

20 世纪 40 年代以来中国大面积种植大豆品种的系谱分析

王彩洁^{1,2}, 孙 石^{1§}, 吴宝美¹, 常汝镇¹, 韩天富^{1*}

(1. 中国农业科学院作物科学研究所 国家农作物基因资源与基因改良重大科学工程, 北京, 100081;

2. 山东省农业科学院作物研究所, 山东 济南, 250100)

摘要:根据种植面积筛选出 20 世纪 40 年代以来我国东北和黄淮海地区大面积种植的大豆品种 113 份, 通过系谱分析, 归纳出大面积种植品种的直接亲本和祖先亲本。结果表明, 大面积种植品种比普通品种拥有更多的祖先亲本, 遗传基础更丰富; 新近育成的大面积种植品种比早期育成的大面积种植品种遗传基础更丰富; 黄淮海地区大面积种植品种比东北地区大面积种植品种的遗传基础更为丰富。以大面积种植品种作为“平台亲本”培育的新品种更容易在生产上种植应用, 更有希望成为新的大面积种植品种。各生态区间的种质交流还有待于进一步加强。

关键词:大豆; 大面积种植品种; 系谱分析; 祖先亲本

中图分类号: S565.103

文献标识码: A

文章编号: 1007-9084(2013)03-0246-07

Pedigree analysis of the most planted soybean cultivars in China since 1940s

WANG Cai-jie^{1,2}, SUN Shi^{1§}, WU Bao-mei¹, CHANG Ru-zhen¹, HAN Tian-fu^{1*}

(1. *The National Key Facility for Crop Gene Resources and Genetic Improvement (NFCRI), Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;*

2. *Crops Institute, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100, China*)

Abstract: A total of 113 soybean cultivars from Northeast and Huanghuaihai Valleys since 1940s were selected for pedigree analysis based on their commercial success measured by their planted areas in hectares. Based on the collected pedigree data of these cultivars, the end ancestors and direct parents of these cultivars were traced. Compared to the data of the cultivars reported before, the number of end ancestors of these popular cultivars was increased, and their genetic basis was broader than ordinary cultivars. Newly-bred popular cultivars had broader genetic background than the old ones. The genetic basis of these cultivars from Huanghuaihai Valleys was broader than those from northeast China. Their offsprings had greater potential to be new elite cultivars than those from other crosses. The germplasm exchange between different regions could be further improved.

Key words: Soybean; Widely-planting cultivar; Pedigree analysis; Ancestor parent

育成品种的系谱分析对育种家选用杂交亲本、分析品种性状的演变规律具有重要参考价值。盖钧镒等^[1~3]分析了中国 1923-1995 年育成的 651 个大豆品种的系谱, 归纳出中国东北、黄淮海和南方三大产区衍生品种最多的 38 个祖先亲本。熊冬金等^[4~6]在上述工作基础上研究了中国 1923-2005 年育成大豆品种的系谱, 发现 1 300 个大豆育成品种来源于 670 个终端祖先亲本, 并归纳出了 1986-

2005 年间中国 941 个大豆育成品种最重要的 54 个祖先亲本和 37 个直接亲本。王振民等^[7]对新中国成立以来吉林省育成的 100 多个大豆品种的亲缘关系进行了分析, 发现吉林省育成品种主要来源于黄宝珠、小金黄、铁荚四粒黄、丰地黄、群选 1 号、珲春豆等 6 个大豆品种。廖林等^[8]对 1989-1994 年参加吉林省大豆品种区域试验的 74 份大豆品种(系)的血缘组成进行了分析。杨加银等^[9]总结了新中

收稿日期: 2012-08-18

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04); 国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目(2009CB118404)

作者简介: 王彩洁(1972-), 女, 博士研究生, 副研究员, 研究方向: 大豆遗传育种; § 孙 石, 共同第一作者

* 通讯作者: 韩天富(1963-), 男, 博士, 研究员, 研究方向: 大豆遗传育种, Tel: 010-82105875; E-mail: tianfuhan@hotmail.com

