



“十二五”普通高等教育规划教材

食品营养学

SHIPIN YINGYANGXUE

● 周才琼 周玉林 主编 (第二版)
糜漫天 陈宗道 主审



中国质检出版社
中国标准出版社



“十二五”普通高等教育规划教材

ShiPin YingYangXue

食品营养学

(第二版)

周才琼 周玉林 主编
糜漫天 陈宗道 主审

中国质检出版社
中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

食品营养学/周才琼主编. —2版. —北京:中国质检出版社,2012.9

“十二五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5026-3674-6

I. ①食… II. ①周… III. ①食品营养—营养学—高等学校—教材 IV. ①TS201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 226885 号

内 容 提 要

本教材按照教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会所审定的《食品营养学编写大纲》的统一要求,结合学科的进展与社会发展的需要编写而成。本教材以“营养学基础—食物营养—不同人群的合理膳食—膳食营养与健康”为主线,系统阐述了食品营养学的基础理论与实际应用,并结合食品专业特点,重点介绍了食物营养价值、贮藏加工对食物营养价值的影响、营养强化食品、保健(功能)食品、食物营养相关政策法规与营养标签等。本教材力求内容丰富、简明扼要、特色突出与科学实用。书后附有《中国居民膳食营养素参考摄入量》、《常见食物营养成分表》及《食品营养标签管理规范》。

本教材适合作为高等院校食品质量与安全、食品科学与工程专业教材,也可供其他相关专业学生选修使用。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www. spc. net. cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

北京长宁印刷有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 478 千字

2012年10月第二版 2012年10月第三次印刷

*

定价: 39.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68510107

— 审 定 委 员 会 —

陈宗道 (西南大学)

谢明勇 (南昌大学)

殷涌光 (吉林大学)

李云飞 (上海交通大学)

何国庆 (浙江大学)

王锡昌 (上海海洋大学)

林 洪 (中国海洋大学)

徐幸莲 (南京农业大学)

吉鹤立 (上海市食品添加剂行业协会)

巢强国 (上海市食品生产监督所)

— 本 书 编 委 会 —

主 编 周才琼 (西南大学)
周玉林 (南京农业大学)

副主编 宋莲军 (河南农业大学)
张赞彬 (上海应用技术学院)
胡筱波 (华中农业大学)

主 审 糜漫天 (第三军医大学)
陈宗道 (西南大学)

编 者 (排名不分先后)
敖常伟 (河北农业大学)
石 勇 (湖北工业大学)
张清安 (陕西师范大学)
李建民 (河南科技大学)
王修俊 (贵州大学)
陶永霞 (新疆农业大学)
周 琼 (陕西安康学院)

第一版编审人员

主 编 周才琼 (西南大学)
周玉林 (南京农业大学)

副主编 宋莲军 (河南农业大学)
张赞彬 (上海应用技术学院)
彭 景 (扬州大学)

编 者 (排名不分先后)
石 勇 (湖北工业大学)
李建民 (河南科技大学)
胡筱波 (华中农业大学)
张清安 (陕西师范大学)
王修俊 (贵州大学)
盛 清 (浙江理工大学)
杨吉霞 (西南大学)

序 言

近年来，人们对食品安全的关注度日益增强，食品行业已成为支撑国民经济的重要产业和社会的敏感领域。随着食品产业的进一步发展，食品安全问题层出不穷，对整个社会的发展造成了一定的不利影响。为了保障食品安全，规制食品产业的有序发展，近期国家对食品安全的监管和整治力度不断加强。经过各相关主管部门的不懈努力，我国已基本形成并明确了卫生与农业部门实施食品原材料监管、质监部门承担食品生产环节监管、工商部门从事食品流通环节监管的制度完善的食品安全监管体系。

