

 MARINE HEALTH FOOD

海洋 保健食品

李八方 主编



化学工业出版社

TS2545
7.

海洋保健食品

李八方 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

海洋保健食品/李八方主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 11

ISBN 978-7-122-03712-1

I. 海… II. 李… III. 水产食品: 疗效食品-基本知识 IV. TS254.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142106 号

责任编辑: 赵玉清
责任校对: 边涛

文字编辑: 刘畅
装帧设计: 王晓宇

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: 三河市前程装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 22 $\frac{3}{4}$ 字数 474 千字 2009 年 1 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: 49.00 元

版权所有 违者必究

前 言

21 世纪是海洋的世纪，是人类研究开发利用海洋资源的世纪，海洋保健食品的研究与开发是海洋生物资源研究与开发的重要内容之一。

在我国，保健（功能）食品的研究与开发从 20 世纪 80 年代起，一直受到广大科研人员和相关行业的重视，研究工作非常活跃。经过近 30 年来的耕耘，不论在理论研究还是在应用研究上都取得了显著成果。

我国海洋保健食品资源和海洋生物活性物质资源丰富，在海洋药物和保健功能食品的开发应用上更是取得了不菲的成果。在海洋天然产物的研究方面，从我国的海洋资源中发现了大量的新的化学成分，研究较为深入的海洋生物有海绵、珊瑚、海藻、贝类、棘皮动物、海洋微生物及海洋鱼类等。化学成分分离与生物活性研究紧密结合，新的活性成分不断发现。在活性成分结构研究中，广泛应用先进的波谱技术，使结构测定的时间大为缩短，发现了不少结构复杂且类型新颖的化合物。研究工作的水平正在与国际上同类研究工作接近。在海洋保健（功能）食品研究与开发方面推出了一大批功能优良的产品。在我国，截止到 2006 年末，共批准的 10284 种（其中国产保健食品 9389 种，进口保健食品 895 种）保健食品中，以单一海洋生物、多种海洋生物或以海洋生物为主要成分形成的保健食品占有相当大的比例（约占 10%），为国民的健康事业做出了重要贡献。

为适应我国开发海洋保健食品发展的需要，作者在总结前人研究成果的基础上，结合自己的工作，编写了《海洋保健食品》一书。目前，国内外有关海洋保健食品的专业书籍还为数不多，大多数的研究工作主要见于专业期刊、专著和专利文献中。本书的出版将有助于读者较全面系统地了解海洋保健食品的现状，力求对促进我国海洋保健食品的研究与开发能有所裨益。

本书各章节的编写以海洋保健食品生物资源、活性成分的结构类型、分离纯化与结构鉴定和生物功能实验为链条，坚持理论与应用并重，其目的是使开始接触本领域的研究工作者能够领略有关知识的全貌，同时还能用作研究与开发工作的参考。本书由李八方负责通稿，并编写第 1 章、第 3 章；王静凤编写第 2 章；徐杰编写第 4 章；赵雪编写第 5 章，王玉明编写第 6 章。

本书力求做到内容的丰富和新颖，但限于作者掌握的资料有限，挂一漏万的现象在所难免。同时，限于作者的知识水平和编写水平，难免存在疏漏之处，敬请广大同行与读者给予批评指正。

编 者

2008 年 10 月

目 录

1 绪论	1	2.1.9 海星类	41
1.1 保健(功能)食品的定义、分类 与发展背景	1	2.1.10 海胆类	43
1.1.1 保健(功能)食品的概念 与定义	1	2.1.11 海参类	45
1.1.2 保健食品的分类	2	2.1.12 鱼类	47
1.1.3 保健食品的发展背景	7	2.1.13 爬行类	55
1.2 海洋保健食品的概念与范畴	9	2.1.14 哺乳类	56
1.3 海洋生物多样性	10	2.2 海洋大型藻类	57
1.3.1 海洋生态系统的多样性	10	2.2.1 红藻	57
1.3.2 海洋生物的多样性	13	2.2.2 褐藻	59
1.4 海洋生物活性成分的多样性	15	2.2.3 绿藻	62
1.4.1 海洋生物活性成分的性质 特点	16	2.3 海洋微型藻类	64
1.4.2 海洋生物活性成分的分类	16	2.3.1 绿藻	64
1.5 海洋食物的营养特点与保健 特性	17	2.3.2 金藻	65
1.5.1 海洋食物的营养特点	18	2.3.3 红藻	66
1.5.2 海产品的主要保健特性	19	2.4 海洋微生物	66
1.6 海洋生物活性成分与保健食品 研究与开发历程	23	2.4.1 蓝细菌	67
1.6.1 海洋生物活性成分研究的 历史与发展趋势	23	2.4.2 细菌	68
1.6.2 海洋保健食品的研究开发 历史、现状与优势	25	2.4.3 放线菌	69
2 海洋保健食品资源	28	2.4.4 真菌	70
2.1 海洋动物	28	3 海洋生物的活性成分	72
2.1.1 水母类	28	3.1 海洋动物的活性成分	72
2.1.2 珊瑚类	30	3.1.1 海洋动物的多糖及糖苷类化 合物	72
2.1.3 星虫类	31	3.1.2 海洋动物的活性蛋白、肽及 氨基酸	86
2.1.4 腹足类	31	3.1.3 海洋动物的脂类及脂肪酸类 化合物	97
2.1.5 双壳类	34	3.1.4 海洋动物的皂苷类化 合物	102
2.1.6 头足类	37	3.1.5 海洋动物的萜类活性化 合物	108
2.1.7 甲壳类	39	3.2 海洋植物的活性物质	110
2.1.8 肢口类	41	3.2.1 海藻的活性多糖	110
		3.2.2 海藻的活性氨基酸及活 性肽	140

