

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及豆制品消费仅为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，大大高于上一年的770万t。表1-1所示1999~2000年我国大豆产品进口情况。

表 1-1 1999~2000 年我国大豆产品进口对比

单位: 10³t

种类	大豆			豆粕			豆油		
	1999年	2000年	增长率 /%	1999年	2000年	增长率 /%	1999年	2000年	增长率 /%
1	199	301	51	156	13	-92	78	79	1
2	118	304	158	88	0	-100	58	7	-88
3	202	380	88	67	0	-100	94	48	-49
4	129	805	524	44	11	-75	52	87	67
5	410	901	120	13	34	162	22	13	-41
6	193	837	334	13	14	8	32	8	-75
7	438	1516	246	0	53	—	33	23	-30
8	337	1888	460	0	171	—	41	12	-71
9	523	1405	169	0	146	—	120	6	-95
10	500	571	14	43	24	-44	70	0	-100
11	514	780	52	123	17	-86	133	0	-99
12	753	—	—	25	—	—	71	—	—
总计	4316	9687	124	572	483	-16	804	284	-65

第二节 大豆的分类

世界各国的气候差异较大,大豆品种繁多,全世界大豆品种多达几千种。根据不同需要有不同的分类方法。下面介绍大豆的几种分类方法。

一、按种子的皮色分类

1. 黑大豆

黑大豆包括黑皮青仁大豆、黑皮黄仁大豆,还可细分为乌黑

黑两种。如中国山西产的太谷小黑豆、五寨小黑豆；广西产的柳江黑豆、灵川黑豆等。

2. 黄大豆

黄大豆又可细分为白、黄（即白大豆）淡黄、深黄、暗黄等四种。如中国辽宁产的大粒黄；黑龙江产的小粒黄、大金鞭等。中国生产的大豆绝大部分为黄大豆。

3. 褐大豆

褐大豆可细分为茶豆、淡褐色、褐色、深褐色、紫红色五种。如中国广西、四川产的小粒褐色泥豆 云南产的酱色豆、马科豆 湖南产的褐泥豆等。

4. 青大豆

青大豆包括青皮青仁大豆和青皮黄仁大豆。青大豆还可细分为绿色、淡绿色、暗绿色三种。如中国上海、安徽、福建、广东、江西、四川、浙江、山东、内蒙古产的大青豆 广西产的小青豆。

5. 斑大豆

斑大豆常见的有鞍垫、虎斑两种。如中国吉林产的鞍垫豆、虎斑状猫眼豆；云南产的虎皮豆。

二、按播种季节分类

1. 春大豆

春大豆是指春天播种秋天收割，一年一熟的大豆。春大豆一般在温带地区种植 主要分布在中国华北、西北及东北地区 美国密西西比河流域与密执安湖、伊利湖附近各州。

2. 夏大豆

夏大豆是指夏天播种的大豆。夏大豆一般在暖温带地区种植 主要分布在中国黄淮流域、长江流域以及偏南地区 美国的暖温带地区 巴西、阿根廷等国家高山气候地带。

3 秋大豆

秋大豆是指秋天播种的大豆。常在每年的 7 月底 8 月初播

种,11月上旬成熟。一般在暖温带与亚热带交接地区种植。主要分布在中国的浙江、江西、湖南三省的南部及福建、广东的北部 美国华盛顿与大西洋附近,巴西的亚马孙平原。

4. 冬大豆

冬大豆是指冬天播种的大豆。冬大豆多在 11月份播种 次年 3~4月份收获。一般在亚热带地区种植。主要分布在中国的广东、广西的南部、海南省;美国南部的密西西比河流域与密苏里州等州 阿根廷的北部 巴西的南部。

三、按是否基因转化分类

1. 普通大豆

普通大豆是指每年从种植的大豆中选出粒大饱满的子粒,作为来年大豆的种子。欧洲各国以及亚洲各国种植的大豆绝大多数是普通大豆。

2. 转基因大豆

转基因大豆是通过基因转变或变化,使其中的某种成分增加或减少的大豆。转基因大豆在美国种植面积最广。转基因大豆可以按食品加工者的特殊要求进行培育,如高蛋白大豆;低饱和脂肪大豆;无脂肪氧合酶、低亚麻酸的大豆等等。

