



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

食品营养学

孙远明 余群力 主编



中国农业大学出版社

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

食品营养学

孙远明 余群力 主编

中国农业大学出版社
·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养学/孙远明, 余群力主编, —北京: 中国农业
大学出版社, 2002. 8

ISBN 7-81066-475-1/TS·10

面向 21 世纪课程教材

I. 食… II. ①孙… ②余… III. 食品-营养学
IV. TS201.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 062333 号

出 版 行 中国农业大学出版社
经 销 新华书店
印 刷 涿州市星河印刷厂
版 次 2002 年 8 月第 1 版
印 次 2002 年 8 月第 1 次印刷
开 本 16 印张 22.25 千字 408
规 格 787×980
印 数 1~4 050
定 价 25.50 元

图书如有质量问题本社负责调换

社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

电话 010-62892633 网址 www.cau.edu.cn

前 言

《食品营养学》教材是根据教育部“加强基础、淡化专业、拓宽知识面和重视应用”的教改精神，按照全国高等农业院校食品专业教材指导委员会审定后的营养学教材大纲要求，为食品科学与工程专业的学生而编写的，同时也考虑了作为相关专业的选修教材，是高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革项目(04-8)研究成果，最近又被教育部列为普通高等教育“十五”国家级规划教材。本教材以“营养基本原理—食物营养—改善食物营养”为主线，全面系统地阐述了人体营养的生理基础、基础营养、不同人群营养、食物营养价值、食品的营养强化、营养与健康、社区营养、营养与农业等营养学的基础理论和实际应用的知识与方法，还根据学科的进展和社会发展的需要，增加了功能因子等内容。本教材力求体现“内容丰富、脉络清晰、简明扼要、特色突出、科学适用”。

本教材由华南农业大学、中国农业大学等 10 所高等农业院校联合编写。第 1 章绪论由孙远明教授编写；第 2 章食物的体内过程由何计国副教授编写，第 3 章基础营养分别由陈义伦副教授（第 1、2 节）、王敏副教授、庞杰副教授（第 3、4 节）、冯凤琴副教授（第 5 节）、陈汉清副教授、甄润英副教授（第 6 节）、周才琼副教授（第 7 节）编写；第 4 章不同人群的营养由甄润英副教授编写；第 5 章各类食物的营养价值由范稚红副教授编写；第 6 章食物的营养强化由邓放明副教授编写；第 7 章营养与健康由何计国副教授编写；第 8 章社区营养由余群力教授编写；第 9 章营养与农业由孙远明教授编写。全书主要由孙远明教授统稿，甄润英副教授、余群力教授等参加了部分统稿工作。此外，华南农业大学食品学院雷红涛老师和福建农林科技大学食品科技学院张怡老师分别参加了第 9 章营养与农业和第 3 章基础营养中第 7 节维生素的资料收集和部分编写工作。

在编写过程中，承蒙我国著名营养学家中山大学何志谦教授的悉心指导，何教授对本教材的编写大纲和全部书稿提出了许多宝贵的意见，并进行了认真的审查和修改，对于本书质量保证起到了重要作用。

由于本教材涉及内容广泛，作者水平有限，加之编写时间紧，作者又各居异地，书中疏漏和不当之处在所难免，祈盼诸位同仁和读者指正。

编者
2002年8月

出版说明并代序

我国农业结构的调整,解决农村、农业、农民的发展出路,已将农产品的贮藏加工及食品科学推到了举足轻重的位置,成为拉动农业产业化、提高农产品附加值以及实现国家现代化的牵引力。而大专院校食品科学各专业的教学工作为这种牵引力提供了人才保障。

全国高等农业院校的食品学科大多建立于20世纪80年代改革开放的初期,经过近20年的发展,现已成为我国食品科学人才培养的最为重要的人才基地。农业院校的食品学科之所以能快速发展,后来居上,成为我国食品科学的主要力量,其主要原因是:食品科学与生物学科广泛地联系在一起。农业院校的食品学科得益于它植根于生物科学学科群之中,借助于生物科学飞速发展的翅膀而不断地深化自己的研究内容,提高自己的学科水平。

在学科发展的起步阶段,教学工作一直沿用过去轻工院校所编写的食品工程专业教材。然而,经过20年的发展,这些教材已经远远不能适应今天的教学需要。虽然各院校针对这种情况也曾先后编写过一些教材,但终因不成体系,很难系统地将食品学科内容广泛的课程体系和教学内容很好地衔接起来。要培养面向21世纪的高素质食品科学人才,迫切地需要将现代生物学理论与食品科学紧密地结合在一起,编写一套理论性和实践性俱强的完整教材。

