



普通高等教育“十二五”规划教材

果蔬营养与健康

王仁才 主编



化学工业出版社



普通高等教育“十二五”规划教材

果蔬营养与健康

王仁才 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是结合当前众所关注的果蔬营养与健康学知识而编写, 主要内容包括: 果蔬营养与健康学研究的主要内容、方法与发展方向, 营养学的基本原理和基础知识, 果蔬的营养与功能, 果蔬营养素的形成、调控与保藏, 果蔬的鉴评与食用, 果蔬膳食与健康(含食疗), 果蔬功能成分的利用, 以及果蔬营养利用与产业发展案例分析等, 是一部拓展学生素质、培养学生从事园艺产业综合能力与创新能力的现代教科书。理论结合案例分析, 言简意赅。

本书适合高等农林院校园艺、农学、食品加工、中药开发、植物资源工程等专业及高等中医院校的中医药等专业本、专科师生使用, 也可作为高等院校相关公共选修课程用书, 还可作为相关专业教师、科技人员、从事食品营养与保健行业人员, 以及广大营养保健爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

果蔬营养与健康/王仁才主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-16087-4

I. ①果… II. ①王… III. ①水果-食品营养-高等学校-教材②蔬菜-食品营养-高等学校-教材 IV. ①R151.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 304309 号

责任编辑: 尤彩霞
责任校对: 顾淑云

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 405 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.80 元

版权所有 违者必究

《果蔬营养与健康》编写人员

主 编 王仁才

副主编 谢深喜 徐小彪 王宪龄 王成荣

编 者 (按姓氏笔画排列)

王仁才 (湖南农业大学)

王成荣 (青岛农业大学)

王宪龄 (河南中医学院)

王晶莹 (吉林大学)

刘更森 (青岛农业大学)

卢晓鹏 (湖南农业大学)

刘童光 (安徽农业大学)

吴 炼 (中南林业科技大学)

张潞生 (中国农业大学)

庞 立 (湖南农业大学)

徐小彪 (江西农业大学)

唐志鹏 (广西大学)

黄春辉 (江西农业大学)

谢深喜 (湖南农业大学)

蔡雁平 (湖南农业大学)

审 稿 夏延斌 (湖南农业大学)



果蔬营养与健康

前言

果蔬不仅在我国膳食结构中占据重要位置,而且其产业在我国农业经济中占有举足轻重的地位。随着果蔬产业的迅速发展,以及人们生活水平的不断提高,一方面果蔬生产者及科技人员积极探求果蔬产品的开发利用,促进产业的可持续发展;另一方面在人们积极进行膳食营养调理健康时,作为既美味可口又是人体维生素、矿物质、膳食纤维及特殊功能成分主要提供者的果蔬倍受人们青睐,果蔬营养与健康的关系及其果蔬营养成分的保健利用成为人们研究的热点和发展的重要方向。

果蔬营养与健康学是随着果蔬产业的迅速发展,人们保健意识的不断增强,以及现代营养学研究的日益深入而产生的,是食品营养学的一个分支,是研究果蔬产品的营养和功能成分与人体营养健康关系及其开发利用的一门综合性学科。1993年湖南农业大学在进行果品综合利用、延伸果品产业链的研究基础上,率先提出了“果品营养学”概念,继而开设了《果品营养学》课程,经过多年的教学实践及与部分高等农林院校的交流,逐步形成了《果蔬营养与健康学》课程及其教学体系。本教材编写根据我国果蔬产业现状、营养成分开发利用进展、保健市场发展趋势,以及人们对果蔬产品保健的需求,以培养适应现代市场经济发展需要的具有从事果蔬生产、营养与功能成分开发利用、以及果蔬保健知识综合应用能力的复合型人才为目标,并兼顾利用膳食营养平衡、通过果蔬营养调理健康的知识普及,综合自身教学、科研成果及各参编学校的相关教学实践,开拓创新,广泛吸纳果蔬栽培、育种、食品、营养、医学、药用植物资源工程等学科专家参与编写,并根据编写人员教学、科研基础,采用分工合作方式,经多次讨论修改后定稿。

