

304

营养卫生学自学指导

卫生系函授教材

上海第一医学院业余医科大学

前 言

在党和毛主席的无限关怀下，为了配合生产飞跃发展过程中保证人民的健康，成立了一系列的保健机构，并进行了一系列的保健工作。有关饮食方面的卫生工作，早在 1949 年中长铁路的卫生防疫站中开展，接着在我国就形成了一整套的食品卫生工作网，为提高食品卫生质量，保证生产跃进，打下了巩固的基础。

人民公社化后，公共食堂的普遍建立，1958 年 12 月 10 日中共中央“关于人民公社若干问题的决议”中所特别指出的，正是营养卫生工作者的工作方向。

在食品的生产，供应，调济中的卫生工作，近年来出现了崭新的气象，为了维护丰硕的劳动成果，杜绝食品的腐败变质，做好食品的计画生产，供应和保藏工作，以充分发挥食品的合理利用和保证居民获得数量充沛，质量合乎要求的食品。

在这大好形势下，进一步贯彻党的政策，做好群众卫生宣传及组织工作，使人民公社更加巩固。

营养卫生学是一门研究外界环境因素之一的饮食物对人体健康关系的科学。它的任务是：

1. 研究食物中各种营养成分的生理功能和促使其达到人类最高利用程度的措施。
2. 研究居民在不同生活环境、不同生理情况和劳动条件下的各种营养素的需要量和膳食供给问题。
3. 研究食品的原料、加工、运输、保存和销售过程中的卫生条件和措施，以提高食品的卫生质量。
4. 研究公共食堂、公共饮食企业和食品企业的卫生管理制度和措施。
5. 研究食物中毒的发生和预防措施。

主要通过生理学、生化学、化学、物理学、微生物学、临床医学和统计学等科学的方法，以辩证唯物主义为指导思想来进行研究和调查工作；其目的在于增强人民体质、提高劳动效率和对疾病的抵抗力，降低死亡率，延长人类寿命。

学习方法：自学函授讲义及自学指导外，可参阅有关的营养卫生学、商品学，农业学等的书籍和杂志。结合实际亦极为重要，我们必须将书上的理论分章分阶段的结合本地区、本单位、及自己工作的特点予以实践；一方面可以巩固已学的理论部分，一方面可以将我们过去及今后的实际经验加以总结，提高到理论，为今后的营养卫生学发展贡献出力量。

主要参考文献：

1. 营养卫生学讲义 上海第一医学院 1959. 10
2. 营养卫生学 A.B. 雷斯列尔 人民卫生出版社 1957 年北京(苏联高等学校用书)
3. 实用营养学 郑集编著 华东医务 1952 年生活出版社。
4. 饮食与营养学 侯祥川、李德麟合编 上海广协书局 1954 年增修版或 1953 年版
5. 食品卫生 刘林著 1957 年北京人民卫生出版社。
6. 食品工业卫生常识 吴信法著 1956 年 北京人民卫生出版社出版。

目 录

前 言	1
第一章 食品生产供应系统的一般卫生要求	1
第二章 食品保藏	3
第三章 控制有害物质对食物的污染	8
第四章 食品卫生的经常性管理工作	11
第五章 粮豆类	13
第六章 蔬菜水果	17
第七章 肉类	21
第八章 鱼类	25
第九章 奶及奶制品	27
第十章 禽、蛋类	30
第十一章 食用油脂	33
第十二章 其他食品	35
第十三章 公共食堂及其卫生	41
第十四章 食物中毒及预防	48
第十五章 各种营养素的需要量及其影响因素	61
第十六章 特殊生理及病理情况下的居民膳食	63
第十七章 特殊工种工人的保护性膳食	71
第十八章 合理组织居民膳食	71
第十九章 居民营养状况评定方法——营养卫生调查	71