在整个食品行业快速发展的同时，行业自身的结构性调整也在不断深化，这种调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更高的要求，而与此相关的职业教育正是在食品科学与工程各项理论的实际应用层面培养专业人才的重要渠道，因此，近年来教育部对食品类各专业的职业教育发展日益重视，并连年加大投入以提高教育质量，以期向社会提供更加适应经济发展的应用型技术人才。为此，教育部对高等院校食品类各专业的具体设置和教材目录也多次进行了相应的调整，使高等教育逐步从偏重基础理论的教育模式中脱离出来，使其真正成为为国家培养应用型的高级技术人才的专业教育，“十二五”期间，这种转化将加速推进并最终得以完善。为适应这一特点，编写高等院校食品类各专业所需的教材势在必行。

针对以上变化与调整，由中国质检出版社牵头组织了“十二五”普通高等院校规划教材（食品类）的编写与出版工作，该套教材主要适用于高等院校的食品类各相关专业。由于该领域各专业的技术应用性强、知识结构更新快，因此，我们有针对性地组织了西南大学、南昌大学、上海交通大学、浙江大学、上海海洋大学、中国海洋大学、南京农业大学、华中农业大学以及河北农业大学等40多所相关高校、科研院所以及行业协会中兼具丰富工程实践和教学经验的专家学者担当各教材的主编与主审，从而为我们成功推出该套框架好、内容

新、适应面广的好教材提供了必要的保障，以此来满足食品类各专业普通高等教育的不断发展和当前全社会范围内对建立食品安全体系的迫切需要；这也对培养素质全面、适应性强、有创新能力的应用型技术人才，进一步提高食品类各专业高等教育教材的编写水平起到了积极的推动作用。

针对应用型人才培养院校食品类各专业的实际教学需要，本系列教材的编写尤其注重了理论与实践的深度融合，不仅将食品科学与工程领域科技发展的新理论合理融入教材中，使读者通过对教材的学习，可以深入把握食品行业发展的全貌，而且也将食品行业的新知识、新技术、新工艺、新材料编入教材中，使读者掌握最先进的知识和技能，这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的成功推出，必将会推动我国食品类高等教育教材体系建设的逐步完善和不断发展，从而对国家的新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

教材审定委员会

2012年4月

第二版前言 (修订说明)

• FOREWORD •

2006年由11所院校联合编写的《食品营养学》已使用6年。为适应营养学的发展及新的教学需要,在参考国家教学指导委员会审定的《食品营养学课程教学基本要求》的基础上,对其进行了比较全面的修改,适当调整了全书结构和布局,增加了营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用、食物营养相关政策法规与营养标签等章节。

本次修订由西南大学、南京农业大学、河南农业大学等12所高校联合完成,全书分13章。周才琼编写第1章绪论和第7章加工贮藏对食物营养价值的影响,王修俊编写第2章食物的消化与吸收,胡筱波编写第3章能量与宏量营养素,宋莲军编写第4章微量营养素,张赞彬编写第5章水和其他膳食成分,敖常伟编写第6章各类食物的营养价值,陶永霞编写第8章不同生理状况下人群的营养要求与合理膳食,张清安编写第9章特殊环境条件下人群的食品营养要求,石勇编写第10章社区营养,李建民编写第11章营养强化食品和保健(功能)食品,周玉林编写第12章膳食营养与健康,周琼编写第13章食物营养相关政策法规与营养标签。全书主要由周才琼、周玉林统稿,由周才琼、陈宗道和糜漫天审定。

在修订过程中,本书编写大纲吸纳了主审陈宗道教授和糜漫天教授的意见,得到了众多兄弟院校各位同仁的大力支持,并得到了中国质检

出版社李保忠主任的大力协助。在此一并致谢!

此外,由于特殊原因,第一版中编写人员彭景和盛清未能参加第2版的修订,由其他老师在其基础上补充完成。对于二位老师在第1版编写中所付出的劳动,在此表示特别的感谢!

