

中国大豆 育成品种 及其系谱分析

(1923~1995)

崔章林 盖钧镒

THOMAS E. CARTER JR.

邱家驯 赵团结

□ 中国农业出版社

THE RELEASED CHINESE SOYBEAN
CULTIVARS AND THEIR PEDIGREE
ANALYSES



中国大豆育成品种及其系谱分析

(1923~1995)

THE RELEASED CHINESE SOYBEAN CULTIVARS AND THEIR PEDIGREE ANALYSES

(1923~1995)

崔章林 盖钧镒

THOMAS E. CARTER Jr. 著

邱家驯 赵团结

中国农业出版社

中国大豆育成品种及其系谱分析

(1923~1995)

崔章林 盖钧镒

THOMAS E. CARTER Jr. 著

邱家驹 赵团结

* * *

责任编辑 钟海梅

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm16开本 22.25印张 514千字

1998年3月第1版 1998年3月北京第1次印刷

印数 1~1000册 定价 70.00元

ISBN 7-109-05025-4/S·3155

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

一、宗旨与内容

西方植物育种科学传到中国，促进了中国大豆育种的创建和发展。1923 年在南京金陵大学和吉林公主岭农事试验场分别育出了中国最早的大豆育成品种金大 332 和黄宝珠，从此开始了中国大豆科学育种的纪元。但全国解放前大豆育种的规模和进展都是相对薄弱的，有记录的育成品种仅 17 个。全国解放后大豆育种有了很大发展，至 1980 年全国共育成大豆新品种 246 个。大豆育种发展最快的时期是从“六五”至“八五”的 15 年，全国共育成 388 个大豆新品种。1950 年以前的大豆育种方法主要是自然变异选择育种，这以后杂交育种逐步发展，尽管 80 年代以来辐射诱变育种很有成效，但迄今大豆育种的最主要方法还是杂交育种（或重组育种）。近年来育种工作者习惯于将自然变异选择育种与杂交育种统称为常规育种，以区别于诱变育种、杂种优势利用育种、生物技术育种等。当然，“常规”是相对于时代而言的，随着育种科学的发展，常规的概念和内容也在不断地得到调整。对于常规育种来说，事实上也对于其他各种育种途径来说，成功育种的关键之一是选用原材料或亲本材料。在已有大量新品种育成的今天，回顾并总结以往原材料或亲本材料选用的历史和经验是十分必要的。美国大豆育种家和其他作物育种家一样，很早便注意到通过一个历史时期育成品种的系谱分析，以总结出亲本材料选用及杂交组配的经验。Bernard 等（1988）和 Nelson 等美国大豆种质库的负责人很早便着手大豆育成品种的系谱分析工作。Allen 与 Bhardwaj（1987）和 Carter 等（1993）分别研究了美国大豆育成品种相互间的亲缘关系（亲本系数或共祖先度）。

Carter 认为美国大豆育成品种亲本分析对育种家选用原材料及杂交亲本有很重要的参考意义，因而建议在大豆的故乡——中国也开展类似的回顾分析工作，并就此与南京农业大学大豆研究所进行合作。本书第一作者按合作计划赴美国北卡罗林纳州立大学学习美国的分析方法并搜集有关计算机软件。课题组在国内搜集中国大豆育成品种的系谱及有关特征、特性等资料，然后进行分析编纂工作。因而本书的写作与出版是与 Carter 教授合作的结果。

编写本书的宗旨在于：①系统归纳中国各大豆产区的育成品种及其主要特征、特性；②系统分析中国大豆育成品种的系谱，追溯其祖先亲本，揭示它们在中国大豆育成品种种质构成中的重要性。

据此，本书所包含的主要内容为：①介绍中国大豆育种概况，从而说明中国大豆育成品种的遗传背景；②归纳分析中国大豆育成品种的地理来源、主要特征和特性；③逐个分析中国大豆育成品种的系谱；④归纳分析中国大豆育成品种祖先亲本所衍生的系谱树、细胞核家族与细胞质家族以及其在中国育成品种中的核、质遗传贡献。本书的内容具有很重要的资料性质，供大豆遗传育种工作者选用原材料及杂交亲本时查考，因而实际上不仅是一本大豆育种史料书，还是一本大豆育种工具书。

二、编写说明

1. 编入本书的品种为 1923~1995 年期间中国育成的 651 个大豆品种, 包括: ①正规育成审定推广的品种; ②虽未经正规程序但选育后农民接受并在生产上广泛应用多年的品种; ③个别虽然未在生产上广泛应用, 但在育种上具有重要地位的品种。由于海峡两岸交流较少, 台湾品种尚未包括在本书之中, 在搜集大陆育成品种资料过程中, 作者虽注意力求齐全, 但遗漏仍难避免, 只能说已基本上齐全。本书出版后, 请各地大豆科学同仁, 提供宝贵意见及线索, 待再版时补全。

2. 收编的大部分原始资料来源于《中国大豆品种志》(张子金主编, 1985)、《中国大豆品种志 (1978~1992)》(胡明祥、田佩占主编, 1993)、《中国大豆品种资源目录》(王国勋主编, 1982)、《中国大豆品种资源目录 (续编一)》(常汝镇、孙建英主编, 1991) 等。部分资料由多位专家、学者提供。先后共有 55 位专家学者对系谱资料进行了核对、补充和更正。特别对与现有出版物上报道不一致的系谱资料, 专门请有关育种家作了核查与考证。

