

21 世纪农业部高职高专规划教材

食品营养与卫生

陈月英 王喜萍 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养与卫生 / 陈月英, 王喜萍主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 1

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 978-7-109-11993-2

I. 食… II. ①陈…②王… III. ①食品营养-高等学校: 技术学校-教材②食品卫生-高等学校: 技术学校-教材 IV. R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 199918 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 郭元建 王芳芳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 19.5

字数: 339 千字

定价: 26.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

本教材是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高司〔2006〕16号和《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》教高司〔2000〕19号文件，结合高职高专食品专业人才培养目标，紧紧围绕培养技能型人才要求编写的。

随着人们对食品健康、食品营养和食品安全的高度关注，教材内容在不断调整。本教材本着科学性、针对性、实用性、实践性的原则，突出理论与实践相结合，重点阐述食品的基础营养、营养与膳食平衡、营养与疾病防治、食品污染、食品卫生管理等方面内容，强调食品营养与卫生的基本理论与食品加工、日常饮食的联系和指导作用，同时强化实践教学、案例分析、小常识，提高学生的学习兴趣和积极性。每章后附有复习思考题，便于教学和学生掌握。

在编写过程中，重点考虑知识的系统性和实用性的统一，保证基础理论知识必需、够用、管用，实现实践技能过硬的培养目标，以适应高等职业教育教学的特点。在内容上，力求文字简练规范，语言通俗易懂，便于学生理解和掌握。

本教材由陈月英、王喜萍主编。编写人员有陈月英（绪论、实验实训一、二、三、四、五、六）、王喜萍（第三章）、张焕新（第二章、第九章）、赵丽华（第四章）、苏爱梅（第五章）、黄春秋（第六章、第七章）、汤高奇（第八章）。全书由陈月英、王喜萍统稿与整理。由朱维军、吴晓彤审稿，并提出了许多宝贵意见，在此谨致

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

以衷心的感谢。

本教材在编写过程中得到河南农业职业学院领导和同行的大力支持和帮助，杨凌职业技术学院祝战斌副教授和苏州农业职业技术学院蔡健教授提出过宝贵意见，在此深表谢意。

鉴于编者水平有限，不妥之处望读者指正。

编 者

2007 年 10 月

目 录

前言

绪论	1
一、食品营养与卫生的基本概念	1
二、食品营养与卫生研究的内容及方法	2
三、国内外食品营养与卫生现状	3
四、食品营养与卫生的主要任务	5
第一章 人体需要的能量和营养素	7
第一节 人体对食品的利用	7
一、人体的消化系统概况	7
二、食品的消化吸收	8
三、人体对营养素的需要量	10
第二节 碳水化合物	11
一、碳水化合物的基本概念	11
二、碳水化合物的营养生理功能	13
三、碳水化合物的食物来源及膳食参考摄入量	14
第三节 蛋白质	14
一、蛋白质的基本概念	14
二、蛋白质的营养生理功能	15
三、食物蛋白质营养价值的评价	16
四、蛋白质的食物来源和推荐膳食摄入量	17
五、蛋白质营养不良——蛋白质缺乏症	18
第四节 脂类	18
一、脂类的基本概念	18
二、脂类的营养生理功能	19
三、脂肪营养价值的评价	20
四、脂类的食物来源及推荐膳食参考摄入量	21

第五节 能量	21
一、能量的单位及体内存在形式	22
二、影响人体能量需要的因素	22
三、能量消耗的测定方法	24
四、能量的食物来源及参考膳食摄入量	24
第六节 维生素	25
一、维生素的基本概念	25
二、维生素 A 及维生素 A 原	25
三、维生素 D 及维生素 D 原	26
四、维生素 E	27
五、维生素 B ₁	28
六、维生素 B ₂	29
七、维生素 PP	30
八、维生素 C	30
第七节 水和矿物质	32
一、水	32
二、矿物质	33
第八节 食品中其他非营养素成分	40
一、膳食纤维	40
二、萜类化合物	42
三、有机硫化合物	43
四、酚和多酚化合物	43
五、核苷酸	43
第二章 公共营养	46
第一节 公共营养概述	46
一、公共营养的概念及特点	46
二、营养生理需要量与膳食营养供给量	47
第二节 居民膳食指南	48
一、膳食指南及其作用	48
二、国外居民膳食指南	48
三、中国居民膳食指南	49
四、中国居民平衡膳食指南的应用	50
五、科学烹调	52

