

高等学校食品质量与安全专业通用教材

“十一五”
规划教材

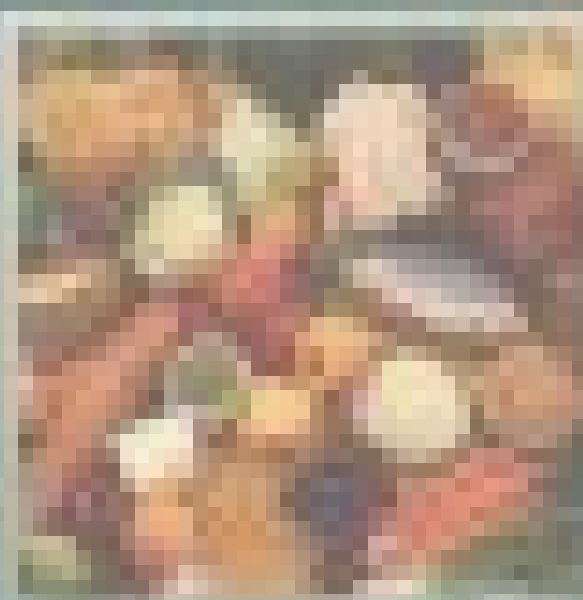


营养学

SITOLOGY

霍军生 / 主编

中国林业出版社



目次

SITOLOGY

2018.10

高等学校食品质量与安全专业通用教材

营 养 学

霍军生 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本教材全面、系统地介绍了营养学的理论、方法和最新进展。全书共8章,汇集了国内外相关研究资料,内容全面、重点突出,注重理论与实践相结合。本教材可作为食品质量与安全专业、预防医学专业、食品科学与工程专业和各相关专业的教材,也可供医学微生物学、传染病学、流行病学、寄生虫病学和公共卫生学以及上述领域生产、科研和管理工作者等参阅。

图书在版编目(CIP)数据

营养学/霍军生主编. —北京:中国林业出版社, 2008. 4

高等学校食品质量与安全专业通用教材

ISBN 978-7-5038-4987-9

I. 营 … II. 霍 … III. 营养学—高等学校—教材 IV. R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 037431 号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

责任编辑:高红岩

电话:66181489

传真:66170109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话:(010) 66184477

网 址: http://www.cfph.com.cn

经 销 新华书店
印 刷 中国农业出版社印刷厂
版 次 2008 年 5 月第 1 版
印 次 2008 年 5 月第 1 次印刷
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 21.25
字 数 452 千字
定 价 33 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

高等学校食品质量与安全专业教材

编写指导委员会

顾问: 陈君石(中国工程院院士,中国疾病预防控制中心营养与食品安全所研究员)

主任: 罗云波(中国农业大学食品科学与营养工程学院院长,教授)

委员: (按拼音排序)

陈绍军(福建农林大学副校长,教授)

韩北忠(中国农业大学食品科学与营养工程学院副院长,教授)

郝利平(山西农业大学食品科学院院长,教授)

何国庆(浙江大学生物系统工程与食品科学学院副院长,教授)

何计国(中国农业大学食品科学与营养工程学院,副教授)

霍军生(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

李百祥(哈尔滨医科大学公共卫生学院副院长,教授)

李洪军(西南大学食品科学学院院长,教授)

李 蓉(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

江连洲(东北农业大学食品学院院长,教授)

刘景圣(吉林农业大学食品科学与工程学院院长,教授)

刘先德(国家认证认可监督管理局注册管理部,副主任)

孟宪军(沈阳农业大学食品学院院长,教授)

石彦国(哈尔滨商业大学食品工程学院院长,教授)

王 玉(兰州大学公共卫生学院院长,教授)

夏延斌(湖南农业大学食品科技学院院长,教授)

徐海滨(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,教授)

徐景和(国家食品药品监督管理局,副主任)

《营养学》编写人员

主 编 霍军生

副主编 孙 静 何计国

编 者 (按拼音排序)

范志红(中国农业大学食品科学与营养工程学院)

付 萍(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

何计国(中国农业大学食品科学与营养工程学院)

黄 建(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

霍军生(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

孙 静(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

王 波(中国疾病预防控制中心食物强化办公室)

王丽娟(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

徐 筠(北京市疾病预防控制中心)

于 波(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

张 坚(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所)

