



GAODENG XUEXIAO ZHUANYE JIAOCAI

• 高等学校专业教材 •

功能性食品学

The Science of Functional Foods

(第二版)

郑建仙 主编



高等学校专业教材

功能性食品学

(第二版)

郑建仙 主编



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

功能性食品学/郑建仙主编. —2版. —北京: 中国
轻工业出版社, 2009.6
高等学校专业教材
ISBN 978-7-5019-5268-7

I. 功… II. 郑… III. 疗效食品-高等学校-教
材 IV. TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 009403 号

责任编辑: 李亦兵 马 妍 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 刘 鹏
版式设计: 马金路 责任校对: 燕 杰 责任监印: 马金路

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: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2009 年 6 月第 2 版第 5 次印刷

开 本: 720×1000 1/16 印张: 29.75

字 数: 566 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-5268-7 定价: 48.00 元

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

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

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

90410J1C205ZBW

The Science of Functional Foods

Edited by

Jackson Zein (Jianxian Zheng), Ph.D

Professor of Food Science & Engineering
College of Food & Bioengineering
South China University of Technology
Guangzhou, P. R. China

China Light Industry Press

发展功能食品产业
造福社会，造福人类

袁隆平
二〇〇六.三.

建立和完善功能性食品科学理论体系，
促进学科发展，推动产业进步，提高人民健康水平。

丁霄霖

丁霄霖
二〇〇二

内 容 提 要

功能性食品学是食品科学与预防医学相关内容相互融合而成的一门综合科学,涉及功能性食品化学、营养学、生物学、工程学和管理学等内容。

本书共 14 章。第 1 章探讨新世纪食品工业的发展趋势和开发重点,功能性食品学的内容和任务,功能性食品与功效成分的定义、内容和发展,健康与亚健康的定义和标志,功能性食品在促进人类健康方面的积极作用,功能性食品的管理。第 2 章论述功能性碳水化合物,氨基酸、肽和蛋白质,功能性脂类,维生素和维生素类似物,矿物元素,植物活性成分,益生菌的化学和营养学。第 3 章阐述药食两用植物提取物,中国植物提取物,欧美植物提取物和常用动物原料及其生物活性。第 4 章分别讨论具有祛斑,祛痤疮,抗皱,调节皮肤水油平衡,丰胸等作用的美容功能性食品的开发。第 5 章分别论述具有减肥,抗衰老,改善营养性贫血,促进乳汁分泌等作用的女性功能性食品的开发。第 6 章阐述分别具有增智,改善视力,促进生长发育,抗龋齿等作用的儿童功能性食品的开发。第 7 章探讨分别具有调节血脂,调节血糖,调节血压,抗应激,改善慢性疲劳综合症,改善抑郁症等作用的改善当代文明病功能性食品的开发。第 8 章讨论分别具有增强免疫,抗肿瘤,改善骨质疏松,改善更年期综合征,改善睡眠,改善老年痴呆症等作用的中老年功能性食品的开发。第 9 章探讨分别具有促进消化吸收,保护胃黏膜,调节肠道菌群,润肠通便,抗腹泻等作用的改善胃肠道功能性食品的开发。第 10 章讨论分别具有缓解体力疲劳,保护肝损伤,缓解慢性肾衰竭,促进毛发生长,保护前列腺,改善性功能等作用的男性功能性食品的开发。第 11 章阐述分别具有促进排铅,促进化学毒物排出,抗辐射,耐缺氧,抗高温,抗低温,耐噪声振动,清咽润喉等作用的改善不良环境影响功能性食品的开发。第 12 章简述营养素补充剂和低能量食品的开发。第 13 章介绍有关功能性食品的毒理学评价、功能学评价。第 14 章简述功能性食品的制造工程和良好生产规范。附录介绍功能性食品产业在我国的发展过程,以及曾经叱咤中国市场的四个著名企业的兴衰历程。

本书立足科学性、实用性、简明性、启发性、可读性原则,系当前国内外功能性食品领域最具权威的专著之一,对今后相当长时间内功能性食品工业的发展都具有重要的指导意义。可供食品、营养、医药、生化、化工等学科的院校师生作为教材使用,对相关领域的科研、生产单位从业人员和管理决策人员也有重要的参考价值。

《功能性食品学》(第二版)编委会

顾问 袁隆平 丁霄霖

主编 郑建仙

编委 郑建仙 单杨 王伟江 徐璐 朱海霞 杨程芳 宿保峰
汪园 耿立萍 (排名不分先后)

编著分工

郑建仙 第1章第1~3节,第2章第2~7节,第5章第1~2节,第6章第3~4节,第7章第1~3节,第8章第1~2节,第9章第3~5节,第10章第1节,第10章第3节,第10章第6节,第13章第1~2节

