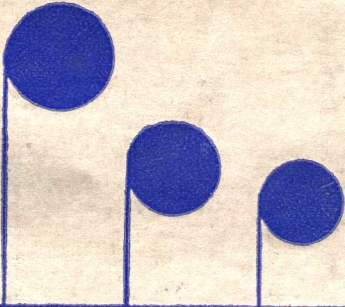


ADVANCE OF
BASIC AND
TECHNOLOGICAL
ASPECTS IN BREEDING
FOR SOYBEANS

盖 钧 镒 主 编

大豆育种
应用基础
和技术研
究进展



Jiangsu Science and Technology
Publishing House
江苏科学技术出版社

1

Advance of Basic and
Technological Aspects
in Breeding for Soybeans

大豆育种应用基础和技术 研究进展

盖钧镒 主编

江苏科学技术出版社

内容提要

本书收集全国“大豆新品种选育技术”课题各单位关于大豆育种应用基础和技术研究的论文共 38 篇。内容包括大豆高产理想型及其生理基础的探索,蛋白质和油脂的含量与品质性状的遗传变异和选育,抗大豆花叶病毒、孢囊线虫、灰斑病、豆秆黑潜蝇及食心虫等特性的遗传与选育,以及大豆地方品种与育种技术的研究等方面。书末附有 1986 年以来各单位已在国内外省级以上学术刊物上发表的论文、报告目录。本书可供大豆或其他作物的遗传和育种研究工作者、教师和学生参考。

- 主 编** 盖钧镒 (南京农业大学大豆研究所)
- 编委会** (以姓氏笔划为序)
- 王国勋 (中国农业科学院油料作物研究所)
- 田佩占 (吉林省农业科学院大豆研究所)
- 邱家驹 (南京农业大学大豆研究所)
- 杨庆凯 (东北农学院农学系)
- 杨 德 (南京农业大学大豆研究所)
- 余子林 (中国农业科学院油料作物研究所)
- 苗以农 (东北师范大学生物系)
- 胡明祥 (吉林省农业科学院大豆研究所)
- 秘 书** 刘艮舟 (南京农业大学大豆研究所)
- 审 定** 马育华 (南京农业大学大豆研究所)

大豆育种应用基础和技术研究进展

盖钧镒 主编

出版发行: 江苏科学技术出版社
印 刷: 南京航空学院服务公司印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 17.5 字数 413,400
1990 年 10 月第 1 版 1990 年 10 月第 1 次印刷
印数 1—1,000 册

ISBN 7-5345-1050-3

S·138

定价: 10.50 元

责任编辑: 周兴安 王达政

江苏科技版图书如有印装质量问题,可随时间承印厂调换。

序

古代中国的文明是以栽培水稻、大豆、粟类为中心而发展起来的。Vavilov 于 1926 年认为世界上八个主要的古代的和独立的变异中心，第一个就是中国起源中心，他写道：“最重要的温带土生植物是三种粟、荞麦、大豆和一些豆类”。我国应用现代科学进行大豆育种工作早在本世纪 20 年代就已开始，但 1949 年以前进展缓慢。中华人民共和国建立后，从评选地方品种开始，发展了纯系育种和杂交育种工作，育成了一大批新品种，对大豆单位面积产量的提高起了重要作用。从第六个五年计划起，国家又专门组织了全国范围大豆育种研究，到 1985 年 14 个单位育成了 42 个新品种。第七个五年计划期间，国家进一步组织全国 19 个单位进行“大豆新品种选育技术”研究，承农业部科技司的信赖，委托南京农业大学主持这一课题。各单位研究人员努力工作，在不到 5 年时间内已育成将近 40 个高产、优质、多抗的大豆新品种，比上期育成的品种在产量和其他特性方面又有显著提高和改进。