教材共分8章,其编写分工如下:前言及第1章由王仁才编写;第2章的2.1、2.2、2.6节由唐志鹏编写,2.3节由庞立编写,2.4、2.5节由蔡雁平编写;第3章的3.1节由王仁才编写,3.2节由吴炼编写,3.3节由刘童光编写;第4章由谢深喜、卢晓鹏编写;第5章由徐小彪、黄春辉、张潞生编写;第6章由王宪龄编写;第7章由王晶莹、王成荣编写;第8章由谢深喜、王仁才、徐小彪、唐志鹏、王宪龄、蔡雁平、刘更森编写。初稿完成后,由王仁才、谢深喜、徐小彪、王宪龄、王晶莹、庞立、黄春辉参与第一、二次统稿,最终由湖南农业大学王仁才教授审阅定稿。

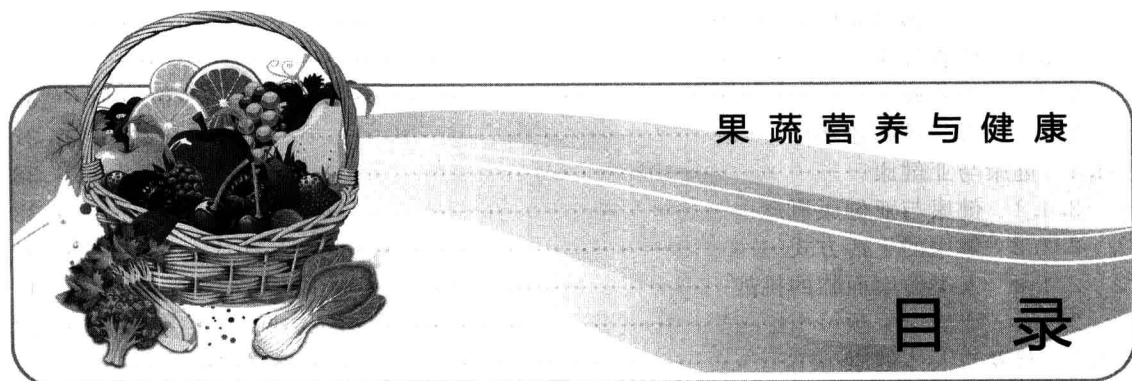
教材编写得到了编者所在院校特别是湖南农业大学的大力支持;江西农业大学及河南中医学院给予二次统稿工作的大力支持;湖南农业大学夏延斌教授对本教材给予了热情指导和认真审阅,谨此一并致以衷心的感谢。虽然在编写过程中我们对所引用的参考资料尽可能进

行标注，但可能有遗漏之处，敬请谅解。

由于我国园艺产业及食品营养科学发展迅速，而果蔬营养与健康学的形成与发展时间较短，且《果蔬营养与健康》首次成为全国高等院校规划教材，涉及学科多，跨度大，内容广，综合性强，编写难度大。尽管9所院校编写人员竭尽全力，但编写水平有限，时间仓促，疏漏之处在所难免，敬请同行、专家、读者批评指正。

编者

2012年10月于长沙



第1章 绪论	1
1.1 营养学概论	1
1.1.1 营养学基本概念	1
1.1.2 营养学发展简史	2
1.1.3 我国居民营养状况	3
1.2 果蔬营养与健康的形成和发展	3
1.2.1 我国果蔬产品生产现状与发展趋势	3
1.2.2 果蔬营养与健康学的形成	4
1.2.3 果蔬营养与健康学的发展	4
1.3 果蔬营养与健康学的内涵	5
1.3.1 研究对象与任务	5
1.3.2 研究内容	5
1.3.3 研究技术与方法	5
1.4 学习果蔬营养与健康学的意义与方法	6
1.4.1 果蔬营养与健康学与相关学科的关系	6
1.4.2 学习果蔬营养与健康学的意义	6
1.4.3 学习果蔬营养与健康学的方法	7
第2章 营养学基础	8
2.1 宏量营养素	8
2.1.1 碳水化合物	8
2.1.2 脂类	11
2.1.3 蛋白质	12
2.2 微量营养素	13
2.2.1 矿物质	13
2.2.2 维生素	18
2.3 功能成分	23
2.3.1 酚类化合物	24
2.3.2 有机硫化合物	26
2.3.3 萜类化合物	28
2.3.4 活性多糖	30