3. 编入本书的育成品种及祖先亲本均给予编号, 前者冠以“C”(Cultivar, 品种), 后者冠以“A”(Ancestor, 祖先亲本)。为便于计算机操作, 育成品种的排序方法是: 先按来源地的汉语拼音排序, 再按品种名称的汉语拼音排序。来源地的次序如下: ①安徽、②北京、③福建、④广东、⑤广西、⑥贵州、⑦河北、⑧河南、⑨黑龙江、⑩湖北、⑪湖南、⑫吉林、⑬江苏、⑭江西、⑮辽宁、⑯内蒙古、⑰宁夏、⑱山东、⑲陕西、⑳山西、㉑四川、㉒天津、㉓新疆、㉔云南、㉕浙江。祖先亲本的排序方法是: 先按来源国家的英文简称排序, 再按祖先亲本的汉语拼音或英文名称排序。来源国家的次序如下: ①中国 (China)、②加拿大 (Canada)、③英国 (England)、④日本 (Japan)、⑤俄罗斯 (Russia)、⑥瑞典 (Sweden)、⑦土耳其 (Turkey)、⑧美国 (USA), 中国排在最前面。

4. 品种名称的书写规范按胡明祥等 (1993) 所著《中国大豆品种志 (1978~1992)》的编写方法, 即: 凡用数字编号的品种名称, 其数字用阿拉伯数字表示。在 10 号以内的数字后跟“号”字, 如豫豆 2 号、鲁豆 4 号、跃进 5 号、开育 10 号等; 在 10 号以上者不再跟“号”字, 如泗豆 11、吉林 20、合丰 25、诱变 30 等。

5. 本书用大量篇幅汇集品种的地理来源与分布、特征与特性以及系谱的文字描述。为方便读者查阅, 将大篇幅资料性的表格单独用罗马数字编号 (I、II、III……), 集中排列于本书的后部。品种基本资料包括品种名称、曾用名、育种方法、育成年份、来源省份、育成单位以及分布地区 (图表 I)。品种特征与特性资料包括播种季节类型、生育日数、花色、茸毛色、种皮色、种脐色、子叶色、粒形、结荚习性、叶形、百粒重、蛋白质含量、油脂含量、株高、主茎节数、裂荚性、每荚粒数、抗病虫性、利用类型 (图表 II)。品种系谱资料均追溯至其祖先亲本, 即地方品种或国外引种或少数遗传基础不详材料 (图表 III)。

本书采用大豆育种工作者最常用的方法描述系谱。 $A \times B$ 表示单交组合, A 为母本, B 为父本。 $(A \times B) \times C$ 表示三交, $A \times B$ 为母本, C 为父本。 $A \times (B \times C)$ 为另一种三交, A 为母本, $B \times C$ 为父本。 $(A \times B) \times (C \times D)$ 表示四亲本复交, $A \times B$ 为母本, $C \times D$ 为父本。 $[(A \times B) \times (C \times D)] \times E$ 表示五亲本复交, $(A \times B) \times (C \times D)$ 为母本, E 为父本。 $A \times (B+C)$ 表示单交, A 为母本, B 和 C 的混合花粉为父本。 $A \times (B+C+D)$ 表示单交, A 为母本, B 、 C 和 D 的混合花粉为父本。 $A(n) \times B$ 表示以 A 为轮回亲本 (母本) 的回

交，回交次数为 $n-1$ 次。 $A \times B(n)$ 表示以 B 为轮回亲本（父本）的回交，回交次数为 $n-1$ 次。图表 I、图表 II 和图表 III 中品种的排列次序一致，均按来源省份和品种名称汉语拼音排序。图表 IV 为祖先亲本的来源和特征特性。为便于进一步追溯国外引种的血缘，图表 V 提供了部分国外引种的来源与系谱。根据中国大豆育成品种的系谱资料（图表 III），图表 VI 简示了中国大豆育成品种的亲本及其亲缘关系，图表 VII 和图表 VIII 从相反的方向展示了由 348 个祖先亲本衍生的大豆品种及其亲缘关系和由 171 个中国大豆育成品种再衍生的大豆品种及其亲缘关系。根据中国大豆育成品种的系谱资料（图表 III），从 651 个大豆品种中归纳出形成家族的 46 个细胞核家族（图表 VIII 和图表 IX）和 214 个细胞质家族（图表 X 和图表 XI）。46 个细胞核家族名称和尚未形成家族的 132 个品种名称列于图表 IX。651 个育成品种其各祖先亲本的细胞核遗传贡献值组成列于图表 XII，本书附录有：①中国大豆育成品种按育成年份索引；②中国大豆育成品种按汉语拼音名称索引。

6. 本书所用县或县以上的地名，均以 1985 年《中华人民共和国行政区划简册》（测绘出版社出版）为标准。育成品种的选育单位一般用当时的机构名称，在少数不引起误解的情况下也用现机构名称。为编写方便，本书使用的机构名称一律用简称，如：农业科学院简称为农科院，农业科学研究所简称为农科所，大豆研究所简称为大豆所，农业科学试验场（站）简称为农试场（站）等。

7. 本书的度量衡单位按国家标准，高度和长度用公里（km）、米（m）和厘米（cm）；百粒重用克（g）；地面积用公顷（ha）；产量用公斤（kg）和吨（t）。

8. 性状及其分级参照胡明祥等（1993）所著《中国大豆品种志（1978~1992）》，本书图表 II、图表 III 及有关内容中所用的性状及其分级简述如下：

（1）播种季节类型：

春——春大豆：春季播种的大豆；

夏——夏大豆：夏季播种的大豆；

秋——秋大豆：秋季播种的大豆；

冬——冬大豆：冬季播种的大豆。

（2）生育日数（天）：播种的次日算起，至成熟（95%的荚成熟）当日为止的日数。图表 II 中凡标有 * 者为出苗的次日算起，至成熟（95%的荚成熟）当日为止的日数。中国大豆生育期分组如下表：