作物育种是一项长期的研究，具有历史的继承性和累积性，现时品种的提高是以前人所发掘的资源，所发现的遗传规律和育种方法为基础的；今后新一代品种的改进程度亦必然与现时所做的基础工作水平有关。因而大豆育种应用基础和技术的研究十分重要，必须超前进行。如果说以往我国在这方面的研究相对较薄弱，那么第七个五年计划期间便受到了相当的重视，从高产理想型、优质、抗病虫等多方面进行探索，发掘基因资源，研究遗传规律和选育技术，这从国家所设课题名称为“大豆新品种选育技术”而不仅仅是“大豆新品种选育”也可看出。本期研究所获得的成果包括二方面：一方面育成了一大批中间材料，为进一步的组合育种提供了新一代亲本；另一方面总结了研究中的新发现，撰写发表了大量富有指导意义的论文。这本论文集便是近 5 年内所发表论文的最后一部分。

科学发展到现阶段已不再是少数人的工作，而越来越需要各方面队伍的分工和配合。前台的育种工作需有后台的基础和技术作为依托；相反后台的基础和技术研究必须通过前台的育种实践加以验证、肯定，并显示其效用。前台和后台的研究人员有机配合才能演成一出有声有色的戏，选育出具有突破意义的新品种。为了今后进一步提高大豆育种研究的成效，研究队伍的组成必须考虑到前台、后台两方面人员的搭配和合作。对于每一位研究人员来说，应该同时具备前台和后台的知识，才能在这种合作中相互理解，配合默契。这本论文集看起来似乎是后台人员的工作，实际则不然，应该说亦是前台、后台研究人员合作的结果。因为有些同志本身就兼做前台、后台两方面的工作，而且后台工作常常是因前台的需要而立题探索的。

我非常赞同和支持“大豆育种应用基础和技术研究进展”的出版，希望理论与实践相结合，基础研究与应用研究相结合的精神在今后的大豆遗传育种研究中得到进一步发扬。

南京农业大学大豆研究所

马育华

1990 年 5 月 25 日

前 言

大豆原产中国，是我国重要的蛋白质和油脂作物。国家对于大豆生产和科学技术的发展十分重视，1986~1990年组织了全国19个单位进行“大豆新品种选育技术”的联合研究。根据当时我国大豆遗传育种研究的水平和状况，结合未来育种的需要，确定本课题研究的内容是紧密围绕家系品种的选育，分为三个层次。第一层次为直接服务于当前生产的高产稳产大豆新品种选育，要求选育出分别适于全国各主要大豆产区，综合性状优良，比当地推广良种增产10%以上的新品种。鉴于高产、优质、多抗三大目标中，我国在优质（主要是蛋白质、油脂的含量与品质）和抗病虫方面，系统的育种研究相对较薄弱，因而第二层次内容包括优质大豆新品种选育和抗性大豆新品种选育，期望由此一方面选育出一批目标性状有所提高、综合性状优良的新品种（系），以应现时生产的需要，并作为下一轮重组育种的新亲本，另方面在一些单位形成相对较完整的优质或抗病虫育种体系，为进一步研究奠定基础。第三层次为大豆育种应用基础和技术的研究，包括高产品种理想型及其生理特性和主要经济性状的鉴定技术、种质筛选创新及遗传与选育两方面。前者的着眼点在于产量的突破最终依赖于通过合理的株型与田间群体结构及其相应生理过程达到充分而有效的光能利用；后者则对优质（蛋白质、油脂的含量与品质）、抗病虫（大豆花叶病毒、孢囊线虫、灰斑病、锈病、食心虫、豆秆黑潜蝇）、耐逆（干旱）、适宜的生育期等性状分别搜索基因资源，揭示遗传规律，提供有效的选育技术，从而为远期育种要求准备必要的材料和依据。

参加本课题的19个单位200多位研究工作者，肩负国家的重托，栉风沐雨、兢兢业业，在不到5年的时间内育成了将近40个大豆新品种，创造了大批后备材料，比预期目标超额50%以上。在完成育种任务的同时，还积极开展育种应用基础和技术的研究，在全国及省级刊物上发表200多篇论文和研究报告，为预期论文数的10倍以上。大批研究成果的获得，证实了我国大豆育种工作者中所蕴藏的积极性和潜力；也说明了通过5年的积累，研究水平有了很大提高。凭借着我国资源的优势和研究工作者的科学热忱与素养，在高产品种理想型的探索和品质性状与抗病虫性状的遗传与选育方面，我国已经步入国际前列。

