

科学技术引导社会发展指南丛书

食品的营养与卫生

陈春明 沈治平 主编

中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书是国家科委委托编写的《科学技术引导社会发展指南》中的一种。全书分营养篇、食品卫生篇、对策篇三部分,较系统地介绍了不同生理状况下、不同环境条件下人对营养的需求;营养与健康的关系;什么是科学的膳食结构;加工对食品营养的影响,以及食品卫生要求和监督等方面的知识,作者都是我国营养学和食品卫生学方面的权威专家,因此本书在指导广大群众科学的膳食方面,具有较高的权威性。

科学技术引导社会发展指南

食品的营养与卫生

陈春明 沈治平 主编

责任编辑 战立克

封面设计 周秀璋

中国科学技术出版社(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京东光印刷厂印刷

开本:850×1168毫米 1/32 印张:10 字数:267千字

1994年12月第1版 1994年12月第1次印刷

印数:1—2000册 定价:7.00元

ISBN 7-5046-1566-8/R·368

《食品的营养与卫生》编委会名单

- 主编** 陈春明 中国预防医学科学院 院长 研究员
沈治平 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
研究员 中国营养学会名誉理事长
- 副主编** 陈孝曙 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
所长 研究员 中国营养学会副理事长兼秘书长
戴 寅 卫生部食品卫生监督检验所 所长 研究员
- 顾问** 于若木 原中央书记处研究室科技组 顾问 研究员
中国食品工业协会和中国预防医学科学院营养
与食品卫生研究所 顾问
- 委员** (按姓氏笔划)
- 于志琛 航天医学工程研究所 研究员
王 靖 北京市食品研究所 所长 副研究员
王淮州 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
研究员
王绪卿 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
研究员
白竞玉 卫生部食品卫生监督检验所 副研究员
刘 奎 卫生部食品卫生监督检验所 副主任医师
刘冬生 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
研究员
刘兴介 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
研究员
刘宏道 卫生部食品卫生监督检验所 副所长 研究员
江伟洵 北京医科大学 教授
朱昌寿 卫生部工业卫生试验所 研究员
朱湘远 北京市营养源研究所 所长 副研究员
陈 涛 国家进出口商品检验局 处长
陈孝曙 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
所长 研究员 中国营养学会副理事长兼
秘书长
-

陈学存 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员 中国营养学会常务理事 中国
 营养学会妇幼营养委员会 主任委员
 陈瑞君 卫生部食品卫生监督检验所 副研究员
 严乐义 北京医科大学少儿卫生研究所 研究员
 余永龙 中央办公厅调研室 副研究员
 杜寿芬 北京协和医院 主任营养师
 沈治平 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员 中国营养学会 名誉理事长
 金大勋 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员 中国营养学会 荣誉理事
 张临夏 卫生部食品卫生监督检验所 副研究员
 张洪祥 卫生部食品卫生监督检验所 助理研究员
 孟昭赫 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员
 罗雪云 卫生部食品卫生监督检验所 副所长 副研究员
 郑鹏然 天津市食品卫生监督检验所 主任医师
 闻芝梅 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员
 赵熙和 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 研究员 北京生理科学会 副理事长
 徐晋康 卫生部食品卫生监督检验所 副研究员
 徐继康 北京食品卫生监督检验所 副所长 副主任医师
 常 莹 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所
 副研究员
 鹿菊仙 中国预防医学科学院科技处 助理研究员
 董永坤 中国预防医学科学院科技处 副处长 副研究员
 蒋建平 中国农业科学院 研究员
 蔡同一 北京农业大学 副教授
 戴 寅 卫生部食品卫生监督检验所 所长 研究员

前 言

本书是受国家科委的委托,由中国预防医学科学院主持并组织各单位有关专家共同编写的。它属于《科学技术引导社会发展指南》丛书(简称《绿皮书》)中的一种。

我国社会主义现代化的生产发展和社会进步,要求我国人民有一个文明、健康、科学的生活方式,摒弃那些落后、愚昧的陋习。希望本书能在运用科学技术引导群众生活,促进社会主义“两个文明”的建设中做出贡献。像本书由国家科委组织编写,并具有指导性和规范化的书籍,目前尚不多见。

