



面向 21 世纪 课 程 教 材  
Textbook Series for 21st Century



全国高等农林院校“十一五”规划教材


# 食品营养学

第三版

邓泽元 主编

*Food Nutrition*



 中国农业出版社

ISBN 978-7-109-13121-1

面向 21 世纪课程教材  
Textbook Series for 21st Century  
全国高等农林院校“十一五”规划教材

主编 邓泽元

副主编 王舒然 高俊全 刘承初

# 食品营养学

## 第三版

主编 邓泽元

副主编 吴朝霞 (沈阳农业大学)

副主编 范志红 (中国农业大学)

副主编 胡筱波 (华中农业大学)

副主编 高俊全 (中国疾病预防控制中心)

副主编 黄大魁 (中国农业大学)

副主编 吴朝霞 (沈阳农业大学)

副主编 吴朝霞 (沈阳农业大学)

北京中国农业出版社有限公司印刷

1993年1月第1版 2009年1月第3版

2009年1月第3版北京第1次印刷

开本: 210mm X 160mm 1/16 印张: 53.25

字数: 260千字

定价: 34.00元

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养学/邓泽元主编.—3版.—北京:中国农业出版社, 2009.1

面向 21 世纪课程教材·全国高等农林院校“十一五”  
规划教材

ISBN 978-7-109-13151-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 192058 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 100125)

责任编辑 王芳芳

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

1995 年 5 月第 1 版 2009 年 1 月第 3 版

2009 年 1 月第 3 版北京第 1 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 23.25

字数: 550 千字

定价: 34.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

### 第三版编写人员

**主 编** 邓泽元

**副主编** 王舒然 高俊全 刘承初

**编 者** (按姓氏笔画排序)

王舒然 (哈尔滨医科大学)

邓泽元 (南昌大学)

朱建华 (南昌大学)

刘承初 (上海海洋大学)

李 静 (南昌大学)

吴朝霞 (沈阳农业大学)

范志红 (中国农业大学)

胡筱波 (华中农业大学)

高俊全 (中国疾病预防控制中心)

黄龙全 (安徽农业大学)

**审 稿** 吴 坤 (哈尔滨医科大学)

吴谋成 (华中农业大学)

## 第三版前言

营养学课程的教学主要在医学院校和食品院校。医学院校是以人体解剖学、人体生理学和生物化学等课程为基础，强调基础营养学和临床营养学。食品院校营养学的课程既要有营养学的基本知识，也应有自己专业的针对性和适应性，我们习惯称为食品营养学。本教材根据食品科学与工程专业的基础和特点，分为四篇，第一篇为营养学基础，介绍了人体消化道结构和食物的消化与吸收、各种营养素的营养原理；第二篇为食品与公共营养，重点介绍了各类食品的营养价值、特殊人群的营养特点、社区居民的膳食与营养等公共营养学基础知识；第三篇为食品与疾病的调控，重点介绍了食品与营养相关性疾病和分子营养学；第四篇为食品营养工程，主要是根据食品科学与工程专业的特点，将营养学知识与食品工程相结合的特色部分，重点介绍了加工对食品营养价值的影响、食品的营养强化和保健食品。此外本教材还收集了我国各类食物的营养成分、中国居民膳食营养素参考摄入量、我国食品营养强化剂使用卫生标准等数据，有利于营养配餐、营养工程和食品企业的参考使用。本书既介绍了营养学的基础知识，又介绍了营养学最新研究进展，以及食品营养学研究的热点问题；既介绍了相关医学背景的知识，又结合了食品科学与工程领域需要解决的营养问题，是一本理论和实践紧密联系的教材。

本教材编写人员包括食品院校教师、医学院校教师和疾病控制研究人员，希望能更好地将营养、食品和疾病控制交叉渗透在一起。因此本教材适合作为食品科学与工程专业、烹饪与营养专业、营养与食品卫生学专业学生的教材，也可作为有关医学院校学生的教材和参考书，对有关教师及从事食品行业、食品监管、疾病控制、餐饮、物流业的有关人员也可作为参考书。

