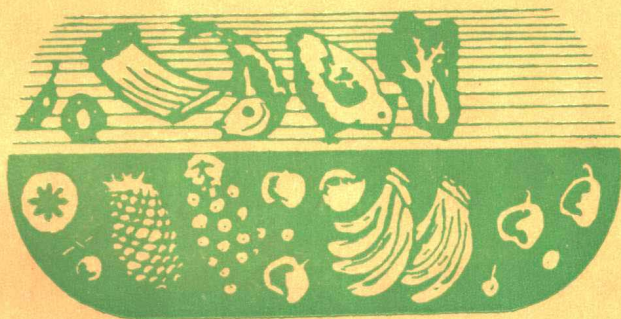


中专技工学校试用教材

# 食品营养和卫生

凌玉璞 主编



中国商业出版社

中专技工学校试用教材

# 食品营养和卫生

|        |     |        |
|--------|-----|--------|
| 主    编 | 凌玉璞 |        |
| 主    审 | 乔太生 |        |
| 参编人员   | 凌玉璞 | 孙彦芳    |
|        | 张泽光 | 樊    林 |

中国商业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

食品营养和卫生 / 凌玉璞等编著. —北京: 中国商业出版社, 1994. 9

中专技工学校试用教材

ISBN 7—5044—2309—2

I. 食… II. 凌… III. ①食品—营养—专业学校—教材②食品—饮食卫生—专业学校—教材 IV. TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 09252 号

责任编辑: 蓝垂华 张 辉

装帧设计: 郭同桢 胡 卫

\* \* \*

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店总店北京发行所经销

蚌埠中发书刊发行有限责任公司激光照排

北京北方印刷厂印刷

787×1092毫米 32开 印张:9.125 字数:200千字

1994年9月第1版 1999年2月北京第2次印刷

定价:8.95元

\* \* \*

如蒙印装质量问题可更换)

## 编 审 说 明

本书系原商业部教材领导小组根据部颁教学计划和教学大纲组织编审的中专、技校统编教材。主要讲述食品营养学及卫生学基础知识,不同生理状况下的营养及强化食品,合理膳食与营养平衡,主要食品营养及卫生要求等。经我司审定,特向各校推荐,以满足教学急需。本书可广泛用作各级各类中专学校、技工学校、职业中专的食品加工、烹饪、餐旅、饮食卫生监督管理等专业教材,亦可作为食品、饮食服务等行业广大职工业务学习用书。

参加本书编写工作的有凌玉璞(高讲)(绪论、第三章)、孙彦芳(高讲)(第二、五章)、张泽光(高讲)(第四章)、樊林(助讲)(第一章)。由凌玉璞任主编,由北京市营养源研究所高级工程师乔太生任主审。

本书在编写过程中,承蒙参编人所在学校的大力支持,书中参考借鉴了国内许多同类教材和参考资料,限于篇幅,未能一一注明,特此一并致谢。书中如有疏漏错误之处,敬请读者批评指正!

《食品营养和卫生》编审组

1994 年 9 月

# 目 录

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 绪论.....                    | (1)    |
| 第一章 食品营养学基础知识.....         | (5)    |
| 第一节 食物与营养的关系.....          | (5)    |
| 第二节 食品中的各种营养素和能量 .....     | (12)   |
| 第二章 不同生理状况下的营养要求及强化食品..... | (103)  |
| 第一节 不同生理状况下的营养要求与膳食.....   | (103)  |
| 第二节 强化食品.....              | (115)  |
| 第三章 合理膳食与营养平衡.....         | (120)  |
| 第一节 合理膳食和营养平衡.....         | (120)  |
| 第二节 合理膳食的基本原则.....         | (128)  |
| 第三节 改进我国的膳食结构.....         | (136)  |
| 第四章 食品卫生学基础知识.....         | (142)  |
| 第一节 概述 .....               | (1142) |
| 第二节 细菌与霉菌污染及防治.....        | (150)  |
| 第三节 化学农药污染.....            | (179)  |
| 第四节 金属毒物的污染.....           | (186)  |
| 第五节 化学致癌物的污染.....          | (195)  |
| 第六节 我国食品添加剂卫生标准.....       | (206)  |
| 第五章 主要食品的营养与卫生.....        | (223)  |
| 第一节 谷类的营养与卫生.....          | (223)  |

|     |                     |       |
|-----|---------------------|-------|
| 第二节 | 豆类及其制品的营养价值与卫生····· | (230) |
| 第三节 | 食用油脂及其卫生·····       | (232) |
| 第四节 | 肉类食品及其卫生·····       | (240) |
| 第五节 | 奶类食品及其卫生要求·····     | (245) |
| 第六节 | 蛋类食品及其卫生·····       | (250) |
| 第七节 | 其它食品及其卫生·····       | (252) |
| 第八节 | 食品卫生质量管理·····       | (259) |
| 附表  | ·····               | (268) |