全书共分三大篇:营养篇、食品卫生篇和对策篇。

营养篇的内容包括营养的基本知识;营养与人体健康的关系;合理的膳食构成,以及营养政策和营养人才培训等。

解放以来,于1959年和1982年先后进行过两次全国性营养调查。1982年调查结果表明,我国居民的营养状况比1959年有了明显提高,人民的温饱问题基本解决,全国人均热量摄入量达到了2-485千卡,已达到中国营养学会提出的我国人民营养供给量标准。蛋白质日摄入量人均67克,比1959年提高了10克,但这是以全国人均来计算的,而在某些年龄组,如小学生热量平均摄入量只达到供给量标准的91%;蛋白质仅97%;3岁以下儿童贫血患病率一般在30%左右。据有关部门对22个省市的11万婴幼儿调查,发现佝偻病患病率高达32%,尤其是经济发展较慢,文化水平较低的边远山区、少数民族地区,如贵州某些苗族地区儿童身高能达到我国1975年9市郊区标准的仅12.6%;体重达标仅19.1%,贫血患病率在某些地区竟高达80%。这说明我国尚存在营养不足的问题。但是,从另一方面看,近些年来,某些大城市居民的膳食构成逐渐向着西方发达国家的模式演变。据北京市调查,城市居民脂

肪供热量 1982 年占总热量的 29%，而 1985 年达 31%。天津市 1986 年调查达 32%。这些都已超过世界卫生组织(WHO)建议的 30%的限度。如果以 25%为上限，则超出更多。据北京市统计，学龄前儿童体重超标的有 5%，而成人体重超重的达 31%。1986 年北京某些区调查 45 岁以上的妇女的体重，超重和肥胖者已超过 50%。1957~1984 年，我国人均年消费粮食从 203 公斤增加到 25 公斤，增长 23.6%；动物性食品人均年消费量从 26.47 公斤增加到 47.74 公斤，增长 80.3%。据 10 大城市死亡原因分析，传染性疾病死亡率明显下降，而居前三位的是心、脑、血管疾病。北京市 16 个单位统计，急性心肌梗塞例数，1979~1980 年是 1972 年的 3 倍，城区冠心病死亡率由 21.7/10 万人上升到 74.5/10 万人。全国抽样普查高血压患病率 1958~1959 年为 5.11%，而 1979~1980 年上升到 7.73%。中日友好医院内分泌科 1986~1987 年在大庆油田调查 25 岁以上的 10 万人，查出隐性糖尿病人 6%，糖尿病人 8%，共 14%。随着经济发展，某些种类疾病发病率则下降，如营养缺乏病、传染性疾病等。如果没有科学技术指导社会发展，反使某些疾病的发病率随之上升，如冠心病、高血压、糖尿病、癌症等。这在欧美某些国家已得到证明。这些疾病都是与膳食结构、营养状况、食品质量、生活方式等有着密切的关连。在经济不发达国家中，由于食物供给不足，卫生条件差，营养缺乏性疾病、传染性疾病的发病率必然很高。在经济发达国家里，食物摄入量，尤其是富含蛋白质和脂肪的食品摄入量增加，动物性食品来源增多，食品加工日益精细，则使人体热量摄入量过多，容易发生肥胖；动物性食品来源多，食物纤维摄入量下降则使人血中胆固醇水平、尿素氮含量上升。这些因素导致心、脑、血管疾病、癌症、糖尿病等慢性退行性疾病发病率升高，所以膳食结构对人体健康影响很大。中央领导同志在七届人大讨论会上提出，要把“调整我国人民食物结构作为一项国策来抓”，我们必须使居民膳食构成合理化，用营养科学知识指导人民“吃的问题”，使食物消费既符合我国工农业生产能力，又能保障人民健康，增强人民的体质。

食品卫生方面的内容包括“食品中有毒有害物质”和“食源性疾病”等共4章。

解放前,除少数大城市外,我国基本上没有食品卫生管理工作可言,解放后,直到1973年,曾由政府颁布了30多项管理办法或标准,起到了一定作用,但并没有系统地、有计划地进行食品卫生管理。

