



合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆品种的亲本分析

郭美玲¹, 郭泰², 刘忠堂¹, 王志新², 郑伟², 李灿东², 徐杰飞², 赵星棋²

(1. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院/国家大豆区域技术创新中心/国家大豆产业技术体系 佳木斯综合试验站/三江平原主要作物育种栽培重点实验室, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为深入了解合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆品种的亲本选用情况,本文对黑龙江省农业科学院佳木斯分院大豆育成品种所涉及的亲本进行了分析,通过总结已往的亲本选用经验,为今后品种改良创新提供技术指导。截止到2022年,佳木斯分院共育成大豆品种119个,包括杂交大豆品种3个。涉及亲本124个,包括国内祖先亲本11个,国外亲本13个,国内直接亲本(创新种质与选育品种)100个;骨干亲本或核心亲本(育成品种 ≥ 2 个)46个,一般亲本78个(育成品种1个)。其中北丰11和合丰50分别育成品种9个,满仓金育成品种7个,合丰34和合丰35分别育成品种6个,黑河45、北豆5号和HOBBIT分别育成品种5个,黑河43、合农69、合丰55、垦丰16和黑河38分别育成品种4个,秃荚子、荆山朴、克4430-20、合丰26、绥农10、华疆4号、黑河35、合农71、美国扁茎大豆、日本小粒豆和黑农54等11个亲本分别育成品种3个,黑河54、黑龙江41(俄罗斯)、合丰24、钢201、俄亥俄、绥农14、公84112-1-3、合丰39、合丰41、合丰42、合丰51、合丰57、北丰9号、九丰10、合93-793、垦农19、合农68、黑农48、克山1号、绥02-529和黑交01-1032等21个亲本分别育成品种两个。分院选用的亲本中农家品种(地方品种)占亲本总数的8.87%;自育亲本材料占亲本总数的34.68%;引自国内(黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古)的亲本材料占亲本总数的46.03%;引自国外(美国、日本、俄罗斯和意大利)的亲本材料占亲本总数的10.48%。这些亲本材料包括超早熟亲本5个,极早熟亲本3个,早熟亲本42个,中早熟亲本63个,中熟亲本1个,中晚熟亲本9个,晚熟亲本1个。分析结果说明分院选用亲本来源广泛,既体现地理远缘又有生态差异,既体现遗传基础改良又有遗传多样性,既体现正宗的血统又拓宽血缘关系,保证了品种改良创新与水平提升,这一做法与经验值得推广与借鉴。

关键词:合丰(合交、合农、佳豆)系列;大豆品种;亲本分析

Parents Analysis of Hefeng(Hejiao, Henong and Jiadou) Series of Soybean Varieties

GUO Mei-ling¹, GUO Tai², LIU Zhong-tang¹, WANG Zhi-xin², ZHENG Wei², LI Can-dong², XU Jie-fei², ZHAO Xing-qi²

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/National Soybean Regional Technology Innovation Centre/Jiamusi Comprehensive Test Station of National Soybean Industry Technology System/Key Laboratory of Main Crop Breeding and Cultivation in Sanjiang Plain, Jiamusi 154007, China)

Abstract: In order to gain an in-depth understanding of the parent selection of Hefeng (Hejiao, Henong and Jiadou) series of soybean varieties, this paper analyzed the parents involved in the breeding of soybean varieties from the Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, and summarized the past parents. Experience is selected to provide technical guidance for future variety improvement and innovation. As to 2022, Jiamusi Branch has bred 119 new soybean varieties, including 3 hybrid soybean varieties. 124 parents were involved, including 11 domestic ancestral parents, 13 foreign parents and 100 domestic direct parents (innovative germplasm and breeding varieties); 46 important parents or core parents (bred varieties ≥ 2), 78 common parents (1 bred variety). Among them, Beifeng 11 and Hefeng 50 has bred 9 varieties respectively; Mancangjin has bred 7 varieties; Hefeng 34 and Hefeng 35 has bred 6 varieties respectively; Heihe 45 and Beidou 5 and HOBBIT has bred 5 varieties respectively; Heihe 43, Henong 69, Hefeng 55, Kenfeng 16 and Heihe 38 has bred 4 varieties respectively; Tujiazhi, Jingshanpu, Ke 4430-20, Hefeng 26, Suinong 10, Huajiang 4, Heihe 35, Henong 71, American fasciated stem soybean, Japanese small soybean and Heinong 54 has bred 3 varieties respectively; Heihe 54, Heilongjiang 41 (Russia), Hefeng 24, Gang 201, Ohio, Suinong 14, Gong 84112-1-3, Hefeng 39, Hefeng 41, Hefeng 42, Hefeng 51, Hefeng 57, Beifeng 9, Jiufeng 10, He 93-793, Kennong 19, Henong 68, Heinong 48, Keshan 1, Sui 02-529 and Heijiao 01-1032 has bred 2 varieties respectively. Among the parental sources selected by the branch, the peasant varieties (local varieties) accounted for 8.87% of the total number of parents, the institution bred parent materials accounted for 34.68% of the total parents, the domestic parent materials (Heilongjiang, Jilin, Liaoning and Inner Mongolia), accounted for 46.03% of the total parents, the overseas parent materials (USA, Japan, Russia and Italy), accounted for 10.48% of the total parents. In these parent materials, 5 super early maturities, 3 extremely early maturities, 42 early maturities, 63 mid-early maturities, 1 mid maturity, 9 mid-late maturities and 1 late maturity were included. The analysis results showed that the

收稿日期:2022-08-09

基金项目:财政部和农业农村部:国家现代农业产业技术体系资助(CARS-04-CES05)。

第一作者:郭美玲(1989—),女,硕士,助理研究员,主要从事科研服务与管理工作。E-mail:403299188@qq.com。

通讯作者:郭泰(1964—),男,硕士,研究员,主要从事大豆育种与栽培研究。E-mail:guotaidadou@163.com。

parents selected by the branch are from a wide range of sources, are geographically distant and ecologically different, genetic basis improvement and genetic diversity, authentic lineage and blood relationship widening, which ensure the innovation and improvement of the level of variety improvement. This practice and experience is worthy of promotion and reference.