单 杨 第7章第4节,第8章第5节,第9章第1节

王伟江 第8章第4节,第10章第2节,第10章第5节

徐 璐 第4章第2~6节,第9章第2节,第10章第4节,第11章第3节

朱海霞 第6章第2节,第11章第1节,第11章第8节

杨程芳 第5章第3节,第7章第5~6节,第8章第3节,第8章第6节

宿保峰 第3章第2节,第3章第4节

汪 园 第3章第1节,第3章第3节

耿立萍 第4章第1节,第6章第1节,第5章第4节,第11章第2节,第11章第4~7节,第12章第1~2节,第14章第1~2节

全书由郑建仙统稿审定

前 言

遗传、营养和教育是决定一个民族整体素质的三大要素。食品工业，是一个与人类共存的永恒产业，是影响我国国民经济建设的支柱产业，关系着中华民族的生存和健康，意义重大。功能性食品，是新时代对食品工业的深层次要求。开发功能性食品的根本目的，就是要最大限度地满足人类自身的健康需要。

功能性食品学，是食品科学和预防医学相关内容相互融合而成的一门综合性科学。它具有很强的科学性、实用性和社会性，与国计民生的关系密切，对促进我国人民的身体健康具有重要作用。功能性食品学是研究功能性食品化学、营养学、生物学、工程学和管理学等方面的科学。

功能性食品学，已成为食品科学的重要组成部分。有鉴于此，国内有很多高等学校食品科学及相关学科都相继开设了本课程，并选择《功能性食品学》（第一版）作为教材或参考书。《功能性食品学》（第一版）自 2003 年出版以来，由于具有科学性、实用性、系统性、简明性、启发性和可读性等特点，受到了相关院校有关师生的欢迎。

当今，功能性食品学的发展日新月异，满足了人类对健康和长寿的渴求，以及时代发展的要求。在这种背景下，作者邀请了国内本领域的专业研究人员对第一版进行修订，重点充实各种具体功能性食品的开发这部分内容。在第一版中，只用一章的篇幅讨论 10 种具体功能性食品的开发。而在第二版中，则用了九章的篇幅，阐述九大类共 46 种具体功能性食品的开发，涵盖了目前能受理的全部功能类别，还特别讨论了目前已引起社会广泛关注的热点健康产品，诸如分别具有改善抑郁症、慢性疲劳综合症、更年期综合症、老年痴呆症以及保护前列腺功能等作用的功能性食品的开发，具有前瞻性和指导性。另外，对于 46 种具体的功能性食品，还分别汇总了相关的功效配料表，具有很高的参考价值。在第二版中，还特地增加“植物提取物及其生物活性”一章，顺应时代的发展及人类对天然产品返朴归真的渴望；并重点充实“植物活性成分”一节，简洁论述了存在于自然界中各种有益于人类健康的活性成分单体。

本书立足科学性和学术性，对各种具体功能性食品的功能评价原理和方法做了提纲挈领的讨论。今后，随着国家行政管理可能的变化，以及科学技术的发展等原因，部分功能评价的具体方法，可能会不断地修订补充。因此，本版对这部分内容不做详细讨论。

本书具有科学性、系统性和实用性，立足启发性和可读性，可作为高等院校食品科学及相关学科的专业教材，也可供功能性食品产业的科研人员在开发新产品时参考，对业内的管理决策人员也不失是一本很好的参考资料。

中国“杂交水稻之父”袁隆平院士在百忙之中十分关心本书的修订和出版工作，我国食品科技界和教育界前辈丁霄霖教授也给予了热情的关心和指导，作者深表感谢！对中国轻工业出版社和李亦兵先生长期以来的鼎力支持，各位参编人员的齐心协力，主编在此一并表示真诚的感谢！

限于作者的水平，不妥之处，敬请联系（Tel/Fax）：02087112278 或 E-mail: feijzhen@scut.edu.cn 批评指正。

主编 郑建仙

2006年元月于华南理工大学

目 录

第一章 绪论	1
第一节 迈入新世纪的食品工业	1
一、新世纪食品工业的发展方向.....	2
二、新世纪食品工业的开发重点.....	3
三、新世纪食品科学的研究重点.....	4
第二节 功能性食品学的内容和任务	5
一、功能性食品的定义.....	5
二、功能性食品的分类.....	6
三、功效成分的定义和分类.....	7
四、营养素参考摄入量的最新进展.....	8
五、功效成分与营养素的相互关系.....	9
六、功能性食品的管理.....	11
第三节 功能性食品与人类健康	15
一、健康的定义和标志.....	15
二、亚健康的定义和表现.....	17
三、功能性食品在促进健康方面的作用.....	19
四、功能性食品与药品的区别.....	20
第二章 生物活性成分化学和营养学	22
第一节 功能性碳水化合物	22
一、膳食纤维.....	22
二、活性多糖.....	25
三、功能性低聚糖.....	27
四、单糖衍生物.....	30
第二节 氨基酸、肽和蛋白质	31
一、半必需氨基酸.....	31
二、氨基酸和氨基酸衍生物.....	33
三、活性肽.....	37
四、活性蛋白质.....	41
五、酶蛋白.....	44
第三节 功能性脂类	45