1973年卫生部委托医科院卫生研究所负责制定了全国性的食品卫生标准科研协作计划。自此,我国食品卫生工作进入了一个新阶段,即在全国统一领导、统一计划下进行食品卫生监督、检验和研究工作。

1983年中华人民共和国食品卫生法正式颁布试行,从此更使我国食品卫生工作进入了法制阶段。

自1973年至今,经过广大食品卫生工作者的辛勤劳动,我国食品卫生工作的成绩是十分显著的。50年代和60年代共颁布法规标准34项;70年代颁布68项;80年代前几年就颁布了110项法规和标准。这使我国各类食品卫生工作不论在生产者、消费者和监督者三个方面都有很大变化和进步。但由于种种原因,尤其是近年来不少地方片面理解改革开放搞活的国家政策,忽视了必须同时加强监督管理和质量控制的重要意义,因而在食品卫生方面出现的问题是十分严重的。主要有以下几个方面。

1. 食品掺伪活动猖獗,人民生命财产受到严重损失。

1983~1987年,四川、广西、贵州、江苏等地先后发生10余起用含甲醇工业酒精兑制白酒销售,造成4988人中毒,129人死亡,38人双目失明。

黑龙江省是我国牛奶主要产地,近几年来,从养牛户收集的牛奶经检查,100%掺水,仅此一项,每年使国家损失达4000万元。据全国统计,仅牛奶一项掺假物质就达40种。其中有阿斯匹林、敌敌畏、牛尿,甚至人尿。

两广某些地区生产的“全脂奶粉”和“婴儿奶粉”共9600吨,销售至全国28个省、市、自治区,其中60~90%是白砂糖,消费者

的直接损失高达3000万元。

据估计,全国由于食品掺伪而遭受的经济损失当以亿计。

2. 食品中加药并进行虚假宣传欺骗消费者。

据全国14个省调查,有743种食品中加药,加药品种达217种,诸如人参、鹿茸等药理作用很强的中药都肆无忌惮地加入食品中,还在包装上宣传能使人“美容”、“返老还童”、“抗癌”、“防老”,等等,以欺骗群众,牟取非法利润。

四川、山东等地在“药膳”和锅底中加罂粟壳,以使顾客成瘾,下次必来。这实际上是诱食鸦片的行为。

3. 利用“新资源”生产食品或添加剂,未经审批即投放市场。

为了保障人民安全,卫生部业经明文规定,新资源食品必须经卫生部批准,方可投产或销售。但国内很多利用所谓新资源生产的食品虽已生产销售,并未获卫生部批准,如麦饭石系列食品就是一无质量标准,二未经卫生部批准,而全国竟有100多家经营销售。

4. 畜检失控,大量未经检验的猪肉流入市场,使人体某些疾病患病率急剧上升。

据了解,当前我国猪肉供应约有50%是由个体屠宰上市的,其中私屠上市或贿赂盖章上市的数量十分可观。由于人畜共患病的存在,致使人囊虫病人数逐年增加,例如,某个地区1981年为31例;1982年为55例;1983年为60例;1984年为150例;1985年1~7月为175例。而辽宁省1987年人囊虫病患者竟达1万人。此外,60年代业已绝迹的猪旋毛虫病发病率为10万分之几,近年来的省竟高达1.18%,上升近千倍,该地区170人手术中先后发现17人患有旋毛虫病。

