

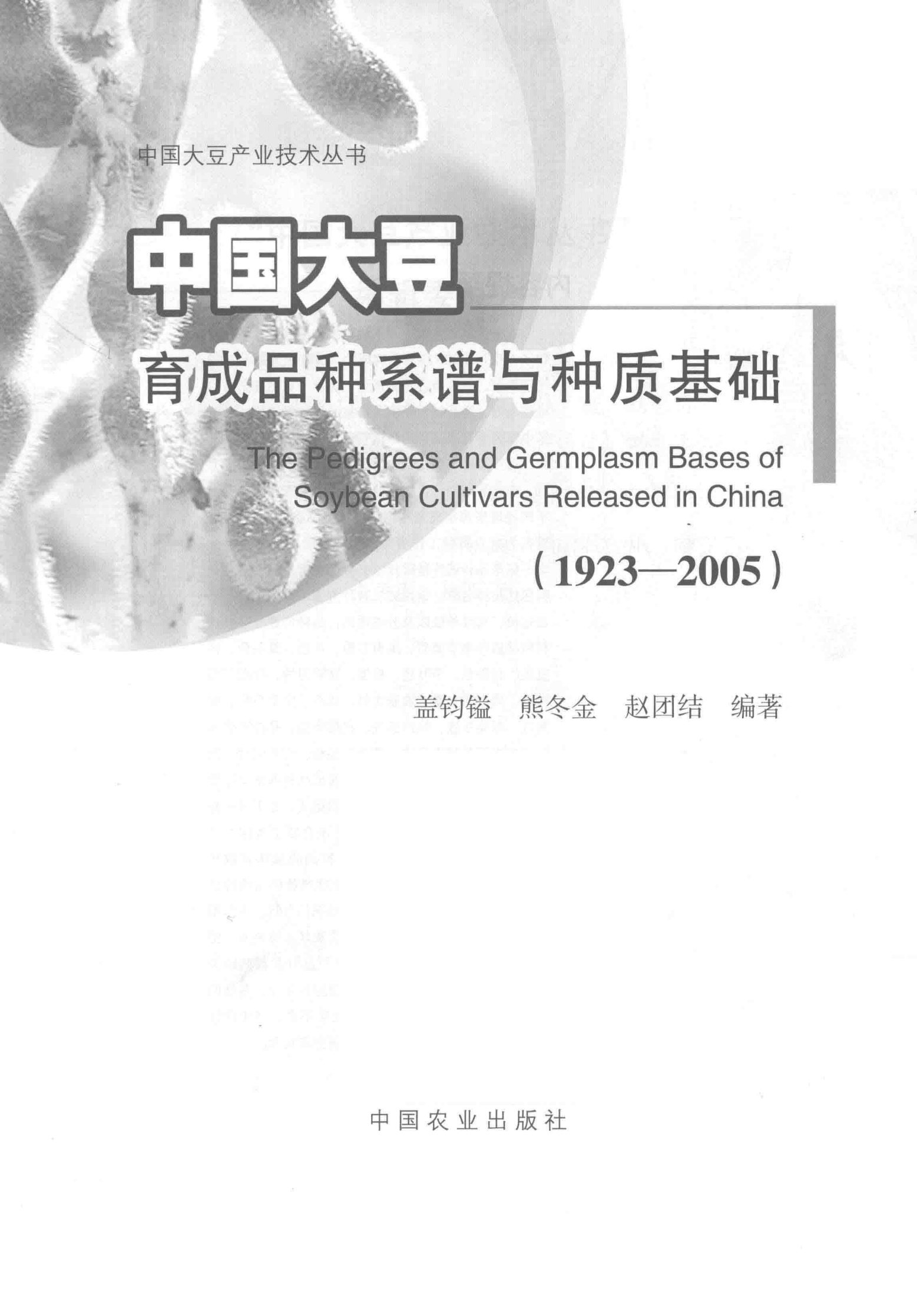
中国大豆产业技术丛书

中国大豆育成品种 系谱与种质基础 (1923—2005)