3.2.3	海藻的活性脂类	155	5.1.11	对化学性肝损伤有辅助 保护作用检验方法	276
3.2.4	海藻的活性萜类	166	5.1.12	促进排铅功能检验方法	277
3.2.5	海藻的活性酚类	168	5.1.13	对辐射危害有辅助保护 功能检验方法	278
3.2.6	海藻的其他活性物质	172	5.1.14	对胃黏膜损伤有辅助保护 功能检验方法	281
3.3	海洋微藻的活性物质	174	5.1.15	通便功能检验方法	282
3.3.1	海洋微藻的活性多糖	175	5.1.16	调节肠道菌群功能检验 方法	283
3.3.2	海洋微藻的活性脂类	180	5.1.17	改善营养性贫血功能 实验	284
3.3.3	海洋微藻的活性蛋白	188	5.1.18	改善生长发育作用检验 方法	285
3.3.4	海洋微藻的 β -胡萝卜 素与类胡萝卜素	190	5.1.19	改善记忆功能检验方法	286
4	海洋生物活性成分的提取、分离 与结构分析	194	5.1.20	缓解体力疲劳功能试验	288
4.1	海洋生物活性成分的提取、分离 与纯化	194	5.2	功能性评价人体试食实验	289
4.1.1	海洋生物活性成分的 提取	194	5.2.1	降血糖功能检验方法	289
4.1.2	海洋生物活性成分的分离与 纯化	201	5.2.2	降血脂功能检验方法	290
4.1.3	应用实例	225	5.2.3	辅助降血压功能检验 方法	291
4.2	海洋生物活性成分的结构 鉴定	229	5.2.4	减肥功能检验方法	291
4.2.1	结构研究中常用的波谱 技术	229	5.2.5	抗氧化功能检验方法	292
4.2.2	其他光谱方法	248	5.2.6	增加骨密度功能检验 方法	292
4.2.3	应用实例	250	5.2.7	缓解体力疲劳功能实验	293
5	海洋保健食品的功能评价	259	5.2.8	改善记忆功能实验	295
5.1	功能评价动物实验	259	5.2.9	改善消化功能作用检验 方法	296
5.1.1	增强免疫力功能检验 方法	259	5.2.10	对胃黏膜损伤有辅助保护 功能检验方法	298
5.1.2	体内抗氧化实验	264	5.2.11	改善生长发育作用检验 方法	298
5.1.3	抗癌活性实验	266	5.2.12	调节肠道菌群功能检验 方法	299
5.1.4	辅助降血糖活性的检验	267	5.2.13	通便功能检验方法	299
5.1.5	辅助降血脂功能检测 方法	268	5.2.14	促进排铅功能作用检验 方法	300
5.1.6	辅助降血压功能检验 方法	270	5.2.15	改善营养性贫血功能 试验	301
5.1.7	减肥功能检验方法	270	5.2.16	抗氧化功效的检测	301
5.1.8	改善睡眠功能检验方法	271			
5.1.9	增加骨密度功能检验 方法	273			
5.1.10	改善消化功能试验方法	275			

5.2.17	改善痤疮功能实验	302	6.1	保健食品加工新技术	311
5.2.18	改善皮肤水分功能检验 方法	302	6.1.1	新的分离技术	311
5.3	细胞水平功能检验	303	6.1.2	微粉与超微粉粉碎技术	321
5.3.1	抗肿瘤功能的评价方法	303	6.1.3	微胶囊技术	324
5.3.2	血管内皮细胞的作用 体系	305	6.1.4	纳米技术	328
5.3.3	抗自由基实验	307	6.1.5	低温干燥技术	331
5.3.4	细胞水平降糖药物筛选 方法	308	6.1.6	生物技术	334
5.3.5	体外血管紧张素转化酶 (ACE) 的抑制作用	309	6.2	我国海洋保健食品的研究开发 现状与发展趋势	339
5.3.6	药物敏感性测定 (体外抗 菌活性)	310	6.2.1	我国批准的海洋保健食品的 现状	340
6	海洋保健食品的加工新技术与发展 趋势	311	6.2.2	已批准的产品原料来源、剂 型与功能分布现状	341
			6.2.3	海洋保健食品的研究开发 前景	344
			参考文献		351