表 中国大豆生育期分组

（胡明祥等，1993）

生育期分组	出苗至成熟天数	播种至成熟天数			
	东北春豆	黄淮海夏豆	南方春豆	南方夏豆	南方秋豆
极早熟	<100	<91	<91		
早熟	101~110	91~100	91~100	<121	<101
中早熟	111~120				
中熟	121~130	101~110	101~110	121~130	101~110
中晚熟	131~140				
晚熟	141~150	111~120	111~120	131~140	121~130
极晚熟	>150	>120	>120	>140	>130

- (3) 花色：白、紫。
- (4) 茸毛色：灰、棕、无（指无茸毛）。
- (5) 种皮色：黄（淡黄、黄、浓黄）、绿（淡绿、绿、浓绿）、褐（淡褐、褐、深褐、红褐）、黑（淡黑、黑、乌黑）、双色（虎斑、鞍挂）。
- (6) 种脐色：白、淡黄、黄、兰、绿、淡褐、褐、深褐、淡黑、黑。
- (7) 子叶色：黄、绿。
- (8) 粒形：球、近球、扁球、椭（球）、扁椭（球）、长椭（球）、扁长（椭球）、肾形。
- (9) 结荚习性或茎顶特性：
 - 有——有限结荚习性或有限型；
 - 无——无限结荚习性或无限型；
 - 亚——亚有限结荚习性或亚有限型。
- (10) 叶形：圆、椭（圆）、长椭（圆）、卵、长卵、披针（尖）。
- (11) 百粒重（g）：随机抽取 100 粒完整正常风干种子的克数。
- (12) 蛋白质含量（%）：烘干种子的粗蛋白含量。
- (13) 油脂含量（%）：烘干种子的粗脂肪含量。
- (14) 株高（cm）：在田间调查时，从地面到主茎顶端生长点的高度；室内考种时，自子叶节至主茎顶端生长点的高度。
- (15) 主茎节数：从子叶节算起至主茎顶端的实际节数。
- (16) 裂荚性：于成熟期（R8）后的晴天 5 天左右，在田间目测分级。
 - 1——不裂荚；
 - 2——轻度裂荚（1%~10%的荚炸裂）；
 - 3——中等裂荚（10%~25%的荚炸裂）；
 - 4——较易裂荚（25%~50%的荚炸裂）；
 - 5——裂荚（50%以上的荚炸裂）。
- (17) 每荚粒数：10 株总粒数除以总荚数。
- (18) 抗病虫性：

食心虫（*Leguminivora glycinivorella* Mats.）；

豆秆黑潜蝇（*Melanagromyza sojae* Zehntner）；

食叶性害虫，包括大造桥虫、斜纹夜蛾、豆卷叶螟等 [*Ascotis selenaria* (Schiffemuller et Denis), *Prodenia litura* Fabricius, *Hedylepta indicata* (Fabricius)]；

豆荚螟（*Etiella zinckenella* Treitschkl）；

蚜虫（*Aphis glycines* Mats.）；

大豆孢囊线虫病（SCN, *Heterodera glycines* Ichinohe）；

大豆花叶病毒（SMV, Soybean Mosaic Virus）；

灰斑病（*Cercospora sojina* Hara.）；

锈病（*Phakopsora pachyrhizi* Sydow.）；

霜霉病 [*Peronospora manschurica* (Naoum.) Sydow.]；

紫斑病（*Cercospora kikuchii* Matsum. et Tomoy.）；

根腐病 [*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.]。

(19) 利用类型:

豆豉——豆豉加工专用大豆;

饲草——牲畜草料专用大豆;

一般——以干种子作商品豆, 可作多种用途;

药用——具有药理价值的大豆, 一般为黑色种皮;

纳豆——纳豆加工专用大豆;

豆酱——豆酱加工专用大豆;

豆腐——豆腐加工专用大豆;