必须强调，在有限的经费资助下，短期内能取得丰硕的成果和进展，是社会主义大协作的结果，是各单位老、中、青不同层次研究工作者共同努力的结果。其中，我国老一辈大豆科学家马育华教授、王金陵教授等悉心培养了一代又一代大豆专业人才，亲自指导了研究计划的制订和实施。同时，成果的获得与农业部科技司正确领导是分不开的，尤其与朱鑫泉总农艺师对课题的论证、实施及果断决策是分不开的。

为了集中反映5年内大豆育种应用基础和技术研究的进展，经各单位商讨决定将尚待发表的一批论文汇编成文集，由江苏科学技术出版社正式出版。这本论文集虽然带有补遗性质，但基本上仍包括有前面所说第三层次研究各方面的内容。为保证论文集的质量，一

方面约稿要求达到国内学报水平，另方面成立了由各研究内容主持人员及有关专家组成的编委会，对稿件进行择优并审改。在审稿过程中，编委们认真地进行工作，但由于时间的限制，大量的善后工作必须留给主编单位完成。要争取在课题验收前出书，时间是仓促的。蒙作者给予编者以改稿的权力，对于个别与征稿要求不甚相符，可以适当精炼的稿件，编者作了较大的更动，这种情况改稿责任由编者承担。个别与本书约稿要求不符的稿件，本书不再录用。编委会感谢各位作者踊跃供稿和密切配合。感谢江苏科学技术出版社及南京航空学院印刷厂的密切配合。限于编者的水平，本书难免有错误之处，恳请读者批评指正。

南京农业大学大豆研究所

盖钧镒

1990年5月20日

目 录

第一部分 高产理想型与生理特性

- 大豆高产理想型群体生理基础的探讨..... 盖钧镒、游明安、邱家驹、马育华 (3)
- 不同群体密度下夏大豆产量在冠层的分布 邱家驹、盖钧镒、贺观钦、张国正、毛永健 (13)
- 大豆高产理想型的研究 II. 株型与叶面积发育动态的关系 田佩占、孙志强、王继安 (19)
- 大豆高光效种质的选育利用 杜维广、张桂茹、陈 怡、栾晓燕
- 张成嘉、谷秀芝、满为群、王彬如、黄承运 (24)
- 高光效大豆光合特性研究 IV. 不同结荚率大豆品种光合产物的积累和分配
- ... 郝迺斌、戈巧英、徐 继、张玉竹、解雪梅、谭克辉、林建兴、张性坦 (28)
- 大豆品种不同生育时期叶片光合速率差异及其与产量的关系 游明安、盖钧镒、马育华、上堂秀一郎、久井润也、德增智 (36)
- 大豆不同节位叶片光合作用的持续期特性..... 许守民、苗以农、王树彬 (43)
- 大豆粒茎比的遗传变异及其与农艺性状的相关 刘晓洁、王金陵、杨庆凯 (48)
- 大豆主茎顶端花序形态性状遗传的初步研究 麻 浩、盖钧镒、马育华 (53)
- 酰胺对大豆叶片和离体叶绿体光化学活性的影响 徐 继、戈巧英、张玉竹、解雪梅、郝迺斌 (60)
- 不同大豆品种不同节位叶片超氧歧化酶的研究 秦国库、苗以农、恽 勤、阎作琨 (65)
- 大豆固氮酶活性、酰胺和硝酸还原酶活性的比较 宋海星、朱长甫、苗以农 (71)

