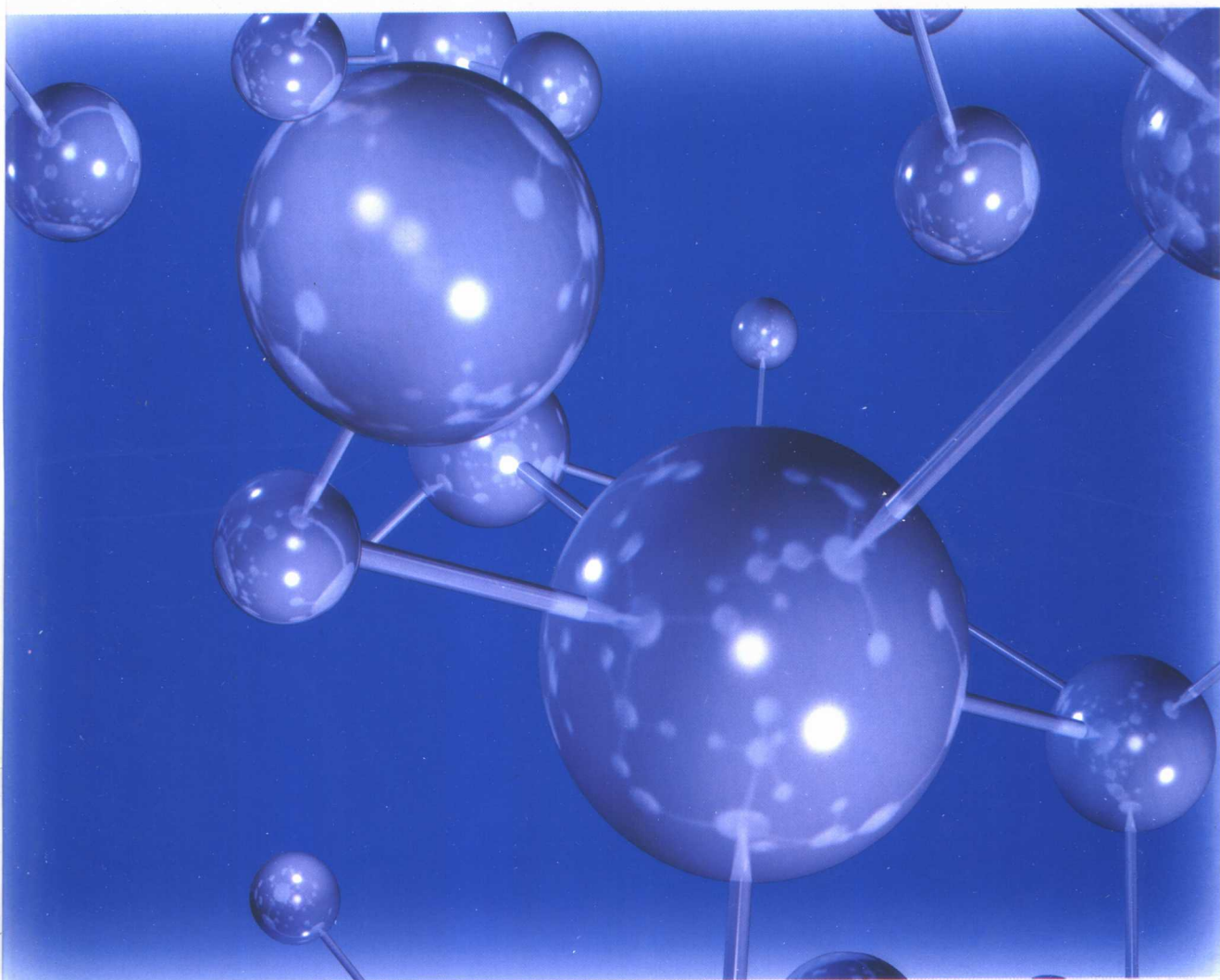


高等学校专业教材

# 食品营养学

(第二版)

刘志皋 主编



高等学校专业教材

# 食品营养学

(第二版)

刘志皋 主编

曹小红 副主编

陆征丽 李文钊 编

 中国轻工业出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

食品营养学/刘志皋主编.—2版.—北京:中国轻工业出版社,  
2004.4

高等学校专业教材

ISBN 7-5019-4241-2

I.食… II.刘… III.食品营养-高等学校-教材  
IV.R151.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第002791号

