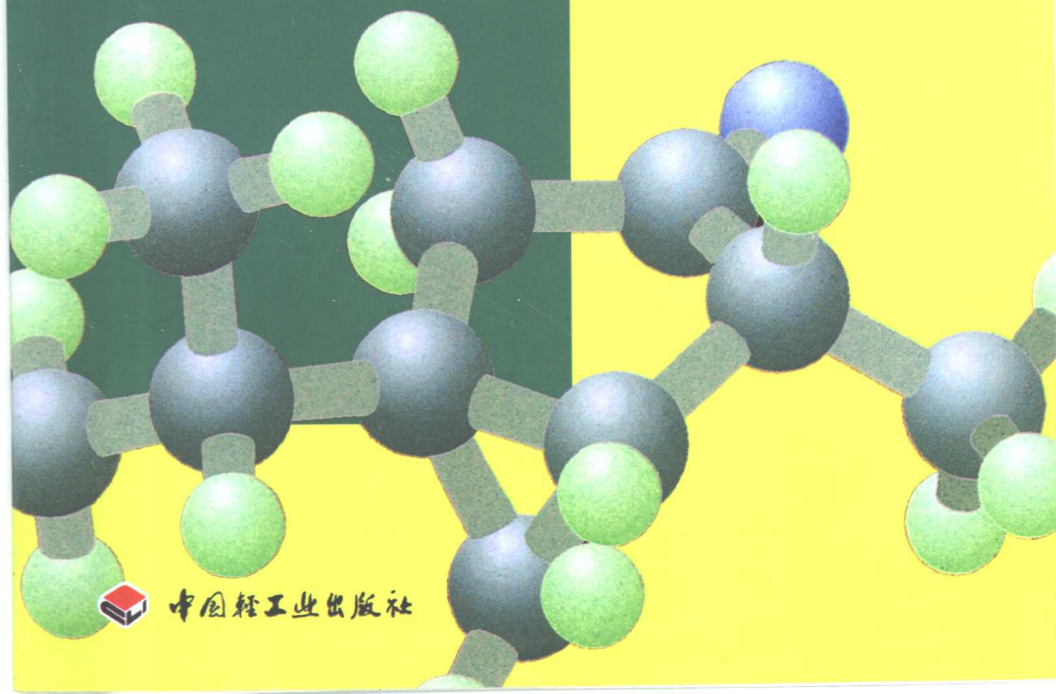




主编 李里特 王海

功能性大豆食品

GONGNENGXING DADOU SHIPIN



中国轻工业出版社

功能性大豆食品

主 编 李里特 王 海

副主编 鲁 绯 殷丽君

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

功能性大豆食品/李里特,王海主编.—北京:中国轻工业出版社,2002.3

ISBN 7-5019-3531-9

I.功… II.①李… ②王… III.大豆-豆制品-食品加工 IV.TS214.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 082669 号

责任编辑:熊慧珊

策划编辑:熊慧珊 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云

版式设计:刘静 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)

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:2002年2月第1版 2002年3月第1次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:11.375

字 数:309千字 印数:1—3000

书 号:ISBN 7-5019-3531-9/TS·2139

定 价:25.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

内 容 简 介

介绍近年来对大豆科学研究的发现,重点介绍大豆功能性活性物质的开发利用,如大豆蛋白质、大豆油脂、大豆膳食纤维、大豆低聚糖、大豆磷脂、大豆多肽、大豆异黄酮、大豆皂甙、大豆中微量元素等大豆生理活性物质的结构、加工特性、功能特性、制备工艺、应用实例和检测方法。应用实例中介绍了大豆功能性食品的配方等。

序

中国是大豆的故乡。几千年来,大豆制品是中国人民的传统食品之一。大豆含有丰富的营养素,对中华民族的繁衍生存,中华民族的强身健体起了极其重要的作用。

大豆是日本饮食生活的主要食品,对日本人的长寿做出了重大贡献。日本人已把大豆制成多种食品。

由于许多研究表明,大豆能够降低胆固醇,预防心脏病,大豆蛋白还有助于预防乳腺癌,所以美国食品和药物管理局在 1999 年底做出了决定,准许食品生产商为那些脂肪含量低、同时至少含有 6.25g 大豆的产品添加“健康食品”的标志,为大豆食品迅速走向市场大开绿灯。与此同时,美国心脏学会也建议美国人多吃大豆,向群众进行食用大豆的健康教育。