这套教材正是在这样的背景和需要的前提下,在教育部、农业部有关领导部门的指导下,通过全国40多所院校在第一线的教师的共同努力下,由中国农业大学出版社组织编写而成的。教材力求反映最新的食品科学的理论与实践,同时针对食品科学是多学科集成的优点,特别注重了教材的系统性,避免课程教学内容的重复;针对食品科学实践性强的特点,教材中使用了较多的案例分析。在写作方式上,力求教材能启发学生的主动思考能力,培养学生的创新思维能力。

这套教材还得到了食品学界一批有声望的老专家、老教授的关怀和指导。由于时间紧、任务重,加之该教材体系初次建立,使用效果怎样,还要在实践中去检验。随着学科不断发展,其内容也需要不断地修改补充,编者真诚地期待着使用这套教材的教师和同学们能够提出宝贵意见,以使这套教材充实和得以完善。

罗云波

2002年7月

于马连洼

全国高等农业院校食品
专业“面向 21 世纪课程”系列教材
编审指导委员会委员

- 罗云波 中国农业大学教授博士生导师 (生物技术)
孙远明 华南农业大学教授博士生导师 (食品营养)
陈宗道 西南农业大学教授博士生导师 (食品化学)
李里特 中国农业大学教授博士生导师 (食品工程)
李新华 沈阳农业大学教授博士生导师 (粮油加工)
李士靖 中国食品科学技术学会副秘书长教授
李云飞 上海交通大学教授博士生导师 (食品工程)
何国庆 浙江大学教授博士生导师 (食品微生物)
杨公明 西北农林科技大学教授博士生导师 (食品工程)
周光宏 南京农业大学教授博士生导师 (畜产品加工)
林家栋 中国农业大学教授全国高等学校教学研究中心特聘专家
南庆贤 中国农业大学教授博士生导师 (畜产品加工)
谢笔钧 华中农业大学教授博士生导师 (食品化学)

主 编 孙远明 (华南农业大学)
余群力 (甘肃农业大学)

副主编 甄润英 (天津农学院)
范稚红 (中国农业大学)
冯凤琴 (浙江大学)

编 者 (按拼音顺序排列)
陈义伦 (山东农业大学)
陈汉清 (福建农林科技大学)
邓放明 (湖南农业大学)
何计国 (中国农业大学)
庞 杰 (福建农林科技大学)
王 敏 (西北农林科技大学)
周才琼 (西南农业大学)

主 审 何志谦

目 录

第1章 绪论	(1)
1 营养学的基本概念	(2)
2 营养科学发展概况	(3)
3 近10年来我国主要的宏观营养工作及居民的营养状况.....	(7)
4 本教材的内容、教学目标与要求	(8)
思考题.....	(9)
参考文献.....	(9)
第2章 食物的体内过程	(11)
1 消化与吸收生理.....	(12)
1.1 消化系统的组成与功能	(12)
1.2 吸收	(17)
2 营养素的体内运输	(21)
2.1 循环系统的组成	(21)
2.2 各种营养素的运输	(22)
3 营养素的体内代谢	(23)
3.1 蛋白质的代谢	(23)
3.2 脂类代谢	(24)
3.3 碳水化合物的代谢	(26)
4 营养代谢物质的排泄	(26)
4.1 肾的结构特点	(27)
4.2 尿液的生成	(28)
4.3 尿液的排放	(29)
思考题	(29)
参考文献	(29)
第3章 基础营养	(31)
1 能量	(32)
1.1 能量的来源及能值	(32)
1.2 人体能量消耗的构成	(33)

1.3	人体能量消耗的测定方法	(36)
1.4	能量代谢失衡	(37)
1.5	能量的参考摄入量 (DRIs) 及食物来源	(38)
2	碳水化合物	(40)
2.1	可消化利用的碳水化合物	(40)
2.2	膳食纤维	(42)
2.3	功能性低聚糖	(44)
3	脂类	(46)
3.1	脂类的生理功能	(46)
3.2	脂类营养价值评价	(49)
3.3	脂肪在膳食能量中的比例和食物来源	(51)
4	蛋白质	(52)
4.1	蛋白质的生理功能	(52)
4.2	必需氨基酸	(53)
4.3	蛋白质营养价值的评价	(55)
4.4	蛋白质-能量缺乏症	(60)
4.5	蛋白质 DRIs 及食物来源	(61)
4.6	具有特殊功效的肽与氨基酸	(62)
5	矿物质和水	(65)
5.1	概述	(65)
5.2	钙	(67)
5.3	磷	(69)
5.4	钠与钾	(71)
5.5	镁	(72)
5.6	铁	(73)
5.7	锌	(76)
5.8	硒	(78)
5.9	碘	(79)
5.10	氟	(81)
5.11	其他矿物质	(82)
5.12	水	(83)
6	维生素	(85)
6.1	概述	(85)