至于1987年底1988年初上海地区因食不洁毛蚶而造成30多万人的甲肝暴发流行,更是震惊中外的典型食品卫生失控的重大事件。

所有这些问题,至今仍然存在,仍在继续威胁着国内人民乃至国外消费者的身体健康,怎么办呢?有何对策?这是亟待解决的问题。

根据国际成功经验,要保证食品的卫生质量,必须严格以法办事。首先,对生产者必须按“良好生产工艺”(GMP)进行生产,并设有监督人员,以保证质量;其次,要使消费者对食品不卫生举报、投诉有门,对投诉者、举报者,法律要予以保护并鼓励;第三,要在法律上明确由谁监督生产,由谁来保护消费者。最重要的是必须有一支执法队伍,也就是像“七五”规划中明确提出的那样,要“建立健全食品的数量够、质量高、有权威的国家监督保证体系。”按先进国家的要求,至少每月对每户进行一次监督检查,即12次/户/年。我国目前虽已有食品卫生监督员1.8万人,但需监督的户数达400多万,每年每户仅能检查1.5次。这与发达国家比较,相距甚远。因此,可以说,这一保证体系尚未建立。只有迅速实现“七五”规划提出的要求,才能有效地扭转当前食品卫生质量在相当程度上的失控局面。

本书是由国内有关专家撰写的,它是政府决策部门在营养与食品卫生决策方面的指导性参考书;也为生产部门生产合乎营养与卫生要求的食品提供科学依据;同时,又向广大消费者输送关于食品营养与食品卫生的知识,以促进生产和自我保健能力。我们深信,这部书的撰写出版一定会得到全国人民的支持,一定会在“调整我国居民食物结构”这一基本国策方面和“建立健全食物的国家监督保证体系”这一国家计划方面起到它应有的指导作用。

作者

1989年9月

目 录

前言

营 养 篇

第一章 食物成分及其生理功能	(2)
第一节 食物是营养素的源泉	(2)
第二节 三大营养素	(2)
第三节 无机盐(矿物质)	(7)
第四节 维生素	(10)
第五节 膳食纤维	(13)
第六节 人体必需的生理活性物质及其功能	(14)
第七节 食物成分表	(15)
第二章 人体营养需要	(16)
第一节 人体成分	(18)
第二节 不同生理状况下的营养需要	(20)
第三节 特殊环境下的营养需要	(33)
第四节 营养与健康	(46)
第三章 合理膳食	(71)
第一节 平衡膳食及其指导原则	(71)
第二节 我国人民膳食结构特点及改进	(76)
第三节 食品加工与营养	(83)
第四节 病人膳食	(88)
第五节 营养素强化食品	(94)
第六节 家庭膳食合理化	(100)
第七节 饮食的社会化与工业化	(104)

食 品 卫 生 篇

第四章 食品中有毒有害物质	(112)
第一节 天然存在的有毒物质	(112)
第二节 农药残留污染	(120)
第三节 放射性污染	(129)
第四节 环境污染(土壤、空气、水)与食物链	(137)

第五节	细菌污染	(144)
第六节	食品霉变所产毒素的危害	(151)
第七节	食品销售、运输、仓储等污染和预防措施	(161)
第五章	食源性疾病	(167)
第一节	食源性疾病概况	(167)
第二节	细菌性食物中毒	(170)
第三节	病毒性食源性疾病	(178)
第四节	寄生虫性食源性疾病	(179)
第五节	化学性中毒	(184)
第六节	食物中毒的调查处理	(195)
第六章	食品工业生产中的卫生质量控制	(197)
第一节	食品厂的合理布局和预防性监督	(197)
第二节	食品厂的生产卫生规范	(200)
第三节	食品添加剂的使用和管理	(203)
第四节	食品容器、包装材料的卫生要求	(206)
第五节	食品标签	(210)
第六节	食品企业的自身卫生管理及监督	(214)
第七节	食品的安全性评价	(216)
第七章	市场食品卫生保证与监督管理	(221)
第一节	集市食品卫生的保证与管理	(221)
第二节	餐具消毒及洗消剂简介	(224)
第三节	食品掺伪的监督管理	(229)
第四节	个体饮食户和食品摊贩的卫生管理	(234)
第五节	进口食品的口岸卫生监督	(237)
第六节	出口食品的卫生管理	(239)

对 策 篇

第八章	营养政策	(246)
第一节	营养计划、营养政策及协调	(246)
第二节	食物消费与食物生产对策	(260)
第三节	新食物资源的开发利用	(268)
第四节	营养经济学	(275)
第九章	食品卫生标准及法规	(287)