菜用——俗称菜豆或毛豆一类的大豆, 一般为有色种皮, 尤其绿色种皮。

(20) 图表Ⅱ和图表Ⅲ中的空格或问号表示不详。

三、致谢

本书主要资料来源于《中国大豆品种志》(张子金主编, 1985)、《中国大豆品种志(1978~1992)》(胡明祥、田佩占主编, 1993)等。部分资料由以下专家、学者提供或(和)校审: 王彬如(黑龙江农科院大豆所)、翁秀英(黑龙江农科院大豆所)、赫世韬(黑龙江农科院克山小麦所)、杨庆凯(东北农业大学农学系)、胡明祥(吉林农科院大豆所)、孟祥勋(吉林农科院大豆所)、王荣昌(吉林通化市农科所)、李光发(吉林通化市农科所)、李生学(吉林长春市农科所)、金伦范(延边农学院)、张仁双(辽宁农科院原子能所)、杨伯玉(辽宁农科院原子能所)、单维奎(辽宁铁岭市农科所)、谭利华(内蒙古农科院原子能所)、吴晓华(内蒙古农科院作物所)、常汝镇(中国农科院品资所)、郝耕(中国农科院作物所)、康小湖(中国农科院作物所)、张性坦(中国科学院遗传所)、张孟臣(河北农科院粮油作物所)、李廷泉(山西农科院作物所)、王宏兵(山西农科院作物所)、李莹(山西农科院品资所)、赵经荣(山东农科院作物所)、郝欣先(山东农科院作物所)、李星华(山东农科院作物所)、杨淑英(山东潍坊农科所)、薛应离(河南农科院经作所)、贺春林(河南农科院经作所)、李卫东(河南农科院经作所)、郭修广(河南商丘地区农科所)、郝瑞莲(河南商丘地区农科所)、郗恩虎(陕西农科院作物所)、戴勇民(陕西农科院作物所)、祝其昌(江苏农科院经作所)、顾和平(江苏农科院经作所)、李长贤(南京农业大学大豆所)、刘佑斌(南京农业大学大豆所)、吉东风(南京农业大学大豆所)、戴瓯和(安徽农科院豆类所)、李磊(安徽阜阳地区农科所)、袁锦瑶(安徽农业大学农学系)、王国勋(中国农科院油料所)、周新安(中国农科院油料所)、舒荣春(湖北天池山农科所)、赵政文(湖南农科院作物所)、姜治华(四川农科院作物所)、王小波(四川农科院作物所)、乐光锐(贵州农科院油料所)、朱文英(浙江农科院作物所)、王家楠(江西农科院旱作所)、徐树传(福建农科院耕作所)、罗英(福建三明市农科所)、刘迪章(广东农科院旱作所)、王玉兰(云南农科院粮作所)等55位专家, 还有若干位专家提供了资料信息, 由于来信中未曾落款, 在此难以一一列出。本书编者谨向上述著作的编者和上述各位专家、学者表示诚挚的感谢! 在本书编纂过程中吉东风、彭伯为、任珍静、束翠红、钱德州等给予了多方协助与支持, 谨此致谢。

本书内容涉及面广，在搜集资料与编写过程中难免有所疏漏及错误，恳请读者批评指正，以便再版时更正。

编 者

1997年5月

目 录

前言

第一章 中国的大豆育种	1
第一节 中国的大豆生产	1
第二节 中国大豆育种区域、目标与育种计划	4
第三节 中国大豆种质资源	8
第四节 中国大豆育种的进展	9
第二章 中国大豆育成品种的来源、特征和特性	14
第一节 中国大豆育成品种的来源	14
第二节 中国大豆育成品种的特征和特性	17
第三章 中国大豆育成品种的系谱分析	23
第一节 中国大豆育成品种的祖先亲本及其衍生的系谱树	23
第二节 中国大豆育成品种的细胞核和细胞质家族	25
第三节 中国大豆育成品种直接亲本的类型、地理来源与组配方式	27
第四节 中国大豆育成品种的遗传基础	28
第五节 国外大豆引种的育种利用	30
第四章 中国大豆育成品种中祖先亲本的遗传贡献分析	33
第一节 中国大豆育成品种中不同地理来源祖先亲本的遗传贡献	33
第二节 中国三大生态区域大豆育成品种中不同地理来源祖先亲本的遗传贡献	34
第三节 中国大豆育成品种中各地主要祖先亲本的遗传贡献	36
图表	40
图表 I 中国大豆育成品种来源与分布	40
图表 II 中国大豆育成品种特征与特性	60
图表 III 中国大豆育成品种系谱	90
图表 IV 祖先亲本的来源与特征特性	150
图表 V 用作中国大豆育成品种祖先亲本的美国大豆材料的系谱与来源	162
图表 VI 中国大豆育成品种的亲本及其亲缘关系	166
图表 VII 348 个祖先亲本衍生的大豆品种及其亲缘关系	225
图表 VIII 171 个大豆品种再衍生的大豆品种及其亲缘关系	249
图表 IX 中国大豆育成品种的 46 个细胞核家族名称及尚未形成家族的 132 个品种名称	266
图表 X 中国大豆育成品种的细胞质来源	267
图表 XI 中国大豆育成品种的 214 个细胞质家族	282
图表 XII 中国大豆育成品种中祖先亲本的细胞核遗传贡献值组成	296
附录	312
附录 I 中国大豆育成品种按育成年份索引	312

附录Ⅰ 中国大豆育成品种按汉语拼音名称索引	327
参考文献	342

第一章 中国的大豆育种

第一节 中国的大豆生产

栽培大豆 [*Glycine max* (L.) Merrill], 通常称为大豆, 属于豆科 (Leguminosae)、蝶形花亚科 (Papilionoideae)、大豆属 (*Glycine*)。栽培大豆起源于中国, 大豆在中国的种植历史估计已有 5000 多年, 有书可考的约有 3000 多年。在纪元前传播至邻国及东亚各国。18 世纪欧洲传教士从中国将大豆引入欧洲 (Hymowitz and Newell, 1981)。Hymowitz and Harlan (1983) 考证了 1765 年 Samuel Bowen 首次将大豆从中国引入美国以及 1770 年 Benjamin Franklin 将大豆引入美国的经过。以后大豆又扩展到中美洲和拉丁美洲。近二十年大豆才在非洲种植。

过去的 10 多年中世界大豆总产量增加了 32.6%, 单位面积产量增加了 13.2%。大豆总产量的提高是由于播种面积的扩大和单位面积产量的提高, 主要是前者。单位面积产量的提高得益于持续的遗传改良。