主 审 翟凤英 韩亚珊

序

食品质量与安全关系到人民健康和国计民生、关系到国家和社会的繁荣与稳定,同时也关系到农业和食品工业的发展,因而受到全社会的关注。如何保障食品质量与安全是一个涉及科学、技术、法规、政策等方面的综合性问题,也是包括我国在内的世界各国共同需要面对和解决的问题。

随着全球经济一体化的发展,各国间的贸易往来日益增加,食品质量与安全问题已没有国界,世界上某一地区的食品质量与安全问题很可能会涉及其他国家,国际社会还普遍将食品质量与安全与国家间商品贸易制衡相关联。食品质量与安全已经成为影响我国农业和食品工业竞争力的关键因素,影响我国农业和农村经济产品结构和产业结构的战略性调整,影响我国与世界各国间的食品贸易的发展。

有鉴于此,世界卫生组织和联合国粮食与农业组织以及世界各国近年来均加强了食品安全工作,包括机构设置、强化或调整政策法规、监督管理和科技投入。2000年在日内瓦召开的第53届世界卫生大会首次通过了有关加强食品安全的决议,将食品安全列为世界卫生组织的工作重点和最优先解决的领域。近年来,各国政府纷纷采取措施,建立和完善食品安全管理体系和法律、法规。

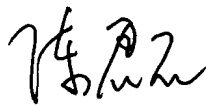
我国的总体食品质量与安全状况良好,特别是1995年《中华人民共和国食品卫生法》实施以来,出台了一系列法规和标准,也建立了一批专业执法队伍,特别是将年来政府对食品安全的高度重视,至使总体食品合格率不断上升。然而,由于我国农业生产的高度分散和大量中小型食品生产加工企业的存在,加上随着市场经济的发展和食物链中新的危害不断出现,我国存在着不少亟待解决的不安全因素以及潜在的食源性危害。

在应对我国面临的食品质量与安全挑战中,关键的一环是能力建设,也就是专业人才的培养。近年来,不少高等院校都设立了食品质量与安全专业或食品安全专业,并度过了开始的困难时期。食品质量与安全专业是一个涉及食品、医学、卫生、营养、生产加工、政策监管等多方面的交叉学科,要在创业的基础上进一步发展和提高教学水平,需要对食品质量与安全专业的师资建设、课程设置和人才培养模式等方面不断探索,而其中编辑出版一套较高水平的食品质量与安全专业教材,对促进学科发展、改善教学效果、提高教学质量是很关键的。为

此,中国林业出版社从2005年就组织了食品质量与安全专业教材的编辑出版工作。这套教材分为基础知识、检验技术、质量管理和法规与监管4个方面,共包括17本专业教材,内容涵盖了食品质量与安全专业要求的各个方面。

本套教材的作者都是从事食品质量与安全领域工作多年的专家和学者。他们根据应用性、先进性和创造性的编写要求,结合该专业的学科特点及教学要求并融入了积累的教学和工作经验,编写完成了这套兼具科学性和实用性的教材。在此,我一方面要对各位付出辛勤劳动的编者表示敬意,也要对中国林业出版表示祝贺。我衷心希望这套教材的出版能为我国食品质量与安全教育水平的提高产生积极的作用。

中国工程院院士
中国疾病预防控制中心研究员



2008年2月26日于北京

前言

健康是人类历史发展过程中始终不变的追求目标,健康取决于遗传、营养和行为等因素,并受到其他社会及经济因素的总体制约。营养学是人类历史发展过程中产生的维护自身健康的科学,主要研究食物与健康间的关系并通过食物方式维持健康和长寿。营养水平受到社会经济发展水平的影响,同时良好的营养又可以反过来促进社会与经济的发展。

现代营养学是在化学、生物化学、微生物及临床医学等多个学科的理论和技术基础上不断发展并在18世纪后半叶从欧洲发展起来的。新兴的现代科学,如分子生物学、基因技术和医学技术手段不断融入并促进营养学的发展。作为一门应用性较强的科学,营养学的实践预防和控制了许多营养不良症和疾病,从而受到越来越多的重视。但同时,随着社会发展,一些新的营养和健康问题又不断出现,给营养学提出了新的课题。

我国传统中医药学创立了独特的药食两用的食物观点,积累了大量的养生学理论和方法。这些贡献不仅为中华民族的昌盛作出了贡献,也必将推动营养学从更为广泛的视角来审视食物与健康的关系。限于篇幅,本书并未对中医营养养生理论进行介绍,但希望读者有机会去了解中医药营养养生理论。