The Pedigrees and Germplasm Bases of
Soybean Cultivars Released in China (1923—2005)

盖钧镒 熊冬金 赵团结 编著

中国农业出版社



中国大豆产业技术丛书

中国大豆

育成品种系谱与种质基础

The Pedigrees and Germplasm Bases of
Soybean Cultivars Released in China

(1923—2005)

盖钧镒 熊冬金 赵团结 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国大豆育成品种系谱与种质基础: 1923~2005/
盖钧镒, 熊冬金, 赵团结编著. —北京: 中国农业出版
社, 2015. 3

(中国大豆产业技术丛书)

ISBN 978-7-109-20173-6

I. ①中… II. ①盖…②熊…③赵… III. ①大豆—
品种—中国 IV. ①S565.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 031269 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 53.75

字数: 1 300 千字

定价: 200.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容提要

本书在简述中国大豆育种进展的基础上, 汇集了1923—2005年中国育成的1 300个大豆品种的地理来源、特征特性及其系谱; 追溯了其祖先亲本的地理来源、特征特性及由其衍生品种的系谱树; 分析了中国大豆育成品种的系谱特点、细胞核和细胞质家族、遗传基础、直接亲本类型及其地理来源与组配方式。在此基础上, 进一步分析了中国大豆育成品种中不同地理来源祖先亲本的细胞核与细胞质遗传贡献, 旨在为大豆育种工作者回顾历史经验、选配优良亲本、拓宽品种遗传基础提供必要的参考。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; 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、粒型、结荚习性、叶型、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。品种系谱资料均追溯至其祖先亲本, 即地方品种、国外引种, 以及少数遗传基础未知的材料。由育成品种的系谱计算出其祖先亲本的细胞核遗传贡献的组成。鉴于分子标记在作物育种中广泛应用, 本书还介绍了我国大豆10个主要祖先亲本家族育成品种间的亲本系数和SSR标记遗传相似系数分析, 并对产量和品质性状做了优异等位变异在系谱中传承情况的分析。本书图示了1 300个育成品种的亲本组成及其亲缘关系; 图示了由670个祖先亲本衍生的大豆品种及其亲缘关系; 图示了1 300个育成品种的细胞质来源, 将他们归为344个细胞质家族。本书文字不多, 属资料性的, 可供大豆资源、育种和遗传研究者查考。

“中国大豆产业技术丛书”

编辑委员会

主任：韩天富

顾问：盖钧镒 董 钻 常汝镇 孙 寰 刘忠堂

委员（按姓氏音序排列）：

陈海涛 傅连舜 郭 泰 韩天富 何秀荣

胡国华 胡耀辉 李素真 刘丽君 年 海

王源超 张孟臣 周新安

我国是世界公认的大豆起源地和原产国。大豆作为高蛋白粮食作物，几千年来在我国各族人民的膳食营养中起着不可替代的作用，而今大豆又成为全球主要的植物蛋白和油脂来源，种植区域遍布五大洲，发展前景更加广阔。

众所周知，自春秋战国以来，在我国各个历史时期的古籍和农书中，都不乏关于菽（大豆）的特征特性、栽培技术和应用价值的记述。战国末年秦国《吕氏春秋·审时篇》在谈到播种期时写道“得时之菽，长茎而短足，其荚二七以为族（簇），多枝数节，竞叶蕃实”，指出播种过早或过迟均可能造成减产。西汉的《汜胜之书》对大豆“区种”栽培技术作过详细的记载。后魏的《齐民要术》在论及大豆与地力的关系时，明确告诫说，“地过熟者，苗茂而实少”。以上数例表明，在距今 1 500~2 200 多年前，古人对大豆的观察和认识已经相当深入，并用文字记载下来。

我国以现代科学方法从事大豆研究，始于 100 多年前。当时中国人李煜瀛撰写的中文版《大豆》和法文版 *Le Soja* 专著出版，并转译成英、德、意等文本发行。20 世纪三四十年代，我国涌现出一批大豆专家，他们在区划、栽培、遗传、育种、生理等方面进行了开拓性的研究，以不同形式发表了论文和著作，为各个领域的研究奠定了基础。近几十年来，我国大豆科学研究的广度和深度都有明显拓展，有大批研究论文和著作问世，令人欣慰。

