



郑建仙 主编 •

功能性 食品

(第二卷)

Functional Foods

Vol. II



中国轻工业出版社

功能性食品

(第二卷)

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 (第二卷) / 郑建仙主编. - 北京: 中国轻工业出版社, 1999. 9 (2002.1 重印)

ISBN 7-5019-2523-2

I. 功… II. 郑… III. 保健食品 IV. TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 17536 号

责任编辑: 熊慧珊 责任终审: 滕炎福 封面设计: 刘 静
版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 1999 年 9 月第 1 版 2002 年 1 月第 2 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 56

字 数: 1350 千字 印数: 3001—4000

书 号: ISBN 7-5019-2523-2/TS·1529 定价: 126.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

内 容 提 要

功能性食品是当今国际食品科学与工程领域的前沿阵地,被誉为 21 世纪的食品。本书是国内第一部专著《功能性食品》的第二卷,内容新颖,论述严谨,具有科学性与实用性。第 1 章简单讨论健康的定义与标志;功能性食品在促进健康方面的作用;功能性食品的管理;功能性食品与药膳食品、黑色食品、绿色食品的区别等。第 2~10 章详细论述碳水化合物、乳酸菌;功能性油脂;氨基酸、肽、蛋白质;维生素;常量矿物元素;微量活性元素;酮、醇、酸类化合物;海洋活性物质;褪黑素等功能性食品基料的物化性质、生理功能、安全毒理分析、生产技术、应用技术和发展前景等。第 11~18 章深入阐述藻类、菌类、根茎类、叶类、花草类、果类、种子类和动物类等功能性食品配料的化学组成、生理功能、安全毒理分析及生产应用技术等。

本书可供食品、营养、医药、卫生、生化、化工、体育等领域科研、生产单位从业人员及管理决策人员参考,对相关学科的院校师生也有重要参考价值。

《功能性食品》(第二卷)编委会

主编:郑建仙

编委:李璇、高宪枫、袁尔东、张英、王弢、周俊梅、吕季璋

编写分工:

郑建仙 第 1~4, 10 章

李 璇 第 14~18 章, 第 7 章 1~4 节, 第 12 章第 4 节, 第 13 章 4~8 节

高宪枫 第 6 章, 第 7 章 5~7 节, 第 8 章 3~4 节, 第 11 章第 4 节, 第 13 章 1~3 节

袁尔东 第 5, 9 章

张 英 第 8 章第 1 节, 合写第 14 章第 2 节

王 弢 第 8 章第 2 节, 第 12 章 1~3 节

周俊梅 第 11 章 1~3 节

吕季璋 第 2, 4 章中的壳聚糖、 β -环糊精、酪蛋白磷肽和大豆球蛋白部分
全书由郑建仙统稿审定

序

社会经济的进步，无疑为人类的食品发展带来了诸多新的机会。但由于工业发达而带来的负面影响，诸如生存环境的恶化、空气与水源污染的加剧等，也严重威胁着人类的生存安全。物质文明的发达，五花八门的商品供应，无形间促进了恶性肿瘤、高脂血症、高血压、动脉硬化、糖尿病、肥胖症等的发生。近几年来，我国大城市这类“文明病”已居于各种病变前列，也像国际上一样，它已时刻威慑着每一个人的身体健康。高龄化社会的形成，紧张快节奏的现代生活方式，大量亚健康人群的存在，为数众多的各种急慢性病患者，加上各种特定生理阶段（诸如妊娠期、哺乳期、婴幼儿期等）对营养消费的特殊要求，都刺激着人们更加关注自身的健康与自身的生存，这就为功能性食品工业的发展产生了源源不断的推动力。国民收入的增加和消费水平的提高，使得人们有更强的经济实力来消费相对昂贵的功能性食品。让公众了解科学，科学普及与新闻媒体的有效宣传，这也为功能性食品的发展提供了必要的条件。

所谓功能性食品，就是强调其成分能充分显示对身体防御功能、调节生理节律、预防疾病和促进康复等方面的工业化食品。我国对保健食品的定义为：具有特定保健功能的食品，适宜于特定人群食用，具有调节机体功能，不以治疗为目的。作为功能性食品（保健食品），它首先应具有食品的属性，要求做到无毒、无害，达到应有的营养要求，同时具有经得起科学验证的、明确而具体的特定保健功能。既然功能性食品是针对特定消费人群而开发的，因此不存在“老少皆宜”的产品。而且，功能性食品的摄取不需医生的处方，不能把功能性食品作为治疗患者的药品。

