

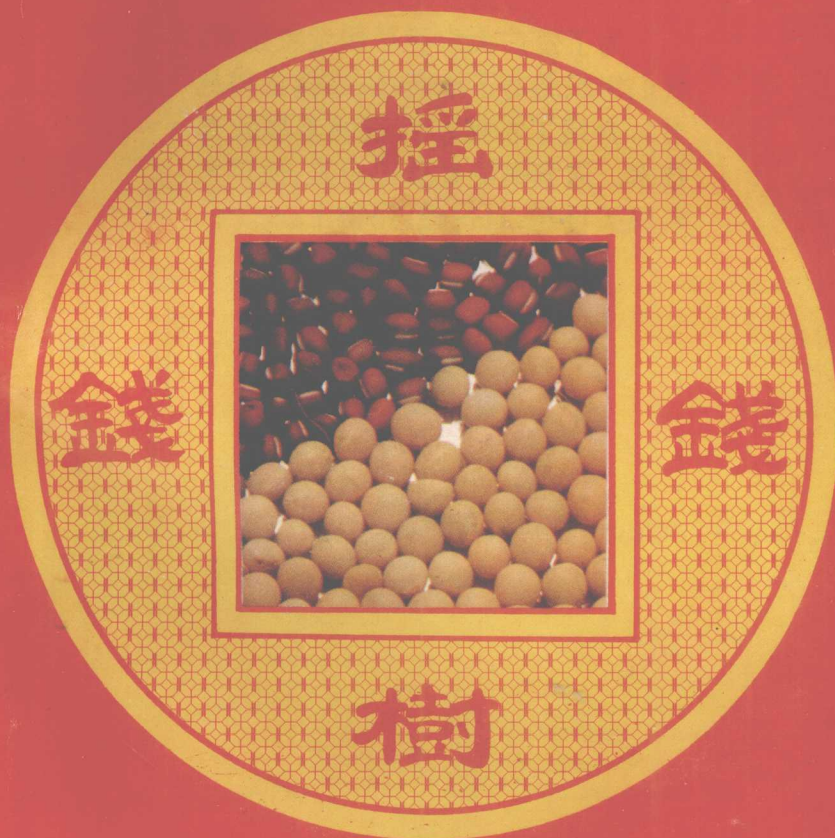


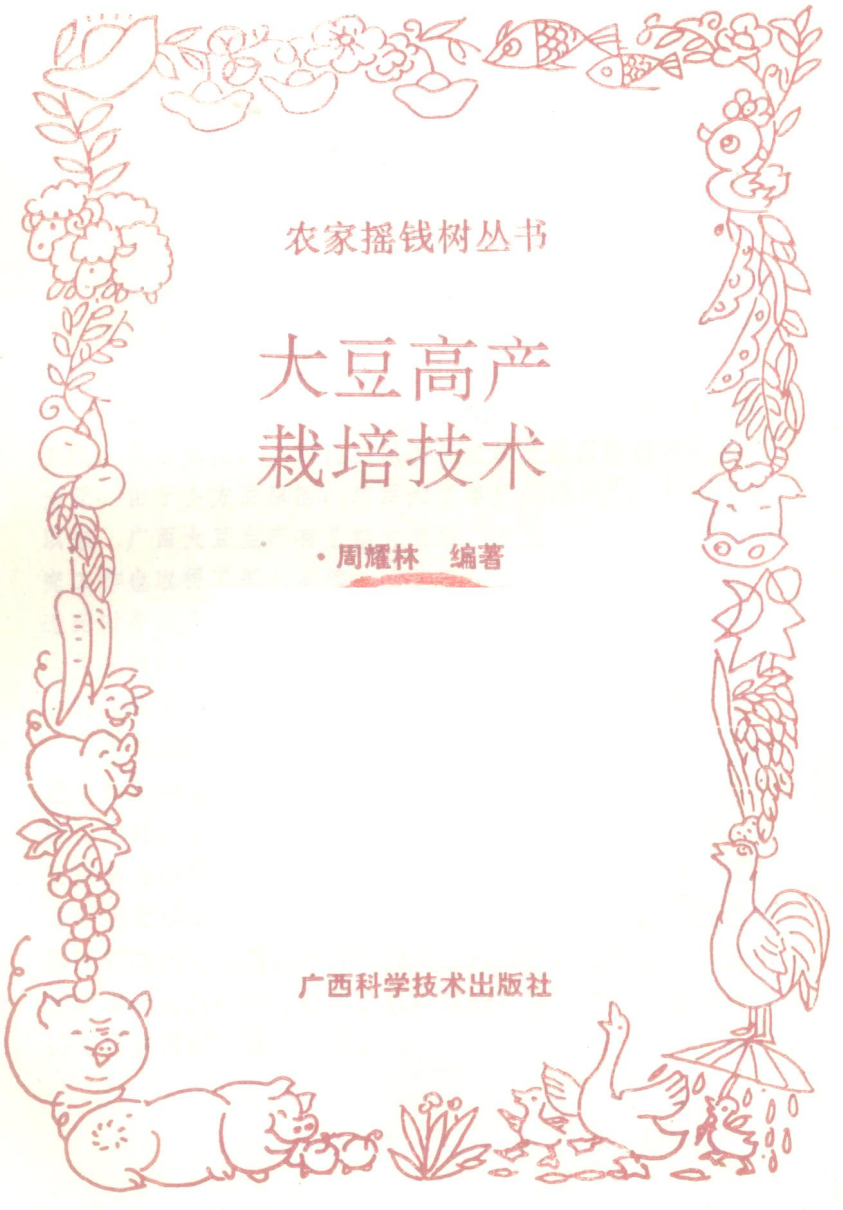
农家摇钱树丛书

大豆高产栽培技术

★ 周耀林 编著

广西科学技术出版社





农家摇钱树丛书

大豆高产 栽培技术

· 周耀林 编著

广西科学技术出版社

(桂)新登字06号

农家摇钱树丛书

大豆高产栽培技术

周耀林 编著



广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西大学印刷厂印刷

※

开本787×1092 1/32 印张2.5 字数55 000

1994年8月第1版 1994年8月第1次印刷

印数: 1—1 500册

ISBN 7-80619-035-X

S·2

定价: 1.90元

前 言

大豆起源于我国，是我国最古老的作物之一。在世界上，我国大豆栽培历史最为悠久，面积大，分布广，品种类型多，栽培经验也最丰富。

广西地处祖国南疆，有优越的气候条件，大豆可以一年多熟。在历史上，广西大豆以其优良的品质而享誉港澳和东南亚。由于多方面原因，广西大豆单产目前较低。自70年代以来，广西大豆生产有了很大发展，大豆育种和栽培技术研究工作也取得了很大成绩。为了能反应广西大豆生产概貌，进而对今后生产、产品加工起到一定的促进作用，在学习国内外先进经验的同时，结合广西实际，以近年生产实践经验和科技成果为主，编写了这本小册子，供生产中参考。