第二部分 种子品质性状

- 大豆蛋白质含量和油分含量的组合间遗传变异与选择研究 于永德、盖钧镒、马育华 (79)
- 大豆蛋白质和油分含量在杂种 $F_2 \sim F_3$ 世代的遗传变异与选择研究..... 于永德、盖钧镒、马育华 (85)
- 大豆蛋白质含量与脂肪含量的遗传与选择效果研究 II. 杂种一代性状的相关
- 与通径分析 陈恒鹤、梁振富、付艳华、尹丽华、杨玉环、李 楠 (91)
- 大豆杂交和回交后代化学品质含量的遗传分析 武天龙、王振华、杨庆凯 (96)
- 大豆杂种早代脂肪含量的遗传变异分析... 杨庆凯、付玉清、曹越平、俞静林 (103)
- 黄淮夏大豆亲本经济性状的遗传研究 I. 杂种优势与配合力分析 贺春林、盖钧镒、柳家荣 (109)
- 黄淮夏大豆亲本经济性状的遗传研究 II. F_1 、 F_2 代的 Hayman 遗传分析

..... 贺春林、盖钧镒、柳家荣 (116)	
大豆杂种 F ₂ 代脂肪酸组成的遗传研究.....	
..... 胡明祥、孟祥勛、李爱萍、王曙明、胡传璞 (124)	
大豆籽粒油分脂肪酸组成的品种及环境间变异	张国栋、
王金陵、孟庆喜、杨庆凯、吴忠朴、高凤兰、马占峰、赵淑文、武天龙 (132)	
我国南方大豆地方品种氨基酸性状的聚类分析	
..... 刘金宝、杨 德、盖钧镒、马育华 (139)	
第三部分 抗病虫性状	
大豆病株种子带毒部位研究.....	杨书军、余子林 (147)
大豆低种传花叶病毒品种筛选指标的研究.....	杨书军、余子林 (152)
大豆对大豆花叶病毒 1、2、3 号毒系抗性的遗传	
..... 孙志强、刘玉芝、孙大敏、廖 林 (161)	
吉林省大豆花叶病毒病与品种抗病性的研究	
..... 张晓波、赵爱莉、王晓丽、郭井泉、陈文玲 (167)	
大豆籽粒种皮斑驳发生规律及其与内外条件的关系	
..... 吴宗璞、高凤兰、孟庆喜、王金陵、王承林、钟兆西 (174)	
山东大豆种质资源对大豆胞囊线虫 1 号生理小种的抗病性鉴定	
..... 赵经荣、邢 邯、战明奎、李佩琨、盖钧镒 (181)	
大豆品种对胞囊线虫的抗性差异与产量及胞囊量消长间关系的研究	
..... 赵经荣、邢 邯、战明奎、李佩琨、盖钧镒 (187)	
多小种混合接种田间条件下大豆灰斑病抗性遗传初步研究	
... 杨庆凯、武天龙、张晓刚、齐永安、曹越平、李海英、倪洪涛、王金陵 (194)	
大豆对灰斑病 (<i>Cercospora Sojina</i> Hara) 1 号生理小种的抗性遗传.....	
..... 张小刚、杨庆凯、齐永安、王金陵 (199)	
大豆抗豆秆黑潜蝇遗传研究 (II)	刘范一、盖钧镒、夏基康、马育华 (205)
大豆对豆秆黑潜蝇抗生性的初步研究	
..... 刘范一、盖钧镒、夏基康、马育华 (213)	
大豆品种抗食心虫性与其它农艺性状关系的研究	
..... 赵爱莉、梁振富、滕亚范 (218)	
第四部分 地方品种与育种技术	
南方大豆改良群体与地方群体的比较分析	
..... 杨 德、宋启建、盖钧镒、马育华 (227)	
我国东南地区大豆地方品种群体的研究	崔章林、任珍静、盖钧镒 (234)
大豆杂交后代产量层次选择的效果	田佩占、孙志强、王继安 (241)
大豆化学诱变技术的研究	谷爱秋、耿玉轩、朱保葛 (245)
第五部分 1986 年以来各单位已在国内外省级以上学术刊物上发表的关于“大豆新品种选育技术”方面的论文、报告目录	
黑龙江省农业科学院大豆研究所.....	(253)
东北农学院农学系大豆室.....	(254)