Keywords: Hefeng (Hejiao, Henong and Jiadou) series; soybean varieties; parentage analysis

亲本选用是育种成败的关键,也是品种改良创新的基础。关于这方面的问题,国内外育种工作者做了大量的研究工作。何煜等^[1]研究认为,选配亲本时,应尽量选用优点多而缺点少的材料作亲本,才能收到较好的效果。杨伯玉^[2]研究认为,正确选择亲本与合理组配是决定杂交育种成效的关键,关系到杂种后代是否易于定向培育,是否能够较多地选育出符合育种目标要求的后代个体,为此可以选择当地适应性好的主推品种为亲本,或者选择地理上远缘和生态类型差异较大及亲缘关系较远的品种和新种质材料或者配合力较高,重要性状能够互补的育种材料为亲本。刘忠堂^[3]认为,亲本选择要坚持高起点,即站在“巨人的肩膀上”,可以选用当地主推品种、表现突出的区试生试品系、优异新种质和新育成的品种为亲本;亲本使用可采用一母多父,集中围攻,梯级杂交,连续改良的方法。李国桢^[4]研究认为,大豆杂交育种亲本的选配是关系到杂交育种成败的关键,亲本选配的得当,育种的成效会较好。张旭丽^[5]研究认为,在早熟大豆育种的亲本选配上,应选择双亲生育日数差值小、花期短、鼓粒快、株体繁茂、耐低温的早熟种质资源作为杂交亲本。吴宗璞等^[6]研究认为,超早熟育种组配方式以极早熟、丰产、抗病品种间杂交或三交为最佳,也可采用当地早熟、丰产、抗病品种×外地早熟、丰产、抗病品种,选出极早熟、丰产、抗病中间亲本材料再与当地或外地引入的极早熟、丰产、抗病品种杂交。吴纪安等^[7]研究认为,在育种基础材料较少的条件下,如果想选出有突破性的超早熟品种,可采用地理远缘杂交选育新品种以适应生产需要;同时,创造一批优良中间材料,在中间材料比较丰富的条件下,就可运用优良中间材料进行远缘杂交育种,可获得综合性状好的超早熟高产大豆新品种。郭美玲等^[8-9]研究认为,大豆种质资源特别是优异种质对品种改良创新十分重要,同时分析了大豆优异种质北丰 11 和合丰 50 的品种特性及育种利用效果。汪宝坤等^[10]研究认为,亲本选配的原则:一是选配当地栽培的丰产性好的品种作为杂交亲本,可

以增强后代材料对当地自然条件的适应能力;二是创造优良的中间材料做亲本,可以丰富大豆遗传基础;三是选择地理上远缘,生态类型差异较大或亲缘关系较远的品种作亲本,可以避免遗传基础狭窄;四是选择具有抗虫、抗病基因或抗病虫构造的材料作为亲本,有助于抗病虫品种的选育。以上研究结果充分说明,在大豆亲本选用与合理使用上已有很好的研究基础与实践经验,为今后的品种改良创新选用亲本提供了理论依据。

黑龙江省农业科学院佳木斯分院(原合江农业科学研究所,下文简称“分院”)是东北地区成立较早和我国重要的大豆育种单位之一,迄今为止(1947—2022 年),已育成大豆新品种 119 个,包括“合丰号”系列品种 46 个,“合交号”系列品种 4 个,“合农号”系列品种 48 个,“佳豆号”系列品种 18 个,吉佳或吉育系列杂交大豆品种 3 个。据种子管理与推广部门统计,分院育成品种累计推广面积达到 0.42 亿 hm²,年最大推广面积达到 133.33 万 hm²,年均推广面积为 54.79 万 hm²。推广范围由黑龙江省大面积种植,扩到东北春大豆产区,辐射到全国大豆产区。多年来,分院育成的大豆品种为黑龙江省乃至全国大豆育种、生产与科研做出了巨大的贡献,对我国大豆产业发展影响深远。由此可见,分院大豆育种成就突出,育种做法与经验值得总结与推介。本文分析了“合丰(合交、合农、佳豆)号”系列大豆品种的亲本选择与使用情况,可以全面展现分院育种选用亲本的理念、思路、策略及育种效果,能够挖掘出一批高质量并可重复利用的优异亲本,为今后的大豆新品种选育推介重要的亲本材料和提供育种信息,对黑龙江省乃至东北地区大豆品种改良创新具有十分重要的意义。

1 材料与方法

以黑龙江省农业科学院佳木斯分院选用的 124 个大豆亲本和育成的 119 个合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆品种为分析材料(表 1)。采用分类与归纳的方法进行分析与总结。

表 1 合丰(合交、合农、佳豆)系列大豆品种及其亲本组合

Table 1 Hefeng (Hejiao, Henong and Jiadou) series soybean varieties and their parental combinations