为适应高等农林院校食品质量与安全专业教学需要,本书全面而系统地讲述了营养科学。在本书的编写过程中中国疾病预防控制中心营养与食品安全所、中国农业大学食品科学与营养工程学院和中国林业出版社给予了大力的支持。本书的编者都是多年从事营养学研究和教学工作的专家,他们对本书编写给予了极大的热情,他们的学识、经验和严谨认真的科学态度将使本书的读者受益。全书共分8章,其中霍军生编写绪论、第7章7.1和第8章8.2。孙静编写第5章5.1~5.5和5.8、第7章7.2,何计国编写第1章1.1、1.4~1.6和第8章8.1。徐筠编写第4章和第8章8.3。范志红编写第2章。张坚编写第1章1.1、1.2和1.7。付萍编写第5章5.6、5.7和第6章。黄建编写第1章1.9,第7章7.2、第8章8.4。于波、王丽娟、王波编写第3章。于波还编写了第7章7.3。韩雅珊教授和翟凤英研究员对全书进行了十分细致的审阅并提出了宝贵的建议和意见。高红岩编辑组织参加了本书的所有工作并对本书进行了十分认真的编辑加工。在此向支持和参加本书工作的单位和专家表示衷心的感谢。

营养科学发展迅猛，数据资料丰富，虽然本书力求较为全面地反映营养学理论和技术发展的核心和重点内容，但限于编者水平，难免存在诸多不足之处，请读者予批评指正。

编 者

2008 年 2 月

目录

序 前 言

绪 论	(1)
1 营养学历史与发展	(2)
2 营养学的研究现状	(3)
3 营养学的研究展望	(4)
第1章 基础营养	(6)
1.1 能量	(7)
1.1.1 能量的来源	(7)
1.1.2 人体的能量消耗	(8)
1.1.3 人体能量消耗的测定方法	(10)
1.1.4 能量的参考摄入量及食物来源	(12)
1.2 碳水化合物	(13)
1.2.1 常用术语	(13)
1.2.2 碳水化合物的分类	(13)
1.2.3 碳水化合物的消化吸收	(14)
1.2.4 碳水化合物的生理功能	(15)
1.2.5 碳水化合物的食物来源及其选择	(16)
1.2.6 碳水化合物的适宜摄入量	(16)
1.3 脂类	(17)
1.3.1 脂类的种类	(17)
1.3.2 脂类的消化和吸收	(19)
1.3.3 脂类的生理作用	(21)
1.3.4 食物中脂类的营养评价	(22)
1.3.5 膳食脂类的食物来源和供给量	(23)
1.4 蛋白质	(25)

1.4.1	蛋白质的生理功能	(25)
1.4.2	蛋白质缺乏	(26)
1.4.3	食物蛋白质营养价值的评价	(27)
1.4.4	蛋白质的需要与供给量	(34)
1.5	矿物质	(35)
1.5.1	常量元素	(35)
1.5.2	微量元素	(43)
1.6	维生素	(57)
1.6.1	脂溶性维生素	(57)
1.6.2	水溶性维生素	(64)
1.7	膳食纤维	(77)
1.7.1	定义	(77)
1.7.2	主要成分	(78)
1.7.3	测定方法	(78)
1.7.4	理化特征	(79)
1.7.5	生理功能	(80)
1.8	水	(81)
1.8.1	水的体内分布	(81)
1.8.2	水的生理功能	(82)
1.8.3	水平衡	(82)
1.9	食物生物活性物质	(84)
1.9.1	酪蛋白磷酸肽	(84)
1.9.2	谷胱甘肽	(84)
1.9.3	谷氨酰胺	(85)
1.9.4	乳铁蛋白	(85)
1.9.5	牛磺酸	(86)
1.9.6	多不饱和脂肪酸	(87)
1.9.7	植物甾醇	(88)
1.9.8	低聚果糖	(88)
1.9.9	硫酸软骨素	(89)
1.9.10	甲壳素、壳聚糖、葡萄糖胺盐	(89)
1.9.11	番茄红素	(90)
1.9.12	叶黄素	(91)
1.9.13	花青素	(91)
1.9.14	辅酶 Q10	(92)
1.9.15	肉碱	(92)
1.9.16	大蒜素	(93)
1.9.17	白藜芦醇	(93)