第一章 食品生产供应系统的一般卫生要求

(一) 目的和要求

(1) 通过本章学习, 了解影响食品卫生质量的原因是多方面的, 在食品的生产供应系统的污染和储存不当为其主要原因。

(2) 在食品各生产环节中, 如何控制和消除其污染源, 以保证食品的卫生质量。

时间分配: 2 小时

(二) 内容提要

(1) 保证食品卫生质量在食品生产、加工过程中应注意的几个主要环节。

1. 外环境的控制, 首先是食品企业的建筑、配置, 具有一定的绿化地带及一定的卫生空间, 良好的通风、照明及优质足量的上水设备, 及处理适当的下水排除, 从建筑结构上来消除食品污染的可能, 保证食品的卫生质量。

2. 在食品生产过程中, 避免和减少微生物对食品的污染, 防止容器、器皿上的重金属沾染食品, 在配料中注意化学添加物——色素、香精、甜味料等加入的品种及其数量。

3. 卫生组织及卫生制度的执行情况, 在上述条件控制的基础上。主要依靠我们人的主观能动性, 依靠党的组织, 发挥行政部门的力量, 组织工人群众及卫生人员, 在党的领导下, 组织起群众自己的卫生管理员或卫生组长, 并且订出卫生制度, 包括车间、容器、工具的清洁和消毒方法以及工作人员的个人卫生制度; 经常进行宣教, 提高工人群众的食品卫生技术知识水平, 在医务人员主动配合下, 做好食品工作人员就业前及就业期间的定期体格检查,

是保证消除傳染病致病菌被帶入食品的有效措施之一。

(2) 保证食品在儲存、运输、銷售过程中不发生腐敗变质。

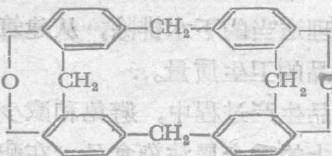
1. 儲存食品，由原料到成品皆須要儲存，在儲存中极易造成微生物、寄生虫卵的污染；在适宜的溫湿度下得到成长和繁殖，食品内部組織酶的活性增加，食用价值降低，甚至腐敗变质。因此食品除在入庫前加强验收和入庫后经常检查外，并应保证食品在通风良好和控制溫湿度的环境下儲存。

2. 运输，清洁及消毒问题最大，特別对于鱼、肉、奶、且等易腐食品；活鮮鱼、禽畜保证不变质外，还不应有病死发生或过度疲劳。

3. 銷售，为控制食品卫生质量及保证供给人民良质食品的最后环节，因此主要的工作应抓住对营业员及一般居民的卫生宣教和培养良好的卫生习惯，以及保证遵守食品的貯存时间和溫度，不使有腐敗变质的可能，尤应注意对易腐食品的保存。

註 釋

1. 人造酚醛树脂——是一种假漆，用以使罐头内的食物与金属壁隔开，而其本身却不致被食物腐蚀，并且不帶有害物到食物中去。其化学结构式如下：



思考題及復習題

1. 卫生工作人员在防止食品腐敗变质中应如何进行工作，你们是怎样进行工作的？

2. 食品生产供应系統各环节在保证卫生上良质食品的作用如何？

3. 你们那里是怎么样进行仓库的清洗、消毒及防臭的，车间设备及工具的消毒工作进行得怎么样？

第二章 食品保藏

(一) 目的和要求

(1) 了解食品保藏的卫生学意义

(2) 了解食品发生腐败变质的主要原因

1. 微生物和组织酶的作用

2. 由于重金属等物质的污染所致

3. 由于不良的气象条件所引起的

及其对食品在营养上及感官性质上的影响而造成对人的不良影响。

(3) 了解食品保藏的原理及各种保藏方法的作用及其优缺点

时间分配：4.5 小时

(二) 内容提要

(1) 了解食品发生腐败变质的原因及其卫生问题。

食品发生腐败变质的原因，是多方面的，作用是综合性的。但在这些因素中间，可以抓住主要的关键，改变它，控制食品的腐败变质。

1. 食品发生腐败变质的主要原因。

微生物的污染及在适宜条件下的生长繁殖造成食品的败坏。食品组织酶的作用而造成内部的生物化学变化。其他的原因如重金属的沾染及不良的气象条件——温湿度，紫外线的作用可以促进上述二因素的作用，更可使食品质量趋向于恶化。