序号 No.	品种名称 Variety name	亲本与组合 Parent and combination	序号 No.	品种名称 Variety name	亲本与组合 Parent and combination	序号 No.	品种名称 Variety name	亲本与组合 Parent and combination
1	合丰 1 号	满仓金系选	41	合丰 48	(合丰 35 × 吉林 27)F ₂	81	佳豆 8 号	黑河 38 × 合交 03-214
2	合丰 2 号	满仓金系选	42	合丰 49	合交 93-88 × 绥农 10	82	佳吉 1 号	JLCMS178A × JLR124
3	合丰 3 号	玉黄豆系选	43	合丰 50	合丰 35 × 合 95-1101	83	佳豆 25	垦丰 16 × 华疆 4 号
4	合丰 4 号	猴顶盔系选	44	合丰 51	合丰 35 × 94114F ₃	84	合农 113	日本小粒豆 × 合交 98-1062
5	合丰 5 号	荆山朴系选	45	合丰 52	SPRITE ₈₇ × 宝丰 7 号	85	合农 135	合农 69 × 绥农 14
6	合丰 6 号	平顶香系选	46	合丰 53	合丰 45 × 合交 9694F ₅	86	合农 134	合丰 50 × 绥 98-6227-7
7	合交 6 号	秃荚子 × 满仓金	47	合丰 54	龙小粒豆 1 号 × 日本小粒豆	87	佳豆 36	合农 69 × 华疆 2 号
8	合交 8 号	秃荚子 × 满仓金	48	合丰 55	北丰 11 号 × 绥农 4 号	88	合农 123	合农 60 × 合农 69
9	合交 11	秃荚子 × 满仓金	49	合丰 56	九三 92-168 × 合丰 41	89	合农 126	黑河 38 × 合 93-793
10	合交 13	满仓金 × 黑龙江 41(俄罗斯)	50	合丰 57	(HOBBIT × 合丰 42)F ₂	90	佳豆 20	合丰 51 × 华疆 2 号
11	合丰 14	荆山朴 × 东农 55-6006	51	合农 58	龙小粒豆 1 号 × 日本小粒豆	91	佳豆 30	华疆 4 号 × 黑河 45
12	合丰 15	丰地黄(穗) + 孙吴平顶香(砧)	52	合农 59	合丰 39 × 合交 98-1246	92	吉育 633	JLCMS204A × JLR230
13	合丰 16	黑龙江 41(穗) + 通河黄金塔(砧)	53	合农 60	北丰 11 × HOBBIT	93	佳豆 18	北豆 5 号 × 黑河 35
14	合丰 17	满仓金 × 荆山朴	54	合农 61	(北丰 11 × 合 97-793)F ₅	94	佳豆 27	合丰 51 × 华疆 2 号
15	合丰 22	合丰 5 号 × 丰收 2 号	55	合农 62	北丰 11 × 合丰 41	95	合农 118	北豆 5 号 × 黑河 35
16	合丰 23	小粒豆 9 号 × 丰收 10	56	合农 63	垦农 18 × 合丰 47	96	佳豆 33	北丰 11 × 合丰 55
17	合丰 24	黑河 54 × 合丰 23	57	合农 64	HOBBIT × 九丰 10	97	佳豆 32	黑河 43 × 合 1077 F ₁
18	合丰 25	合丰 23 × 克 4430-20	58	合农 65	(合航 93-793 × 黑交 95-750)F ₂	98	合农 132	合丰 55 × 合交 04-442
19	合丰 26	合交 13 × 克 4430-20	59	合农 66	合丰 39 × 合交 00-579	99	合农 147	华疆 4 × 合交 03-1352
20	合丰 27	(合丰 22 × 拉姆配吉) × 合丰 22	60	合农 67	合丰 50 × 绥 02-529	100	吉育 645	JLCMS234A × JLR9
21	合丰 28	钢 201 × 俄亥俄(Ohio)	61	合农 68	合丰 50 × 绥 02-529	101	佳豆 44	合丰 37 × 垦丰 16
22	合丰 29	钢 201 × 俄亥俄(Ohio)	62	合农 69	合 98-1622 × 垦丰 16	102	佳豆 55	黑河 45 × 华疆 2 号
23	合丰 30	合 7710F ₁ × 克 4430-20	63	合农 70	合丰 55 × 黑农 54	103	合农 152	合农 68 × 黑河 45
24	合丰 31	合丰 25 × 合丰 24	64	合农 71	(Sws1 × rocki)F ₂	104	合农 139	垦农 19 × 合丰 57
25	合丰 32	(合丰 26 × 维尔金) × 合丰 26	65	合农 72	合丰 50 × 垦丰 16	105	合农 149	黑河 43 × 合交 03-177
26	合丰 33	(合丰 26 × 铁丰 18)F ₄	66	合农 73	(黑交 01-1032 × 黑交 02-1872)F ₃	106	合农 151	北丰 11 × 合 1055 F ₁
27	合丰 34	合丰 24 × 治安小粒豆	67	合农 75	合丰 50 × 抗线 4 号	107	佳豆 45	北豆 5 × 黑河 35
28	合丰 35	合 8009-1612 × 绥农 7 号	68	合农 76	垦农 19 × 合丰 57	108	佳豆 58	合农 69 × 华疆 2 号
29	合丰 36	(合丰 26 × 公交 7407)	69	合农 77	合丰 50 × 合丰 42	109	合农 154	北丰 11 × 合 1055 F ₁
30	合丰 37	美国后代材料	70	合农 85	合丰 55 × 黑农 54	110	合农 181	华疆 2 号 × 合 12089 F ₁
31	合丰 38	合 82-728 × 合丰 33	71	合农 91	HOBBIT × 疆莫豆 1 号	111	合农 198	北丰 11 × Dekabig
32	合丰 39	合 87-1004 × 合 87-19	72	合农 92	合丰 34 × 九丰 10	112	佳豆 50	合农 68 × 北豆 5 号
33	合丰 40	北丰 9 号 × 合丰 34	73	合农 95	绥农 14 × 黑河 38	113	佳豆 52	黑河 43 × 登科 1 号
34	合丰 41	合丰 34 × 绥农 10	74	合农 97	合交 02-64 × 黑农 48	114	佳豆 59	北豆 5 号 × 黑河 49
35	合丰 42	北丰 11 号 × HOBBIT	75	合农 114	黑农 51 × 合丰 50	115	佳豆 68	黑河 45 × 华疆 2 号
36	合丰 43	北丰 9 号 × 合丰 34	76	合农 74	黑农 53 × 垦鉴豆 25	116	合农 142	克山 1 号 × 黑农 48
37	合丰 44	合 88-910 × 九三 90-159	77	合农 78	黑农 43 × (黑农 54 × 黑农 43)F ₁	117	合农 165	克山 1 号 × 登科 1230
38	合丰 45	绥农 10 号 × 垦农 7 号	78	合农 80	合丰 50 × 绥农 25	118	合农 144	黑河 43 × 美国扁茎大豆
39	合丰 46	(合丰 35 × 公 84112-1-3)F ₂	79	合农 89	(黑交 13-140 × 黑交 01-1032)F ₃	119	合农 163	黑河 45 × 华疆 2 号
40	合丰 47	(合丰 35 × 公 84112-1-3)F ₂	80	佳豆 6 号	黑河 38 × 合丰 50			