21 世纪初的主导产业是高新技术的产生,主导科学是生命科学。各国间竞争的至高点是人才的竞争,人才的关键在于自身身体状况、智力水平,另外,还与脑科学的发展有关。近年来,大豆作为功能性食品尤其引人注目,大豆中的低聚糖、大豆异黄酮、大豆磷脂、大豆皂甙、大豆多肽、大豆蛋白质、大豆膳食纤维等这些活性物质的功能性已逐渐明朗,换句话说,大豆是功能性因子的宝库。

据专家预测,大豆将是 21 世纪的维生素,世界各国对大豆制品及其功能性成分都极其关注。本人应邀参加了由日本食品科学工业会主办的第三届国际大豆加工利用大会,会上,来自世界五大洲的 500 多位学者,会聚在日本筑波科学城,进行了热烈的交流。从传统大豆食品的研究成果,到现代大豆食品开发的最新进展;从大豆生理功能的剖析到其制成食品后对人体的保健作用;从大豆新品种的选育、栽培到大豆加工利用的生产技术……总之,这些学

者的目光聚焦于一个新世纪公认的亮点——大豆食品。

《大豆功能性食品》正是一部专门介绍大豆制品、大豆活性物质的功能特性及其加工、应用和检测的专著,填补了我国研究大豆制品及其生理功能的空白,有助于推进我国大豆加工利用的科技进步;有助于加强全民族的健康,改善人民生活,发扬我国传统大豆饮食文化;有助于推动农业生产的可持续发展,迎接大豆新时代的挑战。因此,《大豆功能性食品》是一部难得的有关大豆及其活性物质功能特性的著作。

李里特

前 言

大豆是中国饮食生活的传统食品之一,富含天然的植物蛋白和不饱和脂肪酸,可制作多种美味食品,是家庭餐桌上不可缺少的菜肴。大豆蛋白制作的豆腐、腐竹等传统食品家喻户晓。特别是《本草纲目》中记载:“豆腐味甘、咸,性寒。主宽中益气,调和脾胃,消除胀满,通大肠浊气,有清热散血、消渴止痢的功效。”

中国饮食文化历史悠久,源远流长,是人类的宝贵财富。中国是认识食疗养生最早的国家,自古以来就有“医食同疗”,“药食同源”之说。中国历代医学家十分重视饮食疗法,这是因为食物在防病、治病,养生保健方面具有独特意义。

近年来许多科学研究发现,大豆除含有优质蛋白质和植物油之外,还含有对人体健康有益的多种生理活性物质,如大豆低聚糖、大豆异黄酮、大豆磷脂、大豆皂甙、大豆多肽、大豆膳食纤维等,对人体健康起到了不可估量的作用。近年来研究表明:大豆磷脂具有生物活性,对机体代谢起调节作用;具有预防心血管疾病、脂肪肝、健脑、消除疲劳、增强记忆和抗衰老作用。大豆皂甙具有生物活性,抗炎症,抗溃疡,抗病变,治疗癌症等作用;防止过氧化脂质的生成,延缓机体老化;降低血浆中胆固醇的含量,抑制血栓的形成,降低心血管病的发生率。大豆异黄酮具有预防乳腺癌、前列腺癌、结肠癌、肝癌以及肿瘤发生,提高机体免疫、抗炎能力,降低胆固醇,预防心血管疾病,改善妇女更年期综合症,防止鼻出血综合症等功能。目前,世界各国都在研究和认识大豆生理活性物质的作用,美国食品和药物管理局在1999年底做出了决定,准许食品生产商为那些低脂肪含量并含有6.25g大豆食品添加“健康食品”的标志,为大豆食品迅速走向市场大开绿灯。日本日毛公司的

科研人员通过动物实验确认,发酵大豆有降血压、防脑中风的作用。虽然,中国对大豆生理活性物质的研究刚刚起步,但是,只要广大群众认识到了大豆生理活性物质的功能特性,相信大豆食品的研究与食用途径会迅速得到发展。