2. 发生食品腐败变质以后，给食品及机体带来极大的危害。

食品腐败变质以后，食品的感官性状恶化，营养素受到严重破坏，对机体可能导致肠胃系统的疾病，在居民集团中，食用未煮熟煮透，加工处理不完全时有可能发生食物中毒。食品腐败变质，严

重的损坏了国家物资和食品的合理利用。

3. 控制食品腐败变质的主要措施，如加强食品保藏及保证食品在生产、加工、保存、运输、销售各环节中达到必要卫生要求。

(2) 加强食品保藏，以控制食品组织中酶的活性及抑制和杀灭食品中的微生物及昆虫的生长和繁殖。保证食品在较长时期内保持食品的原有食用价值和发挥食品对人的良好作用，达到各地区及季节食品调济作用，使人民生活更加丰富多采。

介绍各种保藏方法及其原理。

1. 利用温度来保藏食品——低温和高温二种，低温或高温都不适于微生物的生长繁殖。降低温度能使原为胶体状态的原生质中一部分变成冰，形成较硬的凝胶状态，如再进一步冷却，则更多的水可以变成冰，冻结后的原生质处在一种可逆状态。当温度上升时，还能恢复原状。故降温对微生物的作用，主要为抑制作用。低温保藏食品应用较广；冷冻食品能较长期的贮藏，在1~2年内不致发生过多的感官性质的变化，在营养素损失上亦不大，但所占体积较大费用上较高。

高温保藏食品，可使微生物的生活机能减弱，如进一步增高温度，微生物因原生质胶体呈不可逆的破坏而死亡。因此在微生物不重新污染或繁殖的情况下能较长期保存食物；但对感官性质影响较大，且白质可凝固，硫胺素明显的被破坏，维生素B₂及尼克酸亦略有损失，在有氧存在时，还可促使维生素C及胡萝卜素的破坏，因此在营养素方面的损失较为严重。

控制食品的水分保藏食品。

控制食品的水分，即采用脱水的保藏方法。细菌的细胞83%由水分组成，其生命活动和水分的存在有着密切的联系，因微生物的营养物质需事先溶解在水中后，才被吸取利用，因此，脱水就是中止微生物营养物质的输送，其细胞中的原生质变性，而使其生活能力得到抑制，一般认为，当食品的水分达30%时，细菌即可停止发育，15%时，霉菌也可停止发育，因此脱水对微生物起到制菌和杀菌的作用。一般食品中水分减少到14~15%以下，食品才能

长期保存。脱水方法目前已逐渐由人工的方法改进到机械的方法，同时能提高营养素的保存率，脱水后食品体积缩小，便于包装及运输，如保存条件良好，其营养价值及风味都能保持得很好。烹饪处理亦较方便，因此有其实意义及发展前途。

3. 提高渗透压保藏食品：

高渗透压可使微生物的原生质和蛋白质的胶态因脱水而浓缩变性，微生物及组织酶的活性受到抑制，我国应用较广的有盐腌及糖渍，经盐腌或糖渍后食品还有特殊的风味，但在营养素上有一定的损失。

4. 提高氢离子浓度保藏食品：

各种微生物的生长发育有其最合适的氢离子浓度，酸发酵时必须要注意酸的浓度要足够，制作过程要保持清洁和防止霉菌及酵母菌的污染并加以紧闭，尽量防止空气进入，因霉菌及酵母菌的生长发育需要氧气，耗损酸而降低酸渍食品的酸度，引起腐败变质。我国民间常用的泡菜、豆瓣等能符合此要求，使食品具有特殊诱人的风味，营养素有一定的损失，尤其是水溶性维生素的损失更多。

5. 利用化学防腐剂、抗菌素保藏食品：

化学防腐剂为一种人工合成化学物质，具有制止食品中微生物发育的作用，但它对机体有一定的毒性作用，因此在应用时首先应选择合适的、效果好的、毒性小的化学防腐剂，凡新的防腐剂必须事先通过毒性鉴定、杀菌或抑菌能力鉴定，并同时观察防腐剂在体内的代谢过程。