注:合丰 15 和合丰 16 为无性嫁接的方法育成;合丰 33、合丰 36、合丰 46、合丰 47、合丰 48、合丰 57 和合农 71 等 7 个品种为有性杂交与辐射育种结合方法育成;合农 61、合农 65、合农 73 与合农 89 等 4 个品种为有性杂交与航天育种结合方法育成;合 7710 F₁ (合 69-231 × 克 4430-20);合 8009-1612[(黑河 54 × 阿姆索伊) × 黑河 54];合 95-1101 (合丰 34 × 合丰 35);94114 F₃ (合丰 34 × 美国扁茎大豆);合交 9694 F₅ [合丰 35 × 合交 9477 F₃ (北丰 9 号 × 美国扁茎大豆)];合 1077 F₁ (黑河 43 × 合农 71);合 1055 F₁ (北丰 11 × 合农 71);合 12089 (华疆 2 号 × 合农 71)F₁;合 93-793 与合航 93-793 为同一品系。

Note:Hefeng 15 and Hefeng 16 were bred by asexual grafting; Hefeng 33,Hefeng 36,Hefeng 46,Hefeng 47,Hefeng 48,Hefeng 57 and Henong 71 were bred by a combination of sexual hybridization and radiation breeding; Four varieties including Henong 61,Henong 65,Henong 73 and Henong 89 were bred by a combination of sexual hybridization and aerospace breeding; He 7710 F₁ (He 69-231 × Ke 4430-20); He 8009-1612[(Heihe 54 × Amsoy) × Heihe 54]; He 95-1101 (Hefeng 34 × Hefeng 35); 94114 F₃ (Hefeng 34 × American flat stem soybean); Hejiao 9694 F₅ [Hefeng 35 × Hejiao 9477 F₃ (Beifeng 9 × American flat stem soybean)]; He1077 F₁ (Heihe 43 × Henong 71); He1055 F₁ (Beifeng 11 × Henong 71); He 12089 (Huajiang 2 × Henong 71) F₁; He 93-793 and Hehang 93-793 are the same line.

2 结果与分析

2.1 育成品种亲本分析

截止到2022年,分院共育成“合丰(合交、合农、佳豆)号”系列大豆品种119个,共涉及父母本235个,去掉重复亲本,涉及不同类型的亲本124个(表1)。

2.1.1 育种方法分析 按照育种方法对育成品种进行分析表明:系统选择育种方法共育成品种6个,包括合丰1号、合丰2号、合丰3号、合丰4号、合丰5号和合丰6号;无性嫁接育种方法共育成品种两个,包括合丰15和合丰16;有性杂交育种与辐射诱变育种方法相结合共育成品种7个,包括合丰33、合丰36、合丰46、合丰47、合丰48、合丰57和合农71;有性杂交育种与航天育种方法相结合共育成品种4个,包括合农61、合农65、合农73和合农89;杂种优势育成杂交大豆品种3个,包括佳吉1号、吉育633和吉育645;有性杂交育种方法育成品种97个,包括单交、回交和复交育成品种(表1)。

2.1.2 亲本育成品种分析 按照亲本育成品种数量分析表明:以北丰11为亲本直接育成品种9个,包括合丰42、合丰55、合农60、合农61、合农62、佳豆33、合农151、合农154和合农198^[8];以合丰50为亲本直接育成品种9个,包括合农67、合农68、合农72、合农75、合农77、合农114、合农80、佳豆6号和合农134^[9];以华疆2号为亲本直接育成品种8个,包括佳豆36、佳豆20、佳豆27、佳豆55、佳豆58、合农181、佳豆68和合农163;以满仓金为亲本直接育成品种7个,包括合丰1号、合丰2号、合交6号、合交8号、合交11号、合交13和合丰17;以合丰34为亲本直接育成品种6个,包括合丰40、合丰41、合丰43、合丰50、合丰51和合农92;以合丰35为亲本直接育成品种6个,包括合丰46、合丰47、合丰48、合丰50、合丰51和合丰53^[11];以黑河45为亲本直接育成品种5个,包括佳豆30、佳豆55、合农152、佳豆68和合农163;以北豆5号为亲本直接育成品种5个,包括合农118、佳豆18、佳豆45、佳豆59和佳豆50;以HOBBIT为亲本直接育成品种5个,包括合丰42、合丰57、合农60、合农64和合农91;以黑河43为亲本直接育成品种4个,包括佳豆32、合农149、佳豆52和合农144;以合农69为亲本直接育成品种4个,包括合农135、佳豆36、合农123和佳豆58;以合丰55为亲本直接育成品种4个,包括合农70、合农85、合农132和佳豆33;以垦丰16为亲本直接育成品种4个,包括合农69、合农72、佳豆25和佳豆44;以黑河38为亲本直接育成品种4个,包括合农95、佳豆6号、佳豆8号和合农126;以克4430-20为亲本直接育成品种3个,包括合丰25、合丰26和合丰30;以合丰26为亲本直接育成品种3