本书共分十章。第一章为大豆绪论,主要介绍大豆简史、分类、基本生物特性、组成成分、功能性成分的开发利用状况。第二、三、四、五、六、七、八、九、十章分别介绍了大豆蛋白质、大豆油脂、大豆膳食纤维、大豆低聚糖、大豆磷脂、大豆多肽、大豆异黄酮、大豆皂甙、大豆中的微量元素等大豆中的生物活性物质的结构、加工特性、功能特性、制备工艺、应用实例和检测方法。

本书的主编李里特教授,王海副教授,副主编鲁绯副教授,殷丽君博士,大致分工是王海主要负责第一、二、六、九章的编著;鲁绯主要负责第三、四、七、十章的编著;殷丽君主要负责第五、八章的编著。刘志胜、张晓峰、闵伟红分别参与了各章节的编著工作。

本书作者都是从事食品教学与科研,特别是从事大豆食品研究的教授、博士后、博士和硕士。几年来通过查阅国外先进资料 and 进行科学实验,对大豆及其制品中的各种生理活性物质进行了不同深度的研究。现将研究成果编著成书,供食品生产科技人员、大专院校师生、科研院所食品研究人员参考,并供食品企业开发产品作参考。本书的出版希望得到各位从事大豆研究的同仁的指正,使我们的研究更加深入,充分开发大豆生理活性资源,使其对中华民族的强身健体做出更大贡献。

王 海

目 录

第一章 绪论	1
第一节 大豆发展简史	1
第二节 大豆的分类	3
一、按种子的皮色分类	3
二、按播种季节分类	4
三、按是否基因转化分类	5
第三节 大豆的基本生物特性	5
一、大豆种子的结构	5
二、大豆种子的基本生理活性	8
第四节 大豆的成分	8
一、大豆蛋白质及大豆肽	10
二、大豆脂肪	10
三、大豆碳水化合物	11
四、大豆矿物质及维生素	11
五、大豆磷脂	12
六、大豆皂甙	12
七、大豆异黄酮	12
八、胰蛋白酶抑制剂	13
九、凝血素	13
第五节 大豆功能性成分的开发利用状况	13
一、功能性食品	14
二、大豆功能性食品的开发背景	14
三、益寿防病的大豆功能性成分	17
四、大豆功能性食品的开发及应用	22

五、传统的大豆制品·····	24
第二章 大豆蛋白质 ·····	36
第一节 大豆蛋白质的组成、结构及理化性质·····	36
一、大豆蛋白质及其制品的组成·····	36
二、大豆蛋白质的结构·····	38
三、大豆蛋白质的理化特性·····	42
四、大豆蛋白质变性·····	43
第二节 大豆蛋白质的生理功能特性·····	44
一、大豆蛋白质的营养特性·····	45
二、大豆蛋白质的生理功能特性·····	49
三、大豆蛋白质的生理功能·····	50
第三节 大豆蛋白质制品·····	59
一、大豆蛋白质制品的化学组成·····	59
二、大豆蛋白质制品的生产工艺·····	60
三、大豆蛋白质制备过程中的典型设备·····	66
第四节 大豆蛋白质的应用及检测·····	69
一、大豆蛋白质在食品加工中的功能性·····	69
二、大豆蛋白质在食品中的应用·····	74
三、豆腐加工新技术·····	92
四、大豆蛋白质的检测·····	96
第三章 大豆油脂 ·····	102
第一节 大豆油脂的性质·····	103
一、大豆油脂的形成与积累·····	103
二、大豆油脂的组成·····	104
三、大豆油脂的物化特性·····	105
第二节 大豆油脂的营养及生理功能特性·····	108
一、必需脂肪酸的功能特性·····	109
二、油酸的功能特性·····	112
三、植物甾醇的特性·····	114

第三节 大豆油的生产	116
一、大豆的预处理	116
二、大豆油的提取	123
三、混合油、湿粕的脱溶与汽提	131
四、毛油的精炼	135
第四节 大豆油脂的应用	140
第五节 大豆油生产中的副产物	140
第四章 大豆膳食纤维	142
第一节 概论	142
第二节 大豆膳食纤维的组成及理化特性	146
一、大豆膳食纤维的组成	146
二、大豆膳食纤维的物化特性	148
三、膳食纤维的测定	150
第三节 大豆膳食纤维的生理功能特性	151
一、营养功能特性	151
二、可能的副作用	157
三、推荐摄入量	158
第四节 大豆膳食纤维的生产	159
一、大豆纤维粉(edible soybean fibre, ESF)的生产	159
二、豆皮纤维粉	166
第五节 大豆膳食纤维的应用	167
一、在面包生产中的应用	167
二、大豆纤维粉在饼干生产中的应用	171
三、大豆纤维粉在挂面生产中的应用	174
四、大豆膳食纤维在其它食品中的应用	177
五、用于制备可降解性餐具	178
第五章 大豆低聚糖	179
第一节 大豆低聚糖的组成、结构及理化性质	182
一、大豆低聚糖的组成和结构	183