2.3.5	多不饱和脂肪酸	32
2.3.6	膳食纤维	34
2.3.7	生物碱	35
2.3.8	天然植物色素	37
2.4	健康与亚健康	38
2.4.1	健康与亚健康概念	38
2.4.2	健康的生活方式	39
2.4.3	人类健康面临的挑战	41
2.4.4	亚健康干预	42
2.5	营养与人体健康	44
2.5.1	营养与生长发育	44
2.5.2	营养与衰老	46
2.5.3	营养与慢性疾病	47
2.5.4	营养与心理行为	48
2.6	人体营养平衡与膳食指南	49
2.6.1	人体营养的三大平衡	49
2.6.2	膳食结构与膳食指南	50
第3章	果蔬的营养与功能	54
3.1	果蔬营养的特点	54
3.1.1	含有丰富的碳水化合物和膳食纤维	54
3.1.2	含有丰富的多种维生素	55
3.1.3	含有丰富的多种矿物质	55
3.1.4	含有各种色素和芳香物质	55
3.1.5	含有生物类黄酮、生物碱等多种生物活性物质	55
3.2	果品的营养与功能	56
3.2.1	仁果类	56
3.2.2	核果类	57
3.2.3	浆果类	60
3.2.4	柑果类	62
3.2.5	荔果类	64
3.2.6	聚复果类	65
3.2.7	坚果类	66
3.3	蔬菜营养与功能	68
3.3.1	叶菜类	68
3.3.2	根菜类	71
3.3.3	茄果类	73
3.3.4	瓜类	74
3.3.5	豆类	76
3.3.6	葱蒜类	78
3.3.7	花菜类	79
3.3.8	薯芋类	80
3.3.9	水生蔬菜类	83
3.3.10	多年生蔬菜类	84

3.3.11 食用菌类	86
3.3.12 野生蔬菜类	88
3.3.13 其他蔬菜类	90
第4章 果蔬营养的形成、调控与保藏	92
4.1 果蔬营养素的形成及其影响因素	92
4.1.1 果蔬营养素的形成	92
4.1.2 果蔬营养素形成的影响因素	95
4.2 果蔬营养素的调控技术途径	97
4.2.1 选择高营养素含量的品种	97
4.2.2 选择适宜的栽培环境	98
4.2.3 合理的栽培技术	98
4.2.4 生物技术调控营养素形成	100
4.3 果蔬的采收	100
4.3.1 果蔬采收时期	100
4.3.2 果蔬采收方法	103
4.4 果蔬的保藏	105
4.4.1 采后果蔬营养素变化	105
4.4.2 采后果蔬营养素变化的主要影响因素	106
4.4.3 不同的贮藏方式对果蔬营养素的影响	107
4.4.4 加工对果蔬营养素的影响	109
4.4.5 果蔬营养素的保藏方法	110
第5章 果蔬的鉴评与食用	115
5.1 果蔬的鉴评	115
5.1.1 概述	115
5.1.2 果蔬品质的评价	117
5.2 果蔬的选购	129
5.2.1 水果的选购	129
5.2.2 蔬菜的选购	129
5.3 果蔬的科学食用	130
5.3.1 食用前的处理	130
5.3.2 食用方法	131
5.4 果蔬的食用艺术	133
5.4.1 果蔬雕刻	133
5.4.2 水果拼盘	134
第6章 果蔬膳食与养生	136
6.1 膳食养生的中医药理论基础	136
6.1.1 整体观念	136
6.1.2 阴阳五行学说	137
6.1.3 五脏系统论	139
6.1.4 精气血津液学说	143
6.1.5 体质学说	144
6.1.6 性能理论	145
6.2 中医药膳食养生的基本原则	147

6.2.1 辨证施养	147
6.2.2 三因制宜	147
6.3 中医药膳食养生的主要方法	148
6.3.1 顺应四时调理	148
6.3.2 依据体质养疗	150
6.4 养生膳食的种类、常用的制作方法与剂型	151
6.4.1 养生膳食的种类	151
6.4.2 常用的制作方法与剂型	152
6.5 传统果蔬膳食养生实例	154
6.5.1 解表类	154
6.5.2 清热类	156
6.5.3 泻下类	160
6.5.4 祛湿类	161
6.5.5 温里类	165
6.5.6 消导类	167
6.5.7 理气类	168
6.5.8 理血类	170
6.5.9 平肝类	172
6.5.10 化痰止咳平喘类	173
6.5.11 安神类	176
6.5.12 补益类	177
6.5.13 收涩类	182
第7章 果蔬功能成分利用	184
7.1 主要果蔬功能成分及功效	184
7.1.1 果品类	184
7.1.2 蔬菜类	188
7.2 果蔬功能成分的提取方法	190
7.2.1 溶剂提取法	190
7.2.2 水蒸气蒸馏法	190
7.2.3 树脂吸附分离法	191
7.2.4 膜分离法	191
7.2.5 分子蒸馏法	191
7.2.6 超临界流体萃取法	192
7.2.7 柱层析法	192
7.3 果蔬功能食品开发	192
7.3.1 功能食品的概念与分类	193
7.3.2 常见的果蔬功能食品	193
第8章 果蔬营养利用与产业发展案例	197
8.1 果品营养利用与产业发展	197
8.1.1 柑橘的营养利用与产业发展	197
8.1.2 猕猴桃的营养利用与产业发展	199
8.1.3 苹果的营养利用与产业发展	201
8.1.4 蓝莓的营养利用与产业发展	203