一、多不饱和脂肪酸的定义	45
二、 ω -3 多不饱和脂肪酸	46
三、 ω -6 多不饱和脂肪酸	49
四、磷脂	51
第四节 维生素和维生素类似物	52
一、脂溶性维生素	54
二、水溶性维生素	56
三、维生素类似物	59
第五节 矿物元素	62
一、常量元素	64
二、微量元素	65
第六节 植物活性成分	69
一、有机硫化物	70
二、有机醇化合物	71
三、有机酸化合物	73
四、类胡萝卜素	74
五、黄酮类化合物	76
六、原花青素和花色苷	78
七、皂苷化合物	79
八、生物碱化合物	80
九、萜类化合物	81
十、其他植物活性成分	82
第七节 益生菌	84
一、益生菌	84
二、益生菌	87
第三章 植物提取物及其生物活性	90
第一节 药食两用植物提取物	90
一、根茎类植物提取物	91
二、叶类植物提取物	92
三、花草类植物提取物	93
四、果类植物提取物	94
五、种子类植物提取物	97
六、菌、藻类提取物	100
第二节 中国植物提取物	100
一、根茎类植物提取物	100

061	二、叶类植物提取物	105
061	三、花草类植物提取物	106
061	四、果类植物提取物	107
101	五、种子类植物提取物	109
041	六、皮类植物提取物	109
041	第三节 欧美植物提取物	110
041	一、根茎类植物提取物	110
041	二、叶类植物提取物	113
041	三、花草类植物提取物	114
041	四、果类植物提取物	116
041	五、种子类植物提取物	117
041	六、菌、藻类提取物	117
041	第四节 常用动物原料	118
041	一、蚂蚁	118
041	二、蝮蛇和乌梢蛇	118
021	三、蜂蜜、蜂胶和蜂王浆	119
021	四、海洋动物	119
021	五、马鹿	120
021	六、珍珠及其他	121
021	第四章 美容功能性食品的开发	123
021	第一节 皮肤美容的基础知识	123
021	一、皮肤的结构	123
021	二、皮肤的分类和色泽	124
101	三、皮肤的生物作用	125
041	四、影响皮肤美容的因素	126
041	第二节 祛斑功能性食品的开发	127
041	一、黄褐斑的定义和起因	128
041	二、老年斑的定义和起因	129
051	三、祛斑功能性食品的开发	129
131	四、祛斑作用的功能评价	131
041	第三节 祛痤疮功能性食品的开发	132
131	一、痤疮的起因	132
131	二、痤疮的种类	134
131	三、发生痤疮的年龄	137
131	四、祛痤疮功能性食品的开发	138

五、祛痤疮作用的功能评价	139
第四节 抗皱纹功能性食品的开发	139
一、皱纹产生的原因	139
二、皱纹的种类	141
三、抗皱纹功能性食品的开发	142
四、抗皱纹作用的功能评价	144
第五节 调节皮肤水油平衡功能性食品的开发	145
一、皮肤的水分及其影响因素	145
二、皮肤的油脂及其影响因素	145
三、皮肤的 pH 及其影响因素	146
四、调节皮肤水油平衡功能性食品的开发	147
五、调节皮肤水油平衡的功能评价	148
第六节 丰胸功能性食品的开发	148
一、乳房的结构	148
二、乳房的发育过程	149
三、乳房的作用及其影响因素	150
四、丰胸功能性食品的开发	152
五、丰胸作用的功能评价	153
第五章 女性功能性食品的开发	154
第一节 减肥功能性食品的开发	154
一、肥胖的定义和种类	154
二、肥胖对机体的危害	156
三、减肥功能性食品的开发	158
四、减肥作用的功能评价	161
第二节 抗衰老功能性食品的开发	162
一、衰老的定义和表现	162
二、衰老理论的核心观点	163
三、抗衰老功能性食品的开发	165
四、抗衰老作用的功能评价	170
第三节 改善营养性贫血功能性食品的开发	171
一、贫血的定义和分类	171
二、营养性贫血的种类和起因	172
三、改善营养性贫血功能性食品的开发	173
四、改善营养性贫血的功能评价	177
第四节 促进乳汁分泌功能性食品的开发	177