国成立后前 40 年江苏省育成大豆品种的系谱,发现骨干亲本主要有南农 493-1、58-161、奉贤穗稻黄和徐豆 1 号。张国栋^[10]、孙志强等^[11]分别对东北地区的大豆育成品种进行了系谱与遗传基础分析。王大秋等^[12]分析了 1978-1992 年期间我国以美国大豆品种为亲本育成的大豆品种情况。胡国华^[13]对加拿大四个时期 130 个大豆品种的系谱进行了分析,发现全部亲本最终都来源于 38 个原始亲本。Qin 等^[14]利用系谱追踪与 SSR (simple sequence repeats) 标记分析了大豆品种绥农 14 号和合丰 25 的遗传组成。聚类分析结果表明,十胜长叶与绥农 14 或合丰 25 有较大的亲本系数,Amsoy 与绥农 14 有较大的亲本系数。绥农 14 和合丰 25 的遗传相似性高达 60.58%,推测国外品种中与特有等位变异相关的优异性状经合丰 25 传给绥农 14,其在我国大豆品种改良中发挥了重要作用。

截至 2012 年,我国育成的大豆品种已达 1 700 个以上,但在生产上种植面积较大的只有 100 多个,不足总数的十分之一,为何只有这些品种得到大面积种植,它们和其他育成品种的亲本来源有何不同,这些品种之间的亲缘关系如何,用这些品种作亲本培育的新品种在生产上应用前景又怎样?为解答以上问题,本文对 20 世纪 40 年代以来我国东北和黄淮海地区大面积种植的大豆品种进行了系谱分析,以期广适应大豆品种选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

研究材料为 20 世纪 40 年代到 2010 年我国东北和黄淮海大豆主产区种植面积较大的品种。1985 年以前的大面积种植品种主要是参考已有文献和请教老一辈大豆专家来确定,1985 年以后的品种则根据全国农业技术推广服务中心编发的《全国农作物主要品种推广情况统计表》^[15]所提供的面积来确定。品种系谱关系主要参考《中国大豆育成品种及其系谱分析(1923-1995)》^[16]、《中国大豆品种志(1993-2004)》^[17]和《黄淮夏大豆及品种参数》^[18]。

1.2 方法

根据大豆品种的系谱资料列出其祖先亲本,参考崔章林等^[16]的方法计算出每一个育成品种的祖先亲本遗传贡献值。凡由祖先亲本经自然变异再选择育成的品种其祖先亲本的遗传贡献值为 1;凡通过杂交育成的品种其双亲的遗传贡献均为 0.5,每个亲本再按均等分割方法上推其双亲,直至终端祖

先亲本,每个育成品种的各祖先亲本遗传贡献值总和等于 1;凡通过理化诱变育成的品种,其祖先亲本遗传贡献值的计算与自然变异选择育成品种的方法相同。

2 结果与分析

2.1 大豆大面积种植品种的确

根据品种的种植面积,在东北和黄淮海大豆主产区筛选出从 20 世纪 40 年代以来种植面积较大的大豆品种 113 个,其中黑龙江北片 23 个,黑龙江中南片 30 个,辽宁和吉林 26 个,黄淮海地区 34 个(表 1)。1985 年以后的入选品种年均种植面积均在 6 万公顷以上,大面积种植年限在 6 年以上。

2.2 大面积种植品种的祖先亲本

系谱分析结果显示,东北地区的 79 个大面积种植品种共有 82 个祖先亲本,平均每个品种 1.04 个。在这些祖先亲本中,金元、吉林四粒黄(A210)^[16]和白眉衍生的大面积种植品种数最多,分别为 55、55 和 38 个,占品种总数的 69.62%、69.62% 和 48.10%,可见东北地区绝大多数大面积种植品种都有这 3 个品种的血缘。在 1923-2005 年全国育成的 1 300 品种中,衍生品种数最多的祖先品种也为金元(577)、吉林四粒黄(497)和白眉(357)^[4],相对而言,吉林四粒黄衍生的品种成为大面积种植品种的几率更高。尽管随着年代的推移,东北地区品种的遗传基础越来越丰富,但拥有这 3 个祖先亲本血缘的材料一直是东北地区的当家品种。1980 年以前东北平均每个大面积种植品种拥有的祖先亲本数是 0.69 个,1980 年以后是 1.67 个,平均每个品种的祖先亲本数增加了近 1 个。1980 年前,普通育成品种拥有的祖先亲本数分别是 0.64 个,而 1980 年后为 1.14 个^[6]。可见,大面积种植品种的遗传基础比一般品种更加丰富。