第三节 大豆的基本生物特性

大豆在植物分类中属于豆科,蝶形花亚科,大豆属。大豆是一年生草本植物 植株由根、茎、叶、花、荚及种子各部器官组成。大豆的生长发育 包括种子萌发、幼苗生长、花叶分化、开花结荚、鼓粒成熟五个阶段。

一、大豆种子的结构

大豆种子是典型的双子叶无胚乳种子。如图 1-1 所示 成熟

的大豆种子包括种皮、子叶和胚三大部分。

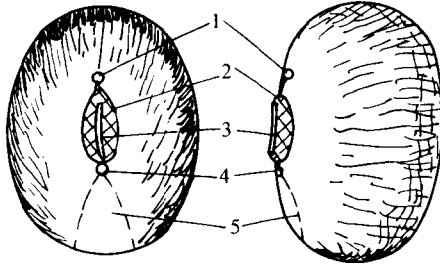


图 1-1 大豆种子示意图

1—合点 2—脐 3—脐结处
4—株孔 5—幼茎透射处

1. 种皮

大豆种皮位于种子的最外部，是由胚珠的内外珠被和珠心发育而成，对种子具有保护作用。大豆种皮上有一明显的脐，为株柄与子粒相连接处的遗迹。脐上方有一个凹陷的小点，称为合点，为株柄维管束与种脉相连接处的痕迹。脐下方有一个小孔，称为株孔，是胚的幼根萌发处也称“发芽孔”。株孔向下端有一个明显的幼茎透射处。

如图 1-2 所示，大豆种皮从外向内有五层形状不同的细胞组织结构。

(1) 栅状细胞组织 是由一层似栅栏状并排整齐的长条形细胞组成 细胞长约 $40\sim 60\mu\text{m}$ 位于种皮的最外层 决定种皮颜色的各种色素就存在于栅状细胞内。栅状细胞互相排列紧密，且坚硬，一般水较易透过。

(2) 圆柱状细胞组织 是由两头较宽而中间较窄的细胞组成 长约 $30\sim 70\mu\text{m}$ 位于栅状细胞之下 细胞间存有空隙 在浸泡大豆时 圆柱状细胞膨胀极大。

(3) 海绵状组织 是由 $6\sim 8$ 层薄细胞壁的细胞组成，约 $10\mu\text{m}$ 厚 紧靠圆柱状细胞组织 间隙较大 在浸泡大豆时 海绵状

组织吸水剧烈膨胀。

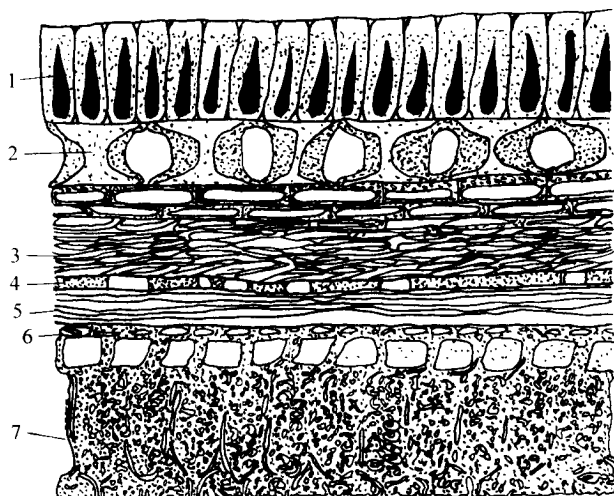


图 1-2 大豆种皮五层形状不同的细胞组织结构

1—栅状细胞 2—圆柱状细胞组织 3—海绵状组织 4—糊粉层
5—压缩胚乳细胞 6—子叶表面 7—子叶栅状细胞

(4) 糊粉层 是由类似长方形细胞组成，壁厚，含有蛋白质、脂肪和糖。

(5) 压缩胚乳细胞 是由大豆种子中胚乳退化而养分转化到子叶部分后形成的压缩细胞。压缩胚乳细胞紧附在种皮上。

大豆种皮占整个大豆种子粒重的 8% 绝大多数是纤维。

2. 子叶

大豆子叶又称豆瓣。子叶的内部由长条形薄壁细胞构成，含有蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质和维生素等。