1 绪 论

1.1 保健（功能）食品的定义、分类与发展背景

1.1.1 保健（功能）食品的概念与定义

食品（food）即为人类的饮食之物。作为一种食品，必须具有两方面的要求，一是要有营养，以满足人体生命活动全部或一定的生理需要；二是必须无毒无害，也就是要达到应有的卫生要求。从食品对人体的有效功能来看，第一为营养功能，即通过食品中的营养素，为机体提供维持生命所必需的营养物质，以维持生命的延续和繁衍。第二为感觉功能，即通过食品的成分，组织结构，刺激机体的感觉器官，形成所谓“好吃”的特点，由食品的色、香、味、形表现出对感官的味觉、嗅觉、视觉的应答功能。平时人们所食、所饮的食物，均具备上述两种功能。

与一般食物有所不同，还有一类食品，除具有营养（一次功能）和感觉（二次功能）之外，还具有与机体防御、生命节律调节，防止疾病发生，恢复身体健康有关的保健功能。此功能被称之为食品的第三功能，具有第三功能的食品被称为“功能食品”，在我国称之为保健食品。保健（功能）食品被人们誉为 21 世纪的食品，它的研究与开发，正在随着人类生存环境的恶化，人类走向老龄化社会，各种食源性疾病不断加剧以及人们健康意识的不断提高，而日益受到全世界的广泛重视。功能食品的研究与开发，在它产生的半个世纪中得到了飞速发展。

“功能食品（functional food）”一词，最早来源于日本厚生省（1962 年）的文件中。日本厚生省的定义是：功能性食品是将食品的生理功能，利用各种实验方法得到验证，而将其生理功能与特定作用方式的关系加以阐明。简而言之，功能性食品是具有生理调节功能的附加价值的食品。1989 年，日本厚生省又明确规定：功能食品是指含有生物防御，生物节律调整、预防疾病、恢复健康等有关的功能因子，经设计加工，对生物体有明显调节功能的食品。其特点是：①由通常食品使用的原料或成分加工；②以通常形态和方法摄取；③具有生物调节，调整功能的标签。根据日本千叶英雄的看法，功能食品必须具备 6 项要求：①指向及制作目标明确；②含有已被阐明化学结构的功能因子；③功能因子能在食品中稳定地存在，有特定的存在形式及含量；④经口服有效；⑤安全性高；⑥能为食品消费者所接受。

但到了 1991 年，日本又将功能食品改称为“特定保健用食品”，在《营养改善法》中规定：特定保健用食品是指根据掌握的有关食品或食物成分与健康关系的知

识,预期该食品具有一定的保健功效,并经批准允许在标签声明人体摄入后可产生保健作用的一类食品。日本在2001年4月颁布实施的《保健机能食品制度》中,又将保健机能食品分为特定保健用食品和营养机能食品两类。后在2005年1月修订补充的《保健机能食品制度》中,又将特定保健用食品中具有一定保健作用,但作用机理不够明确,有效成分的检测不够清晰的部分归为“条件许可型特定保健用食品”。在管理上,特定保健用食品须经日本厚生劳动省审批,而营养机能食品只需向厚生劳动省备案。

美国“保健(功能)食品”没有法律上的定义,保健食品可以是普通食品、食品添加剂、膳食补充剂、医用食品或特殊膳食用食品,究竟属于哪一类取决于生产经营者的市场定位和广告宣传的需要。

美国于1994年10月26日颁布了《膳食补充剂健康与教育法》(DSHEA)。DSHEA明确规定了“膳食补充剂”的定义,系指以维生素、矿物质、草药(或其他草本植物)、氨基酸或以上成分经提取、浓缩、混合、配方、代谢变化后制成的产品,以补充膳食为目的,不能代替普通食品或作为餐食的唯一品种。

尽管欧盟的食品企业和消费者经常使用“健康(功能)食品”这一概念,但在法律上却没有明确的定义。在管理上,“健康(功能)食品”是既非食品又非药品的“灰色地带”。

澳大利亚没有法定的“保健食品”定义。政府承认在食品和药品之间确实存在着一类在安全和功效方面与药品有交叉的产品,在管理上把这类产品归类为“补充药品”,属《疗效产品法》(Therapeutic Goods Act)调整的范畴。它是低危险性的产品,包括草药、传统药品、维生素等,其形态有片剂、胶囊或粉剂等,可以有保健功能声明,作为药品进行管理。

我国的《保健食品管理办法》(卫生部1996)已将我国传统的“营养保健品,滋补品”法规定为“保健食品(health food)”。该“办法”的定义是:保健食品是指适用于特定人群,具有调节机体功能,可预防疾病,增进健康或有助于机体恢复,但不以治疗为目的,供人食用的无毒无害,符合应有的营养要求的食品。受中国传统文化影响,我国台湾市场上很早就出现了具有特定营养与健康功能的食品。1999年台湾“行政院卫生署”颁布了《健康食品管理法》,将这类食品定义为:提供特殊营养素或具有特定之保健功效,特别加以标示或广告,而非以治疗、矫正人类疾病为目的的食品。