个,包括合丰32、合丰33和合丰36;以秃荚子为亲本直接育成品种3个,包括合交6号、合交8号和合交11;以荆山朴为亲本直接育成品种3个,包括合丰5号、合丰14和合丰17;以绥农10为亲本直接育成品种3个,包括合丰41、合丰45和合丰49;以华疆4号为亲本直接育成品种3个,包括佳豆25、佳豆30和合农147;以黑河35为亲本直接育成品种3个,包括佳豆18、合农118和佳豆45;以合农71为亲本直接育成品种3个,包括佳豆32、合农151和合农181;以美国扁茎大豆为亲本直接育成品种3个,包括合丰51、合丰53和合农144;以日本小粒豆为亲本直接育成品种3个,包括合丰54、合农58和合农113;以黑农54为亲本直接育成品种3个,包括合农70、合农85和合农78;以黑河54为亲本直接育成品种两个,包括合丰24和合丰35;以合丰24为亲本直接育成品种两个,包括合丰31和合丰34;以钢201为亲本直接育成品种两个,包括合丰28和合丰29;以俄亥俄为亲本直接育成品种两个,包括合丰28和合丰29;以黑龙江41(俄罗斯)为亲本直接育成品种两个,包括合交13和合丰16;以绥农14为亲本直接育成品种两个,包括合农95和合农135;以公84112-1-3为亲本直接育成品种两个,包括合丰46和合丰47;以合丰39为亲本直接育成品种两个,包括合农59和合农66;以合丰41为亲本直接育成品种两个,包括合丰56和合农62;以合丰42为亲本直接育成品种两个,包括合丰57和合农77;以合丰51为亲本直接育成品种两个,包括佳豆20和佳豆27;以合丰57为亲本直接育成品种两个,包括合农76和合农139;以北丰9号为亲本直接育成品种两个,包括合丰40和合丰43;以九丰10为亲本直接育成品种两个,包括合农64和合农92;以垦农19为亲本直接育成品种两个,包括合农76和合农139;以合农68为亲本直接育成品种两个,包括合农152和佳豆50;以黑农48为亲本直接育成品种两个,包括合农97和合农142;以克山1号为亲本直接育成品种两个,包括合农142和合农165;以绥02-529为亲本直接育成品种两个,包括合农67和合农68;以黑交01-1032为亲本直接育成品种两个,包括合农73和合农89;以合93-793为亲本直接育成品种两个,包括合农65和合农126;除上述亲本外,还有78个亲本分别育成品种1个(表2)。

综上所述,不同的亲本材料育种效果差异很大,不同年代或育种阶段选用的亲本材料有所不同。依据亲本育成品种数量统计,分院选用的124个亲本,骨干(核心)亲本46个,育成品种数均≥2个,包括重要的骨干(核心)亲本9个,育成品种数≥5个,其它78个亲本为一般亲本,分别育成品种1个(表2)。

表 2 合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆品种亲本名称及育成品种情况

Table 2 Parent names and bred varieties of Hefeng (Hejiao, Henong and Jiadou) soybean varieties

亲本名称 Parents name	亲本数量 Number of parents	分别育成品种数量 The number of varieties bred separately
北丰 11、合丰 50	2	9
华疆 2 号	1	8
满仓金	1	7
合丰 34、合丰 35	2	6
黑河 45、北豆 5 号、HOBBIT	3	5
黑河 43、合农 69、合丰 55、垦丰 16、黑河 38	5	4
克 4430-20、合丰 26、华疆 4 号、绥农 10、黑河 35、合农 71、美国扁茎大豆、日本小粒豆、秃荚子、荆山朴、黑农 54	11	3
黑河 54、合丰 24、钢 201、合丰 39、合丰 41、合丰 42、合丰 51、合丰 57、合农 68、北丰 9 号、九丰10、黑农 48、克山 1 号、绥农 14、绥 02-529、黑交 01-1032、俄亥俄(Ohio)、黑龙江 41(俄罗斯)、合航 93-793(合 93-793)、公 84112-1-3、垦农 19	21	2
玉黄豆、猴顶盔、丰地黄、孙吴平顶香、通河黄金塔、平顶香、小粒豆 9 号、治安小粒豆、丰收 2 号、丰收 10、合丰 5 号、合交 13、合丰 22、合丰 23、合丰 25、合丰 33、合丰 37、合丰 45、合丰 47、合农 60、登科 1 号、登科 1230、垦农 7 号、垦农 18、黑农 43、黑农 51、黑农 53、绥农 4 号、绥农 7 号、绥农 25、绥 98-6227-7、垦鉴豆 25、疆莫豆 1 号、拉姆配吉(Rampage)、维尔金(Wilkin)、阿姆索伊(Amsoy)、美国后代材料、Dekabig(意大利)、Swsí、rocki、SPRITE ₈₇ 、黑河 49、黑交 02-1872、黑交 13-140、黑交 95-750、东农 55-6006、合 69-231、合 8009-1612、合 82-728、合 87-1004、合 87-19、合 88-910、合交 93-88、合 95-1101、合 97-793、合交 98-1246、合交 98-1062、合 98-1622、合交 00-579、合交 02-64、合交 03-1352、合交 03-177、合交 03-214、合交 04-442、九三 90-159、九三 92-168、宝丰 7 号、抗线 4 号、龙小粒豆 1 号、铁丰 18、吉林 27、公交 7407、JLCMS178A、JLRI24、JLCMS204A、JLR230、JLCMS234A、JLR9	78	1
合计 Total	124	119