子叶皮下层内的薄壁细胞中，主要是粒径约为 $3\sim 8\mu\text{m}$ 的蛋白体 蛋白体的 90% 约为大豆蛋白。子叶薄壁细胞中的蛋白体之间 主要是粒度约为 $0.2\sim 0.5\mu\text{m}$ 的小油滴，为大豆脂肪。糖分和淀粉混合存在蛋白体与小油滴之间，淀粉是微粒状，糖分是溶

解状。

大豆子叶是主要可食部分，约占整个大豆子粒重的 90%。

3. 胚

大豆种子的胚是由胚根、胚茎、胚芽三部分构成。胚含有蛋白质、脂肪、碳水化合物等。胚是具活性的幼小植物体，当外界条件（温度、湿度）适宜时便萌发。

大豆种子的胚重约占整个大豆子粒重的 2%。

二、大豆种子的基本生理活性

大豆种子是生命的有机体，内部一直不停地进行着生理活动，这是由于大量的酶存在于大豆种子的胚和糊粉层中。其中的酶类主要有蛋白质水解酶、脂肪水解酶、果胶酶、淀粉酶、呼吸酶等。这些酶类对蛋白质、脂肪、淀粉起催化水解作用；催化大豆细胞壁中的果胶质层水解，从而使细胞壁软化；催化大豆种子细胞发生呼吸，进行氧化还原反应等作用。因此，大豆种子的胚和糊粉层是生物化学反应和生理活动都很活跃的部位。如呼吸酶引起细胞营养成分的氧化和分解。大豆种子首先氧化的是其中的糖分，若氧气和水分充足，温度适宜，活细胞中的各种酶活性增强，加速子叶中的营养成分的水解，供胚吸收利用从而使其萌发。

第四节 大豆的成分

通常大豆子粒含蛋白质约为 38% 脂肪 18% 碳水化合物 15% 水分 10% 膳食纤维 15% 灰分 4%。图 1-3 是大豆各组分的含量图。

从大豆结构来看，大豆种皮除糊粉层含有一定的蛋白质和脂肪外，其它部分几乎都是由纤维素、半纤维素、果胶质组成。胚和子叶主要是由蛋白质、脂肪、糖组成。大豆子粒及其三部分构成的营养成分含量见表 1-2 所示。

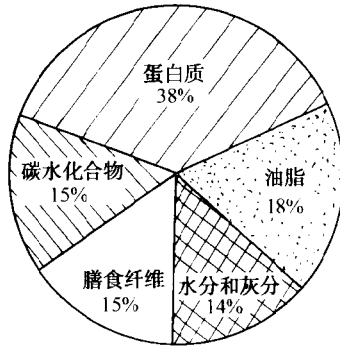


图 1-3 大豆各组分含量图

表 1-2 大豆子粒及组成部分的营养成分

单位：%（以干基计）

结构部位	粗蛋白 (N×5.71)	碳水化合物 (包括粗纤维)	粗脂肪	灰分
大豆子粒	30.0~45.0	20.0~39.0	16.0~24.0	4.5~5.0
种皮	8.8	85.9	1.0	4.3
子叶	42.8	29.4	22.8	5.0
胚	40.8	33.4	21.4	4.4

由于大豆的品种、产地、气候条件等不同，大豆成分含量也有所不同。表 1-3 表明不同产地的不同大豆营养成分。

表 1-3 不同地区不同大豆营养成分（以 100g 干基计）

大豆名称	产地	蛋白质 含量/g	碳水化合物 含量/g	粗脂肪 含量/g	灰分 含量/g	钙含量 /mg	磷含量 /mg	铁含量 /mg
黄豆	北京	40.7	33.7	20.6	5.0	411	640	12.0
黄豆	福建	44.3	34.9	15.1	4.7	303	443	13.5
青豆	北京	39.9	35.3	19.6	5.2	256	566	5.8