## 绪 论

“食品营养与卫生学”是从预防医学角度,研究食品营养、食品卫生质量与人体健康关系的一门学科。

营养是生物不断地从外界摄取适量的和有益的物质,以谋求养生的过程称之为营养。食物的营养成分、食物的卫生质量水平,是人体获得适量营养的首要条件。如何根据人体的生理需要,配制出品质优良的膳食或食品,保证人体获得平衡营养,增进人体健康水平,提高人体素质和对疾病及外界有害因素的抵抗能力,降低发病率、死亡率、延年益寿是食品营养与卫生学的基本任务。

“食品营养与卫生学”主要包括以下几个方面内容:

1. 营养学基础知识:阐述人体在正常生理状况下,对各种营养素及能量的需求,如何通过合理膳食结构保证人体营养平衡,提高人体健康水平及增强人体免疫力。

2. 介绍不同生理状况下的特殊营养需要。

3. 食品卫生学基础知识:阐述了目前已经掌握的影响食品卫生质量的各种主要因素及其危害。包括污染食品的生物因素和非生物因素,特别是人类活动带来的污染因素。同时介绍预防和控制上述污染因素的措施,以减少其危害程度或消除其危害。

4. 介绍主要食品的营养价值及卫生质量标准。在食品生产、运输、储藏、销售等各个环节上贯彻食品卫生要求和法规,保障人体健康等方面的内容。

5. 为不断提高人类健康水平,发展智力,改进膳食结构,开发食物资源等方面的战略设想。

“食品营养与卫生学”知识与国计民生的关系十分密切。学科的形成和发展源远流长。我国古代即有“医食同源”思想,滋补膳食历史悠久。但由于历史的原因,我国古代朴素的营养学,缺乏近代科学理论的支持,故难以构成独立的学科。

现代营养学的发展,起源于十九世纪末期。经过一个多世纪的发展,营养学发展很快。到现在营养学内容不仅丰富充实,而且扩展到医疗保健、职业劳保、食品生产及饮食文化等各个领域。出现了基础营养、公共营养、妇幼营养、老年营养、临床营养、特殊环境下营养、食物营养等分支。

这里特别指出,基础营养学是侧重从生物科学和基础医学角度,揭示营养与有机体之间的一般规律。它是营养学的基础内容。从上个世纪中期开始,人们已认识到了蛋白质、脂肪、糖类、矿物质对人体正常生命活动的重要性,与人体健康的关系,并列为人体所需要的营养素。后来又发展了维生素,进一步完善和推动了基础营养学的发展。

微量元素与人体健康的关系是由于一些地区性疾病的出现,经研究探索与微量元素缺乏有关,才被人们认识的。于是研究微量元素的生理作用及特点的工作开始了。经过许多人的努力,确认了多种微量元素是人体所必需的,与人体正常生理活动息息相关。这一发展至今仍在继续研究和探讨,以期得到更多的成果,去解决营养与疾病、营养与免疫、营养与优生、营养与抗衰老等人们普遍关注的问题。

近年来调整食物结构,是世界许多国家都十分重视的问题。60年代末,美国的指导营养机构就明确指出,美国要以多



样化、平衡、适度的膳食构成代替高热量、高脂肪、高蛋白的“三高”膳食结构。我国也提出在保持传统的以植物性食物为主的情况下，逐步提高食物中蛋白质的含量，特别是动物性蛋白质的比例，提高人民的健康水平。

我国在 1989 年，对营养素的供给量标准进行了修改，增加了锌、碘、硒的供给量标准。同时，提高了成年人的钙和少年、成年妇女、孕妇乳母的铁的供给量标准。1991 年新出版的《食物成分表》，从食物品种到营养成分都有增加。这些举措将对我国人民身体素质和智力的提高起到积极的作用。

与营养学一样，“食品卫生学”的知识在我国也有悠久历史。三千多年前我国周朝，就有“凌人”专管“食品冷藏防腐”。还有“食医”，为皇家服务，掌管饮食卫生。论语乡党篇说：饭不厌精美，脍（切肉和鱼）不厌细小。经久而腐臭的饮食物，烂鱼、坏肉不吃。颜色变了，味道变了，或是烹调不到时候，都不吃。可见春秋时代就很重视饮食卫生了。只因为现代科学技术还没有发展起来，“食品卫生学”还没能成为独立的学科。