第三节 膳食营养与疾病	55
一、消化吸收不良	55
二、膳食营养与肥胖症	57
三、膳食营养与动脉粥样硬化	58
四、膳食营养与糖尿病	60
五、膳食营养与心血管疾病	61
六、膳食营养与脑血管疾病	62
七、膳食营养与肿瘤	63
第四节 居民营养状况调查	65
一、膳食调查	65
二、营养状况的体格检查	66
三、营养状况的实验室检查	67
四、营养调查结果的分析评价	69
第五节 营养食谱的设计	69
一、营养食谱的设计原则	70
二、营养配餐的准备	71
三、营养食谱的制定方法	74
四、中小学食堂营养食谱的制定	80
五、食物交换份法设计营养食谱	82
第三章 特殊人群的合理膳食	90
第一节 孕妇营养与膳食	90
一、妊娠前的准备	90
二、妊娠期的营养生理特点	91
三、妊娠期的营养与合理膳食	92
第二节 乳母营养与膳食	94
一、乳母营养对乳汁质量的影响	94
二、乳母的营养需要	95
三、乳母的合理膳食	96
第三节 婴幼儿、儿童和青少年的营养与膳食	96
一、婴儿期的营养与膳食	96
二、幼儿期的营养与膳食	98
三、学龄前和学龄期儿童的营养与膳食	99
四、青春发育期的营养与膳食	99

第四节 更年期的营养与膳食	101
一、更年期的生理特点	101
二、更年期的饮食特点	101
第五节 老年人的营养与膳食	102
一、老年人机体状态的改变	102
二、老年人的营养需要	103
三、老年人的饮食原则	104
第六节 高温条件下人群营养与膳食	105
一、高温环境特点	105
二、高温环境对人体代谢的影响	105
三、改善高温作业人员营养的措施	106
第七节 低温条件下人群营养与膳食	107
一、低温环境下的营养代谢及需要	107
二、低温环境作业人员的营养与膳食	108
第八节 职业性接触有毒、有害物质作业人员的营养与膳食	109
一、农药作业人员的营养与膳食	109
二、汞作业人员的营养与膳食	109
三、苯作业人员的营养与膳食	110
四、铅作业人员的营养与膳食	111
五、接触放射性毒物工作人员的营养与膳食	112
第九节 脑力劳动者的营养与膳食	113
一、脑力劳动者的生理特点	113
二、脑力劳动者的营养需要	114
三、脑力劳动者的科学饮食	115
第四章 各类食品的营养	117
第一节 粮谷类、豆类食品的营养	117
一、粮谷类食品的营养	118
二、大豆及其制品的营养	121
三、加工烹调对粮谷类、豆类营养价值的影响	123
第二节 水果、蔬菜类的营养	124
一、水果、蔬菜的化学组成与营养	125
二、加工烹调对水果、蔬菜营养价值的影响	128
第三节 肉类的营养	129

一、畜肉类的营养	130
二、禽肉类的营养	131
三、水产品的营养	132
四、肉品质量评价	134
五、加工烹调对肉类营养价值的影响	135
第四节 乳类及其制品的营养	136
一、乳的营养	136
二、乳制品的营养	140
三、加工烹调对乳类营养价值的影响	141
第五节 蛋类及其制品的营养	142
一、蛋的营养	143
二、蛋制品的营养	145
三、加工烹调对蛋类营养价值的影响	145
第五章 食品污染及其预防	148
第一节 食品原料中的天然毒素	148
一、天然食品的安全性	148
二、食品中的天然毒素	149
三、含天然毒素的食物毒性作用	151
第二节 生物性污染及其预防	151
一、食品的细菌污染及其预防	151
二、食品的霉菌污染及其预防	153
第三节 化学性污染及其预防	157
一、重金属污染及其预防	157
二、农药、化肥及兽药的污染和预防	162
三、多环芳族化合物和亚硝基化合物污染及预防	171
第四节 放射性污染及其预防	176
一、食品中放射性物质的来源	176
二、食品中放射性物质污染对人体的危害	177
三、控制食品放射性污染的措施	178
第六章 食品的腐败变质及预防	181
第一节 食品腐败变质的原因和影响因素	181
一、食品腐败变质的原因和条件	181