责任编辑:李亦兵 马妍

策划编辑:李亦兵 责任终审:劳国强 封面设计:黄薇

版式设计:黄薇 责任校对:燕杰 责任监印:吴京一

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:三河市宏达印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2004年4月第2版 2004年4月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19

字数:393千字

书号:ISBN 7-5019-4241-2/TS·2508

定价:35.00元

读者服务部邮购热线电话:010—65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010—88390721 88390722

网址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

40017J1X201ZBW

## 第一版前言

本书根据轻工业部食品专业教材编审委员会 1986 年 11 月在福州召开的第二届第三次会议决定,由天津轻工业学院(主编)、无锡轻工业学院、大连轻工业学院和福州大学共同编写而成,供高等学校食品专业教学使用,亦可供有关院校及科技人员参考。

食品应注意营养,食品专业的营养学教材要区别于医学院校营养卫生专业及综合大学的营养学教材,并应有自己专业的针对性与适应性。本书在力图结合食品专业,重点论述食品加工对食品营养素的影响时,扼要介绍营养学的某些基础知识,如食品的消化与吸收、营养与能量平衡以及营养需要和营养失调等,以利于学生学习。至于各营养素的一般性质及其代谢变化等在生物化学中已有讲授,食品营养成分的检测在食品分析中讲授,故不重复。此外,本书附有我国 1988 年推荐的每日营养素供给量标准、食物成分表、营养素的功能及缺乏症,及我国的膳食指南,以供参考。

参加本书编写工作的有(按执笔先后顺序)刘志皋(主编)、周先楷、杜雅纯、陈梅葆、高彦祥、宋世廉。

本书由中国营养学会名誉理事长、中国预防医学科学院沈治平教授主审。

在编写的过程中得到中国营养学会理事长顾景范教授的热情指导,以及轻工业部教育司、食品工业司、中国食品科学技术学会儿童食品专业学会和天津、无锡、大连、福州有关院校各级领导的支持与帮助,谨此致谢。

## 第二版前言

本书为原中国轻工业部组织编写的轻工高等学校食品专业教材,因有别于医学院校和综合大学的营养学教材而颇受有关食品和食品加工专业方面的读者欢迎。1996年曾荣获中国轻工总会第三届全国优秀教材一等奖。本书自1991年出版发行以来连续印刷10次,至今仍有需求。

10年间营养学在许多方面有了新的发展,有如人们对碳水化合物(糖类),尤其是对膳食纤维的营养生理作用的认识;对脂肪,尤其是对 $n-3$ 多不饱和脂肪酸的重要性等的认识;以及对膳食、营养与疾病,尤其是与一些慢性、非传染性疾病关系的认识等。在此期间,中国营养学会根据国内外营养学研究的进展相继制订了“中国居民膳食指南及平衡膳食宝塔”和“中国居民膳食营养素参考摄入量”。这既是我国营养学事业的一大发展,也完全符合国际上发展以食物为基础的膳食指南等营养学发展的趋势。此外,功能食品(保健食品)的发展为营养学开辟了一个更新、更广阔的领域。

本书再版时主要在原书的基础上增删修改,并尽量保持原书的特点。为反映营养学的发展和适用教学的需要,扩充了“水和膳食纤维”“营养与膳食”的内容,增加了“食品的功能性与功能食品”章节的编写。书末附有“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”和“200种食物一般营养成分”。

全书的修改、编写由原书的主编单位从事营养学教学的人员进行。主编刘志皋负责第一、三、四、五、六、七、八、九、十二章的编写、修改,副主编曹小红负责编写第十四章,陆征丽负责编写第二、十一、十三章,李文钊负责编写第十章,全书由刘志皋、曹小红统稿。由于编者水平所限,不妥之处敬请广大师生批评指正。