6.2 维生素 A (视黄醇, 抗干眼病维生素)	(86)
6.3 维生素 D (钙化醇, 抗佝偻病维生素)	(90)
6.4 维生素 E	(93)
6.5 维生素 B ₁ (硫胺素, 抗脚气病、抗神经炎因子)	(95)
6.6 维生素 B ₂ (核黄素)	(97)
6.7 尼克酸 (维生素 PP, 烟酸, 抗癞皮病因子)	(99)
6.8 维生素 B ₆ (吡哆素)	(102)
6.9 维生素 B ₁₂ (钴胺素, 抗恶性贫血维生素)	(104)
6.10 叶酸	(106)
6.11 维生素 C (抗坏血酸, 抗坏血病维生素)	(108)
6.12 其他维生素	(111)
7 重要功能因子	(113)
7.1 生物类黄酮	(113)
7.2 左旋肉碱	(116)
7.3 肌醇	(117)
7.4 萜类	(118)
7.5 核酸	(121)
7.6 咖啡碱、茶碱和可可碱	(122)
7.7 活性多糖	(122)
7.8 二十八烷醇	(124)
7.9 辅酶 Q (泛醌)	(125)
7.10 褪黑素	(125)
7.11 超氧化物歧化酶	(126)
7.12 对氨基苯甲酸	(127)
7.13 其他功能因子	(127)
思考题	(129)
参考文献	(130)
第 4 章 不同人群的营养	(132)
1 孕妇营养	(133)
1.1 孕期营养生理特点	(133)
1.2 孕期的营养需要	(135)
1.3 孕妇的合理膳食	(138)
1.4 孕期营养不良对母体及胎儿的影响	(140)

2 乳母营养	(142)
2.1 泌乳生理	(142)
2.2 乳母营养需要	(143)
2.3 乳母的合理膳食	(145)
3 婴幼儿营养	(146)
3.1 婴儿营养	(146)
3.2 幼儿营养	(151)
3.3 婴幼儿常见营养缺乏病	(151)
4 青春期营养	(153)
4.1 青春期生长发育特点	(153)
4.2 营养需求	(153)
4.3 青春期饮食注意事项	(154)
5 老年营养	(155)
5.1 老年人生理代谢特点	(155)
5.2 老年人的营养需要	(156)
5.3 老年人的饮食原则	(159)
6 特殊环境人群营养	(159)
6.1 高温环境人群营养	(159)
6.2 低温环境下人群的营养	(161)
6.3 职业性接触有毒、有害物质人群的营养	(163)
思考题	(165)
参考文献	(165)
第5章 各类食物的营养价值	(167)
1 食物营养价值的评价	(168)
1.1 食物营养价值的相对性	(168)
1.2 食物营养素密度与平衡膳食	(169)
1.3 营养素的生物利用率	(170)
2 谷类食品的营养价值	(170)
2.1 谷粒的构造	(171)
2.2 谷类种子的营养价值	(172)
2.3 储藏和加工对谷类营养价值的影响	(174)
3 豆类及坚果类的营养价值	(177)
3.1 豆类及豆制品的营养价值	(177)

3.2 坚果类的营养价值	(180)
3.3 加工和储藏对大豆营养价值的影响	(182)
4 蔬菜和水果的营养价值	(183)
4.1 蔬菜的营养特点	(183)
4.2 水果的营养价值	(185)
4.3 储藏和加工对蔬菜和水果营养价值的影响	(186)
5 肉类、水产品的营养价值	(191)
5.1 肉类的营养价值	(191)
5.2 水产品的营养价值	(193)
5.3 储藏和加工对肉类、水产品营养价值的影响	(194)
6 乳和乳制品的营养价值	(196)
6.1 乳和乳制品的营养价值	(196)
6.2 储藏与加工对乳和乳制品营养价值的影响	(198)
7 蛋类的营养价值	(200)
7.1 蛋类的营养价值	(200)
7.2 储藏和加工对蛋类营养价值的影响	(201)
思考题	(202)
参考文献	(202)
第6章 食品的营养素强化	(204)
1 食品营养强化概述	(205)
1.1 食品营养强化与食品强化剂	(205)
1.2 食品营养强化发展简况	(206)
1.3 食品营养强化的意义和作用	(207)
2 食品营养强化的基本原则	(210)
2.1 有明确的针对性	(210)
2.2 符合营养学原理	(211)
2.3 符合国家的卫生标准	(211)
2.4 易被机体吸收利用	(211)
2.5 尽量减少营养强化剂的损失	(212)
2.6 保持食品原有的色、香、味等感官性状	(212)
2.7 经济合理、有利推广	(213)
3 食品营养强化技术	(213)
3.1 强化方法	(213)