1.1.2 保健食品的分类

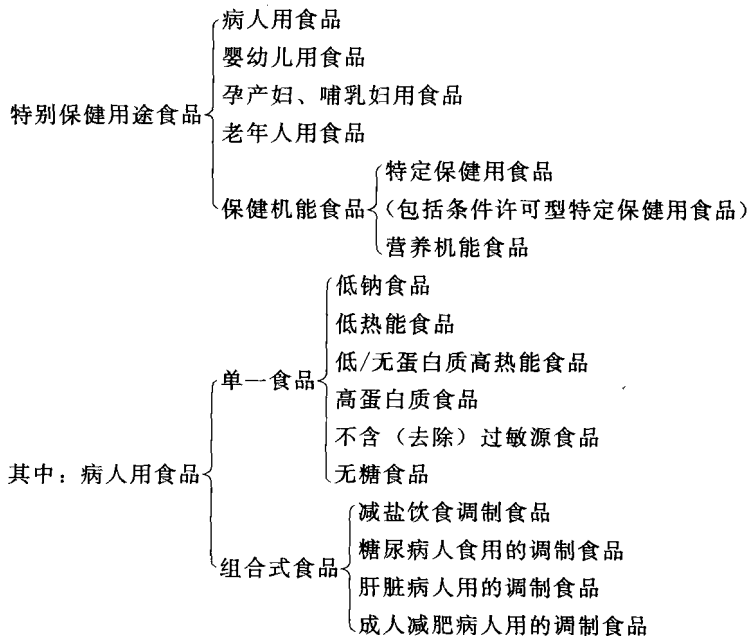
保健食品的分类,目前正在不断完善之中。保健食品学起始于我国传统的“食疗学”,这点已为世界各国学者所公认。但是作为一门现代学科的产生,保健食品学才只有50年左右的历史。因此,保健食品学是一门新兴的学科,所以,其学科体系正在建立之中。保健食品学又是一门交叉学科,它是由医学、药学、营养学、生理学、化学、食品工艺学等多学科交叉发展起来的。没有这些学科在理论与手段

上的支持，功能食品学就不可能得到如此迅速的发展。

纵观各国保健食品（功能食品或健康食品）的发展，大体上已经历了三个阶段，形成了三代产品。第一代保健食品包括各类强化食品，即所谓早期的健康食品，20世纪六、七十年代欧美各国非常流行。可根据食品中各类营养素或强化营养素推知该类食品的生理调节功能。这类保健食品未经任何生物实验验证。第二代保健食品特别强调原料的天然性，其生理调节功能要求必须通过动物或人体实验来验证。80年代前、中期在西方国家发展很快。进入90年后，保健食品已进步到第三代，其产品的效能不但要经过动物及人体的充分实验，而且还要求有毒理学数据；其有效成分（功能因子）必须确定其结构并确知其其在食品中的含量及存在形式。药理学中量效关系、构效关系的概念已开始引入保健食品学中。工业发达国家一开始主要发展的就是这一类保健食品。我国保健食品的研究与开发起步较晚，80年代开始兴起，但发展的速度非常快，目前生产与销售的保健食品仍有少量属于第一代的产品，多数属于第二代产品，一部分属于第三代产品。

保健食品的分类方法很多，按生产中所使用的原料可分为：天然保健食品及非天然保健食品；按食用对象可分为正常人群食用的保健食品与特殊人群食用的保健食品。正常人群食用的保健食品以健康人为食用对象，以增进人体健康和各项体能为目的。如婴儿强化食品、免疫调节食品、缓解疲劳食品和增强学习记忆食品等。特殊人群食用保健食品主要供健康异常人食用，以预防或辅助治疗某种疾病为目的。如调血糖食品、调血脂食品、减肥食品等。以上两种分类方法是从广义上去考虑的，下面还有三种相对细的分类方法。

1.1.2.1 日本的分类方法



1.1.2.2 美国的分类方法

健康食品（大致）
 { 膳食补充剂：包括维生素、矿物质及各种营养提取物
 自然食品：包括无添加剂食品、低精制低加工食品
 有机食品：即有机肥种植、无农药残留食品

1.1.2.3 中国食品及保健食品的分类

食品
 { 保健食品（按照《保健食品管理办法》和相关规定管理）
 有机食品（通过有机食品认证）
 无公害食品（通过无公害食品认证）
 绿色食品（通过绿色食品认证）
 普通食品（符合食品卫生法和食品安全法的要求）

其中有机食品是指完全不含人工合成的农药、肥料、生长调节素、催熟剂、家畜家禽饲料添加剂的食品。绿色食品是指遵循可持续发展原则，按照特定生产方式，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志商标的食品，分 A 级和 AA 级。无公害食品是指产地环境、生产过程和终端产品符合无公害食品标准及规范，经过专门机构认定，许可使用无公害食品标志的食品。有机食品、绿色食品、无公害食品都是安全食品，安全是这三类食品突出的共性，它们从种植、收获、加工生产、贮藏及运输过程中都采用了无污染的技术工艺，实行了从土地到餐桌的全程质量控制，保证了食品的安全性。但是，他们又有不同点。