编 者

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>第一章 绪论</b> .....       | 1  |
| 第一节 食品营养学发展概况.....        | 1  |
| 第二节 食品营养学研究内容.....        | 2  |
| 第三节 我国食品营养情况.....         | 3  |
| 一、我国食品生产加工概况.....         | 3  |
| 二、我国营养状况.....             | 3  |
| 第四节 食品营养与食品加工.....        | 5  |
| 一、食品与营养.....              | 5  |
| 二、食品加工.....               | 8  |
| 第五节 关于营养与膳食问题 .....       | 10 |
| 一、膳食与膳食指南 .....           | 10 |
| 二、关于转基因食品问题 .....         | 11 |
| <b>第二章 食品的消化与吸收</b> ..... | 13 |
| 第一节 消化系统概况 .....          | 13 |
| 一、人体消化系统的组成 .....         | 13 |
| 二、消化道活动特点 .....           | 13 |
| 第二节 食品的消化 .....           | 14 |
| 一、碳水化合物的消化 .....          | 15 |
| 二、脂类的消化 .....             | 16 |
| 三、蛋白质的消化 .....            | 16 |
| 四、维生素与矿物质的消化 .....        | 18 |
| 第三节 吸收 .....              | 18 |
| 一、吸收概述 .....              | 18 |
| 二、碳水化合物消化产物的吸收 .....      | 20 |
| 三、脂类消化产物的吸收 .....         | 21 |
| 四、蛋白质消化产物的吸收 .....        | 22 |
| 五、维生素的吸收 .....            | 23 |
| 六、水与矿物质的吸收 .....          | 23 |
| <b>第三章 营养与能量平衡</b> .....  | 25 |
| 第一节 能量与能量单位 .....         | 25 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、能量的作用及意义 .....        | 25 |
| 二、能量单位 .....            | 26 |
| 第二节 能值及其测定 .....        | 26 |
| 一、食物能值与生理能值 .....       | 26 |
| 二、能值的测定 .....           | 28 |
| 第三节 影响人体能量需要的因素 .....   | 29 |
| 一、基础代谢 .....            | 30 |
| 二、对食物的代谢反应 .....        | 32 |
| 三、体力活动 .....            | 33 |
| 第四节 能量在食品加工中的变化 .....   | 35 |
| 一、能量密度 .....            | 35 |
| 二、能量在食品加工中的变化 .....     | 35 |
| 第五节 能量的供给与食物来源 .....    | 36 |
| 一、能量的供给 .....           | 36 |
| 二、能量的食物来源 .....         | 37 |
| 第四章 碳水化合物 .....         | 38 |
| 第一节 碳水化合物的功能 .....      | 38 |
| 一、供能与节约蛋白质 .....        | 38 |
| 二、构成体质 .....            | 38 |
| 三、维持神经系统的功能与解毒 .....    | 38 |
| 四、有益肠道功能 .....          | 38 |
| 五、食品加工中的重要原、辅材料 .....   | 39 |
| 第二节 食品中重要的碳水化合物 .....   | 39 |
| 一、糖 .....               | 39 |
| 二、低聚糖 .....             | 44 |
| 三、多糖 .....              | 46 |
| 第三节 食品加工对碳水化合物的影响 ..... | 49 |
| 一、淀粉水解 .....            | 49 |
| 二、淀粉的糊化与老化 .....        | 49 |
| 三、沥滤损失 .....            | 50 |
| 四、焦糖化作用 .....           | 50 |
| 五、羰氨反应 .....            | 50 |
| 六、抗性低聚糖的生产 .....        | 51 |
| 第四节 碳水化合物的摄取与食物来源 ..... | 51 |
| 一、碳水化合物的摄取 .....        | 51 |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 二、碳水化合物的食物来源 .....                | 52        |
| <b>第五章 脂类 .....</b>               | <b>53</b> |
| <b>第一节 脂类的功能 .....</b>            | <b>53</b> |
| 一、构成体质 .....                      | 53        |
| 二、供能与保护机体 .....                   | 53        |
| 三、提供必需脂肪酸与促进脂溶性维生素的吸收 .....       | 53        |
| 四、增加饱腹感和改善食品感官性状 .....            | 53        |
| <b>第二节 脂类的组成及其特征 .....</b>        | <b>54</b> |