大豆是中国主要的油料与蛋白质作物之一。其种植面积与总产量次于水稻、小麦和玉米 (Chen Liang Yu, 1991)。历史上中国的大豆生产一直居世界首位, 至 1953 年美国跃居首位, 由此美国的大豆生产一直领先。这与以往中国强调自给而美国强调世界贸易的政策有关。70 年代巴西超过中国居第二, 1991~1992 年阿根廷超过中国居第三, 中国曾退居第四。后中国大豆生产有所发展, 恢复为世界第三位。90 年代印度迅速发展大豆, 现居世界第五 (表 1.1)。上列美国、巴西、中国、阿根廷、印度等 5 个大豆主产国的大豆生产量 1995 年分别为 5962.0、2579.0、1350.0、1220.0 和 460.0 万 t, 分别约占世界的 50.0%、20.3%、10.6%、9.6% 和 3.6%, 单位面积产量水平依次为 2.30、1.92、1.38、2.23 和 1.00 t/hm²。尽管 1952~1984 年间中国大豆种植面积从 1167.9 万 hm² 减少到 728.6 万 hm², 但是单位面积产量从 0.82 t/hm² 提高到 1.33 t/hm²; 总产量从 952.0 万 t 上升到 970.0 万 t。1994 年中国大豆面积单产和总产达到了历史最高水平。1981~1995 年中国大豆种植面积、单位面积产量和总产量见表 1.2。

表 1.1 1970~1995 年世界大豆生产量 (10000t)

[联合国粮农组织《生产年鉴》1994 年,《生产年报》1995 年第 3/4 期]

国家	1970	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995
美 国	3067.5	4877.2	5711.3	5230.3	5406.6	5954.6	5092.0	6849.0	5962.0
巴 西	150.9	1515.3	1827.9	1988.8	1493.8	1921.5	2269.0	2491.0	2579.0
中 国	870.5	794.0	1050.0	1100.0	971.3	1030.0	1530.7	1599.9	1350.0
阿根廷	2.7	350.0	650.0	1067.2	1072.6	1131.5	1105.0	1132.0	1220.0
印 度		45.0	102.4	225.0	249.2	310.6	462.2	390.0	460.0
全世界	4654.3	8087.0	10113.7	10776.7	10318.2	11368.2	11508.1	13604.5	12695.7

表 1.2 1981~1995 年中国大豆生产情况

(中华人民共和国农业部, 1997)

年 度	播种面积 (10 000hm ²)	单 产 (kg/hm ²)	总 产 (10 000t)
1981	802.3	1 163	932.5
1982	841.9	1 073	903.0
1983	756.7	1 290	976.0
1984	728.6	1 331	969.5
1985	771.8	1 360	1 050.0
1986	829.5	1 400	1 161.4
1987	844.5	1 477	1 247.0
1988	812.0	1 435	1 165.0
1989	805.7	1 270	1 022.8
1990	756.0	1 455	1 110.0
1991	704.1	1 379	971.3
1992	722.1	1 426	1 030.0
1993	945.4	1 619	1 530.7
1994	922.2	1 735	1 599.9
1995	812.7	1 661	1 350.0

中国大豆生产可划分为 3 区 10 亚区 (图 1.1), 即:

I 区: 北方一熟春播大豆区。

I₁——东北亚区: 包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古东部。

I₂——北部高原亚区: 包括河北、内蒙古、山西、宁夏、陕西、甘肃诸省的北部高原地区。

I₃——西北亚区: 主要为新疆北部地区。

II 区: 北方复种夏播大豆区。

II₄——海河流域亚区: 包括北京、天津、河北等海河流域地区。

II₅——黄淮流域亚区: 包括山西、陕西、甘肃南部, 山东、河南, 江苏与安徽北部等黄河中下游及淮河流域地区。

III 区: 南方复种多播季大豆区。

III₆——长江流域亚区: 包括四川、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江、上海等长江流域地区。

III₇——东南地区: 包括江西、福建、浙江、台湾等东南沿海地区。

III₈——中南地区: 包括湖南、广东、广西的亚热带地区。

III₉——西南高原亚区: 包括云南、贵州、四川等的高原地区。

III₁₀——热带亚区: 包括广东、广西、云南等热带地区。

北方一熟春播大豆区, 尤其东北亚区是中国最主要的大豆生产基地, 种植面积约占全国的 40%, 产量约占 50%, 一熟春播大豆一般 4 月下旬至 5 月上旬播种, 9 月中下旬收获, 单作为主, 间混作为辅。北方复种夏播大豆区, 习惯称为黄淮海地区, 是中国第二大主产区, 大豆种植面积约占全国的 35%, 产量约占 30%, 主要为麦豆两熟的夏大豆, 6 月中、下旬播种, 9 月下旬至 10 月上旬收获, 部分地区为 2 年 3 熟制的春大豆, 4 月下旬播种, 9 月收获。南方复种多播季大豆区, 简称为南方区, 是中国第三大豆产区, 尤其长江流域亚区