① 标准不同。就有机食品而言，不同的国家，不同的认证机构，其标准不尽相同。在我国，国家环境保护总局有机食品发展中心制定了有机产品的认证标准。2000 年 12 月美国公布了有机食品全国统一的新标准，日本在 2001 年 4 月公布了有机食品法（即 JAS 法），欧洲国家使用欧盟统一标准 EECNO2092/91 及其修正案和 1804/99 有机农业条例。我国的绿色食品标准是由中国绿色食品发展中心组织指定的统一标准，其标准分为 A 级和 AA 级。A 级的标准是参照发达国家食品卫生标准和联合国食品法典委员会（CAC）的标准制定的，AA 级的标准是根据 IFOAM 有机产品的基本原则，参照有关国家有机食品认证机构的标准，再结合我国的实际情况而制定的。

无公害食品在我国是指产地环境、生产过程和最终产品符合无公害食品的标准和规范。这类产品中允许限量、限品种、限时间的使用人工合成化学农药、兽药、鱼药、肥料、饲料添加剂等。

② 标志不同。有机食品标志在不同国家和不同认证机构是不同的。在我国，国家环境保护总局有机食品发展中心在国家工商局注册了有机食品标志，中国农业科学院茶叶研究所亦制定了有机茶的标志。

绿色食品的标志在我国是统一的，也是唯一的，它是由中国绿色食品发展中心制定并在国家工商局注册的质量认证商标。中国绿色食品的标志由三个部分组成，即上方是太阳，下方是叶片，中心是蓓蕾，正圆形，意为保护。

无公害食品的标志在我国由于认证机构不同而不同，山东、湖南、黑龙江、天津、广东、江苏、湖北等省先后分别制定了各自的无公害农产品标志。

③ 级别不同。有机食品无级别之分,有机食品在生产过程中不允许使用任何人工合成的化学物质,而且需要3年的过渡期,过渡期生产的产品为“转化期”产品。

绿色食品分为A级和AA级两个等级。A级绿色食品产地环境质量要求评价项目的综合污染指数不超过1,在生产加工过程中,允许限量、限品种、限时间的使用安全的人工合成农药、兽药、鱼药、肥料、饲料及食品添加剂。AA级绿色食品产地环境质量要求评价项目的单项污染指数不得超过1,生产过程中不得使用任何人工合成的化学物质,且产品需要3年的过渡期。

无公害食品亦不分级,在生产过程中允许使用限品种、限数量、限时间的安全的人工合成化学物质。

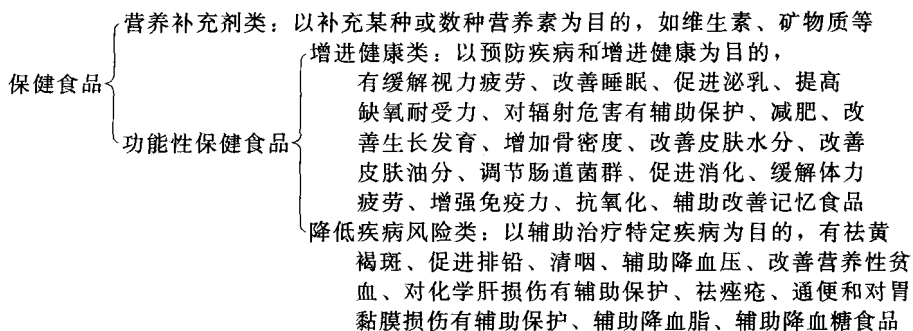
④ 认证机构不同。在我国,有机食品的认证机构有两家最具权威性。一是国家环境保护总局有机食品发展中心,它是目前国内有机食品综合认证的权威机构,其次是中国农科院茶叶研究所,该所在目前国内茶叶行业中认证最具权威性。另外亦有一些国外有机食品认证机构在我国发展有机食品的认证工作,如德国的BCS等。绿色食品的认证机构在我国唯一的一家是中国绿色食品发展中心,该中心负责全国绿色食品的统一认证和最终审批。

无公害食品的认证机构较多,目前有许多省、市地区的农业管理主管部门都进行了无公害食品的认证工作,但只有在国家工商局正式注册标志商标或颁发了省级法规的前提下,其认证才有法律效应。

⑤ 认证方法不同。在我国,有机食品和AA级绿色食品的认证实行检查员制度,在认证方法上是实地检查认证为主,检测认证为辅,有机食品的认证重点是农事操作的真实记录和生产资料购买及应用记录等。A级绿色食品和无公害食品的认证是以检查认证和检测认证并重的原则,同时强调从土地到餐桌的全程质量控制,在环境技术条件的评价方法上,采用了调查评价与检测认证相结合的方式。

我国保健食品有人认为按保健食品成分应分为以下6类:①以维生素和矿物质为主要成分的营养型保健食品;②以天然或珍贵植物为原料提取出有效营养成分形成的保健食品;③以名贵中药或有药用价值的动植物为主要原料的补养型保健食品;④从海洋生物中提取有效成分制成的保健食品;⑤以动物初乳为原料制成的保健食品;⑥以膳食纤维为主要原料制成的保健食品。