续表

大豆名称	产地	蛋白质含量/g	碳水化合物含量/g	粗脂肪含量/g	灰分含量/g	钙含量/mg	磷含量/mg	铁含量/mg
青豆	兰溪	44.4	31.4	19.3	4.9	215	588	7.2
黑豆	北京	54.0	28.1	13.1	4.8	271	488	11.4
黑豆	四川	46.9	27.9	20.4	4.8	252	529	9.2
MAUS-61	印度	39.5	35.0	20.0	5.5	238	690	—
MAUS-2	印度	39.8	34.5	21.7	5.0	238	685	—
UGM-47	印度	40.0	33.7	21.7	4.6	195	685	—
UGM-69	印度	40.0	33.0	21.8	5.2	198	705	—

一、大豆蛋白质及大豆肽

蛋白质是由一系列氨基酸通过肽键连结而成的高分子有机化合物，大豆中蛋白质约占大豆子粒的 40% 大豆蛋白主要是球蛋白。用等电点方法沉淀析出，再用超离心法进行分离，可得到 2S、7S、11S、15S 四种不同相对分子质量的球蛋白。其中 2S 约占 3/10 为胰蛋白酶制剂和细胞色素 C；7S 约占大豆球蛋白的 1/3 主要为血球凝集素、 β -淀粉酶、脂肪氧化酶以及 7S 球蛋白；11S 约占大豆球蛋白的 1/3 主要为 11S 球蛋白；15S 约占大豆球蛋白的 1/10，15S 不是单纯蛋白质，由多种成分构成。

大豆肽是由大豆蛋白质经酶解作用，切断大豆蛋白质次级键，使蛋白质一级结构链长变短，通常由 3~6 个氨基酸组成的低肽混合物。

二、大豆脂肪

大豆中的脂肪约占大豆子粒重量的 20% 大豆脂肪主要是由脂肪酸与甘油所形成的脂类，分饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。大豆脂肪的特点是以不饱和脂肪酸为主，包括油酸、亚油酸、亚麻油

酸等，约占总脂肪酸的 60% 左右；饱和脂肪酸包括棕榈酸、硬脂酸、花生脂酸等。

三、大豆碳水化合物

大豆中的碳水化合物含量约为大豆子粒重的 25% 其组成比较复杂，是由低糖类和多糖类组成。低糖类包括蔗糖、棉子糖、水苏糖；多糖类包括阿拉伯糖和半乳糖。人们食用大豆后，经常发生肠胃胀气就是由棉子糖、水苏糖、半乳糖等不易消化的糖引起的。大豆碳水化合物又可分为可溶性和不可溶性碳水化合物。低糖类为可溶性碳水化合物，多糖类多为不可溶性碳水化合物。不被人体消化吸收的多糖类和木质素统称为膳食纤维。低聚糖是指可溶性碳水化合物，约占大豆子粒重的 10%。蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、水和维生素是人体所必需的六大营养素，但现代医学营养学认为，膳食纤维也应是人体必需的营养素之一。由于其在营养素中处在第七位，所以称为“第七营养素”。由于膳食纤维的不容易消化这一特点，它帮助人们带走了体内大量的有害物质，对预防肥胖症、糖尿病、大肠癌起着举足轻重的作用。

四、大豆矿物质及维生素

1. 矿物质

大豆中的矿物质大约有 10 余种，多为钾、钠、钙、镁、磷、硫、铁、铜、锰、锌等。大豆中的矿物质含量因大豆的品种、地区和种植条件差异变化较大，见表 1-3。大豆中的矿物质总含量一般约为大豆子粒重量的 4.5%~5.0%。

2. 维生素

大豆中的维生素含量较少，以水溶性维生素为主，脂溶性维生素较少。大豆中的维生素有胡萝卜素、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₃、维生素 B₆、维生素 E 等。

五、大豆磷脂

大豆中的磷脂约占大豆子粒重的 1.5%~3.0% 是一种含磷的类脂物，为甘油与脂肪酸和磷酸酯化后的化合物。主要的磷脂物包括卵磷脂、脑磷脂、肌醇磷脂、磷脂酸等 具体大豆磷脂的种类见表 1-4。