相对较集中,大豆种植面积约占全国 25%,产量占 20%,本区轮作复种制度复杂,大部分

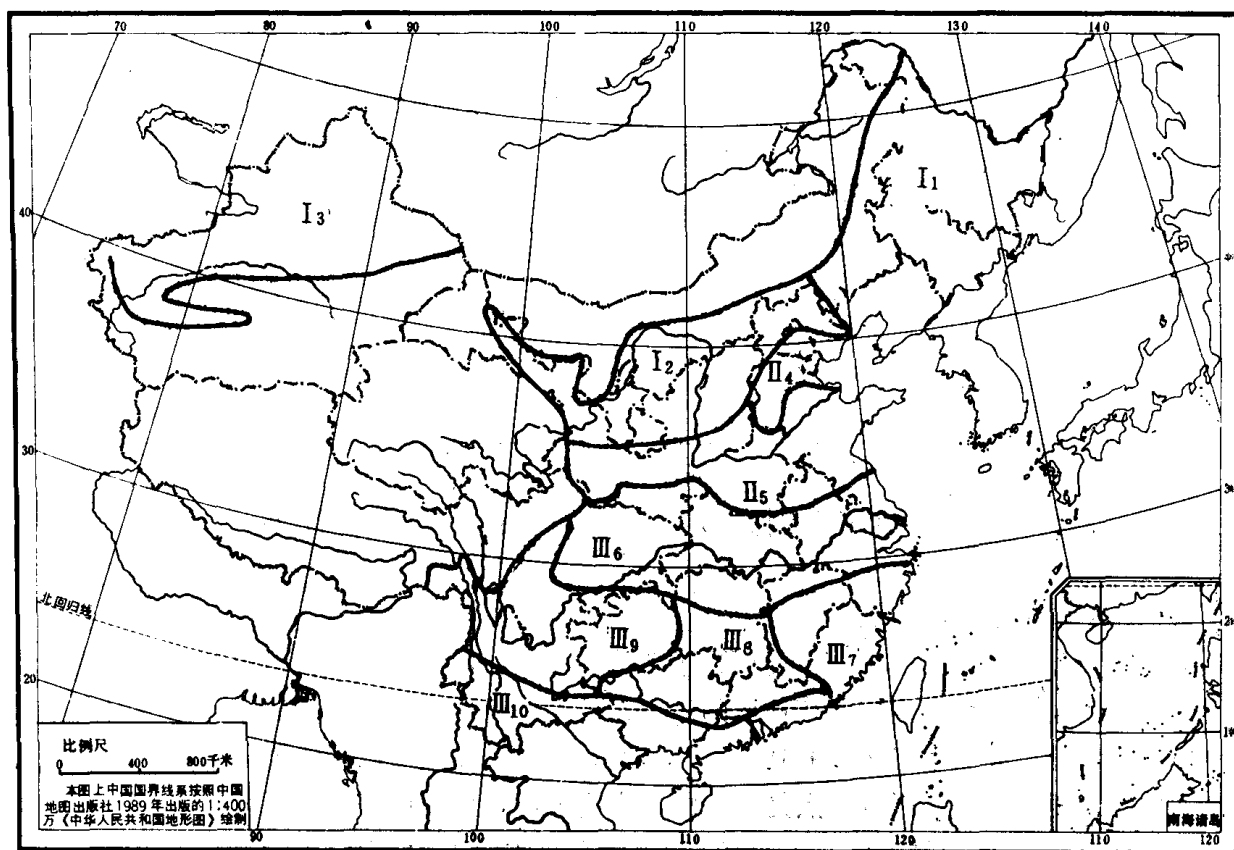


图 1.1 中国大豆产区

(本图仅示意中国各省份和大豆主产区的大致位置,不作其他任何用途)

I——北方一熟春播大豆区: I₁. 东北亚区 I₂. 北部高原亚区 I₃. 西北亚区

II——北方复种夏播大豆区: II₄. 海河流域亚区 II₅. 黄淮流域亚区

III——南方复种多播季大豆区: III₆. 长江流域亚区 III₇. 东南地区 III₈. 中南地区

III₉. 西南高原亚区 III₁₀. 热带亚区

地区可种植春、夏、秋大豆,小部分地区还可种植冬大豆。长江流域亚区及西南高原亚区以麦豆两熟的夏大豆为主,一般5月下旬至6月上旬播种,9月下旬至10月下旬收获。中南亚区及东南亚区均有春大豆和秋大豆,前者面积较大,3月下旬至4月中旬播种,6月中旬至7月下旬收获,后者面积较小,7月下旬至8月上旬播种,11月上旬至11月下旬收获。热带亚区四季均可种植大豆,因而还有冬大豆栽培。各区域各种播季类型大豆的播种和收获期归成表1.3。

大豆种子约含20%油脂和40%蛋白质,为世界提供了30%的脂肪及60%的植物蛋白来源。古代中国早就把大豆视为一种具有食用、饲用和药用价值的植物。大豆在中国的传统利用和加工包括①豆腐和豆奶类制品;②酱、酱油、豆豉等发酵制品;③直接食用(与粮食混合食用、毛豆、豆芽等);④榨油,油脂食用、豆饼作饲用或肥料等。随着加工工业的发展,大豆加工利用途径日益增多,豆油经精制后进一步加工为色拉油、起酥油、马其林等产品。豆粕可加工为豆粉作饲料用,进一步还可加工制成浓缩蛋白及分离蛋白和组织蛋白等食用蛋白产品。豆油和大豆蛋白还有多种工业用途。此外,大豆及大豆发酵产品中的一些活性物质如异黄酮、大豆皂苷等有可能成为一类新的生物技术产品。

表 1.3 不同播种季节类型大豆在各地的大致播种期和收获期

播期类型	时 期	东 北	黄淮海	南 方
春播 大豆	播种期 收获期	4/下~5/上 9/中~9/下	4/中~4/下 9/上~9/下	3/上~4/中 6/中~7/下
夏播 大豆	播种期 收获期		6/中~6/下 9/下~10/上	5/下~6/下 9/下~10/上
秋播 大豆	播种期 收获期			7/下~8/上 11/上~11/下
冬播 大豆	播种期 收获期			12/上~12/下 4/下~5/上