作者认为我国的保健食品按其功能性质应作如下分类:



从以上几种分类系统看,各种食品之间并无完全明确的界限,有些概念似乎是为适应商业上的需要而提出的。因此,从学术意义上衡量多少还有些欠缺。在学术性著作中,出于研究、讨论问题的方便,对保健(功能)食品的分类常采用两种方法:一是根据食品中功能因子的性质分类,二是根据保健(功能)食品的功能性质分类。

保健(功能)食品中的功能因子可分为以下几种。

- (1) 活性多糖类,包括膳食纤维,酸性黏多糖,氨基多糖等。
 - (2) 功能性甜味剂,主要是一些强力甜味剂如甜蜜素,糖精钠等。
 - (3) 功能性油脂,包括多不饱和脂肪酸,油脂代替物,磷脂和胆碱等。
 - (4) 功能性低聚糖,包括木糖醇,棉籽糖,大豆低聚糖,水解寡糖等。
 - (5) 维生素类,包括脂溶性维生素和非脂溶性维生素。主要有维生素 C,维生素 A,维生素 B,维生素 D,维生素 E 等。
 - (6) 矿物质类,包括易在膳食中短缺的常量元素(钙、钾等)及微量元素,如硒、锗、铬、铁、锌和碘等。
 - (7) 氨基酸、活性肽及蛋白质,如牛黄酸,谷胱甘肽,降血压肽,促钙吸收肽,免疫球蛋白,黏蛋白,糖蛋白等。
 - (8) 益生菌,像乳酸菌,双歧杆菌,酵母菌等。
 - (9) 其他活性物质,如烷醇类,甾醇类,黄酮类,多酚类,萜类和皂甙类等。
- 这种分类方法会随着生物活性物质研究的不断深入及研究领域的不断拓宽而不断丰富其内容,目前的认识还是很不完美的。

按保健(功能)食品的功能可分为以下几种。

- (1) 营养补充剂食品:即为因偏食或生理性营养不良而造成某种营养素缺乏的儿童;因体弱多病而造成营养亏空的病人及因地区原因造成膳食中某种营养元素缺乏的地方病患者而研制的食品。该类食品的功能是为特定人群补充某种营养素。
- (2) 祛黄褐斑食品,即为中年人(特别是中年妇女)保持青春,防止黄褐斑形成,以美容为目的保健食品。
- (3) 缓解体力疲劳(或运动员)食品,该类食品以快速消除运动疲劳及提高运动成绩为目的,食用者主要为运动人员及强体力劳动者。抗大脑疲劳并延长脑力工作时间的功能食品也属于这一范畴。
- (4) 增强免疫力食品,这是一类调动与加强人体防御机能的食品,食用人群主要是体弱多病的中老年人及免疫机制不够健全的病员。对人体特异性免疫与非特异性免疫都有促进作用。
- (5) 抗氧化食品,这是一类为广大中老年人延缓衰老,保持健康长寿开发的食品,该类食品的食用对象为健康人,以延年益寿为目的。
- (6) 辅助降血脂食品,这是一类高血脂患者食用的食品,它可以降低食用者血浆中胆固醇或甘油三酯的水平,防止动脉粥样硬化的发生。
- (7) 辅助降血糖食品,该食品可降低能量代谢异常病人的血糖水平,缓解糖尿

病情，是高血糖人群的辅助治疗食品。

(8) 辅助改善记忆食品，该类食品是通过神经递质前体营养的提供，使学习记忆加强，以便提高学习效率。

(9) 其他功能食品，如缓解视力疲劳、促进排铅、清咽、辅助降血压、改善睡眠、促进泌乳、提高缺氧耐受力、对辐射危害有辅助保护、减肥、改善生长发育、增加骨密度、改善营养性贫血，对化学肝损伤有辅助保护、祛痤疮、改善皮肤水分、改善皮肤油分、调节肠道菌群、促进消化、通便和对胃黏膜损伤有辅助保护功能等，种类繁多。随着研究工作的细化与加深，功能食品的种类还会越来越丰富。

1.1.3 保健食品的发展背景

保健（功能）食品的概念首先由日本提出，其原因是进入 20 世纪 60 年代以后，日本摆脱了第三次世界大战给日本国民带来的灾难与贫困，确立了经济立国的思想，经济发展迅速，很快解决了国民的温饱问题，人们的生活开始向富裕型过渡，人们对食品的质量提出了新的要求，即摄取食物不仅是为了从中获取必要的营养素，获得感官的享受，同时还希望它具有调节生理功能的保健作用。于是，从这个时期开始，在日本各类健康食品便应运而生，并得到了快速发展。

在欧美国家，特别是美国，国民经济基础本来就比较好，二次大战结束后虽然还有小规模战争（像美越战争），但主要精力也转向本国的国民经济建设。特别进入“冷战”时期以后，这些国家更是把发展科技与经济放在了国家发展的首要地位，经济实力发展很快，国民的生活水平更有了新的提高，人们的保健意识不断加强，对吃的要求越来越高，因而各种营养强化食品，无污染食品，健康食品相继推出，满足了人们新的消费需要。