本书围绕如何实现大豆高产这个中心，介绍提高单产的基本知识和主要技术环节；在总结传统的行之有效的实践经验的同时，做到将新经验、新品种、新技术贯穿各章节。大豆制品在世界上已达到1300余种，已成为当今世界蛋白质产品的主力军，因此书中增加了大豆加工利用一节，希望能起到开拓思路的作用。并力求做到深入浅出，通俗易懂。鉴于作者水平有限，编写时间仓促，错误之处难免，希望得到有关专家和读者的批评指正。

编 者

1993.4

目 录

一、概述	(1)
(一) 中国是大豆的故乡	(1)
(二) 生产概况	(2)
(三) 大豆的营养价值	(3)
(四) 广西大豆的分布和栽培区域	(5)
二、栽培大豆的基础知识	(8)
(一) 大豆的形态特征	(8)
(二) 大豆的生长习性	(12)
(三) 大豆生长发育的基本规律	(13)
三、大豆的高产栽培特点和优良品种	(20)
(一) 大豆的栽培特点	(20)
(二) 大豆高产的基本条件	(24)
(三) 大豆优良品种	(29)
四、大豆高产栽培技术	(35)
(一) 播种技术	(35)
(二) 施肥技术	(41)
(三) 排灌技术	(47)
(四) 田间管理	(49)
(五) 病虫害的防治	(53)
(六) 收割、脱粒、贮藏	(60)
五、大豆良种繁殖技术	(62)
(一) 大豆良种繁育的意义及品种混杂退化的原因	(62)