第二节 中国大豆育种区域、目标与育种计划

一、中国大豆育种区域

中国大豆生产有所上升，主要依赖于单产的提高，而品种的改良是单产提高的关键性因素。优良大豆品种必须与栽培地区的生态条件相适应才能发挥最大的潜力。中国大豆育种区域的划分与大豆生态区域的划分是一致的，也与上述栽培区域的划分是一致的。大豆育种方向及要求与生态区域特点是有关的，主要大豆栽培区域亦即主要大豆育种区域。大体上东北(I₁)、黄淮流域(Ⅱ₃)、长江流域(Ⅲ₃)分别占全国大豆生产的43%、40%和10%，是我国大豆育种最重要的区域。

二、中国大豆育种目标与目标性状

有成效的大豆育种必须紧扣大豆育种目标的要求去选用原材料或杂交亲本，目标要求愈明确便愈容易选准材料。与高产、优质、高效农业发展方针相应的大豆育种目标包括生育期、产量、品质、抗虫性、耐逆性、适于机械作业特性以及其他特定要求的特性(如育性)等。

生育期性状主要指全生育期或熟期，可分解为前期与后期，前期指播种至初花的营养生长期，后期指初花至成熟的生殖生长期。品种的生育期是表型，其遗传基础是对光周期与温度等主要生态条件的反应特性。来源于较低纬度的品种比较高纬度的品种具有较强的短日性；来源于同一地区的品种，夏秋播类型比春播类型具有较强的短日性；高纬、高海拔来源的品种比之相对较低纬度、海拔的品种具有更强的感温性。在同一条件下品种生育期长短的比较反映了品种生育期特性的遗传差异。一个品种的生育期性状决定了它在当地复种制度中的地位，是重要的育种目标性状。大豆育种对生育期性状要求依其推广使用地区的地理、气候条件及其在复种制度中的季节条件而异。

产量作为育种目标的重要性是显然的。产量的最根本最可靠的测度是实收计产，产量可以分解为构成因素进行考察。一种分解是单位面积一定株数下的单株荚数、每荚实粒数(或每荚理论粒数×空瘪粒率)和百粒重。另一种分解是单位面积生物量与收获指数(或经济系数)；由于大豆成熟时落叶，收获时一部分根留在土中，由收获的粒、茎部分算出的只

是表观收获指数或表观经济系数。大豆育种对产量及产量性状的要求依育种地区及其相应复种类型的现有水平而定，通常要求增产10%以上。目前认为产量突破的水平，东北为4875kg/hm²，黄淮海为4500kg/hm²。南方为3750kg/hm²，西北干旱地区灌溉条件下为5625kg/hm²。各地品种产量构成因素的结构有其特点与弱点，因而有各地的具体要求。

品质与利用方向有关。随着加工利用方向的拓展，大豆品质性状要求日趋多样化。大豆的品质性状可概括为以下5方面：①子粒外观品质。除特殊要求外，通常希望黄种皮，有光泽，百粒重18g以上，近球形，种脐色浅，种皮无褐斑及紫斑（紫斑由 *Cercospora kikuchii* Matsum & Tomoy 致病引起），种粒健全完整。作纳豆用的要求是小粒，百粒重8~10g或以下。作菜用豆则要求是特殊种皮色及子叶色，大粒。②油脂与蛋白质含量。大豆品种的生态特点是北方油脂含量较高，南方蛋白质含量较高。一般品种，北方春大豆区要求油脂含量20%以上。高油脂品种要求在23%以上。一般品种，黄淮海地区要求蛋白质含量42%以上，南方多熟制地区43%以上。高蛋白品种要求44%~46%或以上。蛋白质与油脂双高型品种要求蛋白质含量42%以上、油脂含量21%以上。③油脂品质。亚麻酸含量现有资源为5%~12%，降到2%以下可解决豆油氧化变味问题，另一途径是选育无脂肪氧化酶（I、II、III）的品种。增加亚麻酸等不饱和脂肪酸含量可有益于人体心血管系统，成为另一育种方向。④蛋白质品质。大豆蛋白质的氨基酸组成较齐全，但与牛奶等相比含硫氨基酸（蛋氨酸与胱氨酸）的含量偏低，仅2.5%左右，希望能提高至4%或以上。⑤营养成分抑制因子等。生豆子中存在胰蛋白酶抑制物（主要为SBTI-A₂），不利于直接用作饲料，希望选育无SBTI-A₂的品种。此外，豆腥味不受外国人欢迎，系由脂氧酶活动后的结果；棉子糖与水苏糖等寡聚糖不易为人体消化而产生胀气，这些都是今后特定的品质育种方向。

抗病虫性是大豆与另一种生物的关系。我国全国性的主要病害，列为育种目标的已有大豆花叶病毒（Soybean Mosaic Virus, SMV）和大豆孢囊线虫（*Heterodera glycines* Ichinohe），地方性的病害有东北的灰斑病（*Cercospora sojina* Hara）和南方的锈病（*Phakopsora pachyrhisi* Syd.），近年纳入育种计划的有东北的菌核病 [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] 及黄淮的根腐病 [*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.] 等。我国抗虫育种已有计划的为东北的食心虫（*Leguminivora glycinivorella* Mats.）与大豆蚜虫（*Aphis glycines* Mats.），关内的豆秆黑潜蝇（*Melanagromyza sojae* Zehntner），豆荚螟（*Eliella zinckenella* Treitschke）与一些食叶性害虫（包括豆卷叶螟、大造桥虫、斜纹夜蛾、银纹夜蛾、大豆毒蛾、豆芎菁等）。各国各地区主要病虫害不同，抗性育种的病虫种类自然不同。美国的主要抗病育种对象为大豆孢囊线虫病和疫霉根腐病，抗虫育种对象为食叶性害虫，但虫种主要为造桥虫、墨西哥豆甲、棉铃虫等。