南昌大学邓泽元教授编写“绪论”、“矿物质”和“食品的强化”部分，并对各章节进行了一定的调整、修改和统稿。哈尔滨医科大学王舒然教授编写“食品的消化与吸收”、“食品与营养相关疾病”和“分子营养学基础”部分，华中农业大学胡筱波博士编写“蛋白质”和“脂类”部分，沈阳农业大学吴朝霞教授编写“碳水化合物”和“水”部分，安徽农业大学黄龙全教授编写“能量”和“维生素”部分，中国疾病预防控制中心营养与食品安全所高俊全研究员编写“矿物质”和“社区居民的膳食与营养”，中国农业大学范志红教授编写“各类食品的营养价值”和“加工和贮藏对食品营养价值的影响”，南昌大学医学院朱建华教授编写“特殊人群的膳食与营养”部分，上海海洋大学刘承初教授编写“加工和贮藏对食品营养价值的影响”

### 第三版前言

和“保健食品”。南昌大学李静博士参加编写“脂类”和“保健食品”部分、收集附录部分。

在教材编写过程中，哈尔滨医科大学吴坤教授和华中农业大学吴谋成教授对书稿进行了审阅，并得到了江西省省级教改项目“《食品营养学》双语教学研究与实践(JXJG-05-1-29)”和上海市“高校高水平特色发展项目(6870309)”的支持，在此一并表示感谢。

由于水平有限，书中难免有不当和错误之处，请读者批评指正。

编者

2008年8月

## 第二版编写人员

- 主 编 王光慈 (西南农业大学)
- 副主编 吴谋成 (华中农业大学)
- 编 者 胡 军 (浙江大学)
- 樊明涛 (西北农林科技大学)
- 审 稿 杨家驹 (中国人民解放军第三军医大学)
- 石元刚 (中国人民解放军第三军医大学)

## 第二版前言

《食品营养学》是现代营养学的一门分支学科，它重点研究食品营养与人体健康、与食品贮藏加工、与农业发展的关系。它是农业高等院校食品科学与工程等专业的必修课程。

第一版《食品营养学》编于1992年。近十年来我国营养科学发展迅速，中国营养学会于1997年发布了“中国居民膳食指南及平衡膳食宝塔”，又于2000年10月正式发布“中国居民膳食营养素参考摄入量”即 Chinese DRIs，它的问世标志着我国营养学的研究和应用进入了一个新的时期。国务院于1997年12月颁布了《中国营养改善行动计划》，该计划的颁布与实施说明政府已将提高全国居民的营养水平作为国家长期发展战略的一部分，国家将通过发展农、牧、渔业的生产，保障食物供给，正确引导居民的食物消费，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。农业—食物—营养—健康的关系，事实上已涉及从制定农业发展政策、农业生产计划到农畜产品的生产与深加工等诸多领域，是一个利国利民的系统工程。因此，这次重编《食品营养学》教材是与目前国家调整农业产业结构、营养改善计划及当前营养科学的迅猛发展相适应的。

本书被教育部列入全国高等教育“面向21世纪课程教材”，内容主要包括：营养学基础知识、各类食品的营养价值、不同人群食品的营养要求、提高人民营养水平的途径、食品贮藏加工和新型食品开发中的营养问题等。本书还对近年来食品营养学中的热点问题作了介绍并进行了有益的探讨，如调整我国居民的膳食结构、最新的中国居民 DRIs、保健食品、强化食品、生命科学进展与食品营养学的关系、食品营养与疾病、食品中的有毒物质等。本书内容新颖，切合实际。为方便读者，书后还附有常见食物成分表。

全书共分十七章，其中王光慈编写绪论、第三章、第四章、第九章、第十章、第十三章；吴谋成编写第十四章、第十五章、第十六章、第十七章；胡军编写第四章第一、二、三节。

全国有关农业院校的一些领导干部和教师曾对本教材的编写提出过宝贵意见，特别要指出的是北京农业大学韩雅珊教授曾提出过指导性建议，南京农业大学蒋宝庆、王薛修、江汉湖、陈伯祥等同志为本书的编写出版工作付出过辛勤的劳动，在此一并致谢。

编者

1992年6月



# 第一版编写人员

**主 编** 姚汉亭 (南京农业大学)

**副主编** 王光慈 (西南农业大学)

**编 者** 周玉林 (南京农业大学)

高玉平 (南京农业大学)