第一节	食品法令、法规制订原则	(287)
第二节	食品卫生标准	(290)
第十章	人才培养与教育	(295)
第一节	营养、食品卫生人员的培养	(295)
第二节	消费指导	(301)
附录		

营 养 篇

第一章 食物成分及其生理功能

第一节 食物是营养素的源泉

“民以食为天”说明食物是人类生活的第一需要。从营养学观点看,人类为了维持生长发育和身体各器官的正常活动以及繁衍后代,必须经常摄取一定数量的食物,经过体内消化吸收,取得机体所需的各种营养物质。

人类赖以生存的食物所含营养素具有下列生理功能:

1. 供给热能以维持体温并满足各种生理活动及体力劳动对能量的需要。
2. 构成细胞组织,供给生长发育和自我更新所需的材料。
3. 调节生理活动,使机体内的物质代谢能够协调运行。

就目前所知,人体所需的营养素共有 40 余种,概括为 7 大类:碳水化合物、脂肪、蛋白质、无机盐(矿物质)、维生素、水和膳食纤维。食物就是这些营养素的源泉。

第二节 三大营养素

碳水化合物、脂肪和蛋白质称为三大营养素。其原因:

1. 它们在食物中的含量较大,以干物质计算,一般达到百分之几到百分之几十。
2. 人体对它们的日需要量较多,从几十克到几百克不等,而对矿物质和维生素的需要量,则以毫克,甚至微克计算。
3. 它们是人类热能的来源,是给人类“吃饱”的基本营养物质。

一、碳水化合物

碳水化合物由碳、氢、氧 3 种元素组成。其氢氧比与水同,为 2:1,故称此类化合物为碳水化合物。绿色植物从空气中吸入二氧化碳,从土壤中吸收水分,在叶绿素的作用下化合成碳水化合物,将太阳的辐射能转变成化学能,这个过程称为光合作用。

(一)碳水化合物的分类

碳水化合物通常指糖、淀粉、纤维。它们是植物贮存能量的不同形式,是人类膳食的主要成分。

糖 分为单糖、双糖。单糖是碳水化合物最简单的结构单位,其中以己糖(六碳糖)最为重要。葡萄糖、果糖、半乳糖均属己糖。双糖是由两个单糖分子组成。最普遍的双糖为蔗糖,它由葡萄糖和果糖各一个分子组成,存在于甘蔗,甜菜和水果中,是日常生活中的主要食用糖。麦芽糖由两个葡萄糖分子组成,淀粉经麦芽糖化即得麦芽糖。乳糖存在于乳中,由葡萄糖和半乳糖组成。是淀粉和纤维素。它们属于多糖类,是由葡萄糖分子组成的。淀粉是由数以百计的葡萄糖分子组成,又分直链淀粉和支链淀粉,它是人类膳食中热能的主要来源。纤维素是自然界中分布最广的碳水化合物,由数千个葡萄糖分子组成,只因结构方式与淀粉不同,人体内的消化酶不能消化它,故在营养学上称为不可利用的碳水化合物。

(二)碳水化合物的生理功能

碳水化合物的主要功能是提供人体所需热能,其生理热能值为 4 千卡/克,我国人民膳食总热能中约 70%来自碳水化合物,它是最廉价的热能来源。

碳水化合物在机体物质代谢过程中有抗生酮作用,能够维持脂肪的正常代谢途径。膳食中如果缺乏碳水化合物,则脂肪代谢不完全,因而形成丙酮、 β -羟丁酸和乙酰醋酸等“酮体”,它们在血液达到一定浓度即发生酮病。碳水化合物还可节省体内蛋白质的消耗,对蛋白质有庇护作用。摄入足够的碳水化合物可以增加肝糖原的贮存,起到保护肝脏的作用。葡萄糖醛酸还直接参与肝脏的解