允许使用的防腐剂有安息香酸及其盐类、亚硫酸、过氧化氢及山梨糖酸等。抗菌素保藏食品只有抑制微生物的作用，故应防止食品中过多微生物的污染，提高抗菌素的防腐效果，一般应用时常与冷藏同时合并应用，其效果较单独时为好，在应用时应防止产生抗药性，同时在选用抗菌素作保藏时亦应选择不发生抗药性的为宜。目前认为金霉素较有希望，但尚须进一步研究。

6. 植物杀菌素保藏食品：

植物杀菌素为存在于天然植物组织中的挥发性物质，利用它来

保藏食品是既经济又简便的方法，又能提高食品的风味，值得深入研究加以推广，如芥菜能杀灭霉菌及酵母菌，可以将芥菜粉加入酸泡菜中，既可杀灭霉菌及酵母菌，可使酸渍食品保藏时间延长，又能增加酸泡菜的风味，实在是一举二得的好事，葱蒜的杀菌能力也很强。

7. 其他食品保藏方法：

1. 超声波保藏食品。
2. 电离辐射保藏食品。
3. 紫外线、红外线及无线电微波。

(三) 註 釋

① 微生物——包括细菌、霉菌、酵母菌。细菌、霉菌和酵母菌皆为植物系统。细菌的外形基本上可分为三类，即球形、杆形和螺旋形。某些细菌体外可以有薄膜；亦有在细菌外围有细长如毛发之鞭毛；有些致病菌常在不良环境下产生芽胞。霉菌和酵母菌都属于真菌的一种，在酸性、多水分环境下易于生长繁殖。

② 酶——为一种有机的化合物，是构成机体细胞和组织的一种特殊蛋白质，是维持机体生活所必须的物质；是生物化学反应的催化剂。酶可分为氧化、还原酶及水解酶二种；水解酶在食物腐败变质中关系最大。

③ 胶体——细胞的原生质即由胶体组成。胶体是由分散质与分散媒组成；分散质与分散媒可为固体、液体或气体，胶体与水的关系分成亲水胶和憎水胶二种。食品中的蛋白质大多以亲水胶形式存在。

④ 胺类——氨基酸经细菌作用放出二氧化碳变成胺类。胺类有组胺、酪胺、尸胺、腐胺等，一般剂量经口可不致发生中毒，在体内可由肝脏肾脏解毒。它们是蛋白质的腐败产物，无异味，但食品的感官性状可改变。

⑤ 硫醇——当含硫氨基酸，如胱氨酸和蛋氨酸因细菌作用，分解而产生硫醇，硫化氢及其他含硫化合物，具有异臭。

⑥ 吡啶、粪臭素——为含吡啶的氨基酸，如色氨酸经细菌作用后产生吡啶和粪臭素。为蛋白质腐败产物具有异臭。

⑦ 不饱和脂肪酸——如脂肪酸的分子结构内含有一个以上双键的化合物，在常温下呈液体状态。如油酸，亚麻油酸，亚麻油烯酸，花生油烯酸等。食物的油脂中含有多量不饱和脂肪酸时易于被人消化吸收，但亦便于氧化而变质，产生涩味。

⑧ 醛——为含有羰基的化合物 ($\text{RC} \begin{smallmatrix} \text{H} \\ \text{O} \end{smallmatrix}$)，如脂肪不完全氧化后的产物。

⑨ 酮——为羰基的化合物 ($\text{R} \begin{smallmatrix} \text{R} \\ \text{C} \end{smallmatrix} = \text{O}$)，是脂肪不完全氧化的中间产物。

⑩ 感官性质——利用人体的感觉器官——视觉、味觉、嗅觉、触觉等来检查食品的质量，鉴别食品的腐败变质程度。这种能以感觉器官鉴别的食品的性质称为感官性质。

⑪ pH 值——即氢离子浓度的负对数值。pH 等于 7 时为中性，大于 7 时为碱性，小于 7 时为酸性。

⑫ 渗透压——水或真溶液透过半渗透膜（为一种能透过另一溶液或胶体电解质和真溶液，不能透过胶体和非电介质的薄膜如微生物或动物性食品的细胞膜）进入膜内，膜内液面逐渐上升，至某一高度而止。膜内溶液愈浓升得愈高，这种现象为渗透。阻止渗透进行的压力称为渗透压。渗透压与溶液浓度和温度有关。