黑龙江省农垦科学院红兴隆科学研究所.....	(255)
东北师范大学生物系.....	(256)
吉林省农业科学院大豆研究所.....	(257)
吉林省吉林市农业科学研究所.....	(259)
辽宁省铁岭市大豆科学研究所.....	(259)
辽宁省农业科学院原子能研究所.....	(260)
中国科学院遗传研究所.....	(260)
中国科学院石家庄农业现代化研究所.....	(260)
山东省农业科学院作物研究所.....	(261)
中国农业科学院油料作物研究所.....	(261)
南京农业大学大豆研究所.....	(261)
安徽省农业科学院作物研究所.....	(263)
湖南省农业科学院作物研究所.....	(264)

CONTENTS

PART I IDEOTYPE AND PHYSIOLOGICAL TRAITS

- An Inquiry into the Physiological Bases about Soybean Ideotype at Population Level *Gai Junyi, You Mingan, Qiu Jiaxun and Ma Yuhua* (3)
- A Study on Yield Distribution in Soybean Canopy with Different Density Levels *Qiu Jiaxun, Gai Junyi, He Guanqin, Zhang Guozheng and Mao Yongjian* (13)
- A Study on Ideotype for High-yielding in Soybean II. Relationship between Plant Type and Leaf Area Index *Tian Peizhan, Sun Zhiqiang and Wang Jian* (19)
- Breeding and Utilization of Soybean Germplasm with High Photosynthetic Efficiency *Du Weiguang, Zhang Guiru, Chen Yi, Luan Xiaoyan, Zhang Chengfa, Man Weiqun, Wang Binru and Huang Chengyun* (24)
- Study on the Photosynthetic Characters of the High Photosynthetic Efficiency Soybean IV. Accumulation and Distribution of Photosynthate in Relation to Percentage of Flower-and-Pod-Shedding *Hao Naibin, Ge Qiaoying, Xu Ji, Zhang Yuzhu, Xie Xuemei, Tan Kehui, Liu Jianxing and Zhang Xingtian* (28)
- Differences of Leaf Photosynthetic Rate at Various Growth Stages among Soybean Cultivars and Their Relationship with Seed Yield *You Mingan, Gai Junyi, Ma Yuhua, Shuichiro Jodo, Junya Hisai and Satoru Tokumasu* (36)
- Properties of Photosynthetic Duration of Leaves at Various Nodes of Soybeans *Xu Shoumin, Miao Yinong and Wang Shubin* (43)
- A Study on Genetic Variability of Seed-to-Stem Ratio and Its Relationship with Agronomic Characters in Soybeans..... *Liu Xiaojie, Wang Jinling and Yang Qingkai* (48)
- A Preliminary Study on the Inheritance of Terminal Inflorescence Traits of Soybeans *Ma Hao, Gai Junyi and Ma Yuhua* (53)
- Effect of Ureide on Photochemical Property of the Leaves and Chloroplasts of Soybean *Xu Ji, Ge Qiaoying, Zhang Yuzhu, Xie Xuemei and Hao Naibin* (60)
- Study on the SOD Isoenzymes in the Leaves at Different Nodes of Different Soybean Cultivars *Qin Guoku, Miao Yinong, Yun Qin and Yan Zuokun* (65)
- A Comparative Study on Soybean Nodule Nitrogenase Activity, Ureides and Nitrate Reductase Activity *Song Haixing, Zhu Changfu and Miao Yinong* (71)