8.1.5 柿子的营养利用与产业发展	205
8.2 蔬菜营养利用与产业发展	207
8.2.1 辣椒的营养利用与产业发展	207
8.2.2 番茄的营养利用与产业发展	209
8.2.3 大蒜的营养利用与产业发展	211
8.2.4 姜的营养利用与产业发展	213
附录	216
附录 1 中国居民膳食营养素参考摄入量表	216
附录 2 主要果蔬营养成分表	220
附录 3 主要果蔬适宜贮藏温度、湿度表	225
附录 4 部分果蔬成熟度判断指标	227
附录 5 药食同源物品名单	228
附录 6 主要专业名词英汉对照表	229
参考文献	235



自古以来，“民以食为天”，而果品、蔬菜在我国膳食营养中占有重要地位。公元前三世纪，我国最早的医典《黄帝内经·素问》就已明确指出，合理的膳食结构应该是“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补中益气”。五果者，古时指桃、李、杏、梨、枣，实际上是水果的总称。我国膳食以谷类为主食，蔬菜为副食，主副食不足由水果补之，说明蔬菜、水果在饮食中的作用和重要地位。随着现代营养学研究的不断深入，果蔬营养学成为传统食品营养学的一个重要分支学科，在此基础上，形成了果蔬营养与健康之新学科，果蔬营养与健康学是食品营养学的一个分支，是研究果蔬产品的营养、功能成分和人体营养与健康关系及其开发利用的一门科学，是以现代营养学和医学原理武装果树蔬菜产业，以加强果蔬资源开发利用，延伸产业化生产链条，拓宽研究应用领域为目的，以果蔬的主要营养物质为对象，重点研究果蔬营养物质的种类、功能及其与人体健康关系，营养物质在果蔬中的分布、代谢与生物合成途径及其调控机理与加工利用等问题。

1.1 营养学概论

1.1.1 营养学基本概念

1.1.1.1 食品

根据《中华人民共和国食品安全法》规定，食品（Food）是指“各种供人食用或者饮用的成品和原料，以及按照传统既是食品又是药品的物品，但不包括以治疗为目的物品。”

食品既包括食物原料（食料），也包括由原料加工后的成品（食物），还包括既是食品又是药品的物品。

食品的作用主要为：①为人体提供必要的营养素，满足人体的营养需要；②满足人们的不同嗜好和要求，如色、香、味、形态、质地等；③对人体产生不同的生理反应，如兴奋、镇静和过敏等。

1.1.1.2 营养

营养（Nutrition）是指人体摄取、消化和利用食物中营养物质以满足机体生理需要的生物学过程。传统营养学是研究膳食营养与人体健康的科学，现代营养学还包括社会、文化、生活习惯和膳食心理等多学科领域。

1.1.1.3 营养素

营养素（Nutrient）是指食物中具有特定生理作用，能维持机体生长、发育、活动、繁

殖以及正常代谢所需的物质,包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质及维生素等。

目前已研究明确的必需营养素有 40 多种,分宏量营养素和微量营养素。

1.1.1.4 营养价值

营养价值 (Nutritional Value) 指食物中营养素及能量满足人体需要的程度。

评价营养价值不仅要看食物中所含营养素或生物活性物质的种类、数量,而且还要考虑其在体内的消化和利用情况。

1.1.1.5 营养素密度

营养素密度 (Nutrient Density) 是食物中某营养素满足人体需要的程度与能量满足人体需要程度的比值。其计算公式如下:

营养素密度 = (一定数量某食物中某营养素的含量 / 同量该食物中所含能量) $\times 1000$

如果选择同类食物中脂肪和糖类含量比较低的品种,可有效提高膳食中营养素密度,反之则会降低营养素密度。

1.1.1.6 营养标签

营养标签 (Nutrition Label) 指在肉类、水果、蔬菜,以及其他各种加工食品上,向消费者提供食品营养信息和特性的说明,包括营养成分表、营养声称和营养成分功能声称。