黄淮海地区的 34 个大面积种植品种共来自 49 个祖先亲本,平均每个品种 1.44 个,其中,衍生品种数最多的是即墨油豆,共育成 13 个大面积种植品种(其中一个为东北品种),总遗传贡献值是 3.207,对每个品种的遗传贡献值是 0.247;其次是齐黄 1 号和益都平顶黄,均衍生 11 个品种,遗传贡献值分别为 2.154 和 1.839,对每个品种的贡献值分别为 0.196 和 0.167(表 2)。从不同年代的情况看,1980 年以前黄淮海地区育成品种的祖先亲本主要是齐黄 1 号、即墨油豆和益都平顶黄,每个育成品种的祖先亲本数是 0.99 个,大面积种植品种的祖先亲本数为 1.74;1980 年以后滨海大白花、铜山天鹅蛋和美国

品种 Mamotan 所占比重越来越大,每个育成品种的祖先亲本数为 1.69 个^[6],每个大面积种植品种的祖先亲本数上升到 3.74,品种的遗传基础越来越丰富。

表 1 中国不同地区不同年代大面积种植的大豆品种
Table 1 Soybean cultivars in different regions of China

年代 Decade	黑龙江北片 North part of Heilongjiang		黑龙江中南片 Mid – and – south parts of Heilongjiang		辽宁、吉林 Liaoning and Jilin provinces		黄淮海流域 Huanghuaihai Valleys	
	品种名称 Cultivar	祖先亲本数 Number of ancestral parents	品种名称 Cultivar	祖先亲本数 Number of ancestral parents	品种名称 Cultivar	祖先亲本数 Number of ancestral parents	品种名称 Cultivar	祖先亲本数 Number of ancestral parents
1940s	紫花 4 号 Zihua 4	1	金元 2 号 Jinyuan 2	1	福寿 Fushou	1	海阳爬蔓青 Haiyang Pawanqing	1
	克霜 Keshuang	1	满仓金 Mancangjin	2	黄宝珠 Huangbaozhu	1	平顶式 Pingdingshi	1
	小黄豆 Xiaohuangdou	1	元宝金 Yuanbaojin	1	小金黄 1 号 Xiaojinhuang 1	1	曹县腰角黄 Caoxian Yaojiaohuang	1
					丰地黄 Fengdihuang	1	柘城紫花糙 Zhecheng Zihuacao	1
1950s	黑龙江 41 Amur 41	1	荆山璞 Jingshanpu	2	集体 1 号 Jiti 1	1	菏泽牛毛黄 Heze Niumaohuang	1
	克系 283 Kexi 283	1	枝 2 号 Zhi 2	2	集体 5 号 Jiti 5	3	益都平顶黄 Yidu Pingdinghuang	1
	丰收 2 号 Fengshou 2	3	东农 1 号 Dongnong 1	1			新黄豆 Xinhuangdou	1
			早丰 1 号 Zaofeng 1	2			齐黄 1 号 Qihuang 1	1
1960s	黑河 3 号 Heihe 3	3	东农 4 号 Dongnong 4	3	吉林 3 号 Jilin 3	2	莒选 23 Juxuan 23	1
	丰收 10 Fengshou 10	3	合交 8 号 Hejiao 8	3	吉林 6 号 Jilin 6	2	齐黄 10 Qihuang 10	2
	黑河 51 Heihe 51	4	合交 6 号 Hejiao 6	3	铁丰 3 号 Tiefeng 3	2	兗黄 1 号 Yanhuang 1	3
			黑农 5 号 Heinong 5	3			徐豆 1 号 Xudou 1	2
1970s	丰收 12 Fengshou 12	4	黑农 16 Heinong 16	3	铁丰 8 号 Tiefeng 8	3	丰收黄 Fengshouhuang	2
	丰收 17 Fengshou 17	3	绥农 3 号 Suinong 3	5	铁丰 18 Tiefeng 18	3	河南早丰 1 Henan Zaofeng 1	3