二、食品腐败变质的过程	182
三、影响食品腐败变质的因素	183
第二节 食品腐败变质及其鉴定指标	185
一、食品蛋白质腐败变质及其鉴定指标	185
二、食品脂肪酸败及其鉴定指标	186
三、食品碳水化合物腐败变质的鉴定指标	187
第三节 食品腐败变质的预防措施	187
一、低温保藏	187
二、高温灭菌保藏	188
三、脱水防腐保藏	189
四、提高食品的渗透压	189
五、提高氢离子浓度	189
六、食品辐射保藏	190
七、化学防腐剂保藏	190
第七章 食品添加剂、包装材料、食品用洗涤剂和消毒剂的卫生	193
第一节 食品添加剂的卫生	193
一、食品添加剂的定义和分类	194
二、食品添加剂的安全卫生管理	195
第二节 食品包装材料的卫生	197
一、食品包装材料的基本卫生问题	197
二、塑料制品的卫生	198
三、橡胶材料的卫生	200
四、纸和纸板包装材料的卫生	201
五、金属、玻璃、陶瓷和搪瓷材料的卫生	202
第三节 食品用洗涤剂和消毒剂的卫生	203
一、食品用洗涤剂的卫生	204
二、食品用消毒剂的卫生	207
三、洗涤剂和消毒剂的应用实例	210
第八章 食物中毒及其预防	215
第一节 食物中毒及其特点	215
一、食物中毒的概念	215
二、食物中毒的分类	215

三、食物中毒的特点	217
第二节 细菌性食物中毒	217
一、沙门氏菌食物中毒	217
二、变形杆菌食物中毒	219
三、副溶血性弧菌食物中毒	220
四、葡萄球菌肠毒素食物中毒	221
五、肉毒梭菌毒素食物中毒	222
第三节 非细菌性食物中毒	224
一、有毒动植物食物中毒	224
二、化学性食物中毒	229
三、真菌性食物中毒	231
第四节 食物中毒的调查与处理	234
一、食物中毒调查与处理的目的	234
二、食物中毒的调查	234
三、食物中毒的处理	236
第九章 食品安全与卫生监督管理	240
第一节 食品安全与卫生法制建设	240
一、与食品有关的国际组织机构	241
二、中国食品安全质量管理机构	242
三、中国食品法律法规体系	245
四、食品标准	246
五、食品质量安全市场准入	248
六、良好的生产规范	249
七、HACCP 食品安全控制体系	250
第二节 食品企业的卫生管理	252
一、食品企业及其主管部门的职责	252
二、企业卫生管理机构和管理人员的职责	253
三、食品企业建筑设计的卫生要求	253
四、生产设备和用具的卫生要求	254
五、食品从业人员的健康管理	255
六、食品企业的消毒	255
七、食品企业用水卫生	257

绪 论

一、食品营养与卫生的基本概念

“民以食为天”，食物是维持人体生命的最基本条件，是大自然赋予我们的天然或基本天然的可食用生物资源。随着社会的不断发展，人们对食物的需求，已经从最初的满足基本生理需求、维持自身基本生存，逐渐向追求延年益寿、从食物中获得享受，从而满足心理需求的方向发展。