PART II SEED QUALITY TRAITS

- A Study on Genetic Variability and Selection among Crosses for Protein and Oil Content in Soybean *Yu Yongde, Gai Junyi and Ma Yuhua* (79)
- A Study on Genetic Variability and Selection Response of Protein and Oil Content in $F_2 \sim F_5$ Generations of Soybeans
..... *Yu Yongde, Gai Junyi and Ma Yuhua* (85)
- Studies on Inheritance and Selection Effect of Protein Content and Oil Content in Soybeans II. Correlation Analysis and Path-analysis among Characters in F_1 Generation
..... *Chen Henghe, Lian Zhenfu, Fu Yianhua, Yin Lihua, Yang Yuhuan and Li Nan* (91)
- Inheritance of Chemical Compositions of Crosses and Backcrosses in Soybeans
..... *Wu Tianlong, Wang Zhenhua and Yang Qingkai* (96)
- Analysis of Genetic Variation of Oil Content in Early Generations of Soybean
..... *Yang Qingkai, Fu Yuying, Cao Yueping and Yu Jinglin* (103)
- Studies on the Inheritance of Economically Important Traits of Parents from Huang-Huai Valleys I. Analysis of Heterosis and Combining Ability...
..... *He Chunlin, Gai Junyi and Liu Jiayong* (109)
- Studies on the Inheritance of Economically Important Traits of Parents from Huan-Huai Valleys II. Genetic Analysis of Hayman for F_1 , F_2 Generation
..... *He Chunlin, Gai Junyi and Liu Jiayong* (116)
- An Inheritance of the Fatty Acid Composition of Soybean Seed in the F_2 Generation
..... *Hu Mingxiang, Meng Xiangxun, Li Aiping, Wang Shuming and Hu Chuangpu* (124)
- Varietal and Environmental Variations of Fatty Acid Compositions in Soybean Seed Oil
..... *Zhang Guodong, Wang Jinling, Meng Qingxi, Yang Qingkai, Wu Zhongpu, Gao Fenglan, Ma Zhanfeng, Zhao Shuwen and Wu Tianlong* (132)
- A Cluster Analysis of Soybean Land Varieties from Amino Acid of Southern China
..... *Liu Jinbao, Yang De, Gai Junyi and Ma Yuhua* (139)

PART III RESISTANCE TO DISEASES AND INSECTS

- Studies on the Distribution of Soybean Mosaic Virus in Diseased Soybean Plants and Seeds
..... *Yang Shujun and Yu Zilin* (147)
- Studies on the Determination of Possible Indices for Screening Varieties with Low SMV Seed-transmission Frequency
..... *Yang Shujun and Yu Zilin* (152)
- Inheritance of Soybean Resistant to Soybean Mosaic Virus Strain 1, 2 and 3
..... *Sun Zhiqiang, Liu Yuzhi, Sun Damin and Liao Lin* (161)
- Studies on the Occurance of soybean Mosaic Virus and Resistance of Soybean Varieties to It in Jilin Province
..... *Zhang Xiaobo, Zhao Aili, Wang Xiaoli, Guo Jingquan and Chen Wenling* (167)

- Studies on the Development of Seed Coat Mottling and Its Relationship with Internal and External Conditions *Wu Zhongpu, Gao Fenglan, Meng Qingxi, Wang Jinling, Wang Chenglin and Zhong Zhaoxi* (174)
- A Survey of Soybean Germplasm Resistant to Race 1 of Soybean Cyst Nematode in Shandong *Zhao Jingrong, Xing Han, Zhan Mingkui, Li Peiting and Gai Junyi* (181)
- Studies on Relationships of Resistance of Soybeans to Soybean Cyst Nematode with Seed Yield and Field Population Dynamics..... *Zhao Jingrong, Xing Han, Zhan Mingkui, Li Peiting and Gai Junyi* (187)
- Preliminary Studies on the Inheritance of Resistance of Soybeans to *Cercospora sojina* Hara in Fields by Mixed Inoculation *Yang Qingkai, Wu Tianlong, Zhang Xiaogang, Qi Yongan, Cao Yueping, Li Haiying, Ni Hongtao and Wang Jinling* (194)
- Inheritance of Resistance of Soybeans to Race 1 of *Cercospora sojina* Hara *Zhang Xiaogang, Yang Qingkai, Qi Yongan and Wang Jinling* (199)
- Inheritance of Resistance to the Beanfly (*Melanagromyza sojae* Zehntner) in Soybeans, II *Liu Fanyi, Gai Junyi, Xia Jikang and Ma Yuhua* (205)
- A Preliminary Study on Antibiosis of Soybean to the Beanfly (*Melanagromyza sojae* Zehntner) *Liu Fanyi, Gai Junyi, Xia Jikang and Ma Yuhua* (213)
- Study on the Correlation Between Resistance of Soybean Varieties to Soybean Pod Borer and Agronomic Traits *Zhao Aili, Liang Zhenfu and Teng Yafan* (218)