营养标签具有以下特点:①真实性;②专业性,语言、文字、图表符合专业术语;③合法性;④科学性。营养标签强制标示的内容包括能量、核心营养素的含量值及其占营养素参考值 (NRV) 的百分比,有利于人们可以根据自己健康和营养需要选择食品。

1.1.1.7 营养不良

营养不良 (Malnutrition) 主要有四种情况,即:①营养不足,如饥饿;②营养缺乏,如维生素 A 缺乏症;③营养不平衡,如缺乏某种必需氨基酸;④营养过剩,如肥胖。营养不良常继发于一些医学和外科的原因,如慢性腹泻、短肠综合征和吸收不良性疾病。营养不良的非医学原因是贫穷、食物短缺,缺乏营养知识,膳食营养不平衡等。

1.1.1.8 营养学

营养学 (Nutriology) 是研究食品与人体健康关系的一门科学。研究人们应该“吃什么”、“如何吃”才能更好地保证机体健康,保证机体正常的生长、发育、繁育以及其他各种机能活动和劳动。

1.1.2 营养学发展简史

营养学是一门既古老又具生命力的现代学科,我国早在 3000 多年前就有了关于人类营养的论述。唐朝孙思邈已知用含维生素 B₁ 丰富的中草药治久吃精米而患的脚气病。元朝饮膳太医忽思慧编写了《饮食正要》,这是我国乃至世界上第一本营养治疗即膳食治疗疾病的书籍。明朝李时珍的《本草纲目》则在 182 种天然动植物原料中,包含了谷物、水果、蔬菜、野菜 300 多种,动物食物 400 多种,并记有详细注释。

在西方,经历了文艺复兴、产业革命后,化学和物理学得到飞速发展,也为近代营养学奠定了理论基础,罗斯 (Rose) 在墨特 (Murder) 推出蛋白质概念的基础上,于 1936 年发现了蛋白质中有人体必需的 8 种氨基酸;维生素一词是芬克 (Funk) 在 1912 年提出来的,以后麦考伦 (Mecollum)、奥斯朋 (Osbrne)、门德尔 (Mende) 在动物实验中发现了维生素 A、核黄素与硫胺素。

第二次世界大战结束后,营养科学进入了立足于实验技术科学的兴盛时期,对营养科学的认识也从宏观转向微观,分子生物学的理论与方法的发展,使营养科学的认识进入了分子

水平、亚细胞水平。

1970 年以来,营养工作的社会性不断得到加强,一些国家制定并颁发了有关社会营养的法律、法规,营养工作的宏观调控得到了有效实施。

1.1.3 我国居民营养状况

目前我国国民经济经过持续、快速、健康的发展,综合国力进一步增强,城乡居民的恩格尔系数(用于食品的开支/家庭总收入)已分别由 2002 年的 37.7%和 46.2%降至 2010 年的 35.7%和 41.1%,人均每日能量和蛋白质的摄入量已基本达到推荐的营养素供给量。

从食物消费的种类看,谷类、薯类消费量下降,畜、禽、蛋等动物食品显著增加,但奶的消费仍处于低水平。部分城市和农村家庭油脂摄入偏高,体重超重者正日益增多,与膳食结构不合理有关的心、脑血管疾病的患病率与日俱增,而同时存在维生素 A、维生素 B₂ 和钙的摄入普遍不足。由于喂养不当,在儿童中存在的缺铁性贫血和佝偻病的发病率还有相当比例。

在发展经济、农业与食品加工工业的同时,还应提高全民的食品营养学知识,让人们知道在解决温饱后,如何科学地选择和搭配食物,才能提高营养水平,有益健康。

1.2 果蔬营养与健康的形成和发展

1.2.1 我国果蔬产品生产现状与发展趋势

果蔬产品主要包括果树产品即果品和蔬菜产品两大类。营养、健康、安全是 21 世纪人类社会关注的焦点问题。粮食作物为世界基本的食品安全(Food Security)提供了能量保障,而果蔬则是人类营养和健康安全(Health And Safety)的根本物质保证。