| 一、脂类的组成 .....                     | 54        |
| 二、脂肪酸 .....                       | 54        |
| 三、必需脂肪酸 .....                     | 56        |
| 四、反式脂肪酸 .....                     | 58        |
| 五、固醇 .....                        | 58        |
| <b>第三节 脂肪在精炼加工过程中的变化 .....</b>    | <b>59</b> |
| 一、精炼 .....                        | 60        |
| 二、脂肪改良 .....                      | 60        |
| 三、氢化 .....                        | 60        |
| <b>第四节 脂类在食品加工、保藏中的营养问题 .....</b> | <b>61</b> |
| 一、酸败 .....                        | 62        |
| 二、脂类在高温时的氧化作用 .....               | 63        |
| 三、脂类在油炸时的物理化学变化 .....             | 64        |
| 四、脂类氧化对食品营养价值的影响 .....            | 65        |
| 五、脂类氧化和降解产物的生物学作用 .....           | 66        |
| <b>第五节 脂肪的摄取与食物来源 .....</b>       | <b>67</b> |
| 一、脂肪的摄取 .....                     | 67        |
| 二、脂肪的食物来源 .....                   | 68        |
| <b>第六章 蛋白质和氨基酸 .....</b>          | <b>70</b> |
| <b>第一节 蛋白质的功能 .....</b>           | <b>70</b> |
| 一、构成机体和生命的重要物质基础 .....            | 70        |
| 二、建造新组织和修补更新组织 .....              | 71        |
| 三、供能 .....                        | 72        |
| 四、赋予食品重要的功能特性 .....               | 72        |
| <b>第二节 蛋白质的需要量 .....</b>          | <b>73</b> |
| 一、氮平衡 .....                       | 73        |
| 二、蛋白质的需要量 .....                   | 74        |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第三节 必需氨基酸 .....                  | 76  |
| 一、必需氨基酸与非必需氨基酸 .....             | 76  |
| 二、必需氨基酸的需要量及需要量模式 .....          | 76  |
| 三、限制氨基酸 .....                    | 78  |
| 第四节 食物蛋白质的营养评价 .....             | 79  |
| 一、蛋白质的质与量 .....                  | 79  |
| 二、蛋白质的消化率 .....                  | 81  |
| 三、蛋白质的利用率 .....                  | 82  |
| 第五节 蛋白质的互补作用 .....               | 86  |
| 第六节 蛋白质和氨基酸在食品加工时的变化 .....       | 87  |
| 一、热加工的有益作用 .....                 | 87  |
| 二、破坏氨基酸 .....                    | 88  |
| 三、蛋白质与蛋白质的相互作用(交联键的形成) .....     | 92  |
| 四、蛋白质与非蛋白质分子的反应 .....            | 95  |
| 第七节 蛋白质的摄取与食物来源 .....            | 99  |
| 一、蛋白质的摄取 .....                   | 99  |
| 二、蛋白质的食物来源 .....                 | 101 |
| 三、关于非传统食物蛋白质来源 .....             | 102 |
| 第七章 维生素 .....                    | 103 |
| 第一节 维生素概述 .....                  | 103 |
| 第二节 水溶性维生素 .....                 | 105 |
| 一、抗坏血酸(维生素 C) .....              | 105 |
| 二、硫胺素(维生素 B <sub>1</sub> ) ..... | 109 |
| 三、核黄素(维生素 B <sub>2</sub> ) ..... | 112 |
| 四、烟酸 .....                       | 115 |
| 五、维生素 B <sub>6</sub> .....       | 116 |
| 六、维生素 B <sub>12</sub> .....      | 118 |
| 七、叶酸 .....                       | 121 |
| 八、泛酸 .....                       | 123 |
| 九、生物素 .....                      | 124 |
| 十、胆碱 .....                       | 125 |
| 第三节 脂溶性维生素 .....                 | 126 |