一、母乳喂养的重大意义	177
二、促进乳汁分泌功能性食品的开发	178
三、促进乳汁分泌的功能评价	182
第六章 儿童功能性食品的开发	183
第一节 增智功能性食品的开发	183
一、智力和学习记忆力的定义	183
二、影响学习记忆力的物质基础	185
三、增智功能性食品的开发	187
四、改善学习记忆力的功能评价	191
第二节 改善视力功能性食品的开发	191
一、影响视力的主要因素	191
二、改善视力功能性食品的开发	192
三、改善视力作用的功能评价	195
第三节 促进生长发育功能性食品的开发	195
一、生长发育的定义	195
二、促进生长发育功能性食品的开发	196
三、促进生长发育的功能评价	201
第四节 抗龋齿功能性食品的开发	201
一、牙齿的结构	201
二、龋齿的产生	202
三、抗龋齿功能性食品的开发	204
四、抗龋齿作用的功能评价	207
第七章 改善当代“文明病”功能性食品的开发	208
第一节 调节血脂功能性食品的开发	208
一、血脂和高脂血症的定义和分类	209
二、调节血脂功能性食品的开发	210
三、调节血脂的功能评价	216
第二节 调节血糖功能性食品的开发	216
一、糖尿病的定义和分类	217
二、糖尿病的临床表现	217
三、调节血糖功能性食品的开发	219
四、调节血糖的功能评价	223
第三节 调节血压功能性食品的开发	224
一、高血压的发生和危害	224
二、调节血压功能性食品的开发	225

三、调节血压的功能评价	228
第四节 抗应激功能性食品的开发	229
一、机体对应激的反应	229
二、抗应激功能性食品的开发	230
三、抗应激作用的功能评价	234
第五节 改善慢性疲劳综合症功能性食品的开发	234
一、疲劳的定义和表现	234
二、慢性疲劳综合症的定义和起因	235
三、改善慢性疲劳综合症功能性食品的开发	236
四、改善慢性疲劳综合症的功能评价	239
第六节 改善抑郁症功能性食品的开发	239
一、抑郁症的定义	239
二、抑郁症的症状	240
三、抑郁症的危害	241
四、改善抑郁症功能性食品的开发	242
五、改善抑郁症作用的功能评价	244
第八章 中老年功能性食品的开发	245
第一节 增强免疫功能性食品的开发	245
一、免疫学的重要概念	245
二、免疫系统	247
三、免疫应答	249
四、增强免疫功能性食品的开发	250
五、免疫调节作用的功能评价	253
第二节 抗肿瘤功能性食品的开发	254
一、肿瘤的定义	254
二、肿瘤的发生和发展	255
三、影响肿瘤发生的主要因素	256
四、肿瘤的早期警示	257
五、抗肿瘤功能性食品的开发	258
六、辅助抑制肿瘤的功能评价	264
第三节 改善骨质疏松功能性食品的开发	264
一、骨质疏松的定义和症状	265
二、改善骨质疏松功能性食品的开发	267
三、改善骨质疏松的功能评价	272
第四节 改善更年期综合症功能性食品的开发	272

一、更年期综合症的定义	272
二、更年期综合症的症状	273
三、改善更年期综合症功能性食品的开发	275
四、改善更年期综合症的功能评价	278
第五节 改善睡眠功能性食品的开发	278
一、睡眠节律	279
二、失眠的危害	280
三、适宜的睡眠时间	281
四、改善睡眠功能性食品的开发	282
五、改善睡眠的功能评价	284
第六节 改善老年痴呆症功能性食品的开发	284
一、老年痴呆症的定义	285
二、老年痴呆症的分类	285
三、老年痴呆症的症状	286
四、改善老年痴呆症功能性食品的开发	287
五、改善老年痴呆症的功能评价	292
第九章 改善胃肠道功能性食品的开发	293
第一节 促进消化吸收功能性食品的开发	293
一、营养素的消化吸收	293
二、促进消化吸收功能性食品的开发	295
三、促进消化吸收的功能评价	297
第二节 保护胃黏膜功能性食品的开发	297
一、胃和胃黏膜的结构	298
二、胃黏膜对胃的保护作用	299
三、保护胃黏膜功能性食品的开发	300
四、保护胃黏膜作用的功能评价	302
第三节 调节肠道菌群功能性食品的开发	303
一、肠道菌群的确立和发展	303
二、有毒发酵产物对机体健康的危害	303
三、肠道菌群对机体健康的影响	305
四、调节肠道菌群功能性食品的开发	307
五、调节肠道菌群的功能评价	308
第四节 润肠通便功能性食品的开发	309
一、便秘的种类和起因	309
二、润肠通便功能性食品的开发	310