但随着医学、生物化学等学科的发展，“食品卫生学”终于诞生了。

“食品卫生学”其内容包括食品污染、食物中毒、食品毒理、各类食品卫生要求及管理。近年来，食品加工过程不当，产生致癌物的研究，致癌性食品添加剂的研究，细菌性食物中毒生物学作用和理化性质的研究都取得了可喜的进展并获得许多成果，将为人类的健康做出新的贡献。

特别应该指出的是，我国非常重视食品卫生工作。1982 年国家标准总局颁布了《食品卫生标准》，它包括 75 种食品和 18 项食品卫生管理办法。同年颁布了《中华人民共和国食品

卫生法》。1983年卫生部颁布了《食品安全性毒理学评价程序》(试行),在附件中有18项毒性试验方法。在国家环境保护法(试行)中规定:“严防食品在生产、加工、包装、运输、贮存、销售过程中的污染,加强食品检验,不符合国家卫生标准的食品严禁出售、出口和进口。”

目前我国又实行“食品卫生监督制度”。它推动了食品卫生工作的开展。今后随着市场经济的发展,对打击食品掺伪,食品卫生管理,对从业人员的培训等工作,还需加强监督和检查。与此同时,食品卫生管理工作将取得更大的发展。

“食品营养与卫生学”随着现代科学技术的发展,会有更快的发展,随着经济建设的高速度发展,对“食品营养与卫生学”的知识需要量会越来越增加。因此,我们要学习和掌握和知识量会与日俱增。我们要及时地掌握现代化的食品营养与卫生方面的知识,同时,还要积极参与、研究、管理、贯彻食品营养与卫生方面的办法、条例及法规。通过宣传教育,改变人民群众中的一些不符合营养与及食品卫生要求的饮食习惯和食品制作的方式方法。更要根据营养和食品卫生要求,科学地进行食品加工生产,建立现代化的饮食服务工业,制造出多种多样的符合食品营养和卫生要求的主副食品,以满足人民群众物质生活水平的提高。还要依据食品营养与卫生学的知识,对食品生产、贮藏直到销售等各个环节进行科学地管理,提高企业的经济效益和社会效益。为加速我国的物质文明和精神文明建设做出贡献。

## 第一章 食品营养学基础知识

人类为了生存和发展,必须不断地从外界摄取一定量安全无毒、人体利用率高的食物。食物在人体内经过消化吸收等生理生化过程,最终满足人体对能量和营养素的需要。由此看来,食物与人类健康及智力的发展有着非常密切的关系。

### 第一节 食物与营养的关系

食物为人体提供维持生命与健康,保证生长发育和从事生产劳动等所需要的热能和各种营养素。

#### 一、食物提供营养素

##### (一)营养素的概念

营养学上所讲的营养素是指食物中的一些化学成分,这些化学成分能供给人体正常生理功能所必需的物质和热能。

营养素就是食物进入人体后,能够被人体消化吸收和利用的各种营养成分。人体所需要的营养素主要有:糖类、脂类、蛋白质、矿物质、维生素和水等六类,通常称为六大营养素。前三类能产生热能,故称为生热营养素。

##### (二)营养素的生理功能

各种营养素都有一定的生理功能,一种营养素可兼有几种生理机能,概括起来营养素在体内主要有三方面的功用:第一,作为能源物质,供给人体所需要的能量;第二,供给身体生

长、发育和修补组织所需要的原料；第三，调节生理功能。各类营养素在人体内都有其**主要生理功能**，又有**非主要功能**。各种营养素对人体的生理功能见图 1—1。

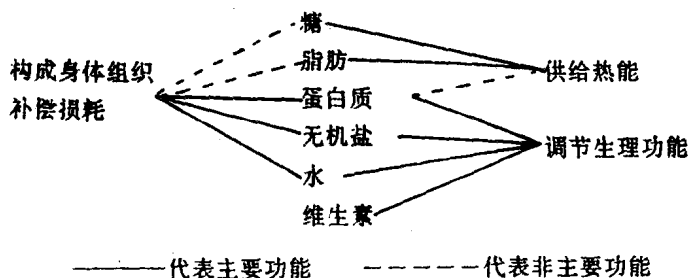


图 1—1 各种营养素的生理功能

### (三) 人体必需的营养素

所谓人体必需的营养素，是指必需由食物提供的，人体自身不能由其它营养素进行合成或合成极少的营养素。它包括以下几种：

糖类中的葡萄糖；脂类中的亚麻酸、亚油酸、花生四烯酸；氨基酸中的八种氨基酸，即亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸；矿物质中的钙、磷、钠、钾、硫、氯、镁、铁、铜、锌、锰、钴、钼、碘、铬、氟、钒、锡、镍、硅等；维生素中的脂溶性维生素 A、D、E、K，水溶性维生素 C、B<sub>1</sub>（硫胺素）、B<sub>2</sub>（核黄素）、生物素、泛酸、维生素 B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>、烟酸、叶酸等。