果树(Fruit Tree)是指能生产人类食用的果实、种子及其衍生物的本木或多年生草本植物。水果(Fruit)则指可供人类食用的果树的果实或种子。水果以其特有的色、香、味及营养价值成为人们喜爱的一种食品。我国果树资源丰富,种类、品种繁多,共有 300 多种果树,其中经济栽培的有 30 余种,主要有苹果、柑橘、梨、香蕉、桃、葡萄、荔枝、龙眼、山楂、李、杏、樱桃、柿、枣、猕猴桃等。随着生活水平的提高,人们对果品的要求也越来越高,不仅需要种类多、质量好,还要求营养丰富且能周年均衡供应,从而推动了果树生产和果品贮藏、加工产业的发展。

目前我国是世界水果生产大国,2009 年,我国水果生产总面积 1114 万公顷,占农作物生产面积的 7.02%;我国水果总产量为 20395.5 万吨,占农作物生产产量的 22.65%,在种植业中仅次于粮食和蔬菜,居第三位。2010 年水果面积 1154 万公顷,其中主要为柑橘(2211 千公顷)、苹果(2139.9 千公顷)、梨(1063.1 千公顷);2010 年我国水果总产量 21401.4 万吨,其中主要为苹果(3326.3 万吨)、柑橘(2645.2 万吨)、梨(1505.7 万吨)。

蔬菜是指以柔嫩多汁器官或整个植株供人类食用的草本植物,有些木本植物的嫩茎、嫩芽以及某些食用菌类、藻类等也常被称作蔬菜。蔬菜不仅是就我国居民的饮食习惯和食物构成而言其地位十分重要,而且在农业生产中占据重要位置,在种植业中,仅次于粮食居第二位。古人云:“三日可无肉,日菜不可无”。中国营养学会平衡膳食宝塔推荐中国居民每日应摄取 500g 以上的新鲜蔬菜,而美国农业部饮食指南金字塔则倡导居民每天需保证 5 份以上的新鲜蔬菜。我国是蔬菜生产消费的大国,20 世纪 80 年代中期蔬菜产销体制改革以来,随着种植业结构调整的步伐加快,全国蔬菜生产快速发展,产量大幅增长,播种面积由 1990 年的近 667 万公顷增加到 2010 年的 1900 万公顷左右,产量由 2 亿吨提高到 6.5 亿吨,人均

占有量由 170kg 左右增加到 370kg 左右, 常年生产的蔬菜达 14 大类 150 多个品种。预计到 2020 年我国人均蔬菜占有量将达到 400kg。同时, 我国蔬菜加工业发展迅速, 2009 年全国蔬菜加工规模企业 10000 多家, 年产量 4500 万吨, 消耗鲜菜原料 9200 万吨, 加工率为 14.9%。2010 年, 我国番茄酱产量 150 万吨, 占世界总产量的近 40%; 脱水食用菌 57 万吨, 占世界总产量的 95%, 均居世界第一位。

人们常把果品蔬菜在食品构成中所占的比例作为衡量生活水平的标志之一。2010 年中国人年均水果消费量为 54.23kg, 蔬菜消费量为 116.11kg; 美国人年均水果消费量为 55.25kg, 蔬菜消费量为 95.98kg; 日本人年均水果消费量为 41.25kg, 蔬菜消费量为 102.53kg; 印度人年均水果消费量为 48.73kg, 蔬菜消费量为 99.26kg。

随着人们生活水平的提高和保健意识的加强, 人们对果蔬产品的需求不仅是为了满足数量需要, 而且在追求风味、口感品质的同时, 对产品营养及其保健功效愈加重视。因此, 果蔬产品生产在由重数量向重质量发展转变的基础上, 一方面应通过栽培技术等调控措施最大限度地提高品质与营养成分含量, 另一方面充分开发利用高营养价值和富含特异功能成分的果蔬种质, 形成新兴高效果蔬产业。