3.2 营养强化剂的保护	(215)
4 营养强化食品的种类和生产	(217)
4.1 强化谷物食品	(217)
4.2 强化副食品	(221)
4.3 强化婴幼儿食品和儿童食品	(222)
4.4 强化军粮	(227)
4.5 混合型强化食品	(227)
4.6 其他强化食品	(228)
思考题	(229)
参考文献	(229)
第7章 营养与健康	(230)
1 营养与免疫	(231)
1.1 人体免疫系统简介	(231)
1.2 营养素与免疫	(234)
1.3 增强免疫的食物成分	(237)
2 营养与肿瘤	(237)
2.1 肿瘤的饮食预防	(238)
2.2 具有抗癌作用的食物	(240)
3 营养与高血压	(240)
3.1 高血压简介	(240)
3.2 膳食营养因素与高血压	(241)
3.3 高血压的饮食预防	(242)
3.4 具有降压作用的食物	(243)
4 营养与冠心病	(243)
4.1 冠心病的发生	(243)
4.2 膳食因素和冠心病的关系	(244)
4.3 冠心病的饮食预防	(248)
5 糖尿病的营养	(249)
5.1 糖尿病简介	(249)
5.2 糖尿病的危害	(251)
5.3 糖尿病的饮食控制	(251)
5.4 具有降糖作用的食物成分	(256)
6 营养与肥胖	(257)

6.1 肥胖简介	(257)
6.2 肥胖的原因	(258)
6.3 肥胖的危害	(259)
6.4 肥胖的预防与肥胖者的膳食调整	(260)
思考题	(262)
参考文献	(263)
第8章 社区营养	(265)
1 膳食营养素参考摄入量的制定与应用	(266)
1.1 膳食营养素参考摄入量	(266)
1.2 膳食营养素参考摄入量的应用	(268)
2 膳食结构与膳食指南	(269)
2.1 膳食结构	(269)
2.2 膳食指南	(273)
3 营养调查	(275)
3.1 膳食调查	(276)
3.2 体格检查	(280)
3.3 生化检验	(282)
4 营养监测	(284)
4.1 营养监测概述	(284)
4.2 制定保健和发展计划的营养监测	(286)
4.3 计划管理和评价的营养监测	(288)
4.4 及时报警和干预	(290)
5 改善社区营养的宏观措施	(291)
5.1 落实并全面实现《中国食物与营养发展纲要》	(291)
5.2 大力发展食品工业	(292)
5.3 加强营养教育和宣传	(293)
5.4 开发新的食物资源	(294)
思考题	(295)
参考文献	(295)
第9章 营养与农业	(297)
1 营养与农业生产结构	(298)
1.1 我国农业生产结构的变化	(298)
1.2 农业生产结构对居民食物消费与膳食营养的影响	(301)

1.3 农业生产结构的调整	(303)
2 营养与种植业	(305)
2.1 营养与作物育种	(305)
2.2 营养与作物栽培	(307)
2.3 种植业今后的发展方向	(314)
3 营养与养殖业	(315)
3.1 畜牧业科技成果对动物性食物生产的作用	(315)
3.2 水产养殖业科技成果对动物性食物生产的作用	(317)
3.3 人工饲养对动物产品营养价值的影响	(318)
3.4 养殖业今后的发展方向	(319)
思考题	(320)
参考文献	(321)
附录 1 中国居民膳食营养素参考摄入量 (DRIs)	(323)
附录 2 各种活动的能量消耗率	(328)
附录 3 食品营养强化剂使用卫生标准 GB14880 - 94	(331)
名词汉英对照	(336)

绪 论

本章学习目的与要求

- 掌握营养、营养学、DRIs 等基本概念。
- 了解营养学发展简史与新进展。
- 初步了解我国宏观的营养工作和居民的营养现状。