耐逆性与适应性是同一性质的育种目标。国内外的主要耐逆育种性状有耐旱性（习称抗旱性）、耐渍性、耐酸性土的铝离子毒性、耐碱性土壤的缺铁黄化性、耐盐碱性以及耐低温性等。适应性表现为对地区综合条件平稳反应特性。

适于机械化作业的特性主要涉及植株的倒伏性、一定的分枝与结荚高度（通常要求12cm以上）、成熟不裂荚和种子不易破碎。

育性是相应于杂种优势利用的特殊育种目标性状。目前期望育成质核雄性不育并能三系配套的材料。雄性核不育雌性育性好的材料可供简化群体改良手续时应用。

三、中国大豆主要育种区的育种目标

1. 北方春大豆区。包括东北三省、内蒙古、河北与山西北部、西北诸省北部等地。大豆于4月下旬至5月中旬播种，9月中、下旬成熟。育种的主要目标有：①相应于各地的早熟性。②相应于自然和栽培条件的丰产性。大面积中等偏上农业条件地区品种产量潜力 $3\,375\sim 3\,750\text{kg}/\text{hm}^2$ ；条件不足、瘠薄或干旱盐碱地区，潜力 $2\,625\sim 3\,000\text{kg}/\text{hm}^2$ ；水肥条件优良、生育期较长地区，潜力 $3\,750\sim 4\,500\text{kg}/\text{hm}^2$ ，希望突破 $4\,875\text{kg}/\text{hm}^2$ 。③本区大豆出口量大，子粒外观品质甚重要，要求保持金黄光亮、球形或近球形、脐色浅、百粒重 $18\sim 22\text{g}$ 的传统标准。本区以改进大豆油脂含量为主，一般不低于20%，高含量方向要求超过23%。近来亦有要求提高蛋白质含量，高含量方向要求44%以上。双高育种的要求，油脂21%以上，蛋白质43%以上。④抗病性方面主要为抗大豆孢囊线虫、大豆花叶病毒，黑龙江东部要求抗灰斑病。抗虫性方面主要为抗食心虫及蚜虫。⑤适于机械作业的要求。

2. 北方夏大豆区。本区夏大豆的复种制度有冬麦~夏豆的1年2熟制及冬麦~夏豆~春作的2年3熟制。夏大豆在6月中、下旬麦收后播种，9月下旬种麦前或10月上、中旬霜期来临前成熟收获，全生育期较短。主要目标有：①相应于各纬度地区各复种制度的早熟性。②丰产性。在一般农业条件要求有 $3\,000\sim 3\,750\text{kg}/\text{hm}^2$ 的潜力，希望突破 $4\,500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。③子粒外观品质要求虽不能与东北相比，但种皮色泽、脐色、百粒重都须改进，油脂含量应提高到20%，蛋白质含量不低于40%。高蛋白质含量育种应在45%以上，双高育种油脂与蛋白质总量应在63%以上。④抗病性以对大豆花叶病毒及大豆孢囊线虫的抗性为主。抗虫性包括抗豆秆黑潜蝇及豆荚螟等。⑤耐旱、耐盐碱是本区部分地区的重要内容。⑥适于机械收获的要求在增强之中。

3. 南方大豆区。本区大豆的复种制度多样，春播大豆的复种方式有麦-套种春豆-水稻、麦-套种春玉米间作春大豆-其他秋作等。夏播大豆有麦-夏大豆、麦-玉米间作夏大豆等。秋播大豆有麦-早稻-秋大豆、麦-玉米-秋大豆等。此外，广东南部一年四季都可种大豆，除春、夏、秋播外，还有冬播大豆。总的说，长江流域还是夏大豆居多，以南地区则以春、秋大豆为主。主要育种目标为：①相应于各地各复种制度的生育期。②丰产性。在一般农业条件下有 $2\,625\sim 3\,000\text{kg}/\text{hm}^2$ 的潜力，希望突破 $3\,750\text{kg}/\text{hm}^2$ 。③子粒外观品质包括种皮色泽、脐色、百粒重等均须改进，油脂含量提高到19%~20%，蛋白质含量不低于42%。高蛋白含量育种要求在46%以上。蔬菜用品种在种皮色、子叶色、百粒重、蒸煮性、荚形大小等有其特殊要求。④抗病性以抗大豆花叶病毒和大豆锈病为主；抗虫性则以抗豆秆黑潜蝇、豆荚螟、食叶性害虫为方向。⑤间作大豆地区要求有良好的耐荫性；一些地区要耐旱、耐渍；红壤酸性土地区要求耐铝离子毒性。⑥适于机械收获亦将愈加重要。

以上所列各主要大豆产区的育种目标是总体的要求。各育种单位必须在此基础上根据本地现有品种的优缺点及生物与非生物环境条件的特点制订实际的目标和计划。丰产性的成分性状组成，生育期的前、后期搭配，抗病虫的小种或生物型，耐逆性的关键时期等都可能各有其侧重。

四、中国大豆育种计划

中国大豆育种研究始于1913年。南京金陵大学王绶教授是中国第一位有文献记载的大豆育种家。他用自然变异选择育种（即系统育种，下同）方法育成的金大332大豆品种于