1.2.2 果蔬营养与健康学的形成

在人类农耕文明起源之前, 水果、蔬菜是人类祖先最主要的充饥食物之一。人类对食品和营养的认识仅仅是为了生存。后来逐渐发展到利用果蔬等食物来治疗疾病及调理身体, 争取健康长寿。我国著名的医药学家李时珍 (1518~1593 年) 在《本草纲目》(1578 年) 一书中对于蔬菜的营养意义又做了进一步的阐述: “五谷为养, 五菜为充, 所以辅佑谷气, 蔬通壅滞也……谨和五味, 脏腑以通、气血以流、骨正筋柔、腠理以密, 可以长久, 是以内则有调, 食医有方, 菜之于补非小也。”提出了蔬菜对于人体多方面的影响。因此, 在形成营养学及其食品营养学之学科基础上, 人们开始注重人类膳食结构的重要组成部分即果蔬产品的营养与健康关系的研究。在我国古代“医食同源”、“药膳同功”的食疗与药膳中, 果蔬是其主要食物部分。现代研究表明, 新鲜的果蔬不仅含有水分、糖类、矿物质、膳食纤维、脂肪、蛋白质和维生素, 即被现代营养学家称为人类健康所必需的 7 种营养和健康物质, 而且含有丰富的多不饱和脂肪酸类、黄酮类、生物碱类、多糖类、萜类等生物活性物质, 具有平衡膳食结构、调节人体机能、维持机体良好代谢等功效。随着现代营养学及医学的发展, 以及天然产物提取分离新技术的进步, 可形成多学科的交叉融合并应用于果蔬营养与健康关系研究。人们不仅探讨了果蔬产品的主要营养成分及其价值, 并应用果蔬平衡膳食, 调理健康, 而且进一步研究了果蔬的主要生物活性物质的种类、功效及其提取分离与开发利用, 同时探讨其在植物体内的分布、代谢与生物合成及其调控机理与途径, 从而进行果蔬营养与功能成分的富集及其资源开发利用。由此逐渐从食品营养学中产生一个分支学科即果品营养学, 20 世纪 90 年代初, 由湖南农业大学王仁才教授首先提出了果品营养学概念, 并开设了全校本科生公选课。紧接着许多学校陆续开设了类似课程。21 世纪初, 伴随果蔬营养与保健功效研究的深入, 果蔬营养与健康学初步形成, 它是研究果品、蔬菜产品的营养、功能成分与人体营养和健康关系及其开发利用的学科, 是介于园艺学、食品科学、医学及药用植物资源工程学等学科交叉研究领域的一门新兴交叉学科。

1.2.3 果蔬营养与健康学的发展

果蔬营养与健康学未来重点研究与发展领域主要为: ①充分利用果蔬产品丰富的营养和功能研发保健产品; ②对与人类重大疾病的预防和治疗密切相关的果蔬功能进行研究或利用, 如灵芝多糖的抗肿瘤细胞功效、柠檬苦素等三萜系化合物的抗艾滋病疫苗功

效研究等；③果蔬特异营养物质的代谢、遗传及其含量变化机理与调控技术研究；④特异功能果蔬资源的开发利用研究，包括现有果蔬资源重要营养与功能成分的提取、分离、纯化与产品开发利用，以及从特有果蔬资源中分离、鉴定与发现新的特异功能，并予以科学利用研究。

1.3 果蔬营养与健康学的内涵

1.3.1 研究对象与任务

果蔬营养与健康学是食品营养学的一个分支学科，是研究果蔬营养与人体健康关系及其开发利用的学科。

主要研究对象是果品和蔬菜中的全部营养素，即营养物质和功能成分，如碳水化合物、蛋白质、维生素、矿物质、膳食纤维等营养成分和多不饱和脂肪酸、黄酮类、多糖类、生物碱类、萜类化合物等功能成分，其中以果蔬中具有医疗保健价值的营养物质和功能成分为主要研究对象。

主要任务是研究果蔬营养与人体健康的关系；在全面理解各类果蔬的营养价值和果蔬营养的形成及其控制途径的基础上，掌握果蔬营养学的理论和实际技能，探讨对果蔬营养价值的综合评定方法，及评定结果在营养食品生产、果蔬资源开发等方面的应用。在发展我国果蔬加工业上，不断提供具有高营养价值的新型果蔬产品与加工利用新技术，并为指导果树蔬菜优质、高效生产及其研究奠定基础。