功能食品的产生与发展，是同整个社会（包括国际）的经济发展与社会需求联系在一起。它的发展主要同下列社会背景与因素有关。

1.1.3.1 人们消费意识的变化

在工业发达国家，20 世纪 50 年代人们追求的是食物的方便性和经济性；70 年代追求食物的丰盛和趣味性；80 年代追求的是食物的天然性；90 年代后追求的是食物的纯净（无污染）与健康。重返大自然的意识不断加强，以自然，健身食品为最佳饮食倾向。从以上几个年代的变化可以看出，虽然人们的饮食意识在不断发生变化，但从 70 年代以后，人们的饮食健康观念确实是在不断加强。特别是进入 80 年代后，饮食健康的消费意识变得更加强烈。

在美国，曾有人在 20 世纪 80 年代末做过一次保持身体健康的社会调查，结果 72% 的人认为饮食健康最重要，19% 的人重视锻炼身体；8% 的人主张多睡眠；其他占 1%。日本也做过同样的调查，其结果与美国相似。由此可见，工业发达国家对饮食健康的消费意识较强烈，正在指导着人们的生活消费。

1.1.3.2 人口结构的变化

随着现代文明的发展，世界人均寿命不断上升。据最近统计，日本人均寿命已

达 82 岁，美国为 76 岁，其他工业发达国家人均寿命提高到 74~79 岁之间，我国为 73 岁。人均寿命的提高，必然带来老年人比例的增加。现在世界上已有 60 多个国家或地区相继进入老年型社会。据 1988 年统计，日本 65 岁以上的老年人占总人口的 10.3%。美国占 13.3%。在我国，现在 60 岁以上的老年人有 1.34 亿，预计到 2020 年将达 2.8 亿，占那时总人口的 19.3%。老年社会的一个突出特点，就是医疗费支出的迅速膨胀，鉴于这一情况，人们逐步意识到，为保持人们的健康长寿，仅靠现代医学的发展是不够的。“医食同源”，科学饮食有助于健康，与其将钱花在医疗保险方面，倒不如从饮食上做些文章，平衡营养，预防疾病，发展老年专用食品是人们保持与增进健康的最有效措施。因而，老年保健（功能）食品及相关产业便应运而生，随之得到快速发展。

1.1.3.3 现代疾病发病率上升

进入 20 世纪 70 年代以后，在西方发达国家，随着人们食物供给的日益丰富，在营养摄取方面出现了严重的偏食、过量状态。同时，由于现代高科技的发展，办公室工作人员的比例在不断扩大，大强度体力劳动者在急剧缩小，人们的能量消耗快速减少，在营养上的“入大于出”的现象十分明显，代谢不平衡的现象十分严重，导致所谓的现代疾病（又叫文明病，食源病）发病率迅速增加。高血脂、高血压、糖尿病三大代谢疾病迅速增加，脑溢血、癌症、心脏病现代三大死亡疾病发病率持续提高。在美国，心脏病，心肌梗塞，高血压，糖尿病等发病率居高不下，尤其是百病之源的肥胖症高发病率已成为美国当今社会一大健康难题，引起了整个社会的广泛关注。这些疾病与不合理的饮食有密切关系。鉴于此，合理饮食、健康饮食被作为预防疾病的一种基本手段，促使功能食品及健康食品走进健康的饮食生活。

1.1.3.4 亚健康人群的出现

早在 1978 年，世界卫生组织就提出了“亚健康”概念，所谓亚健康，是指人们在某种诱因作用下由健康生理状态向疾病状态过渡的一种中间状态。这种状态是动态的，是可控的，可以驾驭的、也是可以矫正的。一个健康人产生生理性疾病，并不是一朝一夕的事，而是一个诱发与发展的过程，最后才可能产生临床症状。这个发展过程会有轻微的身体不适或疾病前兆，但还没有发生疾病，这就是亚健康状态的表现。这一过程是可以使用保健食品或其他方法加以逆转的。实际上有相当一部分保健食品是为这部分人群设计的，因此在谈到食品、保健食品和药品的界限时，仅就使用对象考虑，有不少学者认为，食品主要为健康人使用，保健食品主要为亚健康人食用，药品主要为病人使用。这种认识具有深刻的科学道理。

在现代生活中，由于人们的生活节奏加快，工作压力增大，事业驱动使得人们无休止的参与社会竞争，迫使人们精神紧张，脑力和体力过度疲劳，很多人都在超负荷工作，甚至所谓的“过劳死”事件也有发生。这种现象在工业发达国家早在 20 世纪 80 年代就已经相当严重，我国在 20 世纪 90 年代之后也逐步进入到这种状

态。有人调查认为,我国60%左右的中学生处在学习压力过大,从而导致体质下降或其他问题,有60%~65%的中年人员因生活、工作、事业压力较大而出现亚健康健康问题,老年病提前在中年人身上发生的问题正在变得越来越普遍和严重。中年人、甚至青少年也需要保健(当然不完全是需要保健食品),这是一种新的社会现象,由此进一步推动了这一特定人群需要的保健食品的研究与开发及其相关产业的发展。