(二) 大豆品种提纯复壮方法	(62)
(三) 大豆种子田农业技术要点	(64)
(四) 种子分级标准	(65)
六、大豆的间作套种技术	(66)
七、大豆的加工与利用	(69)
(一) 豆油	(69)
(二) 大豆制品简介	(70)

一、概 述

(一) 中国是大豆的故乡

自古以来，我们的祖先将稻、麦、菽、黍、稷称为“五谷”。其中“菽”就是大豆。从古至今，大豆作为五谷之一，是我们中华民族赖以生存的重要食用谷物。

据考证，我国大豆栽培历史大约有5000年，是我国最古老的作物之一。如山西侯马出土的2300多年前的10粒黄色滚圆大豆，其外形与现在的栽培大豆相近。1953年在河南洛阳烧沟汉墓出土的距今2000多年的陶盆上，用朱砂写有“大豆万石”的字样，同时出土的壶上写着“国豆一钟”四字。

至于古籍上记载大豆栽培的就更多了。如公元前五世纪《墨子》一书中写道：“耕稼树艺。聚菽、粟，是以菽、粟多而民足乎食”。《战国策》一书说：“民之所食，大抵豆饭藿羹”。就是说，用豆粒做饭，用豆叶做菜汤，是普通人家的膳食。三国时期的曹子建（曹植）七步赋诗更是脍炙人口：“煮豆燃豆箕，豆在釜中泣；本是同根生，相煎何太急”。至于“大豆”一词则最早见于《神农书》：“大豆生于槐，出于沮石之山谷中，九十日华，六十日熟，凡一百五十日成”。自秦汉以后，大豆一词就被广泛使用了。

任何栽培植物都是从野生植物演变而来的。野生大豆可说是遍布我国广大地区；特别是黄河流域和东北地区，有很多野生和半野生大豆。据近年对野生大豆资源调查，在北纬

24° 以北很多地方都相继发现野生大豆，如广西的全州、兴安、灌阳、三江、融安、贺县等地都有野生大豆生长。

我国大豆不仅栽培历史悠久，传到国外去的时间也最早。目前世界上的大豆几乎都是直接或间接从我国引去的。公元1740年法国传教士从中国将大豆引到法国，在巴黎植物园作为观赏植物首次种植；1790年传到英国，种在英国皇家花园里；1804年传入美国，直到1915年美国才开始用于籽用生产，到1930年才开始杂交育种工作；1875年传入奥地利和匈牙利；1881年输入德国。1873年在奥地利首都维也纳举行的万国博览会上，第一次展出金色滚圆的中国大豆，消息传开，人们奔走相告，视为珍品。从此，我国大豆闻名世界，中国也被誉为“大豆王国”。

(二) 生产概况

在历史上，我国大豆产量和出口量均居世界首位。1932年我国总产121亿公斤，占世界总产的93%，占世界出口量的90%以上。到50年代全国大豆面积约2亿亩，总产约100亿公斤。后来由于改制和调整作物布局等原因，大豆生产面积和产量均大幅度下降。如1975年总产下降到72.25亿公斤，占当年世界总产的11.3%；1980年面积约1亿亩，总产约80亿公斤；1981年面积约1.2亿亩，总产93.3亿公斤，占世界总产的9.9%；到80年代末，全国大豆种植面积仍维持在1.2亿亩左右，总产仍在100亿公斤上下。与此同时，世界大豆却发展很快。1954年美国大豆产量第一次超过我国，跃居世界第一位；20年后的1974年巴西大豆产量又超过我国，居世界第二位。直到现在，我国大豆产量仍然退居世界第三位。

广西大豆生产在50年代，每年播种面积在150~250万

亩，平均亩产40~45公斤，总产5000万公斤以上。60年代播种面积下降，每年约150万亩，单产不足30公斤，多数年份总产约3000万公斤。70年代呈恢复发展趋势，每年播种面积150~200万亩，单产30~35公斤，总产0.5~0.9亿公斤。80年代广西大豆生产呈现欣欣向荣局面，1982年创造历史最高纪录，面积达409.7万亩，单产53公斤，总产达到2.2亿公斤。80年代末，广西大豆每年仍维持在300万亩左右，在旱地作物中仅次于玉米、甘蔗而居第三位。广西大豆播种面积居江南各省之首，在全国排第九位；总产居全国第十三位；单产居全国末位。人均占有大豆约3.3公斤，仅为全国人均数的30%，属严重不足地区。

大豆这个古老作物，是中华民族劳动和智慧结晶，是我国古代文明的象征。不仅为养育华夏民族立下了汗马功劳，也为世界民族作出了巨大贡献。目前，大豆油约占世界油脂总数的50%，占世界食用油的31%；大豆蛋白质占人类食用蛋白质总数的60%左右。因此，发展大豆生产在国计民生方面具有十分重要的意义。

（三）大豆的营养价值

大豆是人类重要的蛋白质和脂肪来源，其籽粒含油脂18~21%，含蛋白质40~50%；脂肪和蛋白质总量占60%左右，居各类栽培作物之首。

种子的化学成分比较复杂，因地区、品种类型和品种，种皮色泽而有差异（表1）。

表1 东北大豆化学成分比较

种皮色	品种数	干物中含有(%)				
		蛋白质	脂肪	可溶性无氮物	粗纤维	粗灰分
黄 色	320	42.36	20.37	26.13	6.03	5.12
青 色	49	42.94	19.87	25.99	6.20	5.01
黑 色	11	41.62	19.70	27.57	5.94	5.17
褐 色	41	42.84	18.47	26.93	6.56	5.21
平 均		42.44	19.60	26.66	6.18	5.13

(孙翌东, 1956)

大豆蛋白质由各种氨基酸组成。天然氨基酸目前已知的有24种，而大豆籽粒中至少有17种。尤其是大豆含有丰富的、人体不能合成、只有从食物中摄取的氨基酸，如赖氨酸，含量高达7%左右。由于大豆蛋白质含量高，种类完全，易于消化吸收，所以，大豆蛋白质称为“完全蛋白质”。它的营养价值可与肉、蛋、奶媲美。据分析，1公斤大豆的蛋白质含量相当于2公斤瘦牛肉或4.5公斤半肥瘦猪肉，或12公斤牛奶的蛋白质含量。所以，有人又把大豆称为“植物肉”。

大豆油脂属半干性油，只含脂醇，不含胆固醇，特别是还含有大量的不饱和脂肪酸，如亚油酸和亚麻酸等，有防止因胆固醇增高而引起心血管、脑血管疾病的功效。

大豆还含有丰富的钙、磷、铁等矿物质和多种维生素。大豆粉比小麦粉钙质含量高15倍，磷质高7倍，铁质、维生素B和矿物质高10倍，每公斤大豆可产生24.1兆焦耳热能，比小麦高13%，比大米高17%。因此，将大豆制成人造肉、人造黄油、大豆肉饼、大豆面包、大豆冰淇淋、膨化大豆等高级营养品，其用途越来越广泛。

基于上述原因，世界上很多国家都以战略眼光对待和发展大豆生产。

(四) 广西大豆的分布和栽培区域

广西地处祖国南疆，位于北纬 $20^{\circ}54'$ ~ $26^{\circ}20'$ ，东经 $104^{\circ}29'$ ~ $112^{\circ}04'$ ，属于亚热带季候风区。广西南起合浦，北至全州；东起贺县、梧州，西至南丹、隆林均有大豆栽培。但主产区在南宁、柳州、百色、河池四个地区，其播种面积及总产量约占全广西的80%左右。

在全国大豆栽培区域划分中，广西大部分地区属“东南春夏秋大豆区”，其西部高寒山区划归“云贵高原春夏大豆亚区”，南部无霜地区划归“华南四季大豆区”。由于广西境内地形复杂，气候各异，栽培制度和品种类型多样，生态条件差别很大，大豆可划分为4个栽培区域：

1. 桂北秋大豆栽培区 本区包括桂林地区和梧州的富川县，柳州地区的三江、融安、融水县等。其气候特点是四季分明，年均温 $16\sim 20^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $5000\sim 6000^{\circ}\text{C}$ 之间，年降雨量 $1400\sim 1989$ 毫米。其耕作制度采用早稻(中稻)一秋大豆水旱轮作形式。一般于早稻(中稻)收后在稻根边点豆，也有采用“稻底播豆”方法种植。秋大豆一般在11月中下旬成熟收割。主要栽培品种有恭城青皮豆、灵川秋豆、十月黄、鸡窝豆和泥豆等。这些品种感光性较强，一般亩产 $75\sim 100$ 公斤，栽培管理好的亩产可达150公斤以上。如1982年灵川县潭下乡蒋家二队于7月14~15日在稻根边点播恭城青皮豆15.7亩，行穴距 33×25 厘米，每蔸放种子2粒，播后覆盖稻草，出苗率达90%；8月5日大豆长至5~6片叶时中耕施肥，每亩磷肥10公斤，钾肥7.5公斤；11月20日成熟收割，

平均亩产148.5公斤；其中11.38亩平均亩产155公斤。由于稻豆轮作有利于培肥地力，调节劳力，投资少、收益大而受到农民欢迎。

2. 桂中春大豆栽培区 本区包括柳州地区的大部分，南宁地区的上林、宾阳、横县，玉林地区的贵港市、桂平、平南县，河池地区的宜山县等。

本区气温高，热量足，雨量充沛。年均温20~25℃，≥10℃积温6000~7000℃；年降雨量1200~1800毫米，但降雨分布不均，春旱和秋旱较严重。水田以种双季稻为主，大豆多种植在旱地。由于旱田改制和大豆品种改良，春大豆发展很快，面积达150万亩左右，成为广西大豆主产区。

春大豆栽培制度主要有两种形式：

(1)旱地以冬闲（或蔬菜）—春大豆—翻秋大豆为主，约占该区大豆总面积的70~80%。春大豆于2月下旬至3月中旬播种，亩产一般75~100公斤，高产的达150公斤以上。翻秋大豆于7月中下旬播种，亩产一般50公斤，高产的达100公斤以上。

(2)水田采用春大豆—晚稻秧田—晚稻栽培方式。春大豆要求采用生育期85天左右早熟种，一般于2月份播种，6月上旬收获整地播晚稻秧苗。此外，近年来春大豆与玉米、甘蔗、木薯等作物间作套种发展很快。该区主要品种有北京豆、平南早黄豆、本地小颍六月黄、宜山六月黄等。近年柳州地区农科所育成的“柳豆1号”在来宾、贵港等12个县市栽培示范累计15万余亩，表现高产稳产。如1990年在来宾县的寺山、北五两乡实施万亩柳豆1号高产示范，平均亩产140.5公斤，最高亩产达到225公斤。

3. 桂西夏大豆栽培区 本区包括百色地区，河池地区大

部，南宁和柳州地区部分县。气候差异大，如南丹、隆林等县地处云贵高原南部边缘，属高寒山区，年均温 $19\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量 $1000\sim 1400$ 毫米，春旱严重；天等、德保、靖西等县溶岩遍布，地形地貌复杂多变，其气候特点是冬温夏凉，年降雨量 $1400\sim 1500$ 毫米，多集中在 $5\sim 9$ 月，春旱严重；百色、田阳、田东、平果等县地处右江河谷，日照充足，年均温 20°C 以上， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温达 $7500\sim 8000^{\circ}\text{C}$ ，但降雨量仅 1100 毫米左右， $2\sim 4$ 月总雨量不足 200 毫米，春季十年九旱。

本区水田少，旱地多，夏大豆每年种植面积 $150\sim 200$ 万亩，是广西大豆主产区。其耕作制度主要方式为：春玉米—（套种）夏大豆。夏大豆于芒种前后即玉米抽雄吐丝期套种在玉米行的两边。玉米和大豆共生期 25 天左右。玉米收后进行大豆田间管理。夏大豆于 9 月下旬至 10 月上旬成熟收获，一般亩产 $50\sim 75$ 公斤，栽培管理及时精细的亩产可达 125 公斤以上。主要品种有平果豆、蜂窝豆、宜山八月黄、天等黑豆、崇左黄豆等。由于本区地处山区，土壤瘦瘠，干旱严重，栽培管理粗放，是广西单产较低的地区。

4. 桂东南冬大豆栽培区 本区包括钦州地区的合浦公馆乡，玉林地区的博白县龙潭、沙河乡一带。其气候特点是夏长冬短，年均温 $22.3\sim 22.8^{\circ}\text{C}$ ，最冷的 1 月份平均气温 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ 。本区除种植双季稻外，冬季种植玉米、大豆等作物。冬大豆于 12 月中旬播种，次年 4 月中旬成熟，亩产一般 50 公斤，管理水平高的可达 150 公斤。其主要品种有冬黄豆、黑鼻青等。目前面积不大，每年约 1 万亩左右。

二、栽培大豆的基础知识

(一) 大豆的形态特征

大豆是一年生草本植物。在植物学分类上属豆科，蝶形花亚科，大豆属。大豆植株由根、茎、叶、花、荚和种子组成。

1. 大豆的根系 大豆的根系属直根系，有主根和侧根之分；侧根上有须根，在根尖部分密生根毛。主根入土可达1米以上；侧根先向四周水平扩展，后向下延伸40~50厘米，最后形成钟罩形根系（图1）。

大豆的主根和侧根上有根瘤，主要着生在近地面20厘米左右的耕作层内。根瘤的形成是由于根瘤菌侵入，根细胞受刺激而分裂成根瘤。一般在种子出苗后10~15天根瘤开始形成。初生的根瘤为灰绿色，需要从大豆植株体内得到磷素和碳水化合物等养分，所以这时表现为寄生关系。根瘤逐渐长大，由寄生转为共生，变成浅红色，这时固氮能力最强。最后根瘤

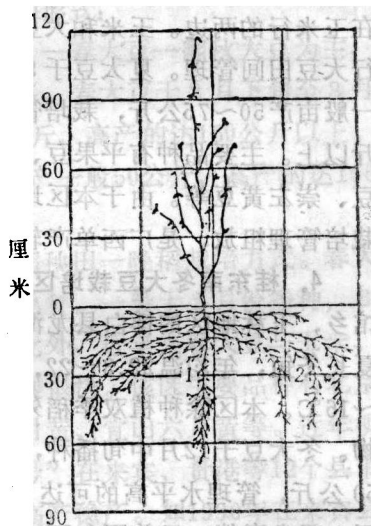


图1 大豆的根系

1. 主根 2. 侧根

变为深褐色，其固氮活力也随之衰退。据研究，在正常栽培条件下，每亩根瘤菌能固氮3~3.5公斤，相当于17.5公斤硫酸铵的肥效。根瘤能将其所固定的氮素的1/2~3/4供大豆吸收利用，其余的仍留在根瘤中。因此，根瘤发育的好坏和根瘤菌活力的强弱，直接影响大豆生长发育和产量。

2. 大豆的茎 茎是植株的骨架，叶片、花朵和豆荚都着生在茎上；茎又是全株的运输器官，也是贮藏营养物质的地方。茎上有节，主茎节数一般10~20节。幼茎色分为紫、绿两种。由幼茎色可以判明将来植株的花色：绿茎开白花，紫茎开紫花，可作为苗期间苗去杂的依据。茎的高度因栽培地点、品种、播种季节和肥水条件等因素而变化很大，一般40~130厘米，早熟种植株较矮，晚熟种较高大，有限结荚习性类型品种较矮，无限结荚习性品种植株较高大。



图2 大豆的叶

1.子叶 2.单叶 3.复叶

3. 大豆的叶 大豆的叶分为子叶、单叶和复叶三种（图2）。

大豆萌芽出土后露出地面的是子叶。子叶大小与种子大小相关，即种子大颗，子叶也较肥大。幼苗生长初期主要依靠子叶所贮藏的养分和进行光合作用制造的养分供给幼苗生长。子叶出土后不久长出第一对真叶即为单叶，卵圆形、对生、绿色、具有茸毛，大小相同。以后陆续长出的叶片为复叶，一般由3片小叶组成，也有由4~5片小叶组成的复叶。小叶的形状有披针形、椭圆形、心脏形等。叶片大小与籽粒大小密切相关：叶片大籽粒也大。长叶品种每荚粒数多，以3~4粒荚为主，圆叶品种多为2粒荚。

叶是制造光合产物的主要器官。一般地说，叶片大，光合作用能力强，品种的丰产性较好；但大叶型品种抗旱力往往较差，尤其叶片过大，会造成荫蔽，反而影响通风透光，导致后期徒长。所以，一些学者认为，理想的大豆品种的叶形为狭长叶或披针叶，冠层叶片调位运动要好，叶片略上举，封行不封顶，中下部叶片可截获更多的直射和散射光，这种品种的增产潜力大。

4. 大豆的花 大豆的花序着生在叶腋间或植株的顶端，呈总状花序。每个花簇着生花的多少因品种、栽培条件而异，最少7~8朵，一般15~20朵，多的达35朵。但大豆花荚脱落一般50~60%，多的达80%以上，所以每簇花实际结荚较少。

大豆花为蝶形花，由2枚苞片，5枚花萼，5枚花瓣，10枚雄蕊和1枚雌蕊组成（图3）。大豆在开花之前花药已破裂授粉。所以，大豆是一种典型的自花授粉作物，天然杂交率一般为6/1000以下。

5. 大豆的荚 大豆荚有直葫芦形和弯镰刀形，也有扁平或半圆形的。荚长一般3~5厘米，宽0.5~1.5厘米，内含种

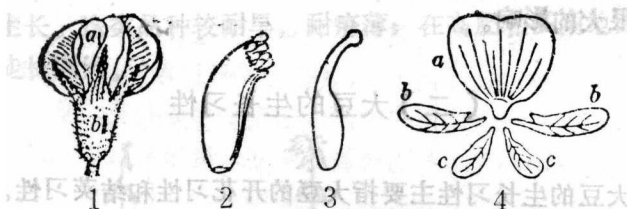


图3 大豆花的构造

1. 盛开的花 a1. 花冠 b1. 花萼 2. 雄蕊 3. 雌蕊

4. 花瓣 a. 旗瓣 b. 翼瓣 c. 龙骨瓣

子1~5粒，一般2~3粒。荚的表面披有茸毛，也有无茸毛品种。无茸毛品种不利于豆荚螟等害虫产卵，虫蚀率较低。豆荚成熟时表现为草黄色、灰褐色、褐色、黑褐色和黑色等。荚熟色虽受栽培条件的影响而有深浅之别，但仍为品种固有特征之一。

大豆在成熟后能沿缝线自行裂开，俗称“炸荚”。品种进化程度低的易炸荚；品种进化程度高则一般不易炸荚。

6. 大豆的种子：大豆种子由种皮、子叶和胚3部分组成。种皮外面有一个明显的脐。种脐大小和颜色是品种的遗传性状之一，也直接影响品种的外观品质。

大豆种子有球形、椭圆形、扁圆形、长圆形等。种子形状、大小因品种不同而有很大差别，同时栽培条件也有很大影响，它是鉴别品种的重要标准之一。野生大豆百粒重不足2克，生产上的栽培种百粒重一般14~20克，蔬菜用品种百粒重有的达40克。一般百粒重10克以下的为小粒种，10.1~19.9克为中粒种，20克以上为大粒种。种子越大，其进化程度越高，要求较好的栽培条件。

根据种子的种皮的颜色可分为黄豆、青豆、黑豆、褐色