国家大豆产业技术体系组建以来，全国各地区各专业的老、中、青大豆科技工作者聚集在一起，多方协作，共同考察，磋商解决大豆科技和生产上存在的各种问题。近日欣悉，该体系拟编纂“中国大豆产业技术丛书”，记载我国大豆科技各领域的成就，这是一件大好事。我曾经提倡的“一手出品种，一手出论文”，广而言之，就是一边要在实践中做出成果，一边又要把它上升为理论，用文字记录下来，这是十分必要的。



2012年8月23日,王金陵先生(时年96岁)在哈尔滨家中听取本丛书编辑委员会主任韩天富研究员(右)对“中国大豆产业技术丛书”编写工作的介绍,并欣然作序

一个时代应有一个时代的代表著作。我衷心地预祝这套既能反映我国当代研究水平,又无愧于大豆原产国地位的“中国大豆产业技术丛书”早日问世。

王金陵

2012年8月23日

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,从此开启了中国大豆科学育种的纪元。但在新中国成立之前,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。新中国成立后大豆育种有了较大发展,至 1980 年全国共育成大豆新品种 246 个。大豆育种加快发展时期是“六五”至“八五”(1981—1995)的 15 年,全国共育成 388 个大豆新品种,“九五”至“十五”(1996—2005)的 10 年中,出品种的速度更快,全国共育成 649 个品种。近年来因商业化育种的发展又有大批品种育成推广。1950 年以前的大豆育种方法主要是自然变异选择育种,以后杂交育种逐步发展,尽管 20 世纪 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调整、发展。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 和 Bhardwaj(1987)及 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价值,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。南京农业大学大豆研究所的研究人员按合作计划赴美国北卡罗来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,出版了《中国大豆育成品种及其系谱分析(1923—1995)》(崔章林等,1998)。该书出版后,受到了大豆资源、育种和遗传研究工作者的欢迎。鉴于 1996—2005 年育成的品种几乎是以前 73 年的 1 倍,育种工作者亟须了解新育成品种的系谱信息及其与老品种间的遗传关系,本课题组决定编写《中国大豆育成品种系谱与种质基础(1923—2005)》一书。

编写本书的宗旨在于:①系统归纳中国各大豆产区 1923—2005 年育成的品种及其主要特征、特性;②系统分析 1923—2005 年中国大豆育成品种的系谱,追溯其祖先亲本,揭示其在中国大豆育成品种种质构成中的重要性;③系谱分析(亲本系数)结合分子标记相似性分析共同说明育成品种的遗传基础。

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;⑤对我国10个重要祖先亲本家族育成品种的亲本系数和SSR标记遗传相似系数做比较,通过关联分析对产量和品质性状进行优异等位变异在系谱中传承和共享分析。本书内容具有很重的资料性质,可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—2005年期间中国育成的1300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。在搜集育成品种资料过程中,作者注意力求齐全,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. 收编的资料以《中国大豆育成品种及其系谱分析(1923—1995)》(崔章林等,1998)为基础。该书资料来源于《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。本版中1996—2005年的系谱资料来自各育种单位有关专家及各刊物、杂志上发表的选育报告,且系谱资料已经相关专家核对与更正。追溯中国1923—2005年育成的1300个大豆育成品种的系谱,直至其祖先亲本(指终极的地方品种或无法再进一步追溯其遗传来源的育种品系、品种或材料),涉及美国品种参考Bernard等编*Origins and pedigrees of public soybean varieties in the United States and Canada*系谱资料及美国USDA大豆种质库负责人Nelson提供的系谱资料(Bernard等,1988),其他国外引种不再追溯其系谱而视作为祖先亲本。