2.2 亲本选用情况分析

2.2.1 亲本选用情况分析 与归类 依据“中国大豆育成品种系谱与种质基础(1923-2005)”一书的亲本归类方法^[12];分院育成品种的亲本涉及国内祖先亲本 11 个,占亲本总数量的 8.87%,包括秃荚子、玉黄豆、平顶香、丰地黄、猴顶盔、孙吴平顶香、小粒豆 9 号、通河黄金塔、治安小粒豆、满仓金和荆山朴,其中小粒豆 9 号和秃荚子为核心祖先亲本^[13];涉及国外亲本 13 个,占亲本总数的 10.48%,包括黑龙江 41(俄罗斯)、拉姆配吉(Rampage,美国)、维尔金(Wilkin,美国)、阿姆索伊(Amsoy,美国)、俄亥俄(Ohio,美国)、美国后代材料、SPRITE₈₇(美国)、HOBBIT(美国)、Dekabig(意大利)、Swsí(美国)、rocki(美国)、扁茎大豆(美国)和日本小粒豆,其中黑龙江 41(俄罗斯)和 HOBBIT(美国)为重要的国外祖先亲本^[14-16];涉及国内直接亲本 100 个,占亲本总数的 80.65%,包括育成品种与创新种质及杂交后代材料,其中含有区域重要直接亲本 9 个,包括合丰 25、合丰 35、合丰 50、北丰 11、北丰 9 号、黑河 54、绥农 4 号、绥农 10 和丰收 10;育成品种数量≥3 个的重要国内直接亲本 18 个,包括合丰 26、合丰 34、合丰 35、合丰 50、合丰 55、合农 69、合农 71、北丰 11、北豆 5 号、华疆 2 号、华疆 4 号、黑河 35、黑河 38、黑

河 43、黑河 45、垦丰 16、克 4430-20 和绥农 10。

综上所述,分院选用的亲本是以国内祖先亲本与核心祖先亲本为基础,引入了国外亲本和国外祖先亲本,集成了国内不同年代的直接亲本和重要直接亲本,从亲本遗传基础与血缘关系到后代基因遗传与性状表现可以看出,分院在亲本选择上,思路清晰,方法科学,与众不同,有独到之处;在亲本使用上,针对性强,目标明确,效果事半功倍,分院的经验与作法值得借鉴与推介。

2.2.2 亲本来源分类 分院育成品种的亲本来源广泛,涉及不同来源与类型的亲本 124 个。

原始亲本与改良亲本分析与归类:选用农家品种(地方品种)为亲本 11 个,占亲本总数的 8.87%,包括玉黄豆、猴顶盔、平顶香、秃荚子、丰地黄、孙吴平顶香、通河黄金塔、满仓金、荆山朴、小粒豆 9 号和治安小粒豆;选用国内创新种质为亲本 39 个,占亲本总数的 31.45%,包括克 4430-20、钢 201、绥 02-529、黑交 01-1032、合航 93-793(合 93-793)、公 84112-1-3、登科 1230、绥 98-6227-7、黑交 02-1872、黑交 13-140、黑交 95-750、东农 55-6006、合 69-231、合 8009-1612、合 82-728、合 87-1004、合 87-19、合 88-910、合交 93-88、合 95-1101、合 97-793、合交 98-1246、合交 98-1062、合 98-1622、合交 00-579、合

交 02-64、合交 03-1352、合交 03-177、合交 03-214、合交 04-442、九三 90-159、九三 92-168、公交 7407、JLCMS178A、JLR124、JLCMS204A、JLR230、JLCMS234A 和 JLR9; 选用国内育成品种为亲本 61 个, 占亲本总数的 49.19%, 包括黑河 54、丰收 2 号、丰收 10、合丰 5 号、合交 13、合丰 24、北丰 11、北丰 9 号、宝丰 7 号、合丰 22、合丰 23、合丰 25、合丰 26、铁丰 18、吉林 27、合丰 33、合丰 37、绥农 4 号、绥农 7 号、合丰 34、合丰 35、黑河 45、北豆 5 号、黑河 43、合农 69、合丰 55、垦丰 16、黑河 38、绥农 10、黑河 35、合丰 39、合丰 41、合丰 42、合丰 51、合丰 57、合农 68、九丰 10、黑农 48、黑农 54、克山 1 号、绥农 14、垦农 19、合丰 45、合丰 47、合丰 50、合农 60、登科 1 号、垦农 7 号、垦农 18、黑农 43、黑农 51、黑农 53、绥农 25、垦鉴豆 25、疆莫豆 1 号、黑河 49、抗线 4 号、龙小粒豆 1 号、华疆 2 号、华疆 4 号和合农 71; 选用国外品种或种质材料为亲本 13 个, 占亲本总数的 10.48%, 包括俄亥俄(Ohio)、黑龙江 41(俄罗斯)、拉姆配吉(Rampage)、维尔金(Wilkin)、阿姆索伊(Amsoy)、Dekabig(意大利)、swsi、rocki、HOBBIT、SPRITE₈₇、美国扁茎大豆和日本小粒豆和美国后代材料。由此可见, 亲本选择是以农家品种(地方品种)为基础, 逐步扩展到以改良亲本(创新种质与育成品种)和国外引入亲本为主体, 实现了优良亲本更新换代与永续利用。

亲本选育单位分析与归类: 依据亲本育成单位分析, 来源于农家品种(地方品种)的亲本 11 个, 占亲本总数的 8.87%; 来源于分院自育的亲本材料 43 个, 占亲本总数的 34.68%; 来源于黑龙江省农业科学院黑河分院(原黑河农科所)的亲本材料 10 个, 占亲本总数的 8.06%, 来源于吉林省农业科学院大