1.9.18 大豆异黄酮	(94)
1.9.19 表没食子儿茶素没食子酸酯	(95)
1.9.20 槲皮素	(95)
1.9.21 萝卜硫素	(96)
1.9.22 柠檬烯	(96)
1.9.23 绿原酸	(96)
1.9.24 二十八烷醇	(97)
思考题	(97)

第2章 食物营养	(99)
2.1 概述	(100)
2.1.1 食物营养价值的相对性	(100)
2.1.2 从营养素密度评价食物的营养价值	(101)
2.1.3 营养素的生物利用率	(101)
2.1.4 食物在膳食中的营养贡献	(102)
2.1.5 与食物营养价值相关的其他因素	(102)
2.2 谷薯类	(103)
2.2.1 谷粒的构造	(104)
2.2.2 谷类的营养价值总述	(105)
2.2.3 不同谷类的营养价值	(107)
2.2.4 谷类加工品的营养价值	(110)
2.2.5 薯类食物的营养价值	(111)
2.3 豆类及含油种子类的营养价值	(113)
2.3.1 豆类及豆制品的营养价值	(113)
2.3.2 含油种子类的营养价值	(116)
2.4 蔬菜类	(119)
2.4.1 蔬菜中的营养成分	(119)
2.4.2 蔬菜贮藏加工产品的营养价值	(122)
2.5 水果类	(123)
2.5.1 水果中的营养成分	(124)
2.5.2 水果加工品的营养价值	(127)
2.6 畜禽肉类	(128)
2.6.1 畜肉类的营养价值	(128)
2.6.2 禽肉	(130)
2.7 乳类	(132)
2.7.1 乳的营养价值	(132)
2.7.2 乳制品的营养价值	(135)
2.8 蛋类	(137)

2.8.1 蛋类的营养价值	(137)
2.8.2 蛋类加工品的营养价值	(139)
2.9 水产类	(139)
2.9.1 蛋白质	(139)
2.9.2 脂肪	(140)
2.9.3 维生素	(141)
2.9.4 矿物质	(141)
2.10 调味品	(141)
2.10.1 发酵性调味品	(142)
2.10.2 盐	(144)
2.10.3 糖和天然甜味剂	(145)
2.10.4 味精和增鲜剂	(146)
思考题	(147)
第3章 营养与食品加工	(148)
3.1 加工前处理对食品中营养素的影响	(149)
3.2 热处理对食品中营养素的影响	(150)
3.2.1 热烫	(150)
3.2.2 加热灭菌	(151)
3.2.3 烹饪	(152)
3.3 脱水干燥对食品营养素的影响	(154)
3.4 生物发酵加工对食品中营养素的影响	(155)
3.5 酸和碱对食品中营养素的影响	(156)
3.6 微波处理对食品中营养素的影响	(156)
3.7 挤压技术对食品中营养素的影响	(157)
3.8 超高压加工技术对食品中营养素的影响	(158)
3.9 贮藏对食品中营养素的影响	(159)
3.9.1 冷藏	(160)
3.9.2 冷冻贮藏	(160)
3.9.3 气调贮藏	(161)
3.9.4 辐射保藏	(161)
3.9.5 盐渍、腌制、烟熏	(162)
3.10 食品包装对食品中营养素的影响	(163)
思考题	(164)
第4章 公共营养	(165)
4.1 公共营养概述	(166)
4.2 膳食营养素参考摄入量	(167)

4.2.1 膳食营养素参考摄入量的概念	(167)
4.2.2 营养素需要量	(168)
4.2.3 确定营养素需要量和膳食营养素参考摄入量的方法 ..	(169)
4.2.4 膳食营养素参考摄入量的应用	(170)
4.3 膳食指南	(171)
4.3.1 膳食结构简介	(171)
4.3.2 膳食指南简介	(175)
4.4 营养调查与评价	(176)
4.4.1 膳食调查	(177)
4.4.2 体格测量	(179)
4.4.3 营养缺乏病的临床检查	(180)
4.4.4 营养状况实验室检测	(181)
4.5 营养监测	(182)
思考题	(183)

第5章 人群营养

(184)