**审 稿** 李庆天 (南京医学院)

# 第一版前言

《食品营养学》是按照农业部“高等学校农科教材编审出版暂行规定”的要求和有关规定编写而成的“八五”规划教材之一。供农产品贮藏与加工、食品工程等专业用。

营养学是一门综合性的学科，食品营养学是营养学的一门分支学科。“民以食为天”，食品中存在着热能和营养素，所以实质上是“民以食品中的热能和营养素为天”。食品营养学不仅与基础医学（人体生理学、人体生物化学、病理生理学等）有关，而且与农业科学、食品科学（食品化学、食品卫生学、食品加工工艺学、贮藏运销学等）密切相关，与食物生产有关。为适应教育改革的需要，高等农业院校前述专业开设食品营养学课程、其他专业开设营养学有关的课程势在必行。为此我们编写了这本教材。在编写中我们力图使它具有中国特色，既要反映当代先进科学水平，又要贯彻理论与实践相结合的精神，使之符合我国农业科技进步、食品加工迅速发展对人才培养的需要。此外我们还注意到本教材与相关学科的有关教材的联系，并减去了不必要的重复内容。

食品营养学的主要内容包括营养学基本原理和基础知识、各类食品的营养价值及加工贮藏对食品中营养素的影响、不同人群食品的营养要求、合理膳食构成及营养调查、食品营养发展方向及途径等。其中特别突出了食品营养与人体健康、与食品加工贮藏的关系。并具体论述了如何根据不同人群的营养特点设计和开发相应的营养食品，如对婴幼儿食品、青少年食品、老年保健食品、特殊环境条件下作业人员的保健食品等的设计原理和研制原则作了全面论述；书中还对强化食品、方便食品、人造食品等的概念和要求也作了系统的介绍。

全书共分五章，其中姚汉亭编写绪论一、二部分；第三章第一、二、三节。王光慈编写第一章第一、二、六、七节；第二章；第三章第四节；第四章第四节。周玉林编写绪论第三部分；第一章第三、四、五节；第五章。高玉平编写第五章、第六章、第七章、第八章；樊明涛编写第一章、第二章、第十一章、第十二章。

中国农业大学南庆贤教授和西南农业大学陈宗道教授对本教材的编写提出过宝贵意见，西南农业大学段豫川教授、李洪军教授、阚建全教授、周才琼、杜木英等为本书的编写曾给予热情支持，在此一并致谢。

编者

2001年4月

# 目 录

第三版前言	
第二版前言	
第一版前言	
绪论	1
一、食品营养学的概念及其研究内容	1
二、营养学发展概况	2
三、食品营养学与其他学科的关系	4
<b>第一篇 营养学基础</b>	
第一章 食物的消化与吸收	7
第一节 概述	7
第二节 食物在口腔的消化	8
一、食物在口腔的机械性消化	8
二、食物在口腔的化学性消化	9
三、食物在食管为推进	9
第三节 食物在胃的消化与吸收	10
一、食物在胃的机械性消化	10
二、食物在胃的化学性消化	11
三、食物在胃的贮存和吸收	11
第四节 食物在小肠的消化与吸收	12
一、食物在小肠的机械性消化	12
二、食物在小肠的化学性消化	12
三、食物在小肠的吸收	14
第五节 食物残渣在大肠的消化与吸收	16
一、大肠的运动及大肠液	16
二、大肠内细菌对食物残渣的作用	17
三、食物在大肠的吸收	17
第二章 蛋白质	18
第一节 蛋白质的分类及功能	18