			合丰 22 Hefeng 22	3	开育 3 号 Kaiyu 3	3	文丰 7 号 Wenfeng 7	2
			黑农 26 Heinong 26	3	吉林 13 Jilin 13	2	跃进 5 号 Yuejin 5	1
1980s					九农 9 号 Jiunong 9	2		
	北丰 2 号 Beifeng 2	4	绥农 4 号 Suinong 4	7	开育 8 号 Kaiyu 8	5	诱变 30 Youbian 30	3
	丰收 19 Fengshou 19	4	合丰 25 Hefeng 25	6	长农 4 号 Changnong 4	5	冀豆 4 号 Jidou 4	2
	黑河 5 号 Heihe 5	5	黑农 33 Heinong 33	6	吉林 20 Jilin 20	5	鲁豆 2 号 Ludou 2	5
1990s			绥农 8 号 Suinong 8	9	铁丰 24 Tiefeng 24	6	鲁豆 4 号 Ludou 4	5
							豫豆 2 号 Yudou 2	4
	垦农 4 号 Kennong 4	8	黑农 35 Heinong 35	4	开育 10 Kaiyu 10	4	中豆 19 Zhongdou 19	5
	黑河 9 号 Heihe 9	7	绥农 10 Suinong 10	12	长农 5 号 Changnong 5	5	科丰 6 号 Kefeng 6	12
2000s	北丰 9 号 Beifeng 9	7	黑农 37 Heinong 37	8	吉林 30 Jilin 30	6	冀豆 7 号 Jidou 7	7
	黑河 19 Heihe 19	7	合丰 35 Hefeng 35	12	铁丰 29 Tiefeng 29	17	冀豆 12 Jidou 12	7
	北丰 11 Beifeng 11	7	绥农 14 Suinong 14	11	九农 22 Jiunong 22	17	豫豆 8 号 Yudou 8	6
			黑农 43 Heinong 43	9			菏 84 – 5 He 84 – 5	4
2000s							鲁豆 11 Ludou 11	7
	丰收 24 Fengshou 24	2	黑农 44 Heinong 44	12	吉林 47 Jilin 47	17	中黄 13 Zhonghuang 13	11
	黑河 38 Heihe 38	11	合丰 45 Hefeng 45	12	铁丰 31 Tiefeng 31	5	邯豆 5 号 Handou 5	12
	北豆 5 号 Beidou 5	8	合丰 50 Hefeng 50	15	吉育 57 Jiyu 57	14	豫豆 22 Yudou 22	16
2000s	黑河 43 Heihe 43	10	黑农 48 Heinong 48	6			郑 92116 Zheng 92116	17
			绥农 28 Suinong 28	9			豫豆 25 Yudou 25	15
2000s							徐豆 9 号 Xudou 9	6

2.3 大面积种植品种的亲本地理来源

东北和黄淮海大面积大豆品种均以本生态地区大豆材料为主要亲本,其中,东北地区大面积种植品种 96.21% 的亲本来源于本地区,而来自于黄淮海和南方的材料较少,相对而言,黄淮海地区的大面积种植品种利用东北、南方和国外的材料作亲本相对较多(表 3)。

在外来种质中,来自日本的十胜长叶作为亲本被直接或间接利用 25 次,衍生出了 21 个在东北地区大面积种植的品种,贡献值达到 3.19,是对我国大豆育种贡献最大的外国品种;美国品种 Amsoy 衍生出了 9 个东北大面积种植品种;Mamotan 衍生出了 10 个黄淮海大面积种植品种;Williams 衍生出了 3 个黄淮海大面积种植品种,由此可见,外来种质在大

面积种植品种的培育中也起到了重要作用(表 4)。

表 2 部分大豆祖先亲本的贡献值和衍生大面积种植品种数
Table 2 Genetic contribution of some soybean cultivars as ancestral
parents and number of cultivars derived from the end ancestors