(四) 思考题

1. 试述食品发生腐败变质的原因及其卫生学问题。
2. 食品保藏的方法有几种，其各有何优缺点。在你的工作中认为那一种为最好，在你当地民间常用的、效果良好的保藏方法有那几种。
3. 应用化学防腐剂时应该注意什么？最常用的是那一种？用量多少？

第三章 控制有害物質对食物的污染

(一) 目的要求

(1) 了解食物中有害物质的可能污染来源——食物中的某些化学添加物及接触食品的某些容器和包装材料。

(2) 熟悉食品中化学添加物质的内容，使用的目的，及各种物质在使用中存在的卫生问题和注意事项。

(3) 食品容器、包装材料中常见的卫生问题，以及预防措施。

时间分配：2 小时

(二) 内容提要

(1) 食品中的化学添加物质，是指在生产过程中添加的一些化学物质。由于使用目的不同、对象不同而有各种不同的种类，如保藏食品用的化学防腐剂、满足人们对食品感官性质上的要求而加入的色素、香精、香料及甜味料等，以促进食用者的食欲。这些物质多数为人工合成的，对人或多或少有一定的毒害作用，故必须深入的加以研究，应用时要慎重的选择；在卫生学上认为安全的种类和剂量。

人造甜味料，以糖精为主，它在日常的食品中应用极为广泛，它为蔗糖甜度的 450 倍，当在十万分之一浓度时即有甜味，过浓反而有苦味。目前对人的毒害作用尚未确定，故使用量上有一定限度，我国规定糖精在食物中的允许量不得超过 0.015%，儿童食品不宜使用糖精。

食用色素能增加食品的感官性质，除一般认为安全的天然动植物色素外，色泽鲜艳的人工合成色素、多半由煤焦油中提炼而得，故又称“煤焦油色素”或“苯胺色素”，对人多数有害，故在卫生

学上应严格的进行管理，参照国际上及苏联规定可应用在食品和饮料中的人工合成色素为苋菜红、胭脂红、柠檬黄、苏丹黄、靛蓝五种，其纯度及使用量皆有规定。

食用香精、香料用以增强食品的气味及滋味，食用香精有天然与人工合成的二种，前者对人无害，后者是一种化学合成的酯类或醛类的芳香物质，对人的健康有一定的影响，故在使用的种类、数量上常有一定限制，目前尚无全国统一的规定。可参见1954年上海市暂行办法。我国天然食用香料资源丰富，种类繁多，应用极为普遍，一般用量不加限制。香料有一定的氧化作用和制菌作用。

食用酸类为有机酸，常用的有柠檬酸、酒石酸、醋酸、乳酸等，一般用量不加限制，对其中铅砷含量有限制。

(2)接触食品的容器、包装材料中的有害物质可污染食品，如金属箔，当其中铅、锌的含量过高时；锌或镀锌器皿盛装酸性食物时可促使有害重金属转移至食物，又如陶瓷器皿中含铅量过高，并盛装酸性食物时则有发生铅中毒的可能。对塑料器皿应注意其甲醛含量；木质器皿本身无害，但由于孔隙多易于吸收水；使食品污染细菌及沾染特殊异味；其他如玻璃、布、纸等亦可制成容器及包装材料；但须注意清洁及消毒。

(三) 註 釋

①焙粉——或称醱酵粉，其中含酒石酸，小苏打等物质，当制造面包或某些糕饼时，能使之疏松。

②矿酸——即无机酸，如硫酸、盐酸等。

③煤焦油——煤在炼焦时所生成的付产物之一，它是一种黑色油状物质，是芳香族化合物的主要原料，煤焦油根据比重及沸点不同可分为轻油、中油、重油和绿油四种，残余物可制成很多人工染料，大部份食用后对人体有害。

(四) 思考題

1. 为改善食品感官性质而加入的化学添加物质多数都有毒

性，为什么还容许加入？

2. 如何控制有害物质对食品的污染？

3. 参考文献：

①食用色素：上海科技出版社(1959年)。

②营养卫生学讲义：上海第一医学院(1959年) (138—141; 105—167页)。

國 告 思 (四)