本教材涉及内容广泛,加之作者水平有限,疏忽和不当之处在所难免,期盼各位同仁和读者指正。

编者

2012年8月

第一版前言

• FOREWORD •

《食品营养学》是按照教育部高等学校轻工与食品科学教学指导委员会所审定的《食品营养学编写大纲》要求，结合学科进展与社会发展的需要，为食品质量与安全及食品科学与工程专业的学生而编写，也考虑了相关专业学生选修要求。本教材以“营养学基础—食物营养—不同人群的合理膳食—社区营养”为主线，系统阐述了食品营养学的基础理论与实际应用，并结合专业特点，重点介绍了食物营养价值、贮藏加工对食物营养价值的影响、强化食品、保健食品、工程食品、新资源食品与食品中的有毒物质等。本教材力求内容丰富、简明扼要、特色突出与科学实用。

本教材由西南大学、南京农业大学、河南农业大学、扬州大学、上海应用技术学院、湖北工业大学、河南科技大学、华中农业大学、陕西师范大学、贵州大学和浙江理工大学共 11 所高等学校联合编写。全书共分 14 章，其中周才琼编写第一章绪论和第七章加工贮藏对食物营养价值的影响（杨吉霞老师收集第七章部分资料）；周玉林编写第 6 章各类食物的营养价值和第 12 章膳食营养与健康；彭景编写第 2 章食物的消化与吸收和第 8 章不同生理状况下人群的营养要求与合理膳食；宋莲军编写第 4 章微量营养素和水；张贇斌编写第 5 章食物中的其他功能性成分；胡筱波编写第 3 章宏量营养素与能量；张清安编写第 9 章特殊环境条件

下人群的食品营养要求；石勇编写第10章社区营养；李建民编写第11章强化食品、保健食品和工程食品；盛清编写第13章食品新资源的开发利用；王修竣编写第14章食物中的有毒物质；本书附录部分由杨吉霞老师编撰录入。全书主要由周才琼教授和周玉林副教授统稿并进行修改。

在编写过程中，得到第三军医大学著名营养学家糜漫天教授的悉心指导，同时得到了中国计量出版社李保忠编辑的大力协助。在此一并致谢！

本教材由于涉及内容广泛，加之作者水平有限，疏忽和不当之处在所难免，期盼各位同仁和读者指正。

编者

2006年8月

目 录

• CONTENTS •

第一章 绪 论	1
第一节 营养学基本概念及分支	1
第二节 营养科学发展概况	4
第三节 我国宏观的营养工作和居民营养状况	6
第四节 食品营养学的研究任务、内容和方法	9
思考题	10
第二章 食物的消化与吸收	11
第一节 人体消化系统	11
第二节 食物的消化	13
第三节 营养素的吸收	16
第四节 代谢物质的排泄	21
思考题	23
第三章 能量与宏量营养素	24
第一节 能 量	24
第二节 碳水化合物	31
第三节 脂肪和其他脂类	37
第四节 蛋白质	45
思考题	56

第四章 微量营养素	57
第一节 矿物质	57
第二节 维生素	68
思考题	86
第五章 水和其他膳食成分	88
第一节 水	88
第二节 植物源食物中的非营养素类物质	90
思考题	104
第六章 各类食物的营养价值	105
第一节 食物营养价值的评价	105
第二节 谷类、薯类食物的营养价值	108
第三节 豆类及坚果类的营养价值	112
第四节 蔬菜、水果类的营养价值	114
第五节 食用菌、藻类食物的营养特点	117
第六节 畜禽肉及水产品的营养价值	118
第七节 蛋、乳及其制品的营养价值	120
第八节 调味品及其他食品的营养特点	124
思考题	126
第七章 加工贮藏对食物营养价值的影响	127
第一节 食品营养价值在加工中的变化	127
第二节 食品营养价值在贮藏过程中的变化	141
思考题	144
第八章 不同生理状况人群的营养需求与合理膳食	145
第一节 孕妇的营养需求与合理膳食	145
第二节 乳母营养需求与合理膳食	151
第三节 婴儿营养需要和科学喂养	154
第四节 幼儿营养需求与合理膳食	160
第五节 学龄儿童的营养需要与膳食干预	161