这些营养素是人体生长和修补组织必不可少的，必须从食物中摄取。在食物中缺乏其中任何一种，不论该营养素的需要量是多少，都会对整个机体功能产生严重的影响。即便缺乏的是某种微量元素，也会造成严重的不良后果。

此外,食物中还存在着各营养素之间相互依赖和相互影响的关系。例如,硫胺素的需要量同从膳食中糖类摄入量有关;钙被人体吸收量与维生素D供给量的多少有关;维生素E对维生素A有保护作用;食物中脂肪的性质和数量,又影响维生素E的需要量。因此,改变一种膳食成分,可能会影响其它成分的需要量。

#### (四)营养素的需要量和供给量

营养素的需要量取决于机体所从事劳动和生活过程的消耗,以及调节机体新陈代谢、生长发育及修复组织等基本生命活动对营养素的需求,同时还取决于各种生理功能的需要。如果营养素摄入量过少或过多,或者机体生理或病理状况改变,营养素的需要量都有增减。

每日膳食要向机体供给一定数量的各种营养即为营养素的日供给量。营养素的供给量和需要量是两个不同的概念,一般供给量要比需要量充裕。供给量标准还将随着人类对合理营养的认识而提高及食品生产的发展而得到调整。

## 二、食物提供热能

### (一)热能的概念

人类为了维持生命和从事劳动,必需消耗一定的能量,而这些能量都是由人类从外界摄取的各种食物提供的。这些食物所含的糖、脂肪、蛋白质等经过消化吸收后,在组织细胞内氧化,释放出蕴藏的化学能。其总热能的50%以上转化为维持体温的热能,其余的能量转化为机体所需要的各种能。这些机体所需要的各种能,统称为“生理氧化热”。由于生理氧化热能产生能力,所以称为“热能”。热能具有一定数量,故称为“热

量”。

## (二)热能的生理作用

人体需要的热能主要满足四个方面的需要。即维持基础代谢,劳动和生活所需,食物特殊动力作用及生长发育和特殊生理需要所消耗。其中最主要的是劳动和生活所消耗的热量及人体基础代谢所需的热量占人体能量消耗的主要部分。

### 1. 维持人体的基础代谢

人体处于清醒安静完全休息状态下,人体内部生理活动所需要的能量,称为基础代谢。

人体内的细胞、器官、组织总是不间断地工作着,即使处于完全休息时,其内部器官的生理活动仍在继续进行。如心脏跳动,血液循环,肺的呼吸,胃肠的蠕动,腺体的分泌,神经活动等,所以人体随时都需要能量。

### 2. 从事劳动和生活需要

基础代谢只能反映人体处于基础状况下的代谢,人体每天要做各种活动,这些能量的消耗,在人体能量总需要量中占有主要部分。不同的劳动和生活活动方式、持续时间、环境条件、工作熟练程度所消耗的能量也不同,即劳动强度越大,持续时间越长,工作越不熟练,能量消耗也就越多。

### 3. 食物特殊动力作用

人体摄入任何食物后,都可使安静状态下的机体发生能量代谢增高,使机体向外界散失的能量比进食前有所增加,这种由于进食食物而引起的机体能量代谢的额外增高,称为食物特殊动力作用,也可称为食物特殊生热作用。所以吃饭后身体格外暖和,甚至在热天时,吃饭满头大汗就是这个道理。

一般情况下,吃普通混合饮食时,食物特殊动力作用所引

起的额外能量消耗约为 150 千卡,约为基础代谢的 10%。

#### 4. 生长发育与特殊的生理需要

儿童在生长期,需要的热能特别多,生长愈快,所需愈多。体重每增加 1 克,即需热量 5 千卡。孕妇和乳母所需热能,亦多于正常人。

#### (三)食物中能量的测定方法及热能值

食物中的热能值可用两种方法测定,测热计测定或根据糖类、脂肪和蛋白质的含量来计算。

食物中的热能大多是直接测热法测定的。常用的装置叫弹式测热计。干燥的食物样品在容器内充足氧中完全氧化,产生的热全部由四周的一定量水吸收,测出水温的变化,便可以计算出热量的多少。测热计绝缘极好,不会与周围环境发生热交换,一次简单的测定过程大约需要 20 分钟。