表 1-4 大豆磷脂的种类与比率

磷 脂 质	比 率/%
磷脂酰胆碱(卵磷脂)	27.3
磷脂酰乙醇胺(脑磷脂)	27.3
磷脂酰肌醇	22.8
磷脂酸	9.9
磷脂酰甘油及二磷脂酰甘油	3.5
未知磷脂质	9.2

六、大豆皂甙

大豆中的皂甙含量约占大豆子粒重量的 0.1%~0.5% 大豆皂甙为甙类化合物的一种，属于多环类化合物，是由三萜类同系物（称为皂甙元）与糖 或糖酸 缩合形成的一类化合物。皂甙元与糖的结合构成了多种皂甙。大豆皂甙共有 5 个配基 即大豆皂甙精醇 A、B、C、D、E。大豆皂甙主要有 5 种，分别是大豆皂甙 B I、B II、B III 和大豆皂甙 A1、A2。

七、大豆异黄酮

大豆中的异黄酮含量约占大豆子粒重量的 0.5%~7.0% 主要由 12 种化合物组成，9 种葡糖甙结合体和 3 种配糖体。大豆中的异黄酮主要有两种存在形式——异黄酮糖甙和相应的甙元

形式。

八、胰蛋白酶抗拒因子

胰蛋白酶抗拒因子也是一种蛋白质，大豆中的胰蛋白酶抗拒因子约有 7~10 种，但迄今为止，只有库尼兹（Kunitz）抗拒因子和鲍曼-贝尔克（Bowman-Birk）抗拒因子被提纯出来。库尼兹抗拒因子的相对分子质量为 21500，氨基酸残基数是 194，N-末端是天门冬氨酸，C-末端是丙氨酸，含两个胱氨酸残基而不含半胱氨酸残基的链状蛋白质。其毒性能引起胰脏肥大，在湿热中易被破坏。鲍曼-贝尔克抗拒因子的相对分子质量为 7975，氨基酸残基数是 72，N-末端是天门冬氨酸，C-末端是丙氨酸，含 7 个胱氨酸残基。其毒性能引起胰脏肥大，对热、酸、胃蛋白酶较稳定。大豆中的胰蛋白酶抗拒因子对治疗急性胰腺炎、糖尿病及调节胰岛素失调有一定效果。大豆胰蛋白酶抗拒因子的热变性在 100℃ 以上，100℃ 处理 20min 和 120℃ 处理 3min 抗拒因子活力丧失达 90% 以上。

九、凝血素

凝血素也是一种蛋白质。大豆中的凝血素主要是糖蛋白，含有甘露糖和葡萄糖，相对分子质量为 89000~105000，分子的 N-末端是 2 个丙氨酸，C-末端是丝氨酸和丙氨酸，具有凝固红血球作用，但通过人体内的消化作用以及蛋白分解酶作用或湿热作用都可使其失活。

大豆各成分的组成、结构、理化性质、生理功能特性、生产工艺及其应用将在以后各章中详细论述。

第五节 大豆功能性成分的开发利用状况

随着科学技术的不断进步和人民生活水平的日益提高，人类

对食品的要求也不断提高。从首先要吃饱 其次要吃好的要求 进而发展成为要求食品对自身健康有促进作用，即功能性食品。

一、功能性食品

功能性食品是 20 世纪 60 年代由日本提出的。在 1962 年日本厚生省的文件中 首次出现了“功能食品”这一名词。功能性食品是指具有生物防御、生物节律调整、防止疾病、恢复健康等有关功能因子 经借助于科学技术、先进设备设计加工对生物体有明显调整功能的食品。功能性食品是具有营养功能、感官功能和调节生理功能的食品。