地区 Region	祖先亲本 Ancestor parent	贡献值 Contribution	育成品种数 Number of derived cultivars	祖先亲本 Ancestral parent	贡献值 Contribution	育成品种数 Number of derived cultivars
东北地区 Northeast China	吉林四粒黄(A210) Jilin Silihuang (A210)	9. 956	55	四粒黄(A211) Silihuang (A211)	0. 331	6
	金元 Jinyuan	8. 345	55	东农 20 Dongnong 20	0. 167	6
	白眉 Baimei	6. 294	38	辽宁小金黄 Liaoning Xiaojinghuang	2. 126	5
	克山四粒莢 Keshan Siliija	3. 294	21	海伦金元 Hailun Jinyuan	0. 736	5
	嘟噜豆 Duludou	2. 985	19	辽宁大白眉 Liaoning Dabaimei	0. 357	5
	铁莢四粒黄 Tiejia Silihuang	2. 854	18	秃夹子 Tujiazi	1. 093	3
	熊岳小黄豆 Xiongyue Xiaohuangdou	0. 881	13	四粒黄(A212) Silihuang (A212)	0. 331	4
	小粒黄 Xiaolihuang	2. 189	12	五顶珠 Wudingzhu	1. 125	4
	铁莢子 Tiejiazi	1. 69	10	佳木斯秃夹子 Jiamusi Tujiazi	0. 274	4
	吉林小金黄 Jilin Xiaojinhuang	2. 502	7	洋蜜蜂 Yangmifeng	0. 252	4
	辉南青皮豆 Huinan Qingpidou	1. 01	7	珲春豆 Huichundou	1. 032	3
	蓑衣领 Suoyiling	0. 929	7	立新 9 号 Lixin 9	0. 875	3
	永丰豆 Yongfengdou	0. 784	7	一窝蜂 Yiwofeng	0. 22	3
	小粒豆 9 号 Xiaolidou 9	0. 751	6			
黄淮海地区 Huanghuaihai Valleys	即墨油豆 JimoYoudou	3. 207	13	滑县大绿豆 Huaxian Daltidou	1. 019	6
	齐黄 1 号 Qihuang 1	2. 154	11	沁阳水白豆 Qinyangshui Baidouu	0. 583	6
	益都平顶黄 Yidu Pingdinghuang	1. 839	11	四角齐 Sijiaoqi	0. 598	4
	铜山天鹅蛋 Tongshan Tianedan	1. 376	10	邳县软条枝 Pixian Ruantiaozhi	0. 457	4
	铁角黄 Tiejiaohuang	0. 589	10	定陶平顶黄 Dingtao Pingdinghuang	1. 471	3
	滨海大白花 Binhai Dabaihua	1. 716	9	奉贤穗稻黄 Fengxian Suidaohuang	0. 438	3

表 3 大面积种植大豆品种的亲本地理来源
Table 3 Parents'geographic origin of soybean cultivars

大面积种植品种所在区域 Region of released cultivar	亲本来源/% Parent origin			
	东北 Northeast China	黄淮海 Huanghuaihai Valleys	南方 South China	国外 Foreign countries
东北地区 Northeast China	96. 21	0. 61	0. 06	3. 12
黄淮海地区 Huanghuaihai Valleys	4. 75	84. 03	3. 23	7. 98

2. 4 大面积种植品种在育种中的进一步利用

大面积种植品种由于遗传基础丰富、综合性状好、适应性广,常被育种家作为亲本配制杂交组合。在 79 个东北大面积种植品种中,有 35 个品种被进一步用作亲本培育出新的大面积种植品种。例如,黄宝珠衍生了 54 个大面积种植品种,其中黄淮海地

区 2 个,东北地区 52 个,占东北大面积种植品种的 65. 82%;满仓金衍生出 39 个大面积种植品种;紫花 4 号衍生出 36 个大面积种植品种,分别占东北大面积种植品种的 49. 37% 和 45. 57%;元宝金也衍生出 30 个,占东北大面积种植品种的 37. 97%(表 5)。