二、大豆低聚糖的理化性质	184
第二节 大豆低聚糖的生理功能	188
一、直接生理功效	188
二、间接生理功效	192
三、大豆低聚糖的安全性	194
第三节 大豆低聚糖的分布及形成	195
一、大豆低聚糖的分布	195
二、大豆低聚糖的形成	197
第四节 大豆低聚糖的生产工艺	199
一、生产工艺流程	201
二、操作要点	201
三、关键装置	202
四、大豆低聚糖产品质量标准	203
第五节 大豆低聚糖的应用和检测	205
一、大豆低聚糖的应用	205
二、大豆低聚糖组分的测定	208
第六章 大豆磷脂	215
第一节 大豆磷脂的组成、结构及理化性质	215
一、大豆磷脂的化学组成及结构	215
二、大豆磷脂的理化性质	218
第二节 大豆磷脂的生理功能特性	221
一、生物膜——细胞膜中的磷脂	222
二、人体重要器官中的磷脂	224
三、大豆磷脂与现代文明病	226
第三节 大豆磷脂的生产工艺	231
一、大豆磷脂的制备方法	232
二、浓缩大豆磷脂制备工艺	235
三、粉末状大豆磷脂的生产工艺	236
四、高纯度卵磷脂和脑磷脂生产工艺	237

五、几种大豆磷脂的精制工艺	239
六、大豆磷脂制备过程中的典型设备	240
第四节 大豆磷脂的应用及其检测	242
一、大豆磷脂在食品中的应用	242
二、大豆磷脂品质的检验方法	248
第七章 大豆多肽	254
第一节 大豆多肽的特性	255
一、大豆多肽的组成	255
二、大豆多肽的营养与功能特性	257
三、大豆多肽的加工特性	262
第二节 大豆多肽的制备	266
一、大豆多肽生产工艺流程	267
二、生产工艺要点	268
三、大豆多肽的质量标准	273
第三节 大豆多肽的应用	273
一、医院病人营养食品	273
二、运动员食品	274
三、老年人保健食品	275
四、大豆多肽饮料	275
五、新型发酵类食品的开发	276
六、减肥食品	276
第八章 大豆异黄酮	277
第一节 大豆异黄酮的组成、结构和特性	277
一、大豆异黄酮的组成和结构	277
二、大豆中大豆异黄酮的含量	279
三、大豆异黄酮的理化性质	281
四、大豆异黄酮的加工特性	282
第二节 大豆异黄酮的生理功能特性	284
一、大豆异黄酮的吸收和代谢	284

二、大豆异黄酮的生理功能	287
第三节 大豆异黄酮的生产工艺	292
一、萃取法	293
二、吸附法	293
第四节 大豆异黄酮的应用及检测	294
一、大豆异黄酮的应用	294
二、大豆异黄酮的鉴定和检测	298
第九章 大豆皂甙	300
第一节 大豆皂甙的组成、结构及理化性质	300
一、大豆皂甙的化学组成及结构	300
二、大豆皂甙的含量及理化性质	302
第二节 大豆皂甙的生理功能特性	307
一、大豆皂甙的生理功能	308
二、大豆皂甙与疾病的治疗	310
第三节 大豆皂甙的制备	318
一、大豆皂甙粗提物	319
二、大豆皂甙乙醇水溶液提取法	319
三、大豆皂甙甲醇提取法	319
四、大豆皂甙水提取法	320
五、大豆皂甙高效液相色谱制备分离	320
六、液滴逆流层析	321
第四节 大豆皂甙在食品工业中的应用及检测	321
一、大豆皂甙在食品工业上的应用	321
二、大豆皂甙的检测	323
第十章 大豆中的微量元素	325
第一节 大豆中的矿物质	326
一、大豆中矿物质的种类及含量	326
二、大豆中矿物质的作用	327
第二节 大豆中的维生素	330