PART IV LAND RACES AND BREEDING TECHNOLOGY

- Comparisons Between Advanced Cultivar Population and Land Race Population of Soybean in Southern China *Yang De, Song Qijian, Gai Junyi and Ma Yuhua* (227)
- A Study on Soybean Land Race Population from South-eastern China ... *Cui Zhanglin, Ren Zhengjing and Gai Junyi* (234)
- Effectiveness of Stratified Selection for Yield in Soybean Crosses *Tian Peizhan, Sun Zhiqiang and Wang Jian* (241)
- Study on Mutagenic Treatment for Soybean Breeding *Gu Aiqiu, Geng Yuxuan and Zhu Baoge* (245)

PART V A LIST OF PAPERS ON "BREEDING TECHNOLOGY OF SOYBEANS" PUBLISHED ON NATIONAL AND PROVINCIAL JOURNALS BY THE CO-OPERATED INSTITUTION

- Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences (253)
- Department of Agronomy, Northeast Agricultural College (254)
- Hongxinglong Science Institute, Heilongjiang Science Academy of Land

Reclamation	(255)
Department of Biology, Northeast Normal University	(256)
Soybean Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences	(257)
Jilin Municipal Institute of Agricultural Sciences	(259)
Tieling Municipal Institute of Soybean Science	(259)
Institute of Atomic Energy Utilization in Agriculture, Liaoning Academy of Agricultural Sciences	(260)
Institute of Genetics, Academia Sinica	(260)
Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, Academia Sinica	(260)
Crop Research Institute, Shandong Academy of Agricultural Sciences	(261)
Oil Crops Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences ...	(261)
Soybean Research Institute, Nanjing Agricultural University	(261)
Crop Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences	(263)
Crop Research Institute, Hunan Academy of Agricultural Sciences	(264)

第一部分

高产理想型与生理特性

大豆高产理想型群体生理基础的探讨^①

盖钧镒 游明安 邱家驹 马育华

(南京农业大学大豆研究所, 南京 210014)

[提要]本文通过7次试验, 从比较不同产量水平大豆品种入手, 探讨高产理想型的群体生理基础。结果表明, 高产类型的叶面积指数、光合速率、干物重、荚干重、粒干重在动态过程中比中、低产类型均较大, 成熟时表观生物产量及收获指数均较高; 其营养生长期相对较短而生殖生长期相对较长, 两者的重叠期也相对较短; 其产量在空间的分布垂直方向为均匀型, 水平方向为主茎型或主茎分枝并重型, 由此对理想型模式作了探讨。

关键词: 理想型; 群体生理性状; 生长分析; 产量的空间分布

育种工作者力图寻求出判断、育成高产基因型的途径和方法, 早期从描绘所获得高产品种的特点中探求选育高产基因型的启示, 随后从产量因素构成去考虑产量改进。禾谷类作物的“绿色革命”启示育种家从群体、株型以及光能利用方面探求产量突破。Donald 提出小麦理想型的概念以后, 许多学者对各种作物开展了构造理想型模式的研究。与禾谷类作物的穗状花序不同, 大豆的结实器官分布在全株主茎和分枝的叶腋和顶端, 开花、结实先后参差, 而且存在严重的花荚脱落现象, 因而大豆理想型模式与禾谷类不同。Green 等 (1977)^[10]曾将结荚习性作为大豆理想型的主导因子, 但并未能证实。Cooper (1981)^[9]则提出“半矮秆”育种, 将有限结荚、半矮秆作为主导因子, 但并未得到公认和产量上的突破。育种家们对于理想株型和理想型的概念, 有的认为两者同义, 有的认为并不等同。本文作者认为, 理想株型主要指植株高效受光态势的茎叶构成; 而理想型除理想株型外貌, 还包括内在光合特性、物质积累与分配等源、流、库的相应生理过程。无论外部形态或内在生理, 理想型应是动态的概念而并非仅固定在某一时点上的静态状况。总之, 植物育种家从高产育种出发, 考虑到根本点在于光能的充分利用, 从而归结到理想株型, 进而探究理想型模式, 以求得基因型的产量突破。

