是人的肉眼看不见的。鸡蛋变臭,蔬菜烂掉,主要是细菌、真菌在起作用。细菌有许多种类,有些细菌如变形杆菌、黄色杆菌、肠杆菌可以直接污染动物性食品,也能通过工具、容器、洗涤水等途径污染动物性食品,使食品腐败变质。真菌的种类很多,有5万多种,最早为人类服务的霉菌就是真菌的一种。如今人们吃的腐乳、酱制品的制作都离不开霉菌。但其中百余种菌株会产生毒素,毒性最强的是黄曲霉毒素。食品被这种毒素污染以后,会引起动物原发性肝癌。据调查,食物中黄曲霉毒素较高的地区,肝癌发病率比其他地区高几十倍。英国科学家认为,乳腺癌可能与黄曲霉毒素有关。中国华东、中南地区气候温湿,黄曲霉毒素的污染比较普遍,主要污染在花生、玉米上,其次是大米等食品。污染食品的寄生虫主要有蛔虫、绦虫、旋毛虫等,这些寄生虫一般都是通过病人、病畜的粪便污染水源、土壤,然后再使鱼类、水果、蔬菜受到污染,人吃了污染食品以后会引起寄生虫病。蝇、螨等昆虫也能污染食品,传染疾病。

霉菌及其产生的毒素对食品的污染多见于南方多雨地区,已知的霉菌毒素有200余种,不同的霉菌其产毒能力不同,毒素的毒性也不同。与食品的关系较为密切的霉菌毒素有黄曲霉毒素、赭曲毒素、杂色曲毒素、岛青霉素、桔青霉素、层青霉素、单端孢霉素等。霉菌和霉菌毒素污染食品后,引起的危害主要有两个方面,即霉菌引起的食品变质和霉菌产生的毒素引起人类的中毒。霉菌污染食品可使食品的食用价值降低,甚至完全不能食用,造成巨大的经济损失。据统计,全世界每年平均有2%的谷物由于霉变而不能食用。霉菌毒素引起的中毒大多通过被霉菌污染的粮食、油料作物以及发酵食品等引起,而且霉菌中毒往往表现为明显的地方性和季节性。

影响霉菌生长繁殖及产毒的因素是很多的,与食品关系密切的有水分、温度、基质、通风等条件,因此,控制这些条件,可以减少霉菌和毒素对食品造成的危害。

细菌对食品的污染通过以下几种途径:一是对食品原料的污染,食品原料品种多、来源广,细菌污染的程度因不同的品种和来源而异;二是在食品加工过程中对食品造成的污染;三是在食品贮存、运输、销售中对食品造成的污染。食品的细菌污染指标主要有菌落总数、大肠菌群、致病菌等几种。常见的易污染食品的细菌有假单胞菌、微球菌和葡萄球菌、芽孢杆菌与芽孢梭菌、肠杆菌、弧菌和黄杆菌、嗜盐杆菌、乳杆菌等。





## 2. 化学性污染

因化学物质对食品的污染造成的食品质量安全问题为食品的化学性污染。目前危害最严重的是化学农药、有害金属、多环芳烃类,如苯并芘、N-亚硝基化合物等化学污染物。滥用食品加工工具、食品容器、食品添加剂、植物生长促进剂等也是引起食品化学污染的重要因素。

常见的食品化学性污染有农药的污染和工业有害物质的污染。

(1) 当前世界各国的化学农药品种约有 1400 多个,作为基本品种使用的有 40 种左右,按其用途可分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、粮食熏蒸剂等;按其化学成分可分为有机氯、有机磷、有机氟、有机氮、有机硫、有机砷、有机汞、氨基甲酸酯类等。另外还有氯化苦、磷化锌等粮食熏蒸剂。农药除了可造成人体的急性中毒外,绝大多数会对人体产生慢性危害,并且都是通过污染食品的形式造成的。农药污染食品的主要途径有以下几种:一是为防治农作物病虫害使用农药,喷洒于作物而直接污染食用作物;二是植物根部吸收;三是空中随雨水降落;四是食物链富集;五是运输贮存中混放。几种常用的、容易对食品造成污染的农药品种有有机氯农药、有机磷农药、有机汞农药、氨基甲酸酯类农药等。

(2) 随着现代工业技术的发展,工业有害物质及其他化学物质对食品的污染也越来越引起人们的重视。工业有害物质及其他化学物质主要指金属毒物(如甲基汞、镉、铅、砷)、N-亚硝基化合物、多环芳烃化合物等。工业有害物质污染食品的途径主要有环境污染,食品容器、包装材料和生产设备、工具的污染,食品运输过程的污染等。

① 来自生产、生活和环境中的污染物,如农药、兽药、有毒金属、多环芳烃化合物、N-亚硝基化合物、杂环胺、二噁英、三氯丙醇等。

② 食品容器、包装材料、运输工具等溶入食品的有害物质。

③ 滥用食品添加剂。

④ 食品加工、贮存过程中产生的物质,如酒中有害的醇类、醛类等。

⑤ 掺假、造假过程中加入的物质。

## 3. 物理性污染

物理性污染主要来源于复杂的多种非化学性的杂物,虽然有的污染物可能并不威胁消费者的健康,但是严重影响了食品应有的感官性状和营养价值,使食品质量得不到保证。物理性污染主要有:来自食品产、储、运、销的污染物,如粮食收割时混入的草籽、液体食品容器池中的杂物、食品运销过程中的灰尘及苍蝇等;食品的掺假、造假,如粮食中掺入的沙石、肉中注入的水、奶粉中掺入的大量的糖等;食品的放射性污染,主要来自放射性物质的开采、冶炼、生产、应用及意外事故造成的污染。

如小麦粉生产过程中混入磁性金属物,就属于物理性污染。其另一类表现形式为放射性污染,如天然放射性物质在自然界中分布很广,它存在于矿石、土壤、天然水、大气及动物和植物的所有组织中,特别是鱼类、贝类等水产品对某些放射性核素有很强的富集作用,使食品中放射核素的含量显著地超过周围环境中存在的该核素的含量。放射性物质的污染主要是通过水及土壤污染农作物、水产品、饲料等,经过生物圈进入食品,并且可通过食物链转移。放射性核素对食品的污染有三种途径:一是核试验的沉降物的污染;二是核电站和核工业废物的排放的污染;三是意外事故泄漏造成局部性污染。