| 一、维生素 A .....                    | 126 |
| 二、维生素 D .....                    | 130 |
| 三、维生素 E .....                    | 131 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 四、维生素 K .....              | 134 |
| 第四节 维生素在食品加工时损失的一般情况 ..... | 135 |
| 一、清洗与整理 .....              | 136 |
| 二、烫漂与沥滤 .....              | 137 |
| 三、冷冻 .....                 | 138 |
| 四、脱水 .....                 | 140 |
| 五、加热 .....                 | 141 |
| 六、食品添加剂 .....              | 142 |
| 七、辐射 .....                 | 143 |
| 八、包装 .....                 | 144 |
| 九、贮存 .....                 | 145 |
| 十、碾磨 .....                 | 146 |
| 第八章 矿物质 .....              | 148 |
| 第一节 矿物质概述 .....            | 148 |
| 第二节 矿物质的功能 .....           | 149 |
| 一、机体的重要组成成分 .....          | 149 |
| 二、维持细胞的渗透压与机体的酸碱平衡 .....   | 149 |
| 三、保持神经、肌肉的兴奋性 .....        | 149 |
| 四、具有机体的某些特殊生理功能 .....      | 149 |
| 五、改善食品的感官性状与营养价值 .....     | 149 |
| 第三节 食品的成酸与成碱作用 .....       | 149 |
| 第四节 食品中的矿物质含量 .....        | 150 |
| 第五节 食品加工对矿物质含量的影响 .....    | 150 |
| 一、烫漂对食品中矿物质含量的影响 .....     | 150 |
| 二、烹调对食品中矿物质含量的影响 .....     | 151 |
| 三、碾磨对食品中矿物质含量的影响 .....     | 152 |
| 四、大豆加工对食品中矿物质含量的影响 .....   | 152 |
| 第六节 食品中矿物质的生物有效性 .....     | 153 |
| 一、测定方法 .....               | 153 |
| 二、影响因素 .....               | 154 |
| 第七节 重要的矿物质元素 .....         | 155 |
| 一、钙 .....                  | 155 |
| 二、磷 .....                  | 156 |
| 三、镁 .....                  | 157 |
| 四、铁 .....                  | 158 |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 五、锌·····                 | 160        |
| 六、碘·····                 | 162        |
| 七、硒·····                 | 163        |
| 八、铜·····                 | 165        |
| 九、铬·····                 | 166        |
| 十、氟·····                 | 167        |
| <b>第九章 水和膳食纤维·····</b>   | <b>169</b> |
| 第一节 水·····               | 169        |
| 一、水的功能·····              | 169        |
| 二、水的需要量及其来源·····         | 170        |
| 第二节 膳食纤维·····            | 171        |
| 一、膳食纤维概述·····            | 171        |
| 二、膳食纤维的主要成分·····         | 171        |
| 三、膳食纤维的作用·····           | 173        |
| 四、膳食纤维对微量营养素的影响·····     | 175        |
| 五、膳食纤维在食品加工中的变化·····     | 175        |
| 六、膳食纤维的摄取与食物来源·····      | 176        |
| <b>第十章 营养与膳食平衡·····</b>  | <b>179</b> |
| 第一节 膳食营养素参考摄入量·····      | 179        |
| 第二节 膳食结构与膳食类型·····       | 180        |
| 一、膳食结构·····              | 180        |
| 二、膳食类型·····              | 181        |
| 第三节 膳食指南与膳食平衡宝塔·····     | 183        |
| 一、膳食指南·····              | 183        |
| 二、膳食平衡宝塔·····            | 184        |
| 第四节 食品的方便化·····          | 185        |
| <b>第十一章 营养与疾病防治·····</b> | <b>187</b> |
| 第一节 营养缺乏病·····           | 187        |
| 一、蛋白质-热能营养缺乏·····        | 187        |
| 二、佝偻病及骨质疏松·····          | 188        |