1.1.3.5 环境污染的不断加剧

随着现代物质文明的发展及现代工业的膨胀,环境污染问题变得越来越严重。从人类生存的大环境,如大气、水体、土地,到人们生活的小环境,像吃、穿、用的各种物品,无不显示环境在改变,“文明”带来的副作用在加剧,人造环境越来越普遍。人们的饮用水、吃的各种食物,由于受到农药、化肥、生长剂的污染,工业排污的影响,有毒物质的残留变得日益严重,于是人们要求“绿色食品”、“无公害食品”的呼声越来越高。生活在部分城市和工业区的人们,有毒气体与重金属的污染,已经到了难以忍受的程度,希望通过健康的饮食来减轻这些因素对身体的伤害。于是,所谓绿色食品、有机食品、无污染食品,自然食品,排除重金属食品等因需要得到了快速发展,成为保健(功能)食品的一个重要部分。

1.1.3.6 相关科学技术的促进

首先是化学、营养学与医学的进步,使得人们有条件清楚或基本清楚了许多有益于人体健康的食物成分,了解了疾病的发生与膳食的相互关系,使得通过合理膳食及发挥食品本身活性成分的生理活性作用而达到提高人们的健康成为可能。其次,食品加工高技术的产生,像生物技术、膜分离技术、加压挤出成型技术、微波技术、冷杀菌技术、超临界萃取技术、层析分离技术、冷冻干燥技术、超微粉碎技术、胶囊与微胶囊技术、无菌技术及其他现代分析测试技术等的发展,为功能食品的科学制作,特别是活性物质的分离与活性保护提供了有效手段,促进了保健(功能)食品业快速发展。

1.1.3.7 保健食品发展的社会因素

这些因素包括:国家层面以人为本观念的确立;许多国家对食物结构及饮食目标的合理化调整;人们营养知识的普及;对儿童及青少年智力开发的重视;青年特别是广大女青年健美意识的增强;众多老年人对延年益寿、中年人对善葆青春的追求等。这些都在一定程度上激发和增进了世界范围内功能食品与保健食品的研究、开发与生产。

1.2 海洋保健食品的概念与范畴

海洋保健食品是保健食品的一部分,它主要指那些具有调节机体功能,可预防疾病发生,能够增进健康或有助于机体恢复,但不以治疗为目的,供人食用的无毒

无害,符合应有的营养要求的海产原食物(鲜活海产品)以及由其加工而成的海产制成食品(工业保健食品)。

海洋中,已经发现的海洋生物活性物质的多样性及其活性特点,很好地说明了海洋保健食品研究开发的巨大潜力与发展前景。在人类再一次回归海洋、向海洋进军的壮举中,海洋食品、海洋保健食品、海洋药物的研究与开发必将成为其首要内容,发展人类的健康事业,使人们对海洋充满着期待。

1.3 海洋生物多样性

1.3.1 海洋生态系统的多样性

地球表面海洋占71%,从生物生存空间计算,其容纳的生物量要大于陆地1000倍。从总体上看,生物多样性最丰富的地区是热带海域,但丰度较低;两极地区生物多样性少,但资源量大。一般认为,随着纬度降低,生物多样性也随之增加。

中国海域是生态系统多样性和生物多样性十分丰富的海域,在世界49个大海洋生态系统中,中国有4个,即黄海大海洋生态系统、东海大海洋生态系统、南海大海洋生态系统和黑潮流域大海洋生态系统。这4个生态系统的水文、生物区系和生产力各有特点,如温度是海洋生物物种最主要的影响因素之一,2月份水温,辽东湾结冰(-5°C),南海曾母暗沙达 28°C ,这就必然造成物种及其数量上的较大差异。

我国有四大海域,即渤海、黄海、东海和南海。黄海和渤海处在北温带海边缘,东海和南海位于亚热带,各自属于不同的大海洋生态系统。在这4个海域内或海岸带边缘,又涵盖了其他较小的生态系统,共形成如下大小不等的8个生态系统。

1.3.1.1 渤海

渤海是伸入中国北部大陆的一个内海,面积约为 $8\times 10^4\text{ km}^2$,最深处为70m,平均深度为18m。该海域已查明的浮游植物有120多种,以硅藻为主,多系广温低盐种类;浮游动物有100余种,多属温带低盐种,也有一些外来种类;底栖植物有100多种,多为暖温性种类,潮间带以绿藻为主,潮下带以褐藻、红藻为主;底栖动物有140多种,以广温性低盐型为主;游泳动物有120余种,以鱼类为主,也有少量虾类、蟹类、头足类和海兽。

1.3.1.2 黄海

黄海是一个半封闭的海域,面积为 $38\times 10^4\text{ km}^2$,最深处有140m,平均水深44m。黄海环流由黄海暖流和沿岸流组成,海底由泥质、粉砂质沉积物所覆盖。黄海处于北温带,生物种既有本海区的特有品种,也有来自寒带、亚寒带、亚热带和