理想型模式的构想, 目标为超高产或产量突破, 是为暂非现实存在的品种所作的构想。要使其具有未来超高产的可行性便必须有充分依据, 这种依据只可能从分析现时存在的高产品种株型及内部生理性状获得, 从其演化的趋势去推论未来超高产品种的可能状况。当然所得构想的正确与否最终必须由育种实践证实。

关于大豆高效受光态势的茎叶构成已有多设想, 包括塔式株形、有较多主茎节数、

^①SRI/NAU 研究报告编号 90-4。

下部有较多有效分枝、叶片较小而上举、上部叶片小于下部叶片以及有较好的透光性等。要验证所设计的株型是否具有产量突破的潜在基础是有困难的，一方面要发现各种特异性状的种质，将它们重组在一起，这存在克服种种连锁困难；另一方面株形性状与产量具有不同的遗传背景，株形性状得到重组，其产量基因不一定得到最佳重组，因而优良株型的高产潜势难以显示。通过育种操作合成各种株型以评出高产理想株型并揭示其生理特点是研究理想型的一种途径；另一种可能的途径是从现有高产品种群体生理特性的演化方面推论未来超高产品种的生理特点，进而从其株型性状的相应变化推论超高产品种的合理株型。这二者可能须相辅相成。

本研究采取后一探索大豆理想型的途径，从比较本地区不同产量水平品种的群体叶面积指数、叶片光合性状、物质积累与分配、生育期相对组成、产量在空间分布等方面入手探讨高产理想型的群体生理基础。

材料与方法

本研究包括以下各次试验的结果。

试验 1 与试验 2 供试材料为江淮下游夏大豆地方品种群体的随机样本，计 48 个品种，分别于 1983 及 1984 年在南京进行，三次重复随机区组设计，密度为 1 万株/亩^[1]。

试验 3 供试材料为 74 个在南京表现早、中熟，具不同产量水平的南方大豆品种，于 1986 年在南京进行，三次重复随机区组设计，密度为 1.33 万株/亩^[2, 4]。

试验 4 供试材料为 59 个高产育种品系，于 1986 年在南京进行，三次重复随机区组设计，密度为 1 万株/亩^[4]。

试验 5 供试材料为选自试验 3 的 38 个高产品种，于 1987 年在南京进行，三次重复随机区组设计，密度 1.33 万株/亩^[2]。

试验 6 供试材料为 27 个具不同产量水平的品种（系），于 1988 年在南京进行，采用 1.25 万株/亩及 2 万株/亩二种密度，二因素裂区设计，主区为品种，副区为密度，三次重复^[3]。

试验 7 供试材料为 12 个中国和日本推广品种，于 1988 年在日本松山进行，分 0.74 万株/亩和 1.11 万株/亩二种密度，一次重复^[4]。

各次试验均于生育期间及成熟期进行多次取样测定，所观察的性状各试验不一，列在有关文献中，此处从略。

结果与分析

（一）群体生理性状的遗传变异

表 1 归纳 4 次试验主要生理性状的平均数和遗传变异系数。品种间在各类生理性状上存在程度不一的遗传变异。组成产量的 2 个物质积累和分配性状，即表观生物产量（不包括叶干物重）及表观收获指数（子粒重占表观生物产量的成数），前者品种间有较大变异，