第六节	青少年的营养需求与膳食干预	164
第七节	老年人营养需求和合理膳食	167
思考题	169
第九章	特殊环境条件下人群的食品营养要求	170
第一节	高温环境条件下人群的食品营养要求	170
第二节	低温环境条件下人群的食品营养要求	172
第三节	缺氧环境条件下人群的营养要求	173
第四节	运动条件下人群的食品营养要求	175
第五节	职业接触有毒有害物质人群的营养要求	178
思考题	182
第十章	社区营养	183
第一节	概 论	183
第二节	膳食营养素参考摄入量	184
第三节	膳食结构与膳食指南	186
第四节	平衡膳食	193
第五节	膳食调查与营养监测	199
第六节	改善社区营养的宏观措施	201
思考题	203
第十一章	营养强化食品和保健（功能）食品	204
第一节	营养强化食品	204
第二节	保健（功能）食品	213
思考题	221
第十二章	膳食营养与健康	222
第一节	营养缺乏与营养过剩	222
第二节	营养与免疫	223
第三节	营养与代谢性综合症	227
第四节	营养与心血管疾病	232
第五节	营养与肿瘤	236
第六节	营养素与基因相互作用及在疾病发生中的作用	240

思考题	243
第十三章 食物营养相关政策法规与营养标签	245
第一节 食物营养相关政策法规概述	245
第二节 近年制定的有关食物与营养的综合性政策和法规	246
第三节 有关学生营养工作的政策法规	249
第四节 食品营养强化的政策和法规	251
第五节 食品标签与食品营养标签	252
思考题	255
附 录	256
附录 1 中国居民膳食营养素参考摄入量 (DRIs)	257
附录 2 常见食物营养成分表	262
附录 3 食品营养标签管理规范	271
主要参考文献	292

第一章 绪 论

学习目标

1. 了解营养学发展简史与新进展、我国宏观的营养工作和居民的营养现状,包括营养、营养学、营养学分支和营养学的发展阶段。
2. 掌握非营养素、DRIs、营养不良、食品标签与营养标签相关概念。

民以食为天,人们每天必需摄取一定数量的食物来维持自己的生命与健康,保证身体的正常生长、发育和从事各项活动。营养(nutrition)是有机体从外界吸取需要的物质来维持生长、发育等生命活动的过程。早期,人类对食品和营养的认识仅仅是为了生存,以后逐渐发展到利用食物来防病、治病及强身健体。因此,营养科学与国计民生关系密切,对于民众改善营养、预防疾病、增强体质及提高健康水平等都具有重要的意义。

第一节 营养学基本概念及分支

一、营养学基本概念

1. 营养与合理营养

人体为了生存,必需摄取食物以维持正常的生长发育、新陈代谢等生命活动。营养是人类从外界摄取食物满足自身生理需要的过程。对于个体来说,营养关系到机能状况、智力水平、劳动能力、免疫功能、优生优育和预期寿命;对一个民族而言,营养关系到一代乃至几代人的健康水平,关系到民族的整体素质及国家的未来。

合理营养(rational nutrition)就是在卫生的前提下,合理地选择食物和配合食物,合理地贮存、加工和烹调食物,使食物中营养素的种类、数量及比例都能适应人们的生理、生活和劳动的实际需要。营养失衡,无论是过度还是不足都可能不同程度地影响人们的健康。

2. 营养素和非营养素

营养素(nutrients)是一组参与营养过程的有机和无机物质。人体所需的营养素约40多种,包括蛋白质、脂肪、碳水化合物(含膳食纤维)、无机盐、维生素和水。它们各自具有特殊的营养功能(见图1-1),在代谢过程中相互联系,共同参与生命活动。包括:

- (1) 供给能量、维持体温,并满足生理活动和从事生活劳动的需要;
- (2) 构成细胞组织、供给生长发育和自我更新所需要的材料,并为制造体液、激素、免疫物质等创造条件;
- (3) 保护器官机能、调节代谢反应,使机体各部分工作能协调地正常运行。

人体对营养素的需要也是食物所应具备的营养素功能,因此食物是合理营养的物质基础。食物除含营养素外,还含有其他对人体有益的物质,称为非营养素(non-nutrients)。当今