如将食物直接在弹式测热器中完全氧化,则每克蛋白质、脂肪和糖类产生的热能分别为:

|     |         |
|-----|---------|
| 蛋白质 | 5.56 千卡 |
| 脂肪  | 9.45 千卡 |
| 糖类  | 4.1 千卡  |

但在体内,脂肪和糖类可以完全氧化,故产生的热能与测热器所得的结果相同,而蛋白质在体内不能完全氧化,其代谢产物尿素、肌肝不再进行分解而排出体外,每克蛋白质所产生的这些含氮有机物在测热器内氧化产生 1.3 千卡热,故在计算蛋白质产热时,应将这部分除去。另外由于食物中三大营养素在人体中不能全部被消化吸收,如除去消化过程中的损失,其实际产热能(热能系数)为:

蛋白质 消化损失 8%

$$(5.65 - 1.3)92\% = 4 \text{ 千卡/克} (16.7 \text{ 千焦耳/克})$$

脂肪 消化损失 5%

$$9.45 \times 95\% = 9 \text{ 千卡/克} (37.7 \text{ 千焦耳/克})$$

糖类 消化损失 2%

$$4.1 \times 98\% = 4 \text{ 千卡/克} (16.7 \text{ 千焦耳/克})$$

因此在计算食物的热能时常采用下表列出的各营养素产热值。

表 1-1 三大营养素实际计算值

| 三大营养素 | 代谢热能值 |       |
|-------|-------|-------|
|       | 千卡/克  | 千焦耳/克 |
| 糖 类   | 4.00  | 16.73 |
| 脂 肪   | 9.00  | 37.73 |
| 蛋 白 质 | 4.00  | 16.73 |

#### (四)热能单位

1984年2月27日国务院颁布的《中华人民共和国计量单位》规定,热能、功、热一律用焦耳(J)为单位。

1焦耳相当于用1牛顿的力把1公斤的重量移动1米所需要的能量。1000焦耳称为1千焦耳(kJ),1000千焦耳称为1兆焦耳(MJ)。营养学上多用千焦作为热能单位。

过去,习惯用卡(cal)或千卡(kcal)作为热量单位,且千卡使用较多。1千卡相当于1000g水的温度由15℃升高到16℃所需要的热量。焦耳与千卡的换算如下:

$$1 \text{ 千焦} = 0.239 \text{ 千卡}$$

$$1 \text{ 千卡} = 4.184 \text{ 千焦}$$

$$1000 \text{ 千焦} = 239 \text{ 千卡}$$

$$1000 \text{ 千卡} = 4184 \text{ 千焦}$$

$$1 \text{ 兆焦} = 239 \text{ 千卡}$$

$$1000 \text{ 千卡} = 4.184 \text{ 兆焦}$$



### (五)热能的简单计算

食物所含热能的计算方法举例如下:

例一:牛奶 1 杯(200 克)发热量是多少?

解:(1)查食物成分表得知:

牛奶 100 克,含蛋白质 3.3 克,脂肪 4.0 克,糖类 5.0 克。

牛奶 200 克,含蛋白质 6.6 克,脂肪 8.0 克,糖类 10.0

克。

$$\left. \begin{array}{ll} \text{(2) 蛋白质} & 6.6 \times 4 \text{ 千卡} = 26.4 \text{ 千卡} \\ \text{脂肪} & 8.0 \times 9 \text{ 千卡} = 72.0 \text{ 千卡} \\ \text{糖类} & 10.0 \times 4 \text{ 千卡} = 40.0 \text{ 千卡} \end{array} \right\} 138 \text{ 千卡}$$

答:牛奶 1 杯(200 克)的发热量为 138 千卡。

例二:武汉生产的普通面包每千克发热量多少?

解:(1)查得普通面包的配方是:精白粉 5 千克,二号粉 29 千克,机白糖 3.5 千克,饴糖 3 千克,鸡蛋 2.5 千克,豆油 0.5 千克。出产量为 50 千克。

(2)查成分表得知:

精白粉每 100 克含蛋白质 7.2 克,脂肪 1.3 克,糖类 77.8 克;

二号粉每 100 克含蛋白质 9.0 克,脂肪 1.7 克,糖类 76.5 克;

白糖每 100 克含蛋白质 0.3 克,糖 82.0 克;

鸡蛋每 100 克含蛋白质 14.7 克,脂肪 11.6 克,糖类 1.6 克;

食油每 100 克含脂肪 98.4 克。

(3)原料配方中的三大营养素的含量列表如下: