

大豆

孫 醒 东

科 学 出 版 社

大豆

孫 醒 东 著

科 学 出 版 社

1956年6月

內 容 提 要

本書以米丘林生物學學說和李森科農業生物學原理作理論根據，闡述大豆在世界上的經濟意義，和在我國第一個五年國家經濟建設大規模地農業生產的重要性，介紹大豆栽培的實用技術及其在“草田耕作制”中的地位。全書（參考資料除外）共分十三章。頭四章專述大豆在世界上與我國國民經濟上的意義，在工業上的新用途及其營養價值和分布地區；第五、六、七、八，四章詳論大豆在植物學、生物學及生理學上的特征特性；第九至第十三章，結合蘇聯經驗，祖國農業生產勞動模範和老鄉們經驗，及作者個人多年來調查試驗研究結果，詳細討論，並介紹大豆栽培技術，通過輪作制度，高度栽培方法，精耕細作，適當施肥，正確灌溉，利用根瘤菌繁殖，選擇優良品種及防治病蟲害等一系列的技術措施，達到增產目的——食用、榨油、飼用及肥料——而配合祖國重工業的發展。

大 豆

著 者 孫 醒 東

出版者 科 學 出 版 社

北 京 朝 陽 門 大 街 117 號

北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

印刷者 北 京 新 華 印 刷 廠

總經售 新 華 書 店

1956年6月第一版 書號：0448 印張：5 9/16

1957年5月第二次印刷 開本：850×1168 1/32

(京) 4,071—6,030 字數：144,000

定價：(9) 0.80元

目 錄

前 言	1
第一章 大豆在世界和我國國民經濟上的重要性	3
一. 大豆在我國國民經濟上的意義	3
二. 我國大豆的生產概況	4
三. 大豆在國際貿易上的地位	6
第二章 大豆在工業上及其他方面的新經濟用途	8
一. 大豆粉和它的混合用途	9
二. 病人的滋養品	10
三. 脫脂大豆的營養價值	12
四. 豆腐培養基	12
五. 大豆生活素	13
六. 大豆味精	14
七. 大豆卵磷脂	14
八. 製造甘油和脂肪酸	14
九. 大豆乾酪素	14
十. 黃豆植物膠	15
十一. 利用大豆尿素分解酵素腐熟人尿	15
十二. 翻砂廠模型潤滑油	15
十三. 大豆油和汽車	16
十四. 飛機潤滑油	16
十五. 汽車噴漆	17
十六. 水溶性豆乳粉	17
十七. 油漆工業	17
十八. 熱榨豆餅製醬油	18
十九. 冷榨豆餅做豆腐	19

第三章 大豆的化学成分和营养價值	22
一. 大豆植株和种子的成分	22
二. 大豆油的成分	25
三. 大豆油的碘值	26
四. 大豆蛋白質的成分	28
五. 大豆粉的营养價值	28
六. 大豆奶的营养價值	29
七. 豆芽菜的化学成分	30
八. 各种大豆成品成分	30
九. 大豆餅的成分	31
第四章 大豆的分佈与分區	34
一. 大豆產區的分佈	34
二. 大豆栽培區域	36
第五章 大豆在植物学上的特徵特性	39
一. 根	39
二. 莖	42
三. 葉	43
四. 花	45
五. 豆莢	46
六. 种子	50
七. 子葉	54
八. 种子發芽和幼苗	54
第六章 大豆的种、变种及重要品种	59
一. 大豆的学名	59
二. 大豆的原產地	60
三. 大豆的屬与种	61
四. 大豆品种分類	65
五. 中國重要大豆品种	73
第七章 大豆在生物学上的特性	81
一. 大豆对溫度条件的要求	81

二. 大豆对日照的要求	63
三. 大豆对水分的要求	86
四. 大豆对土壤条件的要求	87
五. 大豆的適應性	88
第八章 大豆在生理与生态学上的特性	90
一. 發芽	90
二. 大豆開花習性	90
三. 大豆開花与溫度、濕度的關係	95
四. 每株開花最盛日期	97
五. 大豆每株開花的次序	98
六. 每朵開花的程序与状态	100
七. 大豆花粉粒的研究	104
八. 大豆品种不同播种期对開花期移動的影响	108
九. 大豆花朵脱落的情形	112
十. 大豆花簇形态分類	113
十一. 大豆的蔴粒	115
第九章 大豆在輪作中的地位	118
一. 連作与正確輪作	118
二. 大豆的前後作	119
三. 我國大豆輪作实况	120
四. 苏联先進經驗	122
第十章 大豆栽培技術	123
一. 精耕細作	123
二. 种子準備	125
三. 播种	126
四. 肥料	132
五. 大豆混合播种制	134
六. 田間管理	136
七. 大豆收穫、脫粒、清选、乾燥及貯藏	139
八. 大豆產量	142

第十一章 大豆根瘤菌的種類、形态、培养、製造及应用	144
一. 大豆根瘤菌的種類与形态	144
二. 大豆根瘤菌的培养、製造及应用	145
三. 推廣大豆根瘤菌接种与提高產量	146
第十二章 大豆的良种繁育	151
一. 大豆选种的目的	151
二. 大豆优良品种性狀	152
三. 大豆的品种改良	153
四. 建立大豆良种繁育制度	160
第十三章 大豆的病虫害及其防除方法	162
一. 病害	162
二. 虫害	165
参考文献	170

前 言

大豆在中國具有極重要的國民經濟意義，也在農業生產中是祖國栽培最古的作物之一。它的栽培史到現在已有五千年了。世界上的人類都公認大豆是中國的特產，並且証實中國是大豆原產地。今日全世界大豆的總產量，約為 1,100 萬噸，而我國的大豆產額，竟佔總產量 75% 以上。我國，不論在大豆栽培面積方面，或在總產量方面，甚至在國際貿易方面，逐年都佔世界第一位，可見得祖國農業資源蘊藏的豐富和栽培歷史的悠久，這是值得我們興高采烈和光榮自豪的了！

為了貫徹國家在過渡時期總任務，由於祖國農業合作化高潮的到來，我們技術作物栽培工作者，應該如何把這個偉大的任務擔負起來，並且做得更好。根據我中央人民政府計劃，在 1952 年我國大豆每市畝平均產量是在 109 市斤的基礎上，預計在第一個五年計劃中，大豆增產，到 117.9% 時，假設每市畝單位面積產量不變，到 1957 年，應增產 34 億市斤，則我國增產量就要超過現在世界大豆的總產量了（就要等於 1,222 萬噸了）。

按目前，中國大豆單位面積產量是很低落的，我們應當努力潛心研究，培養地力，增加生產。我們有信心，大豆生產潛在力量是很大的，還可以增加好幾倍哩。現在大豆已成為我國重要工業原料和重要外銷物資之一，但是對大豆的專門栽培技術著作和有系統的小冊子還感到缺乏。因此，筆者不揣學識簡陋，寫成本書。目的就是在結合中國固有的大豆栽培技術措施和農作制度及介紹蘇聯先進理論和我國勞動模範的豐產經驗，以供研究和指導大豆生產工作者的參考。

本書為筆者在課余之時草成，多蒙中國科學院黃宗甄同志提示很多的意見，並校閱全稿。又承河北農學院張連桂教授校閱第八章

大豆在生理和生态学上的特性；王健教授校閱第十二章大豆的良种繁殖；傅守三教授、黃悟芳和王益之諸位同志共同校閱第十三章大豆的病虫害及其防除方法。在寫作过程中复承北京農業机械化学院范希中教授、东北國营農場管理局陈文彬同志，以及公主嶺东北農業科学研究所、國营“九三”荣軍机械農場、國营蘆台農場等見告各地情况和供給部分材料。又韓武勳、陈新民及同事李伯航諸同志协助整理一部分材料，特此一併致謝。本書是倉促寫成的，錯誤难免，如承讀者賜示有何指正，自当誠懇接受，請逕函：(1)保定市：河北農學院。(2)北京西直門外北京動物園旁中國科学院植物研究所。

孙醒东序于河北農學院（保定市）

1956年4月10日

第一章 大豆在世界和我國國民經濟上的重要性

一. 大豆在我國國民經濟上的意义

中國，現在，在農作物方面，和我們生活極關重要的有主要栽培經濟農作物約12種。這12種中有兩種在世界上，無論其面積或產量，我國都佔第一位，起了重要作用：第一，水稻；第二，就是大豆。我國的大豆，近今運遍世界，在國際貿易上也像小麥佔極重要的地位，這是值得我國自豪的。大豆輸出換取鋼鐵和機器，以及工業的生產資料，備儲資金，建設祖國的重工業，這對於我國第一個五年經濟建設計劃的重要性，可以知道了。

大豆在農業生產中是我國栽培最古的農作物，可能是我國勞動人民栽培的第一種技術作物，其栽培歷史到現在已有五千年了。在石頭上和甲骨上對大豆的描繪，而在書籍中關於栽培作物的記載也是比較早的。關於大豆的第一次記載是見於描述中國植物的“本草經”。在中國的湖北、河南、山西、甘肅等地發現了一些稱為“仰韶文化”的古物，存在於公元前三、四千年。這些地方是中國古代農業的策源地。

大豆的經濟用途，是極其廣泛的，至今在工業上的用途，已在400種以上。

大豆的植株和種子，都富含多量的蛋白質和脂肪，這是它的特點，都是人畜重要的食糧和飼料。大豆確是我國特產，為我國主要民食之一。孫中山先生曾說過：“以大豆代替肉類，為中國人所發明。”大豆所以能代替肉類者，實因大豆含有34—40%的蛋白質，和13—24%的脂肪，並且蛋白質成分很為完全，不但植物性食物所不及，就是許多動物性食物，也比不上大豆的。中國自古以來，就用大豆代替

肉類，勞動人民每天幾乎都離不了大豆食品，我國俗語說：“青菜豆腐湯，吃的保平安。”所以中國人民發明大豆營養價值的時期，實早於各國之上。“齊民要術”記作醬法和作豉法。大豆榨油法，是在明代（1628—1644）就有詳細記載。

又大豆是新興的工業技術作物，可以製造化學工藝品、裝飾用化學品、醫學用藥品，甚至國防用的軍用品、汽車和飛機用的零件，以及交通工具品，所以大豆實為近代國家的重要工業原料。現在大豆既能製造汽車和飛機零件，不久的將來，可以預料，大豆有代替鋼鐵的可能。“誰能置信”？時機一到，就可以把大豆科學之謎揭破了。

此外，大豆的副產品既可以充作牲畜的濃厚料或粗薄料、放牧、青飼和青貯等，也是很富於氮素作肥料的需用。

我國大豆的主要用途，可以說就是糧食和工業原料。我國大豆用途，約有50%作食糧，而工業原料也佔50%。

世界上的人都公認大豆是中國的特產，並且証實中國是大豆的原產地，可見得祖國農業資源蘊藏的豐富和栽培歷史的悠久，始於有史以前。孟子說：“後稷教民稼穡，樹藝五穀”，五穀中的稻、黍、稷、麥、菽的“菽”字就是指大豆。中國固有文化的發展，這是和大豆栽培技術是分不開的。再查考歷史，則中國神農本草經有大豆、黃卷兩名詞。左傳有：“周子有兄而無慧，不能辨菽麥。”杜註：“菽，大豆也。”許氏說文有“登”字，就是指大豆。廣雅：“大豆，菽也。”現在各國稱大豆為Coa, Soja, soia, soy等都是從我國“菽”字轉音而來的。查考後稷也許是中國農業的始祖，和“帝堯”同時，但傳說上的“帝堯”距今可能已有4,270年了，於是知道大豆在中國的記錄，已有五千年以上的歷史了。

二．我國大豆的生產概況

大豆是我國的特產，逐年生產都佔世界第一位。主要產地是東北和黃河平原，此外長江下游也多栽培，至其他地區，則屬零星。

東北大豆面積最廣，產量最多，實為遼河、黑龍江和鴨綠江三大

流域而包圍松遼大平原的給予。若以品質來說，也以東北中部地區所產的大豆，是全世界無比的。若就關內來說，則以河南、山東、河北、江蘇、安徽、湖北、四川等省為最多。我國地大物博，除西藏高原，大豆還在試驗種外，幾乎各省都有大豆的栽植的，不同地區，便有適應性不同的品種。由此看來，中國實為生產大豆最富的國家。

東北大豆聞名於世界，幾年來隨着我國經濟發展，東北各地大豆種植面積不斷增加，1953年全區大豆播種面積比1949年增加35%，由於播種面積增加和單位面積產量提高，1952年全區大豆總產量，已超過戰前產量11.8%。

全世界每年大豆的總產量，據統計平均約為1,100萬噸，而我國每年約生產大豆800萬噸，佔總產量75%以上；而東北的大豆產量平均約為400萬噸以上（根據人民日報：1954年4月20日：1954年東北區大豆生產計劃為3,994,000噸，比1953年增加12%），佔我國總產量50%（根據1950年3月13日：東北區第一次代表會議報告：“東北大豆在世界上聞名，其產量佔全國50%……”，是以我國大豆產量在世界為首位，而東北又在我國佔首位。）再根據1938—1940資料：全世界大豆栽培面積，估計約為12,445,000公頃。我國根據不完全的統計約為8,853,000公頃，佔世界栽培總面積63%。東北栽培面積約為3,924,000公頃，就是佔我國栽培總面積的46%；而佔世界栽培面積32%。其次是美國、朝鮮、印度尼西亞、日本、蘇聯、羅馬尼亞和保加利亞等國。

再根據我中央人民政府統計：在1952年我國大豆播種面積有175,190,000畝；總產量是19,040,000,000斤；每畝平均產量是在108.7斤的基礎上，預計在第一個五年計劃中，大豆增產到117.9%時，假設每畝單位產量不變，到1957年，應增產34億斤，則我國大豆總產量將為22,440,000,000斤（就是=1,122萬噸）。

再看解放後，各大行政區的大豆產額恢復情況（1952）和趨勢，可知黨和政府對於我國大豆生產的指示和發展的計劃性了。西北區和內蒙古自治區，確是我國第一個五年經濟計劃大豆發展的方向，（見表1）。

表1 1952年中國大豆生產計劃

地 區	战 前 比 重 (%)	1952年計劃數字比战前 (%)
全 國	100.0	94.0
1 东北區	44.3	97.1
2 內蒙古自治區	0.5	175.0
3 華北區	8.7	116.8
4 西北區	0.8	406.3
5 華東區	26.9	98.2
6 中南區	10.9	102.0
7 西南區	7.9	41.6

三. 大豆在國際貿易上的地位

我國每年不但外銷大量的大豆，而且也輸出很多的大豆油和大豆餅。

世界上的大豆主要輸出國現在有兩國：就是中國和美國，但是以中國為首。我國每年大豆總輸出，約佔全世界大豆總出口 85% 以上。再就我國東北區大豆除留 30% 自用外，每年出口額，約佔東北區總產量 60—70%，約佔全國總輸出額 90%。過去若就東北每年關稅收入來說，大豆輸出的總稅值，約佔東北區關稅收入 25% 以上。中國大豆輸出，過去，由 1,500—3,400 萬担，豆油、豆餅尚不在內。三種合計約值海關銀 7,000 萬至 1 萬萬兩，其對於我國的經濟關係的重大，可想而知了。由此可知，大豆在我國國際貿易上地位的重要性了。

世界大豆輸入國有四國：以德國、日本、丹麥、英國為最多。

大豆油全世界需給概況，就是：大豆油輸出量以中國、丹麥、美國和荷蘭等國為最多；其輸入國家以美國、荷蘭、德國和法國為最多。

我國大豆製品的輸出，除大豆和豆油外，豆餅也為大宗輸出品。過去，每年在 1,000 萬担而至 2,500 萬担之間，為數很大。

所以中國大豆在世界上，是具有双重優勢：在生產上是佔首位的；外銷，在國際貿易上也是佔首位的。

我國大豆出口，1903 年开始首批輸往歐洲。从 1913 年到 1928 年，在这 16 年之間，大豆輸出总值由 71,000,000 元而增至 305,000,000 元，曾佔全國出口总值約 21%。到 1929 年的輸出总值，竟达 330,000,000 元之鉅，駕蚕絲出口之上，竟一躍佔全國農產品出口貨的首位，約佔全國出口貨 20% 强。自“九一八”事变之后，日本入侵佔东北，日本帝國主义平均每年就要由东北搶走 200 多万噸大豆。自解放以來，由于党和人民政府大力恢复大豆生產，產量日漸增高，大豆已逐漸恢复了原有的基礎，現已成为了三大外銷農產品之一（茶、絲、大豆）。根据粗略估計：出口 1 噸大豆，可以換回 1 噸鋼材。今后經濟建設的重工業發展和換取外匯，更有賴于大豆的生產。

大豆在世界各國栽培的歷史，早晚不同，最早者首推中國。到 1740 年就傳至法國，但法國的栽培大豆則始于 1855 年。1790 年輸入英國，1800 年輸到美國。迨 1873 年，在奧京維也納萬國博覽会后，我國大豆產品，也參加展覽，方見稱于世。1875 年輸入奧大利、匈牙利等國。1881 年輸入德國，到 1901 年苏联北部也广植大豆了，由此看來，可知大豆的傳布于世界各國，是近百年來的事。大豆自遍布于世界之后，各國作物栽培学家、科学工作者都競相研究，進步的迅速，大有一日千里之勢！

第二章 大豆在工業上及其他方面的新經濟用途

大豆用途極為廣大，勝於其他任何農作物。除普通用為製豆餅、豆腐、豆乳、豆乳粉、豆渣、醬豆粉、豆腐乾、豆醬、豆腐乳、豆芽菜、食油、燈油、燃料、醬油和各種牲畜的飼料等之外；又可用作肥皂、油漆、印色油、藥用、油衣、炸藥、塗料、假象牙、橡皮代用品、膠料、味精、綠肥和肥田粉等。近年來，中西科學工作者不斷地精密化驗和研究，大豆作物竟成為近代科學工業製造上的重要原料。除普通用途外，即在工業上的用途已達 400 種以上。至未來的用途，尚不能預料。現在把大豆用途概括四大類舉述如下：

(一) 食品用 大豆在中國、日本、朝鮮等國是製造主要各種食品的重要原料。即蔬菜用一項，即為日常食物中不可缺少的優等滋養品。

(二) 飼料用 大豆植株莖葉營養豐富，為各種家畜的良好飼料，適口性很好。乾草營養價值不在紫苜蓿和各種車軸草等之下。這不僅自古通行於中國，現在也是盛行於蘇聯、英、美、法等國。除莖葉作飼料外，在中外也有把大豆種子作為料豆的；華北農民以黑大豆、東北農民以秣食豆、飼養牲畜統稱為“料豆”。豆餅充作精飼料也很普遍。

(三) 工業原料用 大豆是近代工業的製品原料。中國自古以來，即用在油漆工業上去了。現在歐美各國都仿效中國，利用大豆富含蛋白質和脂肪的特點，應用在工業上最為通行。大豆在工業上的製品很多，試看後面的“大豆用途表”可以知其梗概了。

(四) 其他用途 中國用豆餅或植株作肥田或綠肥，記載很早。這是農業上的重要用途。因大豆產生根瘤用為改良土壤結構，在中國農田輪作制中起很大作用。

一. 大豆粉和它的混合用途

小麥粉和玉米粉都是美好的食物，如果和大豆粉相混合應用，製造餅乾、點心、麵包、通心粉、豆糊粉等，營養學家稱為“完全營養食品”。大豆粉的成分，尤其是蛋白質種類和含量都是和小麥和玉米成分不同的。大豆中的礦物質很豐富，鈣比小麥高，磷脂(phosphatides)、卵磷脂(lecithin)和腦磷脂(cephalin)也很高，所以小麥和玉米混入大豆粉時，不僅增加混合物蛋白質的數量，又可增高其營養價值。就其普通混合量來說，大豆粉約佔10—20%，最為適宜。

單獨使用大豆粉，因為蛋白質和脂肪含量過高，所以不平衡。在中國北方，尤其以北京為例，以稷（俗稱糜子麵，即不黏者）三成、大豆（指黃豆粉）三成，白玉米四成混合磨製，稱為“小米麵”；而糧鋪中稱為“三條腿”，用這磨麵以作黃米麵“窩窩頭”極為營養，並且為北京數百年來廣大勞動人民的優良食品。

大豆粉有兩種方法製成：把種子直接磨成大豆粉或利用大豆餅磨粉都可以。前者脂肪高於後者，而蛋白質則較低，其區別在此。歐美人民甚至他們的科學家學習中國的食品調製方法，大有其人，現在來舉幾個例子說明如下：

英國有一個公司(Messrs. Soya Foods, Ltd. at Richmansworth.)製有大豆粉產品，其商標的名稱是“Soyolk”，適口性很好，又容易消化，是一種淡黃色極細的豆粉，粉的組織和平常的穀物粉相同。倫敦另有一個營養食品公司(Messrs. Dietetic Foods, Ltd.)也出賣大豆粉，商標的名稱是“Heudebert Soya Flour”，不僅為英國人民所推許，其產品出口也是為德、法、比等國所歡迎的。

美國農部研究混合使用結果提議用25%的大豆粉和75%小麥粉混合最為適宜，既不走油，又耐貯藏，適口性好，消化率高。歐洲最著名的大豆混合粉是裴濟紐(Berczeller)教授所提議的，所以其商標的名稱是“Professor Berczeller's Patent flour”既無氣味又富含蛋白質、脂肪和維生素等，是一種高貴的品質食粉，在奧大利和匈牙利等

國更是出名的。政府也極力提倡。據說這粉能代替肉類的蛋白質，價格既便宜，製造又容易，所以稱為“第一等食品”。

德國在柏林某公司 (Edelsoja-Praktikum) 也仿效裴教授的製法，用大豆粉也有和黑麥混合製成各種食品出賣。此外，德國科學家如凱菲蒙 (Professor Kefemann)、葛賽歐 (Dr. Gossel)、薄歐曼 (Dr. Bollman) 和依賀恩 (Herr. Ehrhorn) 等都曾經先後試驗製成各種各樣大豆粉混合食品，花樣繁多，使其蛋白質和脂肪、維生素等都能平衡且經濟利用，並可代替價格較高的肉類食品，其主要的原料，就是含蛋白質在 60% 以上的大豆餅。提倡人食大豆餅，這不是又增加一個大豆的新用途嗎？

凡患糖尿病者 (Invalid diabetics) 以食用不含澱粉或含極少量的澱粉食物最宜。大豆粉僅含 0.8% 的澱粉，大可为患這症的人一種優良食品，而且能獲得治病的功效。因為這粉消化率高，若用為嬰兒食品，也很理想的。

在抗日戰爭期間，我國軍隊大量利用大豆食品和大豆罐頭食品；以及美軍和英軍在第二次世界大戰中，特製大豆食品，稱為“K 食品” (K-ration) 製成各種大豆食品和大豆加工罐頭食品，而增加食品中蛋白質和脂肪的含量。

二. 病人的滋養品

神農本草經對於大豆藥用性質敘述很詳細，用作瀉藥、補腦藥汁、屬尿崩症食品。可知大豆性質足以滋補病人，當然列為藥用植物之一。據中國、日本和歐美各國醫界試驗，都一致證明大豆粉、豆乳粉、豆乳可充作乳兒食品，患糖尿病者食品，即對於病人，也很相宜。美國密西根州的伯特溪鎮有伯特溪療養院 (Battle Creek Sanitarium) 和克老格食物公司 (Kellogg Food Company) 利用小麥等穀類、糊糠、麵粉和大豆粉，製成各種單純或混合可以療養疾病的食品，如小餅乾、油煎餅、小煎餅等，裝璜美麗，攜帶便利，並且可以郵寄。北京協和醫院和醫學院對於利用豆乳哺餵嬰兒，研究甚力。結