豆研究所的亲本材料 9 个, 占亲本总数的 7.29%, 包括 6 个杂交大豆亲本; 来源于黑龙江省农业科学院绥化分院(原绥化农科所)的亲本材料 7 个, 占亲本总数的 5.65%; 来源于黑龙江省农业科学院大豆研究所的亲本材料 5 个, 占亲本总数的 4.03%; 来源于黑龙江省农业科学院克山分院(原克山农科所)的亲本材料 4 个, 占亲本总数的 3.23%; 来源于黑龙江省农垦总局九三科研所和黑龙江八一农垦大学的亲本材料各 3 个, 分别占亲本总数的 2.42%; 来源于黑龙江省国营农场总局北安农管局农科所、北安市华疆种业有限责任公司和呼伦贝尔市农业科学研究所的亲本材料各两个, 分别占亲本总数的 1.61%; 来源于黑龙江省农垦总局北安分局科研所与黑龙江省北安市华疆种业公司、黑龙江省北安农校北疆农科所和呼盟莫旗种子公司、东北农业大学大豆研究所、黑龙江省农垦总局宝泉岭农业科学研究所、黑龙江省农业科学院大庆分院、黑龙江省农业科学院育种研究所、辽宁省铁岭地区农科所、农垦北安科研所和北安市华疆种业公司与农垦科研育种中心、黑龙江省农垦科学院红兴隆科研所和黑龙江省农垦科学院作物开发研究所的亲本材料各 1 个, 分别占亲本总数的 0.81%; 来源于国外亲本材料 13 个, 占亲本总数的 10.48%, 包括美国亲本材料 10 个, 日本亲本材料 1 个, 俄罗斯亲本材料 1 个, 意大利亲本材料 1 个(表 3)。

由此可见, 分院亲本基础是农家品种(地方品种)(占 8.87%), 选择的主体为自育亲本(占 34.68%), 其次是外引的国内改良品种或创新种质(占 46.03%) 及引入的国外种质材料(占 10.48%), 有较丰富的亲本类型与遗传多样性(表 3)。

表 3 佳木斯分院育成品种的亲本来源及所在省区

Table 3 Parents origin and province of varieties bred by Jiamusi Branch

省(自治区)	亲本来源	数量	占比	亲本名称
Province	Parents origin	Number	Proportion/%	Parent name
(Autonomous region)				
黑龙江 Heilongjiang	农家品种(地方品种)	11	8.87	秃荚子、玉黄豆、猴顶盔、丰地黄、孙吴平顶香、通河黄金塔、平顶香、满仓金、荆山朴、小粒豆 9 号、治安小粒豆
	黑龙江省农业科学院佳木斯分院(原合江农科所)	43	34.68	合丰 5 号、合交 13、合丰 22、合丰 23、合丰 24、合丰 25、合丰 26、合丰 33、合丰 34、合丰 35、合丰 37、合丰 39、合丰 41、合丰 42、合丰 45、合丰 47、合丰 50、合丰 51、合丰 55、合丰 57、合农 60、合农 68、合农 69、合农 71、合 69-231、合 8009-1612、合 82-728、合 87-1004、合 87-19、合 88-910、合航 93-793(合 93-793)、合交 93-88、合 95-1101、合 97-793、合交 98-1246、合交 98-1062、合 98-1622、合交 00-579、合交 02-64、合交 03-1352、合交 03-177、合交 03-214、合交 04-442

表 3(续)

省(自治区)	亲本来源	数量	占比	亲本名称
Province	Parents origin	Number	Proportion/%	Parents name
(Autonomous region)				
黑龙江 Heilongjiang	黑龙江省农业科学院黑河分院 (原黑河农科所)	10	8.06	黑河 54、黑河 35、黑河 38、黑河 43、黑河 45、黑交 01-1032、黑河 49、黑交 02-1872、黑交 13-140、黑交 95-750
	黑龙江省农业科学院绥化分院 (原绥化农科所)	7	5.65	绥农 4 号、绥农 7 号、绥农 10、绥农 14、绥 02-529、绥农 25、绥 98-6227-7
	黑龙江省农业科学院大豆研究所	5	4.03	黑农 54、黑农 48、黑农 43、黑农 51、黑农 53
	黑龙江省农业科学院克山分院 (原克山农科所)	4	3.23	丰收 2 号、丰收 10、克 4430-20、克山 1 号
	黑龙江省农垦总局九三科研所	3	2.42	九丰 10、九三 90-159、九三 92-168
	黑龙江八一农垦大学	3	2.42	垦农 7 号、垦农 18、垦农 19
	北安市华疆种业有限责任公司	2	1.61	华疆 2 号、华疆 4 号
	黑龙江省国营农场总局北安农管局农科所	2	1.61	北丰 9 号、北丰 11
	黑龙江农垦北安分局科研所与 黑龙江省北安市华疆种业公司	1	0.81	垦鉴豆 25
	黑龙江省北安农校北疆农科所 和呼盟莫旗种子公司	1	0.81	疆莫豆 1 号
	东北农业大学大豆研究所	1	0.81	东农 55-6006
	黑龙江省农垦总局宝泉岭农业 科学研究所	1	0.81	宝丰 7 号
	黑龙江省农业科学院大庆分院	1	0.81	抗线 4 号
	黑龙江省农业科学院育种研 究所	1	0.81	龙小粒豆 1 号
	北安管局科研所和北安市华疆 种业公司与农垦科研育种中心	1	0.81	北豆 51
	黑龙江省农垦科学院红兴隆科 研所、	1	0.81	钢 201
	黑龙江省农垦科学院作物开发 研究所	1	0.81	垦丰 16
内蒙古 Inner Mongolia	呼伦贝尔市农业科学研究所	2	1.61	登科 1 号、登科 1230
吉林 Jilin	吉林省农业科学院大豆研究所	9	7.29	公 84112-1-3、吉 林 27、公 交 7407、JLCMS178A、JLR124、JLCMS204A、JLR230、JLCMS234A、JLR9
辽宁 Liaoning	辽宁省铁岭地区农科所	1	0.81	铁丰 18
国外 Abroad	美国	10	8.06	俄亥俄(Ohio)、拉姆配吉(Rampage)、维尔金(Wilkin)、阿姆索伊(Amsoy)、美国扁茎大豆、美国后代料、Swsi、rocki、HOBBIT、SPRITE ₈₇
	日本	1	0.81	日本小粒豆
	俄罗斯	1	0.81	黑龙江 41
	意大利	1	0.81	Dekabig
	合计 Total	124	100	