第四章 食品衛生的經常性管理工作

(一) 目的要求

(1) 了解食品衛生的經常性管理工作的重要性和群眾性。

(2) 了解食品衛生的經常性管理工作的方法及工作內容；在實際工作中進行貫徹和執行。

時間分配：1 小時。

(二) 內容提要

(1) 食品是每人每天都要接觸到的物質，是日常生活中必不可少的；它的衛生質量是直接關係到每個人的生長發育，健康和勞動生產率，因此它們的衛生管理工作有其群眾基礎。衛生工作者應在黨的領導下組織和教育群眾投入對食品的企业、原料、生產加工、貯存、運輸、銷售等各环节的經常性衛生管理工作。

(2) 通過食品企业的深入衛生調查，可以發現各類企业中存在的衛生問題，從而加以解決，以提高食品衛生質量，保證供給良質的食品。

調查步驟：首先對企业的一般衛生狀況的了解；然後擬訂詳細調查表格深入現場進行實地調查，必要時進行採樣做衛生化學、微生物及食品化學等研究和分析；最後進行統計分析和總結，對发现的问题，與有關部門負責同志共同進行研究，同時對群眾可採取宣傳教育或討論制訂或修改衛生方面的規章制度。

(3) 食品衛生質量鑑定是在食品生產與供銷各环节中保證質量的具體措施。鑑定的進行常有下列各情況，即經常性檢查，當發生食物中毒或食餌性疾病時和對新產品或某產品工藝過程有技術革新時。進行的步驟，首先對鑑定食品了解既往情況，現場的觀察和感

官检查，同时追查原因，采样做实验室检查并进行详细的记录和将资料保存备查，最后对上述一系列的资料，加以综合分析并作出处理。

食品卫生工作是关系到每个人的大事，故工作进行中须慎重仔细，应能达到生产及供给人民良质的食品，确保人民健康的目的。在工作中一定要依靠各级党的领导，发动群众，将食品卫生知识交给群众，与群众一起进行才能做到多快好省。

(三) 註 釋

①食饵性疾病——通过食物而引起的一类疾病。包括有食物中毒，和由于病畜通过食物传播的食饵性传染病、由病人或带菌者通过食物传播的食饵性传染病，以及蠕虫类寄生虫的幼虫及卵通过食物传播的蠕虫病。

(四) 思 考 題

(1) 我们国家的食品卫生工作有些什么特点？为什么？

(2) 你是如何开展食品卫生工作的？资料怎样整理保管的？有哪些经验是值得介绍和推广的。

第五章 粮 豆 类

(一) 目的要求

- (1) 通过学习了解粮食及豆类的营养意义及其在国民经济中和膳食中的重要地位。
- (2) 了解粮豆及其制品在贮藏、加工中应注意的卫生问题，并掌握其引起变质的原因和处理办法，尽量减少损耗，提高合理利用程度，并保证粮豆的营养价值和卫生质量。
- (3) 时间分配：3.5 小时。

(二) 内容提要

(1) 粮食是供给居民热能的最主要来源，在我国居民膳食中有 80% 左右的热能和 50% 左右的蛋白质由粮食供给，同时又供给无机盐及 B 族维生素。

谷类由于品种、气候、土壤、肥料和加工等的不同，它的营养成分也有很大差异。谷类的营养成分在各不同结构部份其含量和种类亦有不同，故若粮食加工方法适当可供给多量的 B 族维生素和蛋白质，其生物学价值亦较高。

谷类中水分含量有很大的卫生学意义，其正常范围在 11~14% 之间，如水分过多，能增强酶的活动，促进微生物和仓虫的繁殖和粮谷的代谢过程，易使粮谷的变质。

(2) 谷类在加工时营养价值会发生改变，因粮食的各种营养成分中，除淀粉(糖)在中心位置外，其他的都在谷粒的外层，故碾磨愈细，各种营养素的损失也愈多，现在食用的米、面约近于九五米及八五面，这是按照通过加工后既利于消化，又能保存最大量的营养素的原则，而达到合理利用的要求。我国劳动人民在 3000 年前