一、蛋白质的分类 .....	18
二、蛋白质的生理功能 .....	18
第二节 蛋白质的消化、吸收与代谢 .....	19
一、蛋白质的消化与吸收 .....	19
二、蛋白质的代谢 .....	22
第三节 氨基酸 .....	23
一、氨基酸及其种类 .....	23
二、具有特殊功效的肽与氨基酸 .....	26
第四节 蛋白质的营养学评价 .....	26
一、食物中蛋白质的含量 .....	26
二、蛋白质消化率 .....	27
三、蛋白质的利用率 .....	28
四、相对蛋白质值 .....	29
五、氨基酸评分法 .....	30
六、微生物测定法 .....	31
七、蛋白质的互补作用 .....	32
第五节 蛋白质的需要量及食物来源 .....	33
一、氮平衡 .....	33
二、蛋白质的需要量 .....	34
三、蛋白质的推荐摄入量 .....	34
四、氨基酸的需要量 .....	35
五、蛋白质的缺乏与过量 .....	35
六、蛋白质的食物来源 .....	36
第三章 脂类 .....	37
第一节 脂类的分类及功能 .....	37
一、甘油三酯与脂肪酸 .....	37
二、磷脂 .....	45
三、固醇类 .....	45
第二节 脂类的消化、吸收与代谢 .....	45
一、脂类的消化与吸收 .....	45
二、脂类在体内的转运与代谢 .....	48
第三节 脂类的营养学评价 .....	49
第四节 脂肪的需要量及食物来源 .....	50
第四章 碳水化合物 .....	52
第一节 碳水化合物的分类及功能 .....	52

一、碳水化合物的分类	52
二、碳水化合物的功能	54
第二节 碳水化合物的消化、吸收与代谢	55
一、碳水化合物的消化	55
二、碳水化合物的吸收	57
三、碳水化合物的代谢	58
第三节 膳食纤维	59
一、膳食纤维的概念	59
二、膳食纤维的生理作用	61
三、膳食纤维的摄入量	62
第四节 血糖生成指数	62
一、血糖生成指数的概念和测定方法	62
二、按血糖生成指数将食物进行分类	63
三、影响血糖生成指数高低的因素	63
四、血糖生成指数的意义	64
五、血糖生成指数的发展及其应用	64
第五节 碳水化合物的需要量及食物来源	66
第五章 能量	68
第一节 食品的能量	68
一、能量单位	68
二、食品能量的测定	69
三、能量系数	69
第二节 人体的能量消耗	70
一、基础代谢	70
二、食物热效应	71
三、活动的能量消耗	72
四、生长发育等特殊生理状况的能量要求	73
第三节 人体能量需要量的测定与计算	73
一、能量消耗量的测定	73
二、能量需要量的计算	74
第四节 能量的需要量及食物来源	75
第六章 维生素	77
第一节 概述	77
第二节 水溶性维生素	77
一、维生素 B <sub>1</sub>	77

二、维生素 B <sub>2</sub> .....	79
三、烟酸 .....	81
四、维生素 B <sub>6</sub> .....	82
五、叶酸 .....	84
六、维生素 B <sub>12</sub> .....	86
七、生物素 .....	87
八、泛酸 .....	89
九、维生素 C .....	90
第三节 脂溶性维生素 .....	92
一、维生素 A .....	92
二、维生素 D .....	94
三、维生素 E .....	96
四、维生素 K .....	97
第七章 矿物质 .....	100
第一节 概述 .....	100
第二节 常量元素 .....	101
一、钙 .....	101
二、磷 .....	103
三、钾 .....	105
四、钠 .....	107
五、镁 .....	109
第三节 微量元素 .....	111
一、铁 .....	111
二、锌 .....	113
三、硒 .....	116
四、铜 .....	118
五、锰 .....	120
六、碘 .....	122
七、铬 .....	123
第八章 水 .....	125
第一节 水的功能 .....	125
第二节 水的需要量及来源 .....	126
一、水的来源及在人体中的平衡 .....	126
二、水的需要量及来源 .....	126

## 第二篇 食品与公共营养

第九章 各类食物的营养价值	129
第一节 食物营养价值的评定	129
第二节 植物性食物的营养价值	132
一、谷类食物的营养价值	132
二、薯类食物的营养价值	138
三、豆类和豆制品的营养价值	139
四、油子和坚果类的营养价值	141
五、蔬菜类的营养价值	143
六、水果类的营养价值	146
第三节 动物性食物的营养价值	148
一、肉类和水产类的营养价值	148
二、乳和乳制品的营养价值	153
三、蛋类和蛋制品的营养价值	156
第十章 特殊人群的膳食与营养	158
第一节 特殊年龄人群的膳食与营养	158
一、婴幼儿的营养与膳食	158
二、学龄前儿童的营养与膳食	162
三、学龄儿童与青少年的营养与膳食	163
四、老年人的营养与膳食	164
第二节 孕妇和乳母的膳食与营养	167
一、孕妇的营养与膳食	167
二、乳母的营养与膳食	170
第三节 运动员的膳食与营养	172
一、运动员的生理特点	173
二、运动员的营养需要	173
三、不同运动项目的营养需要	175
四、运动员的膳食原则	175
第四节 特殊环境人群的膳食与营养	176
一、高温环境人群的膳食与营养	176
二、低温环境人群的膳食与营养	178
三、缺氧环境人群的膳食与营养	179
四、暴露于电离辐射人员的膳食与营养	180