我国几千年悠久的传统中医理论和养生康复理论，为国际同行一致公认，这无疑为发展有中国特色的功能性食品工业提供了无穷的宝库。前几年国内保健食品工业为了片面追求利润，利用几千年来“医食同源”积累起来的经验，利用新闻媒体夸大宣传，导致出现市场混乱、鱼目混珠的现象，中国的功能食品名誉受到了不应有的伤害。1996年3月15日，卫生部终于出台了《保健食品管理办法》，并成立了全国保健食品审评委员会，下决心整顿这个混乱无序、鱼目混珠的功能性食品市场。“功能性食品”这颗被污浊所笼罩的明珠，正重新焕发出其原有的光彩。

应当承认，我国现有并已经卫生部批准的保健食品，绝大多数仍属初级阶段的产品，其生理功能虽经动物或人体试验验证，但尚不清楚其中起生理功效的具体成分及其含量。我们正在要求利用新技术、新方法，将祖国已有的传统功能性食品经科学试验的验证，明确其中具有保健功能的活性成分，及该活性成分的结构、含量、安全毒理、作用机理以及在产品中的稳定性情况。我国现有的功能性食品工业，与国际上的先进水平还有很大的差距。因此，我们绝不能只停留在几千年的中医养生理论，躺在老祖宗的功

劳簿上自鸣得意。我们应时刻清醒意识到与国际水平的差距，加强基础理论与应用技术研究，加快产品的更新换代，用高新技术改造传统的生产技术，让祖国的优秀遗产能够发扬光大，让中国的这个“土特”产品在这个世界上占有一席之地。

郑建仙博士多年来一直从事功能性食品领域的研究开发工作，近年来先后主持国家、广东省和广州市下达的科研项目 5 项，并接受企业委托攻关项目 5 项，其中有 4 项已实现产业化。他近年来在国内外所发表的科研论文中，被美国化学文摘（CA）摘录的论文数达 25 篇，被美国科学引文索引（SCI）摘录的论文 1 篇，被俄罗斯化学文摘摘录的 2 篇。在这些工作基础上，曾于 1995 年和 1997 年分别编著出版了我国本领域研究的第一部专著《功能性食品》（第一卷）和《功能性食品甜味剂》。在即将跨入 21 世纪的前夕，在我国功能性食品工业面临第二次发展机遇的新形势下，他又主持续编了《功能性食品》（第二、三卷）。出齐后的《功能性食品》，内容新颖全面，论述科学严谨，文笔简洁流畅，时代气息浓，兼具科学性与实用性，确是一套难得的学术专著。值本套专著即将出版之际，乐以为序。

张学元

1998 年 12 月

前 言

对于功能性食品的研究，作者自 1990 年开始涉足，当时是参加由无锡轻工业学院院长丁霄霖教授所主持的国家计委“八五”攻关项目。冬去春来，八载光阴飞逝而过，功能性食品在我国有了长足的发展。特别是 1996 年 6 月起国家卫生部开始实施统一管理以来，混乱无序、五花八门的功能性食品市场开始得以净化，去伪存真，一批不合格甚至胡乱生产的产品逐渐退出市场。功能性食品，这颗被污浊所笼罩的明珠，重新焕发出其原有的光彩。科技含量提高了，人们似乎重新认识到，只有用高科技来武装功能性食品，才能立于不败之地。

1994 年 11 月，作者完成了当时国内本领域的第一部专著《功能性食品》（第一卷）之后，继续进行这方面深层次的研究。自 1994 年 9 月以来，作者先后主持国家、广东省和广州市下达的科研项目 5 项，同时接受企业委托攻关项目 5 项，其中有 4 项已经实现了产业化生产。所有这些项目，都是围绕着功能性食品及其基料的研究开发进行的。

经过近 3 年的紧张努力，现在终于完成了《功能性食品》（第二、三卷）的编著工作。由于功能性食品的研究内容十分广泛，为了尽可能反映当今国际的研究全貌与技术水准，作者广泛参考了各方面的文献资料。本书所表述的研究背景、所概括的科学原理，来自全世界的研究工作，作者谨对这些研究者致以崇高的敬意。