3. 编入本书的育成品种及祖先亲本均给予编号,其中《中国大豆育成品种及其系谱分析(1923—1995)》介绍的651个品种冠以“C”,其后新增的649个品种冠以“D”,祖先亲本“A”。为便于计算机操作,育成品种的排序方法是,先按来源省份的汉语拼音排序,再按品种名称的汉语拼音排序。来源省份的次序如下: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),即:凡用数字编号的品种名称,其数字用阿拉伯数字表示。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;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和图解。为方便读者查阅,将大量篇幅资料性的图表单独用罗马数字编号(I、II、III……),集中以附录的形式排列于本书的后部。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、粒型、结荚习性、叶型、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，即 $A \times B$ 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中国大豆育成品种来源与分布、图表Ⅱ中国大豆育成品种特征与特性和图表Ⅲ中国大豆育成品种系谱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展示了中国大豆育成品种的亲本及其亲缘关系，图表Ⅶ从相反的方向展示了由 670 个祖先亲本衍生的大豆品种及其亲缘关系。1 300 个育成品种的细胞质来源、其各祖先亲本的细胞核遗传贡献值组成列于图表Ⅷ和图表Ⅸ。我国 10 个重要祖先亲本家族育成品种的亲本系数和 SSR 标记遗传相似系数做比较的结果列于图表Ⅹ（用于亲本系数与 SSR 标记相似系数分析的 179 个大豆品种）、图表Ⅺ（10 个重要家族共 179 个大豆育成品种亲本系数与 SSR 标记遗传相似系数矩阵）和图表Ⅻ（10 个重要家族共 179 个大豆育成品种 SSR 标记条带组成）。

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》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，本书涉及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，且用符号表示。高度和长度用 km、m 和 cm；百粒重用 g；面积用 hm^2 ；产量用 kg 和 t。

8. 性状及其分级参照胡明祥等（1993），本书图表Ⅱ、图表Ⅲ及有关内容中所描述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（d） 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

（胡明祥等，1993）

生育期分组	出苗至成熟天数（d）	播种至成熟天数（d）			
	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、蓝、绿、淡褐、褐、深褐、淡黑、黑。
- (7) 子叶色 黄、绿。
- (8) 粒型 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) 叶型 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5d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(11%~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[*Ascotis selenarria* (Schiffemuller et Denis)]、斜纹夜蛾(*Prodenia litura* Fabricius)、豆卷叶螟[*Hedylepta indicata* (Fabricius)]等
 - 豆荚螟(*Etiella zinckenella* Treitschke)
 - 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 sojae* Hara)
 - 锈病(*Phakopsora pachyrhizi* Sydow)
 - 霜霉病[*Peronospora manshurica* (Naoum.) Sydow]
 - 紫斑病(*Cercospora kikuchii* Matsum. et Tomoy.)
 - 根腐病[*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.]
 - 疫霉根腐病(*Phytophthora sojae* Kaufmann & Gerdemann)
- (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