一、大豆中维生素的种类和含量	332
二、大豆中主要维生素的功能	333
三、从大豆油的脱臭馏出物中提取天然维生素 E	344
参考文献	346

第一章 绪 论

在过去半个世纪内,大豆是惟一种植面积和产量增加数倍的农作物。随着科学技术的发展,人民生活水平的提高以及人们对食品营养与健康、食物结构等方面的研究进展,人们已经认识到动物性食物进食过多导致心血管病、肥胖病、糖尿病等所谓“文明病”。营养学家告诫人们,在膳食结构中应增加植物性蛋白质。大豆是植物中含蛋白质很高的产品,以其含量计,大豆是亩产蛋白质最高的作物,并且大豆的很多成分具有生理功能,因此,受到世界各国科学家的关注。

第一节 大豆发展简史

大豆,我国古代称为“菽”,英语中的 Soybean,俄语中的 Соя,都是中国的“菽”的译音。大豆是古老的栽培植物,是由野生大豆经过长期培植选育而来。中国是大豆的故乡,这是世界所公认的。Herbert W. Johnson 在《美国大百科全书》中写道:“大豆是中国文明基础的五谷之一(水稻、大豆、小麦、大麦、粟)。”在我国远自商代就已经有了种植大豆的记载,在出土的商代甲骨文中已有稷、菽等字,说明了在商代以前,中国人民就已经开始种植大豆。大豆一词替代“菽”是在秦汉以后,最先见于《神农书》的《八谷生长篇》中,其中记载:“大豆生于槐,出于沮石云山谷中,九十日花,六十日熟,凡一百五十日成。”自汉代以后,我国大豆的种植面积不断扩大,东北、黄河流域、长江流域、江南、鲁南等地,产量也不断增加。

我国大豆于公元前 200 年左右开始外传,最早是由我国华北传至朝鲜,而后自朝鲜传入日本。我国华北和华中地区的大豆还

向印度尼西亚、印度、越南等东南亚一带传播。至于传播到欧洲、美洲等地区则是近代之事。1740年,法国传教士将中国大豆引入法国,1790年传入英国,1840年传入意大利,1874年俄国才开始种植大豆,美洲各国从1882年后才引种大豆。1804年出于兴趣,有人在美国种植大豆,1882年进行生产性种植。1908年巴西也引进了大豆,并很快大规模种植大豆。目前,世界上已有六大洲都在种植大豆,而且世界各国都特别重视大豆种植。从20世纪70年代以来,世界大豆生产发展很快,尤其是美国、巴西和阿根廷,美国种植面积扩大近5倍,总产量增加637%,巴西扩大162倍,总产量增加189倍多。中国1999年的农村工作会议,提出了农业产业结构调整,大力发展种植大豆就为其中之一。2000年世界大豆产量为1.59亿t,美国大豆产量约占世界总产量的一半,居第一位,产量为7676万t;巴西居世界第二,产量为3450万t;阿根廷位居第三,产量为2300万t;中国居第四,产量为1574万t;其他所有国家一共约为1000万t。所以大豆是世界性的粮油作物,分布面广,产量高,加工量大,是人类和饲养动物不可缺少的蛋白质、油脂、碳水化合物、磷脂等资源之一。从大豆生产看,2000年中国大豆人均产量仅为12.3kg,还不到世界人均26.8kg的一半,是美国人均274kg的4.5%和巴西人均169kg的7.3%。从居民消费看,2000年中国城乡人均豆类和豆制品消费仅为7kg左右。2000/2001年度全球大豆产量1.721亿t。美国、巴西和阿根廷在2001年6月份的大豆出口继续大幅提高,估计较去年提高了40万t,延续了先前数月的显著增加趋势。在2001年1月至6月期间,世界大豆三大国——美国、巴西和阿根廷的出口达到创纪录的2550万t,提高了370万t,或者1.3%。1~6月份期间出口增加的主要部分都运往了中国。在2000~2001年作物年度中(8月至次年7月),中国进口总量达1230万t的大豆,大大高于上一年度的770万t。表1-1所示1999~2000年我国大豆产品进口情况。