本套专著的完成，得到了众多知名人士的鼎力支持与多方指点。我国食品工业界老前辈、德高望重的老专家张学元先生对全书结构提出了许多建设性的意见，并写了序。The Hebrew University 的 Israel Goldberg 教授、Georgetown University 的 Aaron M. Altschul 博士、无锡轻工大学丁霄霖教授、中国食品发酵工业研究所尹宗伦教授、军事医学科学院顾景范教授、中国科学技术学会欧阳瑞文高工都给予了特别的关心与热情的鼓励！

作者所进行的科学研究项目，得到了国家自然科学基金委员会、中国博士后科学基金会、广东省科学技术委员会和广州市科学技术委员会的资助，在此谨致以衷心的感谢！对于委托进行科研攻关与技术开发的有关公司，也表示真诚的感谢！在编著过程中，还得到了清华大学、北京大学、中国协和医科大学、中国预防医学科学院卫生部食品卫生监督检验所、中国科学院上海生物化学研究所、中国科学院上海有机化学研究所、中国食品科学技术学会、中国营养学会和中国粮油学会等单位有关领导和专家的大力支持。

没有这些，本书不可能问世。在此谨向所有关心、支持过本书出版的领导、专家及

家人表示衷心的感谢！对参加编著的各位作者表示由衷的谢意！由于水平有限，不妥之处，敬请来电 020-87112278 批评指正。

郑建仙

1998 年 1 月 28 日

于华南理工大学

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 走向健康	(1)
一、健康的标志	(1)
二、保持健康的诀窍	(2)
三、亚健康	(3)
四、患病的征兆	(3)
五、疾病的定义与分类	(4)
六、疾病的起因	(5)
七、疾病的防治措施	(8)
八、功能性食品在促进健康方面的作用	(10)
第二节 功能性食品的管理	(12)
一、我国对保健食品的管理	(13)
二、美国对健康食品的管理	(14)
附件一 保健食品管理办法	(21)
附件二 保健食品评审技术规程	(24)
附件三 保健食品标识规定	(28)
附件四 保健食品通用卫生要求	(32)
附件五 关于保健食品管理中若干问题的通知 (1997 年)	(34)
附件六 保健 (功能) 食品通用标准 (GB16740—1997)	(36)
第三节 功能性食品与其他食品的区别	(41)
一、药膳食品	(42)
二、黑色食品	(46)
三、绿色食品	(47)
参考文献	(49)
第二章 碳水化合物与乳酸菌	(50)
第一节 活性多糖	(50)
一、膳食纤维	(50)
二、壳聚糖	(65)
三、香菇多糖	(79)
四、 β (1 $\rightarrow$ 3) 葡聚糖的构效关系	(81)
五、具有调节血糖功能的植物多糖	(84)

第二节 功能性低聚糖与单糖	(89)
一、功能性低聚糖的生理功能及其摄入量	(90)
二、低聚半乳糖	(92)
三、低聚异麦芽糖	(98)
四、环糊精	(101)
五、1,6-二磷酸果糖	(106)
第三节 乳酸菌	(108)
一、乳酸菌的分类与特性	(108)
二、乳酸菌的分离培养	(114)
三、乳酸菌的生理功能	(124)
四、双歧杆菌的生长因子及在肠道粘膜上的粘附	(127)
参考文献	(129)
第三章 功能性油脂	(131)
第一节 红花油、微生物油脂与磷脂	(131)
一、红花油	(131)
二、微生物油脂	(135)
三、 γ -亚麻酸与花生四烯酸的发酵法生产	(138)
四、磷脂的提取与纯化	(140)
第二节 ω -3 多不饱和脂肪酸	(141)
一、 ω -3 多不饱和脂肪酸的命名与来源	(141)
二、 ω -3 多不饱和脂肪酸的代谢	(143)
三、世界各国对 ω -3 多不饱和脂肪酸生理功能的研究	(146)
四、 ω -3 多不饱和脂肪酸对心血管疾病的影响	(149)
五、 ω -3 多不饱和脂肪酸的其他生理功能	(153)
六、从鱼油中分离提纯 EPA 与 DHA	(155)
七、发酵法制备 EPA 与 DHA	(160)
八、EPA 与 DHA 的应用	(166)
第三节 脂肪替代品与脂肪改性	(169)
一、以蛋白质为原料的脂肪替代品	(169)
二、变链甘油三酯	(173)
三、蔗糖聚酯	(176)
参考文献	(181)
第四章 氨基酸、肽与蛋白质	(183)
第一节 氨基酸	(183)
一、氨基酸的营养强化	(183)
二、氨基酸的生理功能	(185)
三、牛磺酸	(188)
四、精氨酸	(191)