本书在前版《中国大豆育成品种及其系谱分析(1923—1995)》(崔章林等, 1998)基础上扩增, 前版中所列品种的代号和图表的格式等在本书中均保持不变。前版资料主要来源于《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、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、孟祥勋(吉林农科院大豆所), 王荣昌、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、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、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、王宏兵(山西农科院作物所), 李莹(山西农科院品资所), 赵经荣、郝欣先、李星华(山东农科院作物所), 杨淑英(山东潍坊农科所), 薛应离、贺春林、李卫东(河南农科院经作所), 郭修广、郝瑞莲(河南商丘地区农科所), 郝恩虎、戴勇民(陕西农科院作物所), 祝其昌、顾和平(江苏农科院经作所), 李长贤、刘佑斌、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、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、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, 难以一一列出。上版编纂过程中还得到吉东风、彭伯为、任珍静、束翠红、钱德州等的协助与支持。本书比前版新增649个品种及其相应的系谱信息, 除来自各刊物、杂志上发表的选育报告外, 大量数据由以下专家、学者提供或校审: 张磊(安徽农科院作物所), 林国强(福建农科院作物所), 陈怀珠(广西农科院经作所), 张孟臣(河北农林院粮油所), 肖付明(河北邯郸农科院), 卢为国(河南农科院经作所), 杨彩云(河南濮阳农科所), 郝瑞莲(河南商丘农林所), 苑保军(河南周口农科所), 李文滨(东北农业大学农学系), 刘发、吴纪安、闫洪睿(黑龙江农科院黑河分院), 朱洪德(黑龙江八一农垦大学农学院), 任秀荣(河南驻马店农科所), 刘忠堂、杜维广、王守义(黑龙江农科院), 胡喜平(黑龙江农垦院), 王德亮(黑龙江农垦院作物所), 宋豫红(黑龙江农垦总局北安农科所), 于凤瑶(黑龙江农垦总局红兴隆农科所), 郭泰(黑龙江农科院佳木斯分院), 陈维元、姜成喜(黑龙江农科院绥化分院), 张万海(内蒙古呼伦贝尔农科所), 朱知远(内蒙古兴安盟农所), 李小红(湖南农科院作物所), 张红(湖南衡阳农科所), 姜春石(吉林延边农科院), 顾广霞(吉林白城农科院), 彭杰(吉林市农科院), 田佩占(吉林大学), 赵福林(吉林长春农科院), 王振民(吉林农业大学农学院), 王曙明(吉林农科院大豆所), 盖翠香(山东济宁农科院), 杨加银(江苏徐淮地区淮阴农科院), 王宗标(江苏徐州农科院), 陈新(江苏农科院经作所), 王瑞珍(江西农科院作物所), 武丽石(辽宁农科院作物所), 傅连舜

(辽宁铁岭农科院), 刘永涛 (辽宁丹东农科院), 宋晓燕 (辽宁锦州农科院), 杨宏宝 (辽宁辽阳农技推广中心), 邱家训 (南京农业大学国家大豆改良中心), 王秋玲 (山东菏泽农科院), 徐冉 (山东农科院作物所), 李贵全 (山西农业大学农学院), 张海生 (山西农科院作物所), 王海英 (沈阳农业大学), 余跃辉 (四川农业大学), 杨华伟 (四川农科院作物所), 张明荣 (四川南充农科所), 战勇 (新疆农垦科学院作物所), 许艳丽 (中科院东北地理与农业生态所), 蔡淑平 (中国农科院油料所), 邵桂花、王连铮 (中国农科院作物所), 朱保葛 (中科院遗传与发育生物学所), 朱申龙 (浙江省农科院核作所), 王惠芳、陈润兴 (浙江衢州农科所), 王玉兰 (云南农科院粮作所)。

南京农业大学博士后王吴彬参加了本书第四章的修改, 在此一并致谢。

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。

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。

总序
前言

第一章 中国大豆育种	1
第一节 中国大豆生产	1
一、中国和世界大豆生产	1
二、中国大豆品种的熟期组分类	3
三、中国大豆品种的生态区域与品种类型	5
第二节 中国大豆育种目标与育种计划	8
一、中国大豆育种目标与目标性状	8
二、中国大豆主要育种区的育种目标	10
三、中国大豆育种计划	11
第三节 中国大豆种质资源	12
一、大豆种质资源的类别、保存与研究	12
二、中国大豆种质资源的收集、研究和利用	15
三、育成品种是最基本、最重要的育种资源	16
四、大豆育成品种的遗传基础研究	17
第四节 中国大豆育种进展	19
一、中国大豆育成品种的发展	19
二、中国大豆育种目标性状的改良	20
三、大豆育种方法与技术的进步	23
四、国外大豆育种发展及对中国大豆育种的启示	24
五、未来中国大豆育种的发展方向	25
第二章 中国大豆育成品种的来源、特征和特性	26
第一节 中国大豆育成品种的来源	26
第二节 中国大豆育成品种的特征和特性	30
一、中国大豆育成品种的生育期与结荚习性	30
二、中国大豆育成品种的农艺、品质性状	31
三、中国大豆育成品种的形态性状	35
第三章 中国大豆育成品种系谱及其遗传基础	37
第一节 中国大豆育成品种系谱及其核质祖先亲本	37
一、中国大豆育成品种的系谱	37
二、中国大豆育成品种的祖先亲本	37