毒作用。

二、脂 肪

脂肪是提供热能的重要食物成分。分为动物脂肪和植物脂肪两大类。膳食中所含脂肪与人体健康的关系日益受到人们的重视。

(一)脂肪和类脂质

脂肪是由碳、氢、氧 3 种元素组成,但 3 种元素含量之间无一定比例。氧和氢的比例是 $1:7\sim 1:30$ 。氧的比例低,说明脂肪在代谢过程中比碳水化合物需更多的氧,可以产生更多的热能。脂肪是由 3 个脂肪酸和 1 个甘油分子组成,故又称为甘油三酯。脂肪酸按其分子结构可分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸,可用 $C_x:Y$ 来表示, C_x 代表碳链中碳原子数, Y 代表不饱和的双键数。例如饱和脂肪酸中油酸为 $C_{18}:0$,硬脂酸为 $C_{18}:0$;不饱和脂肪酸中油酸为 $C_{18}:1$;亚油酸为 $C_{18}:2$;亚麻酸为 $C_{18}:3$;花生四烯酸为 $C_{20}:4$ 等。凡含有一个双键者称单不饱和脂肪酸,含两个以上者称多不饱和脂肪酸。脂肪中含有饱和脂肪酸较多的,其熔点较高,在室温下呈固态,通常称为脂;而含不饱和脂肪酸较多的,其熔点较低,在室温下呈液态,通常称为油,所以一般将它们统称为油脂。

类脂质是食物中所含的另一类脂溶性物质,它们包括磷脂、类固醇和脂色素等。磷脂是脂肪中一个脂肪酸被一个磷酸盐基团取代而构成。其中最为人们熟悉的是卵磷脂。它存在于蛋黄及黄豆中,具有乳化作用。类固醇存在于动植物中,胆固醇存在于动物脂肪中,也可在人体内合成。植物固醇中的谷甾醇,可以减少食物中胆固醇在肠道中的吸收。

(二)脂肪的生理功能

脂肪的生理功能可以归纳为以下 6 项:

1. 供给热能。脂肪的生理热能值为 9 千卡/克,在三大营养素中它产热值最高。人体内积存的脂肪是机体的储备燃料。脂肪导热性能低,皮下脂肪可以防止体内热量外散,具有保暖作用。

2. 构成机体组织,在体内可以保护和固定重要器官,避免机械

磨擦,并使之能承受一定压力。类脂质是细胞结构的基本材料。

3. 帮助脂溶性维生素的吸收,同时,也是脂溶性维生素的载体。膳食中如果缺乏脂肪,就影响脂溶性维生素 A、D、E、K 的吸收,使这些维生素的摄入量减少。

4. 给人以饱腹感。因为脂肪在胃中停留时间较长,约 3~5 小时,吃缺少油脂的膳食易引起饥饿感。

5. 增进食物的香味。用油炒菜、炸食物能增加食品的味道,增进食品的可食性。

在膳食中要供给必需的脂肪酸亚油酸,它在人体内不能合成。植物油是亚油酸最好的来源。

三、蛋 白 质

蛋白质是一切生命现象的基础,是含氮化合物。其含氮量平均为 16%,故在测定食物中蛋白质含量时,将所测得的氮量乘以 6.25 即为蛋白质含量。成年人体重的 20% 左右为蛋白质,它在人体内具有重要的生理学意义。

(一)氨基酸和蛋白质分类

蛋白质是由许多氨基酸组成的极为复杂的大分子有机化合物。现已知天然存在的氨基酸有 20 种,它们以肽键形式组成多种多样的蛋白质,发挥着不同的生理作用。

根据蛋白质的营养功能,氨基酸可分为两类:必需氨基酸和非必需氨基酸。必需氨基酸是人体内不能合成或合成量不能满足生理需要的 8 种氨基酸。它们是亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苯氨酸、色氨酸和缬氨酸。组氨酸为婴儿生长所必需,故婴儿必需氨基酸共有 9 种。这 8~9 种氨基酸必须由食物供应,所以食物蛋白质的营养价值就取决于必需氨基酸的含量以及它们之间的比例关系。人体内能合成并能满足机体需要量的氨基酸称为非必需氨基酸。

在正常蛋白质代谢过程中,每种必需氨基酸的需要和利用处在一定范围之内。某一种氨基酸过多或过少都会影响另一些氨基