大豆功能性食品是以大豆为原料，利用先进科学技术和借助于先进科学仪器及设备进行提取某些有效成分，作为制作食品的添加剂。大豆食品不但作为食品而且也可作为药物。

二、大豆功能性食品的开发背景

综上所述 大豆含有营养丰富的蛋白质、脂肪及微量的营养成分（维生素、矿物质及植物性化合物——植物固醇、异黄酮等）在欧美国家把大豆用于工业产品、食品加工及动物饲料时，东方人食用大豆食品已有数千年之久。但近数十年来，西方人终于觉醒，体会到大豆食品对人体健康的重要性，并积极深入研究大豆。因此，大豆中的微量成分的研究也将是 21 世纪营养研究的新课题。

大豆为豆科植物，是中国和世界许多国家和地区的主要食物品种之一。作为一种功能性食品，公元前 2838 年《神农本草经》首次记载了大豆及其药用价值 并列为“中品”。《神农本草经》中记载：“生大豆 味甘平 涂痈肿 饮豆汁……止痛”。《本草纲目》中记载：“黑豆 治肾病 利水下气 治诸风热 活血。黑豆煮汁 可治烫伤 且创面愈后不留斑痕。”《延年秘录》中记载“大豆五升 如作酱法 取豆捣末 以猪肝练膏 和丸梧子大每服百粒 温酒服下 可令人长肌肤 益颜色 填骨髓 加气力 补虚能食”。《名医别录》中记

载：“黑豆逐水肿，除胃中热痹，伤中淋露，下瘀血，散五脏结积内寒。杀乌头毒。炒为屑，主胃中热，祛肿初痹，消谷止腹胀。”《食疗本草》中记载了：黑豆“主中风脚弱，产后诸疾；若和甘草煮汤饮之，去一切热毒气，善治风毒脚气，煮食之，主心痛，膝痛，胀满。杀乌头附子毒。”现代药理研究表明，黄豆有降低胆固醇作用，常饮豆奶可以治疗妊娠毒血症。

近几年来，东、西方饮食的比较已发现了大豆制品与人体健康密切相关，可减少某些疾病的发生。20世纪50年代以后，大豆的营养和防癌、抗癌作用越来越受到国际上，特别是美国医学界的重视，1981年美国健康基金会曾作过实验，已发现大豆的防癌效果，1986年美国学者发现大豆含有的异黄酮，具有抑制癌细胞作用。1990年6月，美国癌症学会召开过一次关于大豆抗癌功效的研讨会，在会上，专家们拿出了大量数据证明，大豆中至少有5种具有防癌功效的物质：蛋白酶抑制素；肌醇六磷酸酶；植物固醇；皂甙；异黄酮，这在国际上引起医学界极大的兴趣。在1999年美国芝加哥第六届世界大豆研究会上，许多科学家和医学家发表了他们的研究成果。流行病学家调查发现，在美国，由癌症引起死亡占死亡人口的25%，癌症是引起死亡的第二大杀手。长期食用大豆的东南亚人群中，癌症（乳腺癌、前列腺癌、结肠癌等）心血管、肾病等疾病的发生率明显低于西方。生活方式在疾病病因学中非常重要，研究表明，美国1/3的癌症死亡是由饮食因素引起的。亚洲饮食包括豆类、水果、蔬菜等绝大多数植物食品，植物食品不含胆固醇，脂肪含量低。日本是豆制品消费最高的国家，相反，典型的西方饮食包括了大多数动物食品，低纤维，高脂肪。在东方豆制品是主要饮食成分，而在西方饮食中通常不包括豆制品。据调查，日本是世界上最长寿的国家，其由激素引起的癌症发生率非常低，前列腺癌和乳腺癌的死亡率大约是美国同类疾病死亡人数的1/4。美国夏威夷癌症研究中心对8000名日本男性移民进行了长期研究，发现每天吃豆腐的人患前列腺癌仅是每周吃一次豆