三、中国大豆育成品种的核质遗传基础	38
四、各个育成品种的遗传基础和各个祖先亲本的遗传贡献	40
第二节 中国大豆育成品种种质的地理来源	41
一、中国大豆育成品种种质的地理来源及其核质遗传贡献	41
二、各大豆生态区育成品种种质的地理来源及其核质遗传贡献	43
三、1996—2005 年中国大豆育成品种种质的地理来源及其遗传贡献	45
四、1996—2005 年中国大豆育成品种不同地理来源重要种质的遗传贡献	46
第三节 中国大豆育成品种的核心祖先亲本	47
一、中国大豆育成品种的核心祖先亲本的提名	47
二、中国大豆育成品种的核心祖先亲本样本的代表性	50
第四节 中国大豆育成品种国外种质来源及其遗传贡献	51
一、中国大豆育成品种的国外种质组成	52
二、中国大豆育成品种的国外种质遗传贡献	53
三、中国大豆育成品种重要的国外祖先亲本	54
四、国外资源作为直接亲本在中国大豆育种中的应用	55
第五节 中国大豆育成品种的直接亲本	56
一、中国大豆育成品种的直接亲本类型与地理来源	57
二、中国大豆育成品种的直接亲本组配方式	58
三、中国大豆育成品种的重要直接亲本	58
第六节 中国大豆育成品种遗传基础的再认识	59
一、我国生产上应用品种的遗传基础	59
二、我国大豆育成品种的种质局限性	59
三、拓宽我国大豆品种遗传基础的途径	59
第四章 中国大豆育成品种重要家族的遗传相似性与特异性	61
第一节 中国大豆育成品种重要家族群体的亲本系数	62
第二节 中国大豆育成品种重要家族群体的遗传结构	63
一、中国大豆育成品种 10 个重要家族群体的遗传多样性	63
二、10 个重要家族群体的聚类	66
第三节 中国大豆育成品种重要家族的遗传相似性	69
一、SSR 标记遗传相似性	69
二、SSR 标记遗传相似性与亲本系数间的相关	70
第四节 中国大豆育成品种重要家族的遗传特异性	70
一、重要家族间的遗传互补性	70
二、重要家族间的特异等位变异	72
第五章 中国大豆育成品种重要家族中等位变异在系谱内的传承	74
第一节 SSR 标记等位变异在亲本及其后代中的传承	74
第二节 SSR 标记显示的各连锁群的遗传重组	76
第三节 大豆育成品种重要家族中育种性状 QTL 关联定位	79
一、大豆重要家族品种群体 SSR 位点间的连锁不平衡及群体结构	79
二、大豆重要家族品种群体与农艺性状关联的 SSR 标记	80

第四节 大豆重要育种性状优异等位变异的发掘	81
一、大豆重要家族品种群体产量性状的优异等位变异	81
二、大豆重要家族品种群体生育期性状的优异等位变异	83
三、大豆重要家族品种群体形态性状的优异等位变异	84
四、大豆重要家族品种群体品质性状的优异等位变异	85
第五节 大豆育成品种重要家族中高产优异等位变异的追踪与结构	86
一、产量优异等位变异	86
二、百粒重优异等位变异	86
三、蛋白质含量优异等位变异	87
四、脂肪含量优异等位变异	87
附录	89
图表 I 中国大豆育成品种来源与分布	89
图表 II 中国大豆育成品种特征与特性	125
图表 III 中国大豆育成品种系谱	177
图表 IV 祖先亲本的来源与特征特性	315
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	341
图表 VI 中国大豆育成品种的亲本及其亲缘关系 (C001~D649)	348
图表 VII 670 个祖先亲本衍生的大豆品种及其亲缘关系 (A001~A695)	522
图表 VIII 中国大豆育成品种的细胞质来源	603
图表 IX 中国大豆育成品种中祖先亲本的细胞核遗传贡献值	637
图表 X 用于亲本系数与 SSR 相似系数分析的 10 个重要家庭共 179 个大豆品种名录	694
图表 XI 10 个重要家族共 179 个大豆育成品种间的亲本系数和 SSR 遗传相似系数矩阵	698
图表 XII 10 个重要家族共 179 个大豆育成品种 SSR 标记条带组成	756
主要参考文献	805
索引	808
索引 I 中国大豆育成品种按育成年份索引	808
索引 II 中国大豆育成品种按汉语拼音索引	825