表 4 国外种质在大面积种植大豆品种育种中的利用

Table 4 Utilization of foreign soybean germplasm in breeding in China

品种 Cultivar	贡献值 Contribution	次数 Frequency	品种数 Number of derived cultivars	育成大面积种植品种的种植区域 Ecological area of successive the most planted cultivars
十胜长叶 Tokachi Nagaha	3.194	25	21	东北地区 Northeast China
Mamotan	0.844	16	10	黄淮海夏大豆区 Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
Amsoy	1.943	15	9	东北地区 Northeast China
野起 1 号 Yagi No. 1	0.808	15	7	黄淮海夏大豆区 Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
尤比列 Youbilie	0.189	6	3	东北地区 Northeast China
Clark 63	1.000	5	4	1 个东北春大豆,3 个黄淮海夏大豆 1 for Northeast China, and 3 for Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
Williams	1.125	3	3	黄淮海夏大豆 Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
黑龙江 41 Amur 41	0.688	3	3	东北地区 Northeast China
Magnolid	0.407	3	3	1 个东北春大豆,2 个黄淮海夏大豆 1 for Northeast China, and 2 for Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
索尔夫 SRF	0.500	1	1	黄淮海夏大豆区 Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
Monetta	0.500	1	1	黄淮海夏大豆区 Huanghuaihai Valley Summer – sowing Soybean Region
Ohio	0.125	1	1	东北地区 Northeast China
Resnic	0.500	1	1	东北地区 Northeast China

表 5 大面积种植品种在大豆育种中的利用情况

Table 5 Utilization of the most popular soybean cultivars as parents in soybean breeding programs in China

品种 Cultivar	利用次数 Frequency	育成大面积种植品种数 No. of derived cultivars	品种 Cultivar	利用次数 Frequency	育成大面积种植品种数 No. of derived cultivars	品种 Cultivar	利用次数 Frequency	育成大面积种植品种数 No. of derived cultivars
黄宝珠 Huangbaozhu	138	54	集体 1 号 Jiti 1	4	4	丰收 2 号 Fengshou 2	1	1
紫花 4 号 Zihua 4	83	36	小金黄 1 号 Xiaojinhuang 1	4	4	黑农 26 Heinong 26	1	1
元宝金 Yuanbaojin	68	30	吉林 20 Jilin 20	4	4	克霜 Keshuang	1	1
满仓金 Mancangjin	59	39	吉林 3 号 Jilin 3	3	3	齐黄 1 号 Qihuang 1	22	11
丰地黄 Fengdihuang	22	18	黑龙江 41 Amur 41	3	3	莒选 23 Juxuan 23	17	12
东农 1 号 Dongnong 1	21	12	黑农 16 Heinong 16	3	3	益都平顶黄 Yidu Pingdinghuang	19	11
丰收 10 Fengshou 10	17	14	铁丰 3 号 Tiefeng 3	2	2	新黄豆 Xinhuangdou	18	10
荆山璞 Jingshanpu	15	15	黑河 9 号 Heihe 9	2	2	河南早丰 1 号 Henan Zaofeng 1	10	5
绥农 3 号 Suinong 3	10	9	合交 6 号 Hejiao 6	2	2	徐豆 1 号 Xudou 1	10	7
铁丰 18 Tiefeng 18	8	8	绥农 8 号 Suinong 8	2	2	跃进 5 号 Yuejin 5	7	3
早丰 1 号 Zaofeng 1	7	6	合丰 35 Hefeng 35	2	1	诱变 30 Youbian 30	3	2
绥农 4 号 Suinong 4	7	6	开育 8 号 Kaiyu 8	2	2	豫豆 8 号 Yudou 8	2	2
黑河 3 号 Heihe 3	6	3	绥农 10 Suinong 10	1	1	豫豆 2 号 Yudou 2	2	2
合丰 25 Hefeng 25	5	5	长农 4 号 Changnong 4	1	1	中豆 19 Zhongdou 19	1	1
东农 4 号 Dongnong 4	4	4	绥农 14 Suinong 14	1	1	鲁豆 4 号 Ludou 4	1	1
集体 5 号 Jiti 5	5	4	黑农 37 Heinong 37	1	1			

表 6 新育成大面积种植大豆品种系谱中的已有大面积种植品种数
Table 6 Number of previous cultivars in pedigree of successive soybean cultivars