1. 食品 (food) 一般来讲食品是食物经过一系列人为的加工改造（如高温、加压、灭菌、加入添加剂等）而形成的产品。我国《食品卫生法规》规定，食品是指“各种供人食用或饮用的成品和饮料，以及按照传统既是食品又是药品，但是不包括以治疗为目的的物品”。即食品包括：食物原料 (food-stuff)、加工后的食物 (food product)、传统上既是食品又是药品的物品。

2. 营养 (nutrition) 营养中的“营”是谋求，“养”是养身或养生的意思，那么营养即是谋求养生。确切地说，营养是人体摄取、消化、吸收和利用食物中的养料，以维持生命活动的整个过程，即人体从外界摄取食物满足自身生理需要的过程。营养是研究人们应该“吃什么”、“吃多少”、“怎么吃”的问题。

3. 营养素 (nutrients) 食物中所含有的能被人体消化吸收而起到营养作用的有效成分称为营养素。人体需要的营养素主要包括蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质（无机盐）、水及食物纤维七大类。由于蛋白质、脂类、碳水化合物的摄入量较大，称为宏量营养素 (macronutrients)；维生素和矿物质的需要量较小，称为微量营养素 (micronutrients)。

营养素的来源主要是天然的动植物。不同的食物其营养素的组成和含量都不同，而且并非每种食物都含有符合人类“营养”的全部营养素。人体对营养的需要是指营养素而并非各种食物，食物在营养学上的重要性在于它们所含的营养素。认识营养素的种类、性质、来源及功能，对我们选择、搭配和利用各种食物，保证机体健康，达到营养健康的目的是非常重要的。

4. 营养价值 (nutritive value) 营养价值是指食品中所含营养素和能量能满足人体营养需要的程度。食品营养价值的高低，取决于食品中所含营养素的种类是否齐全、数量的多少及其相互比例是否适宜。在自然界，没有任

何一种食物含有人体所需要的全部营养素。所以将多种食品科学合理地搭配食用，构成均衡膳食才能使膳食中含的营养素得到互补，满足人体正常的生理需要。

5. 食品卫生 (food hygiene) 我国《食品工业基本术语》定义食品卫生是为防止食品在生产、收获、加工、运输、销售等各个环节被有害物质(物理、化学、微生物)污染，使食品质地良好，有益于人体健康所采取的各项措施。

食品卫生是为了提供有益健康的食品，必须在清洁环境中，由身体健康的食品从业人员加工食品，防止因有毒有害物质污染食品而对人体造成危害，防止因微生物污染食品而引发的食源性疾病，以及使引起食品腐败微生物的繁殖减少到最低程度。

二、食品营养与卫生研究的内容及方法

摄取食物是人及一切动物的本能，而正确合理地摄取和利用食物则是一门科学。食品营养与卫生就是研究合理利用食物以满足人体需要，促进生长发育，增进健康，提高机能，防治疾病和延年益寿的科学。同时是研究可能威胁人体健康的有害因素及其预防措施，以提高食品的卫生质量和安全的科学。

1. 食品营养与卫生研究的主要内容

- (1) 人体需要的能量和营养素。
- (2) 与营养相关的疾病；营养食谱的设计、制作及评价。
- (3) 不同生理状况以及不同劳动条件下的营养素需要量和供给量。
- (4) 各类食物的营养价值及其在加工烹调中营养素的变化、损失与保存问题。
- (5) 食品污染、食品腐败变质对人体健康的危害和预防。
- (6) 使用食品添加剂、食品包装材料及食具卫生。
- (7) 食物中毒及其预防，食品安全与卫生监督管理。
- (8) 食品营养卫生实践操作练习。

食品营养与卫生所研究的内容既有密切的联系，又有区别，二者不可偏废。只有科学地处理好两者的关系，才能增进健康，预防疾病等。

2. 食品营养与卫生的研究方法 研究和解决食品营养与卫生的理论和实际问题，主要有食品分析技术和微生物实验方法，尤其是运用动物代谢实验来评价食品营养价值的基本方法、营养调查方法、生物化学方法、食品化学和食品微生物学的方法、食品毒理学方法以及医学研究方法等。