第一章

中国大豆育种

第一节 中国大豆生产

一、中国和世界大豆生产

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*)。大豆富含脂肪 (20%左右) 和蛋白质 (40%左右), 是植物油和蛋白的重要原料。近年来, 随着对大豆蛋白质、脂肪营养价值的深入了解, 对大豆异黄酮、低聚糖、卵磷脂等成分保健功能的逐步发现, 大豆综合加工利用程度不断提高。大豆产业是与种养殖业、食品工业、饲料工业、蛋白质工业等紧密相关的重要产业。

栽培大豆起源于中国, 大豆在中国的种植历史估计已有 5 000 多年, 有书可考的约有 3 000 多年。在纪元前传播至邻国及东亚部分国家。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。以后大豆又扩展到拉丁美洲。

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。20 世纪 70 年代巴西大豆生产超过中国居第二, 90 年代阿根廷超过中国居第三, 中国退居第四。90 年代印度迅速发展大豆, 现居世界第五 (表 1-1)。近 60 年来世界大豆种植面积和总产量均呈快速增长趋势, 特别是 20 世纪 90 年代后, 世界大豆种植面积和总产增幅更大 (图 1-1)。2010 年世界大豆产量占油料作物总产的 58%。

表 1-1 1961—2010 年世界 5 个主产国大豆生产情况

(数据来自 <http://faostat.fao.org>)

项目	国家	1961 年	1970 年	1980 年	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
总产 (万 t)	中国	626.4	877.5	796.6	1 100.8	1 351.1	1 541.1	1 635.0	1 550.0	1 272.5	1 554.2	1 498.1	1 508.3
	美国	1 846.8	3 067.5	4 892.2	5 241.6	5 917.4	7 505.4	8 350.5	8 699.9	7 285.8	8 074.9	9 141.7	9 060.6
	巴西	27.1	150.9	1 515.6	1 989.8	2 568.3	3 273.5	5 118.2	5 246.5	5 785.7	5 983.3	5 734.5	6 875.6
	阿根廷	0.1	2.7	350.0	1 070.0	1 213.3	2 013.6	3 829.0	4 053.7	4 748.3	4 623.8	3 099.0	5 267.6
	印度	0.5	1.4	44.2	260.2	509.6	527.6	827.4	885.7	1 096.8	990.5	996.5	1 273.6
	全世界	2 688.3	4 369.7	8 104.0	10 845.6	12 695.0	16 129.0	21 448.4	22 191.9	21 967.7	23 121.2	22 328.9	26 499.2
种植 面积 (万 hm ²)	中国	1 000.7	802.0	723.4	756.4	813.1	930.7	959.4	930.4	875.4	912.7	919.0	851.6
	美国	1 092.8	1 709.7	2 744.3	2 286.9	2 490.6	2 930.3	2 883.5	3 019.1	2 595.9	3 022.3	3 090.7	3 100.3
	巴西	24.1	131.9	877.4	1 148.7	1 167.5	1 364.0	2 294.9	2 204.7	2 056.5	2 124.6	2 175.1	2 332.7
	阿根廷	0.1	2.6	203.0	496.2	593.4	863.8	1 403.2	1 513.0	1 598.1	1 638.7	1 677.1	1 813.1
	印度	1.1	3.2	60.8	256.4	503.5	641.7	770.8	833.4	888.0	951.0	973.0	955.0
	全世界	2 381.9	2 952.5	5 064.7	5 716.5	6 251.0	7 436.4	9 251.6	9 527.5	9 012.8	9 643.7	9 926.6	10 255.6