五、谷氨酰胺·····	(192)
六、要素膳·····	(195)
第二节 酪蛋白磷肽、高 F 值低聚肽与活性短肽·····	(198)
一、酪蛋白磷肽·····	(198)
二、高 F 值低聚肽·····	(203)
三、活性短肽·····	(207)
第三节 乳铁蛋白、金属硫蛋白与免疫球蛋白·····	(209)
一、乳铁蛋白·····	(209)
二、金属硫蛋白·····	(212)
三、免疫球蛋白·····	(215)
第四节 大豆球蛋白与大豆多肽·····	(217)
一、大豆球蛋白·····	(218)
二、大豆多肽·····	(223)
第五节 自由基与酶蛋白·····	(229)
一、自由基 NO $\cdot$ 的性质与功能·····	(229)
二、超氧化物歧化酶 SOD 的制备与应用·····	(231)
三、溶菌酶·····	(235)
参考文献·····	(238)
第五章 维生素·····	(240)
第一节 维生素 E·····	(241)
一、天然维生素 E 的生产·····	(241)
二、生育三烯酚的生理功能·····	(243)
第二节 维生素 D·····	(246)
一、维生素 D 的性质、吸收和代谢·····	(246)
二、维生素 D 的生理功能·····	(248)
三、维生素 D 与疾病的关系·····	(250)
四、人体对维生素 D 的需要量及其在食物中的存在·····	(251)
五、维生素 D 的生产·····	(253)
第三节 维生素 K·····	(255)
一、维生素 K 的性质、吸收和代谢·····	(255)
二、维生素 K 的生理功能·····	(256)
三、维生素 K 与疾病的关系·····	(258)
四、人体对维生素 K 的需要量及其在食物中的存在·····	(260)
五、维生素 K 的生产·····	(261)
第四节 维生素 B ₁ (硫胺素)·····	(262)
一、维生素 B ₁ 的性质、吸收和代谢·····	(262)
二、维生素 B ₁ 的生理功能·····	(263)
三、维生素 B ₁ 与疾病的关系·····	(265)

四、人体对维生素 B ₁ 的需要量及其在食物中的存在	(267)
五、维生素 B ₁ 的生产	(269)
第五节 维生素 B ₂ (核黄素)	(272)
一、维生素 B ₂ 的化学性质、吸收和代谢	(272)
二、维生素 B ₂ 的生理功能	(273)
三、维生素 B ₂ 与疾病的关系	(275)
四、人体对维生素 B ₂ 的需要量及其在食物中的存在	(277)
五、维生素 B ₂ 的生产	(278)
第六节 维生素 B ₆	(282)
一、维生素 B ₆ 的性质、吸收与代谢	(282)
二、维生素 B ₆ 的生理功能	(283)
三、维生素 B ₆ 与疾病的关系	(285)
四、人体对维生素 B ₆ 的需要量及其在食物中的存在	(286)
五、维生素 B ₆ 的生产	(287)
第七节 叶酸	(291)
一、叶酸的化学性质、吸收和代谢	(291)
二、叶酸的生理功能	(292)
三、叶酸与疾病的关系	(293)
四、人体对叶酸的需要量及其在食物中的存在	(295)
五、叶酸的生产	(296)
第八节 烟酸及其他	(297)
一、烟酸	(297)
二、泛酸	(304)
三、生物素	(312)
四、苦杏仁苷	(318)
五、肌醇	(321)
参考文献	(324)
第六章 常量矿物元素	(326)
第一节 钙	(326)
一、钙在机体中的分布与代谢	(327)
二、钙的生理功能	(327)
三、钙与疾病的关系	(330)
四、人体对钙的需要量及其来源	(332)
五、作为功能性食品基料的富钙制品	(334)
六、几种富钙功能性食品的开发	(337)
第二节 磷	(340)
一、磷在机体中的分布与代谢	(340)
二、磷的生理功能	(341)