品种 Cultivar	系谱中含有的大面积种植亲本品种数 No. of widely – planting cultivars as parent in pedigree	品种 Cultivar	系谱中含有的大面积种植亲本品种数 No. of widely – planting as parent in pedigree
合丰 50 Hefeng 50	10	郑 92116 Zheng 92116	8
合丰 45 Hefeng 45	12	豫豆 22 Yudou 22	10
绥农 28 Suinong 28	11	豫豆 25 Yudou 25	7
黑河 38 Heihe 38	7	中黄 13 Zhonghuang 13	7
吉林 47 Jilin 47	11	科丰 6 号 Kefeng 6	5
九农 22 Jiunong 22	8	鲁豆 11 Ludou 11	5
铁丰 29 Tiefeng 29	8		

在 34 个黄淮海大面积种植品种中,有 12 个被进一步用作亲本培育出新的大面积种植品种。莒选 23 衍生出 12 个大面积种植品种,其中 1 个为东北地区品种,11 个为黄淮海地区品种,占黄淮海大面积种植品种的 32.35%;齐黄 1 号衍生出 11 个大面积种植品种;益都平顶黄也衍生了 11 个大面积种植品种,其中 1 个为东北地区品种,10 个黄淮海地区品种,占黄淮海地区大面积种植品种的 29.41%;新黄豆衍生出 10 个大面积种植品种,其中 1 个为东北地区品种,9 个黄淮海地区品种,占黄淮海大面积种植品种的 26.47%(表 5)。

在新的大面积种植品种的系谱中,常含有已有大面积种植品种的血缘。在东北地区大面积种植品种选育过程中,被直接或间接作亲本使用次数最多的 6 个原大面积种植品种是黄宝珠、紫花 4 号、元宝金、满仓金、丰地黄和东农 1 号,分别被利用 138、83、68、59、22 和 21 次,共计被利用 391 次;在黄淮海地区大面积种植品种的选育过程中,被直接或间接作亲本使用次数最多的 4 个已有大面积种植品种是齐黄 1 号、莒选 23、益都平顶黄和新黄豆,分别被使用 22、17、19 和 18 次,共计被利用 76 次。一些新的大面积种植品种常含有多个大面积推广品种的血缘。例如,在合丰 50 的系谱中就包含 10 个大面积种植品种,郑 92116 的系谱中也包含 8 个大面积种植品种(表 6)。

3 讨论

系谱分析结果表明,东北地区的 79 个大面积种植品种来自 82 个祖先亲本,平均每个品种拥有1.04 个祖先亲本,核心祖先亲本有吉林四粒黄、金元、白眉、克山四粒荚、铁荚四粒黄和嘟噜豆等;黄淮海地区 34 个大面积种植品种来自 49 个祖先亲本,平均每个品种拥有 1.44 个祖先亲本,核心祖先亲本有益都平顶黄、即墨油豆、齐黄 1 号、铁角黄、滨海大白花和铜山天鹅蛋等。可见,东北地区大面积种植大豆

品种的祖先亲本相对集中,而黄淮海地区大面积种植大豆品种的遗传基础则比东北地区丰富。两个地区大面积种植大豆品种的祖先亲本数均比同时期育成的普通品种多^[4,16]。遗传基础丰富可能是形成大面积种植品种的原因之一。

大面积种植品种由于综合性状好、适应性广,常被育种家作为亲本加以利用。在东北地区被广泛用作亲本的大面积种植品种中,黄宝珠、紫花 4 号、元宝金和满仓金是 20 世纪 30 年代育成的,其中元宝金和满仓金是姊妹系,母本为黄宝珠^[16]。在黄淮海地区被广泛用作亲本的大面积种植品种中,齐黄 1 号、莒选 123、新黄豆是 20 世纪 50 年代从地方品种系选而来的。随着育种进程的推进,近期育成的大面积种植品种将被广泛用作亲本,使新品种的综合性状水平不断提高。

以大面积种植品种为“平台亲本”(platform parent),针对其缺点进行改良,培育综合性状更优良的品种,可以缩短育种时间,培育出的新品种也更容易被农民接受,在生产上推广速度更快,更有希望成为新的大面积种植品种。但是,如果亲本过分集中于少数几个品种,就容易导致品种遗传基础狭窄,增加生产风险。因此,在育种工作中,一方面要加强对大面积种植品种的全面鉴定,分析其优点,明确其缺点,找到相应的优异变异和分子靶点,在新品种选育过程中加以利用和改良,另一方面,要筛选、鉴定和利用野生、半野生资源和地方品种,加强不同生态区的材料交流,积极引进国外种质,不断拓宽大豆新品种的遗传基础,提高产量、品质、抗性和适应性水平。