| 三、营养性贫血·····             | 188        |
| 四、维生素缺乏病·····            | 189        |
| 五、地方性甲状腺肿与克汀病·····       | 191        |
| 六、克山病·····               | 192        |
| 第二节 营养过剩·····            | 192        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、肥胖·····                   | 192 |
| 二、冠心病·····                  | 193 |
| 三、高血压·····                  | 194 |
| 第三节 代谢性疾病·····              | 195 |
| 一、糖尿病·····                  | 195 |
| 二、苯丙酮尿症·····                | 195 |
| 三、高半胱氨酸血症·····              | 196 |
| 四、痛风症·····                  | 196 |
| 第四节 乳糖不耐症·····              | 197 |
| 第五节 癌·····                  | 198 |
| 一、膳食中的致癌物质·····             | 199 |
| 二、促癌物质·····                 | 199 |
| 三、抑癌物质·····                 | 200 |
| 第十二章 食品的营养强化·····           | 202 |
| 第一节 食品营养强化概述·····           | 202 |
| 一、食品营养强化与营养强化剂·····         | 202 |
| 二、食品营养强化发展简况·····           | 203 |
| 第二节 食品营养强化的意义和作用·····       | 204 |
| 一、弥补天然食物的营养缺陷·····          | 204 |
| 二、补充食品在加工、贮存等过程中营养素的损失····· | 204 |
| 三、适应不同人群生理及职业的需要·····       | 205 |
| 四、简化膳食处理、方便摄食·····          | 205 |
| 五、防病、保健及其它·····             | 206 |
| 第三节 食品营养强化的基本要求·····        | 207 |
| 一、有明确的针对性·····              | 207 |
| 二、易被机体吸收利用·····             | 207 |
| 三、符合营养学原理·····              | 208 |
| 四、稳定性高·····                 | 208 |
| 五、保证安全、卫生·····              | 211 |
| 六、不影响食品原有的色、香、味等感官性状·····   | 212 |
| 七、经济合理、有利推广·····            | 213 |
| 第四节 食品营养强化剂·····            | 213 |
| 一、氨基酸及含氮化合物·····            | 213 |
| 二、维生素·····                  | 214 |
| 三、矿物质·····                  | 216 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 四、脂肪酸                 | 217 |
| 五、膳食纤维                | 218 |
| 第五节 强化食品的种类           | 218 |
| 一、强化谷类食品              | 219 |
| 二、婴幼儿食品及婴儿配方奶粉        | 220 |
| 三、强化副食品               | 221 |
| 四、混合型强化食品             | 221 |
| 五、其它强化食品              | 222 |
| 第六节 营养补充剂             | 222 |
| 第十三章 食品的功能性与功能食品      | 224 |
| 第一节 功能食品的发展           | 224 |
| 一、功能食品发展概况            | 224 |
| 二、功能食品的概念             | 225 |
| 三、健康、亚健康与疾病           | 225 |
| 第二节 生物活性物质及功能作用       | 226 |
| 一、生物活性物质              | 226 |
| 二、功能作用                | 227 |
| 第三节 功能食品的原则要求         | 230 |
| 第四节 天然食品中的某些功能性成分     | 230 |
| 一、二烯丙基二硫化物和大蒜素        | 230 |
| 二、表没食子儿茶素没食子酸酯和没食子儿茶素 | 231 |
| 三、染料木苷元和染料木苷          | 232 |
| 四、槲皮素                 | 232 |
| 五、异硫氰酸盐               | 233 |
| 六、柠檬烯                 | 233 |
| 七、低聚果糖                | 233 |
| 八、植物固醇                | 234 |
| 九、番茄红素                | 235 |
| 十、角黄素                 | 235 |
| 第十四章 未来的食品营养问题        | 237 |
| 第一节 新型食物资源的开发与利用      | 237 |
| 一、海洋资源的开发与利用          | 237 |
| 二、昆虫资源的开发与利用          | 240 |
| 三、植物资源的开发与利用          | 241 |
| 第二节 食品加工新技术的应用        | 243 |