五、接触化学毒物人员的膳食与营养 .....	181
<b>第十一章 社区居民的膳食与营养 .....</b>	<b>184</b>
<b>第一节 膳食营养素参考摄入量 .....</b>	<b>184</b>
一、膳食营养素参考摄入量的制定依据和方法 .....	184
二、膳食营养素参考摄入量的应用 .....	186
<b>第二节 膳食调查与营养素状况的评价 .....</b>	<b>188</b>
一、膳食调查 .....	188
二、膳食营养状况评价 .....	193
<b>第三节 居民的膳食结构与膳食指南 .....</b>	<b>194</b>
一、国内外膳食结构和营养模式 .....	194
二、膳食指南 .....	195
<b>第四节 食谱编制 .....</b>	<b>198</b>
一、食谱编制目的和原则 .....	199
二、食谱编制步骤与实例 .....	199
<b>第三篇 食品与疾病的调控</b>	
<b>第十二章 食物与营养相关疾病 .....</b>	<b>203</b>
<b>第一节 食物与代谢性疾病 .....</b>	<b>203</b>
一、肥胖 .....	204
二、糖尿病 .....	208
三、骨质疏松 .....	212
<b>第二节 食物与心血管疾病 .....</b>	<b>215</b>
一、冠状动脉硬化性心脏病 .....	215
二、原发性高血压 .....	220
<b>第三节 食物与癌症 .....</b>	<b>224</b>
一、癌症概述 .....	224
二、食物成分与癌症 .....	224
三、癌症的膳食原则 .....	226
<b>第十三章 分子营养学基础 .....</b>	<b>228</b>
<b>第一节 分子营养学及发展简史 .....</b>	<b>228</b>
一、分子营养学的定义 .....	228
二、分子营养学的研究内容 .....	228
三、分子营养学发展简史 .....	229



第二节 营养素对基因表达的调控 .....	229
一、基因表达和基因表达调控 .....	230
二、营养素对基因表达的调控机制 .....	230
三、营养素对基因组结构和稳定性的影响 .....	230
第三节 基因多态性对营养素吸收、代谢和利用的影响 .....	232
第四节 营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用 .....	233
一、营养因素变化与遗传因素进化之间的矛盾 .....	233
二、营养素与基因相互作用的模式及在疾病发生中的作用 .....	234
<b>第四篇 食品营养工程</b>	
<b>第十四章 加工和贮藏对食品营养价值的影响 .....</b>	<b>237</b>
<b>第一节 加工前处理对食品营养价值的影响 .....</b>	<b>237</b>
一、修整对营养素的损失 .....	237
二、清洗对营养素的流失 .....	238
三、热烫对营养素的影响 .....	238
四、研磨对食品营养价值的影响 .....	239
<b>第二节 不同加工方法对食品营养价值的影响 .....</b>	<b>240</b>
一、加热对食品营养价值的影响 .....	240
二、干燥对食品营养价值的影响 .....	244
三、发酵对食品营养价值的影响 .....	245
四、其他加工方法对食品营养价值的影响 .....	246
<b>第三节 烹调对食品营养价值的影响 .....</b>	<b>246</b>
一、概述 .....	246
二、不同烹调方法对食品营养成分的影响 .....	247
三、合理烹调及减少营养素损失的对策 .....	248
<b>第四节 食品营养价值在贮藏过程中的变化 .....</b>	<b>251</b>
一、常温贮藏对营养素的影响 .....	252
二、低温保藏对营养素的影响 .....	252
三、罐装贮藏对营养素的影响 .....	253
四、干制保藏对营养素的影响 .....	254
五、辐照保藏对营养素的影响 .....	254
<b>第十五章 食品的强化 .....</b>	<b>256</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>256</b>
一、食品强化与食品强化剂 .....	256