三、磷与疾病的关系·····	(342)
四、人体对磷的需要量及其来源·····	(344)
第三节 镁·····	(345)
一、镁在机体中的分布与代谢·····	(345)
二、镁的生理功能·····	(346)
三、镁与疾病的关系·····	(347)
四、人体对镁的需要量及其来源·····	(348)
第四节 钾·····	(349)
一、钾在机体中的分布与代谢·····	(350)
二、钾的生理功能·····	(350)
三、钾与疾病的关系·····	(352)
四、人体对钾的需要量及其来源·····	(353)
参考文献·····	(354)
第七章 微量活性元素·····	(355)
第一节 铁·····	(355)
一、铁在机体内的吸收与代谢·····	(356)
二、铁的生理功能·····	(358)
三、铁与疾病的关系·····	(361)
四、人体对铁的需要量及其来源·····	(365)
五、铁的补充·····	(367)
第二节 锌·····	(368)
一、锌在机体内的吸收与代谢·····	(368)
二、锌的生理功能·····	(370)
三、锌与疾病的关系·····	(374)
四、人体对锌的需要量及其来源·····	(377)
第三节 铜·····	(379)
一、铜在机体中的分布和代谢·····	(379)
二、铜的生理功能·····	(381)
三、铜与疾病的关系·····	(382)
四、人体对铜的需要量及其来源·····	(386)
第四节 锰·····	(387)
一、锰在机体内的吸收与代谢·····	(388)
二、锰的生理功能·····	(389)
三、锰缺乏与锰中毒·····	(392)
四、人体对锰的需要量及其来源·····	(393)
第五节 碘·····	(394)
一、碘在机体中的分布与代谢·····	(395)
二、碘的生理功能·····	(396)

三、碘与疾病的关系·····	(397)
四、人体对碘的需要量及其来源·····	(401)
五、富碘制品·····	(402)
第六节 钴·····	(407)
一、钴在机体中的分布与代谢·····	(407)
二、钴的生理功能·····	(408)
三、维生素 B ₁₂ ·····	(409)
四、钴与疾病的关系·····	(412)
五、人体对钴的需要量及钴在食物中的存在·····	(414)
六、维生素 B ₁₂ 的工业化生产·····	(415)
七、维生素 B ₁₂ 在功能性食品中的应用·····	(418)
第七节 氟·····	(421)
一、氟在机体中的吸收与代谢·····	(421)
二、氟的生理功能·····	(422)
三、氟与疾病的关系·····	(424)
四、人体对氟的需要量及其来源·····	(426)
参考文献·····	(428)
第八章 酮、醇与酸类化合物·····	(429)
第一节 黄酮类化合物·····	(429)
一、黄酮类化合物的结构与分类·····	(429)
二、黄酮类化合物的生理功能·····	(434)
三、黄酮类化合物的机体需要量与食物来源·····	(439)
四、黄酮类化合物的提取与分离·····	(439)
第二节 廿八醇、谷维素与甾醇·····	(442)
一、廿八醇·····	(442)
二、谷维素·····	(447)
三、甾醇·····	(452)
第三节 L-肉碱、潘氨酸与嘌呤·····	(455)
一、L-肉碱·····	(455)
二、潘氨酸·····	(463)
三、香菇嘌呤与灵芝嘌呤·····	(466)
第四节 叶绿素、皂苷及其他·····	(470)
一、叶绿素·····	(470)
二、皂苷·····	(473)
三、中草药中的活性成分·····	(478)
参考文献·····	(480)
第九章 海洋活性物质·····	(481)
第一节 抗肿瘤活性物质·····	(482)

一、肽类抗肿瘤活性物质	(482)
二、大环内酯类抗肿瘤活性物质	(488)
三、萜类抗肿瘤活性物质	(497)
四、生物碱类抗肿瘤活性物质	(499)
五、多糖类抗肿瘤活性物质	(500)
六、皂苷类抗肿瘤活性物质	(500)
七、多醚类抗肿瘤活性物质	(501)
八、其他抗肿瘤活性物质	(502)
第二节 抗心血管疾病及其他活性物质	(505)
一、抗心血管疾病活性物质	(505)
二、虾青素	(508)
三、海藻中的活性物质	(509)
四、其他海洋活性物质	(512)
五、结束语	(515)
参考文献	(515)
第十章 褪黑素	(517)
第一节 褪黑素与睡眠	(519)
一、松果体被誉为是人类的第三只眼睛	(519)
二、体内合成褪黑素的原理	(520)
三、褪黑素与睡眠周期	(521)
四、褪黑素与时差调整	(523)
第二节 褪黑素与衰老	(524)
一、松果体被誉为是人体的衰老时钟	(524)
二、三个震惊世界的生存试验	(525)
三、褪黑素与青春活力	(529)
第三节 褪黑素与免疫功能	(531)
一、褪黑素修复胸腺功能、强化抗体反应	(531)
二、褪黑素协助对抗病毒	(532)
三、褪黑素阻止应激对免疫功能造成的损害	(532)
第四节 褪黑素与肿瘤	(533)
一、褪黑素预防肿瘤的作用机制	(534)
二、褪黑素在抗肿瘤方面的功能	(535)
第五节 褪黑素与心血管疾病	(538)
一、褪黑素调节血液胆固醇水平	(538)
二、褪黑素降低高血压	(539)
三、褪黑素防止血栓调整心律	(540)
第六节 褪黑素与性功能、精神及视力疾病	(540)
一、褪黑素与性功能	(540)