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 一、基因工程技术·····                              | 244 |
| 二、膜技术·····                                 | 245 |
| 三、微胶囊技术·····                               | 246 |
| 四、二氧化碳超临界流体萃取技术·····                       | 246 |
| 五、现代物理杀菌技术·····                            | 247 |
| 六、超高压食品灭菌技术·····                           | 247 |
| 第三节 新食品加工技术对食品营养的影响·····                   | 248 |
| 一、辐射杀菌技术的影响·····                           | 248 |
| 二、高压杀菌技术的影响·····                           | 249 |
| 三、紫外线杀菌技术的影响·····                          | 249 |
| 四、转基因食品的安全性·····                           | 249 |
| 第四节 食品原料生产技术的现状与发展·····                    | 250 |
| 一、食物资源及其加工利用现状·····                        | 250 |
| 二、食品原料营养素的强化·····                          | 251 |
| 三、食品生物工艺学的发展·····                          | 252 |
| 附录一 中国居民膳食营养素参考摄入量(DRI <sub>s</sub> )····· | 254 |
| 附录二 我国食品营养强化剂使用卫生标准·····                   | 259 |
| 附录三 200 种食物一般营养成分·····                     | 266 |
| 参考文献·····                                  | 286 |

第一章 绪论

# 第一章 绪 论

## 第一节 食品营养学发展概况

食品营养学的发展历史据说可追溯到五千年以前,人类从外界获取一定的食物用于维持自己的生命和从事各种活动,并进一步选取某些食物作为药方用以维护自己的身体健康。在古代,埃及长老曾把某些食物作为药方利用,后来希腊、罗马学者强调食品在维持健康中的作用。我国古代的“药食同源”之说,认为药与食在养生保健作用上是相辅相成的,两千多年前《黄帝内经·素问》中提出的“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”的食物和养生的记载,即以谷物为主食,配以动物性食品增进其营养价值,有益健康,再加上果品的辅助、蔬菜的充实,这与现代营养学的膳食模式很相似。这无疑是人们从长期实践中所总结的古代朴素的食物营养学说。

现代食品营养学据说是由 Antoine Laurent Lavoisier(1743~1794)开创的,在他之前是令人难懂并最终被推翻的“燃素”理论。而他则开创了了解氧化过程即呼吸过程的性质和设计量热器的道路。然而,真正的现代营养学作为一门学科来说,主要是 20 世纪的产物。在整个 19 世纪和 20 世纪初是发现和研究各种营养素的鼎盛时期。当时正值生化学科从生理学科中分离出来不久,而营养研究又是当时生化研究的重要部分(主要分析食物的组成成分)。可以说真正的现代食品营养学的创立是随着生物化学、生理学、化学、农学以及食品科学等学科的发展,并通过医学家、营养学家和食品科学家等共同努力的结果。今天的食品营养学研究,随着与之相关的其它各门学科的发展则有了更进一步地发展,特别是随着生物化学和分子生物学等的发展已经推进到了分子水平,从而把营养功能直接与物质代谢等联系起来。

现代食品营养学的发展在经历了对能量问题的研究和认识之后,继而进一步研究并认识到碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质的作用。而在 20 世纪 60 年代进一步对蛋白质进行了扩大研究,并认为蛋白质缺乏是世界上最严重和普遍的营养问题。此后则从多方面研究、干预,并且突出与营养不良做斗争。近年来,人们对上述某些营养素的研究不断有更深入的认识。例如:对多不饱和脂肪酸特别是  $n-3$  系列的  $\alpha$ -亚麻酸及其在体内形成的二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)的研究颇受重视,而  $\alpha$ -亚麻酸已被认为是人体必需脂肪酸。维生素 E、维生素 C 和  $\beta$ -胡萝卜素以及微量元素硒等在体内的抗氧化作用及其作用机制的研究亦十分引人注目,更重要的是对膳食纤维以及某些植物化学物质(phytochemicals)如有机硫化物、异硫氰酸盐、多酚、黄酮和异黄酮等非传统营养素进行研究,并认识到它们对人体有益,特别是对人体

某些慢性和非传染性疾病,如心血管病和某些癌症等有防护和保健作用,从而将食品营养学对了解某些营养素在预防营养缺乏中所起的作用发展为既防止营养缺乏病又防护某些慢性和非传染性疾病的发生。

值得特别一提的是,由于食品科学特别是食品加工业的迅速发展,以及人们对营养、健康的日益重视,许多食品加工生产中的营养、安全问题不断涌现。例如,某些食品加工可以降低食品的营养价值,甚至加工不当尚可产生某些有害物质等。然而,对于食品生产加工中的营养问题却直到 20 世纪 80 年代才开始重视,1985 年在第十三届国际营养学会议上曾有报告称,“工业上对于食品加工期间如何保存和改善食品的营养价值还很少注意”<sup>1)</sup>。实际上,随着食品工业的迅速发展和人们生活节奏的加快,加工食品或方便食品已大量呈现在人们面前。这些食品的营养和营养价值亦已成为人们十分关注的问题。但是食品加工对食品营养素和营养价值的影响究竟如何,尤其是不同的加工方法,以及加工时食品中各营养素、非营养素和所添加的食品成分(包括食品添加剂)之间,它们的分子内和分子间的反应如何?这些问题正有待研究了解,以便使食品加工在杀灭有害微生物、钝化酶和去除食品的不利因素,以及将食品加工过程中出现的安全、卫生问题减到最小的同时,对食品的有益作用(如生物利用率、食品的感官和营养质量等)最佳化,进一步改善人类健康。目前,食品营养学的发展正在由传统的研究“营养足够”向“营养最佳”方面发展,即通过食品获取足够营养的同时,正在强调食品可能具有的促进健康(包括心理和生理健康)和防病(尤其是防止慢性非传染性疾病)、保健方面发展。