三、国内外食品营养与卫生现状

(一) 国外食品营养与卫生

按照经济和社会发展状况，当今世界的营养问题可分为两类：对于发展中国家，由于贫困、战争和灾荒导致粮食短缺，造成人民营养不足、营养缺乏；而发达国家，大量营养过剩导致的肥胖病、高血压、冠心病、糖尿病等严重影响身体健康，甚至缩短寿命。

无论是发达国家还是发展中国家都非常重视国民营养教育和食物营养知识的普及。美国、日本等国家都规定，医院、幼儿园、食堂、餐馆以及食品工厂等，都必须设营养师，负责膳食营养或给病人开营养处方等，许多大学还设有营养学系和食品工程系。有些国家还设有国家及地方的营养研究所，专门从事营养学的研究。近年来，发达国家的食品工业设置营养师已经成为惯例，食品正在向着营养设计、精制加工的方向发展。

但是世界范围内屡屡发生大规模的食品安全事件，如疯牛病蔓延、日本大肠杆菌中毒、比利时二噁英污染食品、美国与法国李斯特菌食物中毒、日本金黄色葡萄球菌感染、有全球蔓延之势的禽流感，另外，还有涉及全球的“苏丹红一号”国际食品安全紧急警告事件，涉及麦当劳、肯德基等著名食品企业的致癌物“丙烯酰胺”事件，日韩致癌聚氯乙烯（PVC）食品保鲜膜转道中国事件，以及发展中国家时有发生的农药、掺假食品造成的食物中毒事件等。这一系列突发事件涉及的国家范围、危及健康的人群以及给相关食品国际间贸易带来的危机，对相关国家乃至全球经济的影响，使食品安全问题受到了历史上空前的关注。如何有效地管理食品安全、建立食品安全管理体系，是政府、企业和消费者共同关注的问题。

(二) 我国食品营养与卫生

近 10 年来，我国社会经济得到了快速发展，中国城乡居民的膳食、营养状况有了明显改善，城乡居民能量及蛋白质摄入基本得到满足，肉、禽、蛋、奶等动物性食物消费量明显增加，优质蛋白质比例上升；儿童青少年生长发育水平稳步提高，儿童营养不良患病率显著下降，居民贫血患病率有所下降；成年人群由于营养不良引发的疾病也在逐年减少。

但是我国居民营养与卫生问题仍相当突出，比如 2006 年大闸蟹、“红心鸭蛋”、多宝鱼等食品安全事件时有发生。主要表现为以下几个方面。

1. 城市居民膳食结构不尽合理 表现为畜肉及油脂消费过多，谷类食物消费偏低，奶类、豆制品摄入量过低。膳食结构的不合理是造成营养不良的一个主要原因。如果以 WHO 标准（年龄、体重、身高）来衡量，我国小儿最突出的问题是体重不足，在农村可高达 20%~25%，在部分边远山区高达 60%，在一些大城市中出现营养过剩，如高脂、高热量膳食，心血管疾病有上升趋势，城市中有 5% 儿童超重。

2. 一些营养缺乏病依然存在 一些贫困农村由于营养缺乏，营养素缺乏症状还很严重，总趋势是北方大于南方，农村高于城市，贫困农村居民钙、铁、锌、维生素 A、维生素 B、维生素 D 等营养素摄入量普遍偏低，中老年人由于缺钙造成的骨质疏松也很严重。我国城乡居民普遍存在铁、维生素 A 等微量营养素缺乏病。我国 5 岁以下儿童佝偻病的发生率很高，1 岁以内婴幼儿总发病率达 62%。我国各种人群每日钙的摄入量仅占需要量的 50%。由于铁的摄入不足，导致我国 0~4 岁婴幼儿贫血发病率很高，在长江流域的个别农村甚至高达 82.7%。

3. 慢性非传染性疾病患病率迅速上升

(1) 高血压患病率有较大幅度上升。我国 18 岁以上居民高血压患病率为 18.8%，估计全国高血压患病人数达 1.6 亿。

(2) 糖尿病患者增加。我国 18 岁以上居民糖尿病患病率为 2.6%，空腹血糖受损率为 1.9%，估计全国糖尿病患者人数达 2 000 多万，近 2 000 万人空腹血糖受损。