二、褪黑素与精神疾病·····	(542)
三、褪黑素与视力疾病·····	(543)
第七节 褪黑素的应用与生产·····	(544)
一、褪黑素的特点·····	(544)
二、褪黑素在国外的发展·····	(545)
三、褪黑素的生产·····	(546)
参考文献·····	(551)
第十一章 藻类功能性食品配料·····	(552)
第一节 螺旋藻·····	(553)
一、螺旋藻的化学组成与生理功能·····	(553)
二、螺旋藻的生产·····	(556)
三、螺旋藻功能性食品的开发·····	(558)
第二节 小球藻·····	(559)
一、小球藻的培养·····	(559)
二、小球藻的应用·····	(561)
第三节 杜氏藻·····	(562)
一、杜氏藻的化学组成·····	(563)
二、杜氏藻的生产·····	(564)
第四节 海藻·····	(568)
一、海藻的化学组成·····	(570)
二、海藻的生理功能·····	(574)
三、海藻功能性食品的开发·····	(576)
参考文献·····	(579)
第十二章 菌类功能性食品配料·····	(581)
第一节 冬虫夏草·····	(581)
一、天然虫草及发酵虫草菌丝体的化学组成·····	(582)
二、冬虫夏草的生理功能·····	(585)
三、冬虫夏草的发酵法生产·····	(589)
第二节 灵芝·····	(590)
一、灵芝的化学组成·····	(590)
二、灵芝的生理功能·····	(594)
三、灵芝菌的发酵法生产·····	(597)
四、灵芝产品的开发·····	(599)
第三节 蜜环菌·····	(601)
一、蜜环菌的化学组成·····	(601)
二、蜜环菌的生理功能·····	(605)
三、蜜环菌的发酵法生产·····	(609)
第四节 茯苓·····	(612)

一、茯苓的化学组成·····	(612)
二、茯苓的生理功能·····	(612)
三、茯苓的安全毒理学分析与应用·····	(615)
参考文献·····	(615)
第十三章 根茎类功能性食品配料·····	(616)
第一节 人参·····	(616)
一、人参的活性成分·····	(616)
二、人参的生理功能·····	(621)
三、人参与疾病的关系·····	(625)
四、人参功能性食品的开发·····	(628)
第二节 甘草·····	(630)
一、甘草的活性成分·····	(631)
二、甘草的生理功能·····	(632)
三、甘草与疾病的关系·····	(634)
四、甘草功能性食品的开发·····	(636)
第三节 葛根·····	(637)
一、葛根的活性成分·····	(637)
二、葛根的生理功能·····	(640)
三、葛根与疾病的关系·····	(641)
四、葛根总黄酮的提取·····	(642)
五、葛根功能性食品的开发·····	(643)
第四节 大蒜·····	(647)
一、大蒜的化学组成·····	(648)
二、大蒜的生理功能·····	(650)
三、大蒜的安全毒理学分析·····	(653)
四、大蒜的脱臭·····	(654)
五、大蒜产品的开发·····	(656)
第五节 白芷·····	(657)
一、白芷的化学组成·····	(657)
二、白芷的生理功能·····	(658)
三、白芷的安全毒理学分析·····	(659)
第六节 肉桂·····	(660)
一、肉桂的化学组成·····	(660)
二、肉桂的生理功能·····	(660)
三、肉桂的安全毒理学分析·····	(663)
第七节 姜类·····	(664)
一、生姜·····	(664)
二、干姜·····	(668)