## 第二节 食品营养学研究内容

食品营养学是研究食品和人体健康关系的一门科学。它应使人们在最经济的条件下获得最合理的营养。其主要内容如下:

- (1) 食品的营养成分及其检测;
- (2) 人体对食品的摄取、消化、吸收、代谢和排泄;
- (3) 营养素的作用机制和它们之间的相互关系;
- (4) 营养与膳食问题;
- (5) 营养与疾病防治;
- (6) 食品加工对营养素的影响。

上述最后一点即食品加工与营养的关系问题。由于食品营养学与食品科学或食品工艺学关系密切,我们可以认为,食品营养学是研究食品对人体的影响,或者是人体以最有益于健康的方式来利用食品的科学。对于从事食品科学或食品加工的人来说,则应在了解普通营养学知识的基础上更多地了解食品加工对营养的影响。在尽量发挥食

1) Fennema, O., Proceeding of the XIII international congress of nutrition, 1985.



品加工有益作用的同时,将食品加工、运输、保藏等过程中营养素的损失,以及在此过程中出现的安全、卫生问题减到最小,进一步改善和提高食品的营养价值,使之更有利于健康。此外,近年发展起来的旨在防病、保健的功能食品为食品营养学的发展又开辟了一个新的领域。

本书旨在介绍普通营养学的同时着重介绍食品加工与营养的关系。

### 第三节 我国食品营养情况

#### 一、我国食品生产加工概况

改革开放以来,我国工农业生产迅速发展,人民生活水平不断提高,尤其是在食品生产方面,我国不仅创造了世界上利用 7% 耕地养活 22% 人口的奇迹,而且在粮食、油料、水果、蔬菜、肉类、蛋类、水产品等方面的产量均居世界第一。在其它方面亦均有大幅度增长。

食品生产发展了,随之而来的即是食品加工的快速发展。就食品工业的发展而言,在 1978~1998 年的 20 年间就增长了 12.5 倍。进入 90 年代以后,发展更为迅速,而从 1996 年起,食品工业即从过去位居机电、纺织工业之后的第三位,跃居工业行业中的第一位。各种加工食品琳琅满目,不仅品种繁多、数量充足,而且还正在朝向富于营养和防病保健的方向发展。

然而,就目前食品加工发展的情况来看,它还远不能满足食品生产的发展和客观需求,尤其是满足人们增加营养和防病保健的需求。例如,我国目前粮食加工的转化率仅约 45%,水果蔬菜则更少,分别为 5% 和 1%,肉类为 3%~4%,水产品为 20%,远远低于发达国家的水平。总的来说,我国主要农产品的加工转化率仅为 30%,而发达国家则在 80% 以上。至于发达国家农产品的产值一般为农业产值的 2~3 倍,而我国这种加工工业的产值仅为农业产值的 85%,尚需进一步发展。

实现农副产品的加工,即发展食品加工工业,不仅可减少生鲜食品在收获后的损失,充分利用食物资源,还会使之增值,并且还可进一步优化加工食品的结构和质量,尤其是改善食品的营养质量,以满足人们的不同需求。据报告,我国在今后的三年内将使主要农产品的加工转化率从目前的 30% 提高到 55% 以上<sup>1)</sup>。

#### 二、我国营养状况

由于我国国民经济迅速发展,市场商品供应充足,人民收入不断增加,广大人民群众的营养水平不断改善和提高。这不仅表现在对食品的消费数量和质量方面均有明显上升,例如到 2000 年,我国人均粮食占有量已达到 400kg,肉、蛋、奶、水产品,以及水果、

1) 《中国食品报》2002 年 8 月 21 日 A<sub>2</sub> 版。