5.1 孕妇营养	(185)
5.1.1 孕期生理变化	(185)
5.1.2 孕期的营养需求	(186)
5.1.3 孕期的合理膳食	(189)
5.2 乳母营养	(189)
5.2.1 泌乳生理	(189)
5.2.2 乳母的营养需求	(189)
5.2.3 乳母的合理膳食	(191)
5.3 婴幼儿营养与科学喂养	(191)
5.3.1 婴幼儿发育特点	(192)
5.3.2 婴幼儿营养需求	(192)
5.3.3 婴幼儿合理膳食	(194)
5.4 学龄前儿童营养	(197)
5.4.1 学龄前儿童的生理特点	(197)
5.4.2 学龄前儿童营养需求	(197)
5.4.3 学龄前儿童的平衡膳食	(199)
5.5 学龄儿童及青少年营养	(199)
5.5.1 学龄儿童及青少年的生长发育特点	(199)
5.5.2 学龄儿童及青少年的营养需要	(200)
5.5.3 儿童、青少年的膳食要求	(202)
5.6 老年前期营养	(202)
5.6.1 老年前期的特点	(203)

5.6.2	老年前期的营养需求	(203)
5.6.3	老年前期的具体营养需求	(204)
5.6.4	老年前期的膳食要求	(205)
5.7	老年人营养	(205)
5.7.1	衰老的表现及对健康的影响	(205)
5.7.2	老年人的特殊营养需求	(206)
5.7.3	高龄老人的膳食要求	(208)
5.8	其他人群营养	(209)
5.8.1	高温环境人群的营养与膳食	(209)
5.8.2	低温环境人群的营养与膳食	(210)
5.8.3	高原环境人群的营养与膳食	(212)
5.8.4	化学毒物接触人员的营养与膳食	(213)
5.8.5	脑力劳动者的营养与膳食	(215)
	思考题	(217)
第6章	营养与健康	(218)
6.1	营养缺乏病	(219)
6.1.1	营养缺乏病的病因	(219)
6.1.2	营养缺乏病的表现	(220)
6.1.3	营养缺乏病的诊断	(221)
6.1.4	常见营养缺乏病的临床体征	(221)
6.2	营养与免疫	(222)
6.2.1	蛋白质	(222)
6.2.2	氨基酸	(222)
6.2.3	脂类	(223)
6.2.4	维生素	(223)
6.2.5	矿物质	(225)
6.3	营养与单纯性肥胖	(226)
6.3.1	肥胖的判断标准	(227)
6.3.2	单纯性肥胖的原因	(227)
6.3.3	科学减肥	(228)
6.4	营养与糖尿病	(229)
6.4.1	糖尿病定义	(229)
6.4.2	糖尿病诊断标准	(230)
6.4.3	糖尿病临床表现及主要并发症	(230)
6.4.4	糖尿病预防与合理膳食	(231)
6.5	营养与骨质疏松	(235)
6.5.1	蛋白质和氨基酸	(235)

6.5.2 矿物质	(235)
6.5.3 维生素	(237)
6.5.4 其他膳食因素	(238)
6.6 营养与心脑血管疾病	(238)
6.6.1 心脑血管疾病的危险因素	(239)
6.6.2 膳食营养因素和心脑血管疾病危险因素的关系	(240)
6.7 营养与肿瘤	(245)
6.7.1 能量	(246)
6.7.2 脂肪	(246)
6.7.3 膳食纤维	(246)
6.7.4 维生素	(246)
6.7.5 微量元素	(247)
6.7.6 食物中非营养物质对癌症发生发展的影响	(248)
思考题	(249)
第7章 营养改善	(250)
7.1 营养对社会及经济发展影响	(251)
7.1.1 营养对经济发展影响的生物学基础	(251)
7.1.2 营养不良对经济的影响	(253)
7.1.3 营养对社会发展的影响	(256)
7.2 营养改善措施	(259)
7.2.1 营养健康教育	(260)
7.2.2 食物强化	(262)
7.2.3 营养素补充剂	(265)
7.3 营养政策法规标准	(268)
7.3.1 营养强化剂方面政策法规的建立、发展和现状	(268)
7.3.2 营养强化食品方面政策法规的建立、发展和现状	(270)
7.3.3 营养保健食品方面政策法规的建立、发展和现状	(274)
思考题	(275)
第8章 营养学研究方法	(276)
8.1 流行病学调查方法	(277)
8.1.1 流行病学调查的基本原理	(277)
8.1.2 流行病学调查的基本概念	(277)
8.1.3 现况调查	(278)
8.1.4 病例对照研究	(281)
8.1.5 队列研究	(283)
8.2 营养代谢研究方法	(284)