1.3.2 研究内容

果蔬营养与健康学是将与人体健康密切相关的果蔬营养素的形成、调控、功效及其利用作为基本研究内容，主要包括以下几个方面。

① 果蔬营养学基础 包括宏量营养素、微量营养素及功能成分，健康与亚健康，营养与人体健康，人体营养平衡与膳食指南等。

② 果蔬营养与功能 包括果蔬的营养特点，果蔬的营养与功能。

③ 果蔬营养的形成、调控与保藏 包括果蔬主要营养素的形成及其影响因素，果蔬营养素的调控技术途径，果蔬的采收，果蔬的保藏等。

④ 果蔬的鉴评与食用 包括果蔬的鉴评，果蔬的选购，果蔬的科学食用，果蔬的食用艺术。

⑤ 果蔬的膳食与养生 包括膳食养生的中医药理论基础，中医药养生学的基本原则，中医药养生学的主要方法，养生膳食的种类与制作、传统果蔬膳食养生实例等。

⑥ 果蔬功能成分的利用 包括主要果蔬功能成分及其功效，果蔬功能成分的提取方法，果蔬功能食品开发等。

1.3.3 研究技术与方法

果蔬营养与健康学主要研究技术与方法包括：

① 以利用功能成分为主的药用植物资源与工程学科的提取、分离、纯化及其分析鉴定技术；

② 以研究植物体内初生及次生代谢产物营养素的形成规律为主的现代植物生理生化研究技术；

③ 以研究提高营养素含量为主的园艺植物栽培与育种学的遗传和环境调控技术。

1.4 学习果蔬营养与健康学的意义与方法

1.4.1 果蔬营养与健康学与相关学科的关系

果蔬营养与健康学是园艺科学、食品科学、营养科学、医学、药用植物资源工程学等学科有机结合的交叉学科，是一门与多学科密切相关的应用科学。它与园艺植物（果树、蔬菜）栽培学、园艺植物育种学、植物生理学、生物化学、细胞生物学、分子生物学、食品化学、食品营养学、食品加工学、园艺产品贮藏运销学、园艺商品学、中医学、中药学、天然产物化学、天然产物提取工艺学、药用植物资源工程学等多个学科有着密切的内在联系（图 1.1）。

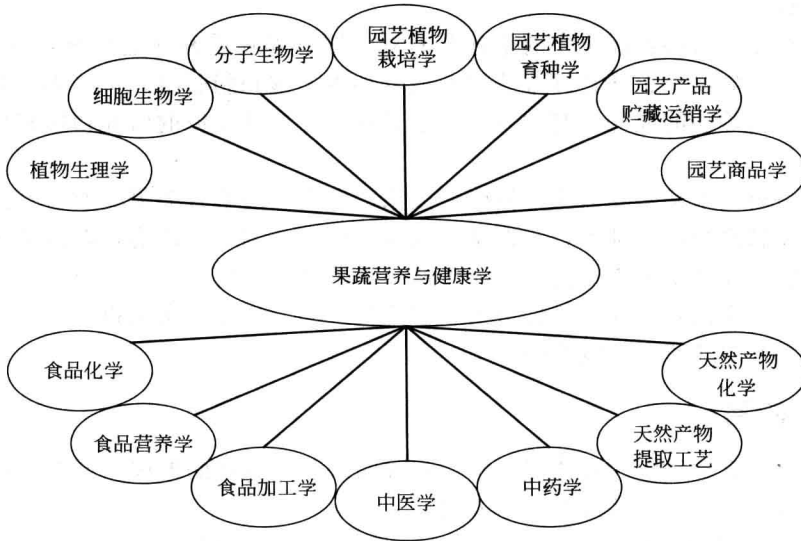


图 1.1 果蔬营养与健康学同相关学科关系

人们通过果蔬获取所需的各种营养素，通过高效果蔬育种和栽培技术提供丰富的新鲜果蔬产品及其果蔬加工与深加工的充足原料。果蔬的加工处理一方面可以提高某些营养素的利用率，如淀粉的糊化、蛋白质的变性等可以提高人体对淀粉、蛋白质的消化吸收率，另一方面在贮藏和加工过程中将导致一些营养素的损失，如热烫、杀菌、贮藏可使部分水溶性维生素损失。因此，食品科技工作者必须正确应用营养学的知识，一方面更好地指导与改进果蔬贮藏、加工的各个环节，最大限度地提高果蔬中各类营养素的保存率和利用率，另一方面开发生产出适合不同人群需求的高营养价值的新型食品。

同时，果蔬科技工作者了解果蔬营养知识，掌握果蔬品质与营养关系，有利于通过栽培与育种技术措施，最大限度地促进果蔬营养素的形成，促进果蔬的优质、高效生产。通过对医学知识及天然产物功效与提取利用知识了解，不仅加深人们对果蔬营养成分与人体健康关系的理解，有助于探索果蔬功能成分与人体保健的关系，促进果蔬功能成分的开发利用与保健产品生产，延伸果蔬产业链，拓宽果蔬生产研究利用领域。同时，根据人体健康需要，有针对性地探究特异功能成分的果蔬种质资源，促进果蔬特异种质资源的开发与新种质的培育，拓宽果蔬产业领域。

1.4.2 学习果蔬营养与健康学的意义

果蔬营养与健康学是为满足人们生活水平不断提高，健康保健意识的加强，对果蔬营养