本文采用系谱分析方法列出了我国东北和黄淮海大豆主产区 1940 年代以来大面积种植品种祖先亲本的数量及贡献值,筛选出了几个核心祖先亲本,但是,系谱分析只是理论上的遗传组成,在实际育种工作中所选择的是符合人类需要的优良性状,所以系谱分析得到的具体品种的遗传组成可能和实际差距较大,并且具体品种从特定亲本中继承了多少优

良基因也尚不清楚,这就需要采用分子标记等方法做进一步分析。

4 结论

大面积种植品种比普通品种拥有更多的祖先亲本,其遗传基础比同时期审定的普通品种更丰富,利用大面积种植品种作为“平台亲本”进行阶梯式杂交育种培育出的品种更容易在生产上种植,更有希望成为新的大面积种植品种。

致谢:刘忠堂研究员对品种选择提出宝贵意见,谨此致谢。

参考文献:

[1] 盖钧镒,赵团结. 中国大豆育种的核心祖先亲本分析[J]. 南京农业大学学报,2001,24(2):20-23.

[2] 盖钧镒,赵团结,崔章林,等. 中国 1923~1995 年育成的 651 个大豆品种的遗传基础[J]. 中国油料作物学报,1998,20(1):17-23.

[3] 盖钧镒,赵团结,崔章林,等. 中国大豆育成品种中不同地理来源种质的遗传贡献[J]. 中国农业科学,1998,31(5):35-43.

[4] 熊冬金,赵团结,盖钧镒. 中国大豆育成品种亲本分析[J]. 中国农业科学,2008,41(9):2 589-2 598.

[5] 熊冬金,赵团结,盖钧镒. 1923~2005 年中国大豆育成品种种质的地理来源及其遗传贡献[J]. 作物学报,2008,34(2):175-183.

[6] 熊冬金,赵团结,盖钧镒. 1923~2005 年中国大豆育成品种的核心祖先亲本分析[J]. 大豆科学,2007,26(5):641-647.

[7] 王振民,康 波,邓劭华. 吉林省育成大豆品种的亲缘关系及其育种体会[J]. 农业与技术,1995,(1):4-5.

[8] 廖 林,刘玉芝,卢亦军,等. 吉林省大豆新品种(系)血缘组成分析[J]. 吉林农业科学,1997,(2):1-6.

[9] 杨加银,冯其虎,张复宁. 江苏省主要大豆品种系谱分析[J]. 作物品种资源,1993,(2):17-18.

[10] 张国栋. 黑龙江省大豆品种系谱分析[J]. 大豆科学,1983,2(3):184-193.

[11] 孙志强,田佩占,王继安. 东北地区大豆品种血缘组成分析[J]. 大豆科学,1990,9(2):112-120.

[12] 王大秋,王维田,项淑华. 美国大豆品种在杂交育种中的应用分析[J]. 大豆通报,1995,(5):3-5.

[13] 胡国华. 从加拿大大豆系谱分析谈大豆产量育种[J]. 大豆科学,1990,9(2):168-176.

[14] Qin J, Chen W, Guan R, et al. Genetic contribution of foreign germplasm to elite Chinese soybean (*Glycine max*) cultivars revealed by SSR markers[J]. Chin Sci Bull, 2006,51(9):1 078-1 084.

[15] 全国农业技术推广服务中心. 全国农作物主要品种推广情况统计表(1985-2010).

[16] 崔章林,盖钧镒,Carter T E,等. 中国大豆育成品种及其系谱分析(1923-1995)[M]. 北京:中国农业出版社,1998.

[17] 中国农业科学院作物科学研究所,吉林省农业科学院大豆研究中心. 中国大豆品种志(1993-2004)[M]. 北京:中国农业出版社,2007.

[18] 李卫东,张孟臣. 黄淮海夏大豆及品种参数[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2006.

(责任编辑:王丽芳)