腐或更少吃豆腐人的 1/3。另外对来自高加索、中国、菲律宾、日本的 514 名移民妇女进行了调查研究，对她们饮食中大豆食用频率问卷和尿样检测异黄酮研究。调查发现日本人食用大豆蛋白每天 4.9g 中国人 4.3g 高加索地区人 2.3g。对这些妇女乳房进行造影图片，发现虽然中国和日本妇女的乳房致密面积比高加索妇女小 15%，但由于中国和日本妇女的乳房小，致密组织所占乳房的百分数比高加索妇女的高。乳腺癌与非致密组织区有关。食用大豆饮食与妇女乳房长大和发展成乳腺癌有关。特别是在绝经妇女中 动物蛋白摄入量高 乳腺癌发生率高 而豆制品摄入量高 乳腺癌发生率低。2000 年 10 月第三届国际大豆加工及利用会议报道：韩国女性乳腺癌的死亡率为美国的 33% 日本医学界研究报告显示经常食用大豆的人，直肠癌的患病率比不食用大豆的减少 80% 以上 结肠癌的发病率减少 40% 以上 另外 还减少胃癌发病率 33%。英国医学研究理事会的肯尼斯赛特奇尔教授通过研究发现 大豆中含有丰富的天然雌性激素 同时 他还注意到东方如日本、中国、印尼等国 妇女在绝经期 尽管体内雌性激素也减少，但出现阵发性发热感和头昏眼花等症状要轻很多。其主要原因是东方妇女大量食用大豆及其制品有关。该教授还表示，大豆食品和饮料不但减轻了绝经期症状，而且还能帮助妇女预防心脏病、骨质疏松症和乳腺癌，其研究显示，东方妇女乳腺癌发病率和胆固醇含量相对要低。该教授说：大豆是一种天然的激素归还疗法药物，虽然它的效力没有医用激素归还疗法那样强，但是妇女能通过饮食补充体内雌性激素，而不用担心有副作用。所有这些研究进一步说明了大豆食品确实具有功能特性。

近年来，世界许多营养学家、医学家和科学家越来越重视大豆的功能性成分。1990 年 1 月第一届国际大豆加工及利用会议在中国吉林省公主岭举行，1996 年第二届和 2000 年 10 月第三届国际大豆加工及利用会议分别在泰国曼谷和日本筑波举行。就大豆的培养、加工和利用各国科学家发表了最新研究成果；1994 年 2

月第一届大豆对预防和治疗慢性疾病国际论坛在美国亚利桑那州举行。在论坛中，各国医学家、营养学家和科学家就大豆中的营养成分与人体健康发表了最新研究成果；美国联邦大豆局（United Soybean Board）提供的1999年调查数据：88%的消费者1998年为60% 关心他们的营养含量，87% 消费者1998年为64% 由于健康而改变他们的饮食习惯，71% 消费者1998年为67% 发觉豆或豆制品有助于健康，食用豆制品为豆腐70% 豆奶63%；89% 消费者1998年为82%）认为大豆油是健康烹调油。

中国也非常重视大豆食品的开发利用，1994年“国家食物与营养咨询委员会”向国务院及有关部委提出了在城乡实施“大豆行动计划”的建议，1996年8月国务院正式批准由农业部、卫生部、国家教委与中国轻工总会四部委负责实施“国家大豆行动计划”——在全国中、小学生中课间餐饮用豆奶，借以补充植物蛋白质，增强中小学生的营养和体质。国家大豆行动计划的实施，有力地推动了大豆加工业的发展，一批示范企业在大豆深加工上已进入一个新的阶段，以技术创新为先导，实行小品种、大批量、创名牌的战略，建设具有现代化高科技的大豆加工产业。

三、益寿防病的大豆功能性成分

多年来，大多数人只担心营养不足，反而忽略了营养过剩，并在长期所食用的饮食结构中，普遍存在“三高一低”（高热量、高脂肪、高蛋白、低膳食纤维）的不良倾向，久而久之，成为引起人类高血压、高血脂、冠状动脉硬化、糖尿病、肥胖症等“文明病”“富贵病”以及癌症发生的主要原因。预防癌症，应改变饮食习惯，调整食物结构。大戴礼记云：“食肉勇敢而悍，食谷智慧而巧。”这是谷物食品可提高智慧之说，见于我国最早古代典籍。此说对青少年智力开发非常重要。近代日本国立公众卫生院平山雄博士，以研究学术的眼光，指出素食者嗜欲淡，肉食者嗜欲浓；素食者神志清，肉食者神志浊；素食者脑力敏捷，肉食者神经迟