(3) 超重和肥胖患病率呈明显上升趋势。我国成年人超重率为 23%，肥胖率为 7.2%，估计超重和肥胖人数分别为 2.0 亿和 6 000 多万。

(4) 血脂异常值得关注。我国成年人血脂异常患病率为 18.6%，估计全国血脂异常患病人数为 1.6 亿，2 亿多人贫血。

4. 食品的污染和食源性疾患问题更加突出 目前以畜禽肉品残留激素或兽药的问题最为突出，可能成为 21 世纪食品污染的重点问题。

食源性疾患包括常见的食物中毒、肠道传染病、人畜共患传染病、寄生虫病及化学性有毒有害物质所引起的疾病。食源性疾患的发病率居各类疾病总发病率的前列。

5. 食品新技术所带来的新问题 有关对微波、辐射等技术对食品安全性的影响一直存在争议。被认为有广阔前景的转基因食品，其安全性问题也不可能在短时间内彻底弄清。另外，食品工程新技术所使用的配剂、介质、添加剂及其对食品卫生质量的影响也不能忽视。

6. 食品标志滥用 各种不同食品的特征及功能主要通过标志来展示，因

此，食品标志对消费者选择食品的心理影响很大。一些不法的食品生产经营者时常利用食品标志的这一特性，欺骗消费者，使消费者受骗，甚至身心受到伤害。如伪造食品、夸大食品标志展示的信息、食品标志的内容不符合有关法规、外文食品标志。

这些现象表明：营养缺乏和营养失衡同时存在，与营养相关的慢性非传染性疾病成为社会经济发展的沉重负担。今后我国居民仍然面临营养缺乏和过剩的双重挑战，迫切需要普及营养卫生知识，培养科学健康的生活方式，提高居民营养保健意识。

四、食品营养与卫生的主要任务

食品营养与卫生的主要任务是指导人们科学的饮食。通过保障食物供给，落实适宜的干预措施，减少饥饿和食物不足，降低能量、蛋白质营养不良的发生率，预防、控制和消除微量营养素缺乏症。通过正确引导食物消费，优化膳食模式，促进健康的生活方式，全面改善居民的营养状况，预防与营养卫生有关的慢性病。

1. 加强政府的宏观指导，积极普及营养卫生知识 我国政府 2001 年发布《中国食物与营养发展纲要》(2001—2010 年)，2006 年 3 月起草完成《国民营养条例》。这些政府出台的营养指南和发展纲要对更好地以营养科学指导开拓食品工业新领域，做好营养产业“十一五”专项规划的实施，引领全国食品营养企业及其相关产业科学和谐、稳步健康发展起到巨大的推动作用。

2. 充分利用和挖掘食品资源 充分利用科学技术，提高资源的转化率、生产效率和生产集约化程度；充分利用我国丰富的农牧业、海洋生物、野生植物、昆虫等资源，加快高新技术在食品工业中的应用，采用先进的杀菌、保鲜、浓缩、分离、水分控制、干燥膨化等加工新工艺，最大限度地降低原料在加工、保存、运输过程中的损耗，提高食品质量。

3. 调整动植物食品比例，正确引导食物消费 增加动物性食物的摄入量是改善营养水平的关键，但这应与相应的经济收入、丰富的动物性食物资源以及饮食习惯有关。积极宣传平衡膳食的食物消费知识，建立科学合理的膳食结构。到 21 世纪 20 年代使我国居民每日膳食能量摄入量达到 10 450 kJ，其中谷物类食物所提供的能量占总能量 55%，脂肪所提供的能量不超过 30%，每日蛋白质的供给量达到 75 g。

4. 大力发展食品加工业 利用科学的食品加工和适当的营养强化来改善居民营养状况。如膜分离技术在乳制品加工、果蔬汁加工、制糖工业、发酵工