亲本地理来源分析与归类:选用黑龙江省的亲本材料 99 个,占亲本总数的 79.84%;选用吉林省的亲本材料 9 个(含 6 个杂交大豆亲本),占亲本总数的 7.29%;选用辽宁省的亲本材料 1 个,占亲本总数的 0.81%;选用内蒙古自治区的亲本材料两个,占亲本总数的 1.61%;选用国外亲本材料13 个,占亲本总数的 10.48%,其中选用美国的亲本材料 10 个,占亲本总数的 8.06%,选用日本、俄罗斯和意大利的亲本材料各 1 个,分别占亲本总数的 0.81%(表 3)。由此可见,大豆育种亲本选用区域性很强,基本规律是以选用当地或本省的亲本材料为主体,适当引用临近省的亲本材料,同时要重视国外亲本材料的使用,特别是美国和日本的亲本材料,这是分院大豆育种获得成功的宝贵经验,值得推广。

亲本熟期类型分析与归类:参照国家北方春大豆品种试验区组划分依据与标准^[17-18],对分院选用的 124 个亲本进行熟期组别划分与归类,结果如下:

超早熟亲本 5 个,占亲本总数的 4.03%;极早熟亲本 3 个,占亲本总数的 2.42%;早熟亲本 42 个,占亲本总数的 33.87%;中早熟亲本 63 个,占亲本总数的 50.81%;中熟亲本 1 个,占亲本总数的 0.81%;中晚熟亲本 9 个,占亲本总数的 7.26%;晚熟亲本 1 个,占亲本总数的 0.81%。由此可见,分院亲本选用中早熟与早熟材料为主体,占亲本总数的 84.68%,其它熟期类型材料仅占 15.32%(表 4)。

以上结果说明,自交作物大豆亲本的选用范围区域性很强,以育种单位所在区域选用亲本,或在临近区域选用亲本,或在所在区域的下限选择亲本利用效果好,在所在区域的上限选用亲本直接利用效果差,但通过改变育种方法间接利用也能达到预期效果,比如有性杂交与辐射诱变育种结合、有性杂交与航天育种结合、回交育种和梯级杂交等方法,分院的大豆育种实践充分证明了这一做法,值得推介。

表 4 佳木斯分院选用的亲本熟期类型划分与归类

Table 4 Classification of maturity types of parents selected by Jiamusi Branch

熟期类型 Maturity type	亲本数量 Number of parents	占比 Proportion/%	亲本名称 Parents name
晚熟 Late	1	0.81	铁丰 18
中晚熟 Mid-late	9	7.26	HOBBIT、SPRITE ₈₇ 、合农 71、Dekabig、Swsi、rocki、吉林 27、公交 7407、公 84112-1-3
中熟 Medium	1	0.81	黑农 51
中早熟 Mid-early	63	50.81	满仓金、玉黄豆、猴顶盔、荆山朴、平顶香、丰地黄、通河黄金塔、合丰 5 号、小粒豆 9 号、合丰 23、钢 201、俄亥俄(Ohio)、拉母配吉(Rampage)、阿姆索伊(Amsoy)、维尔金(Wilkin)、合 69-231、合丰 25、治安小粒豆、合 8009-1612、绥农 7 号、合丰 33、合 87-1004、合丰 34、合丰 35、绥农 10、合 88-910、垦农 7 号、合 95-1101、美国扁茎大豆、合丰 45、龙小粒豆 1 号、日本小粒豆、绥农 4 号、合丰 41、合丰 39、合交 98-1246、合 97-793、合航 93-793(合 93-793)、合丰 47、合丰 50、绥 02-529、垦丰 16、合丰 55、黑农 54、抗线 4 号、垦农 19、合丰 57、绥农 14、合交 02-64、黑农 48、黑农 53、黑农 43、绥农 25、合农 60、合交 04-442、合农 68、绥 98-6227-7、JLCMS178A、JLR124、JLCMS204A、JLR230、JLCMS234A、JLR9
早熟 Early	42	33.87	秃荚子、黑河 54、东农 55-6006、丰收 2 号、丰收 10、克 4430-20、合丰 22、合丰 24、合丰 26、合 82-728、合 87-19、北丰 9 号、北丰 11、九三 90-159、合交 93-88、宝丰 7 号、九三 92-168、垦农 18、合交 00-579、合 98-1622、合交 98-1062、合农 69、合丰 51、合交 03-177、黑龙江 41(俄罗斯)、合交 13、合丰 42、九丰 10、黑交 95-750、黑交 01-1032、黑交 02-1872、疆莫豆 1 号、黑河 38、垦鉴豆 25、黑交 13-140、合交 03-214、北豆 5 号、黑河 43、合交 03-1352、登科 1 号、克山 1 号、登科 1230
极早熟 Extremely early	3	2.42	孙吴平顶香、华疆 4 号、黑河 45
超早熟 Super early	5	4.03	美国后代材料、华疆 2 号、黑河 35、合丰 37、黑河 49

3 讨论

3.1 亲本选用与育种效果

截止到 2022 年,分院育成大豆新品种 119 个,年均育成新品种 1.57 个,涉及不同类型的亲本材料 124 个,涉及组合 105 个,包括有性杂交组合 98 个,无性嫁接组合两个,系选组合 5 个,结果说明,分院多年来大豆育种亲本选用与组配理念与方法较为正确,达到了育种目的,效果事半功倍,非常有必要深入系统的研究与探讨,这些做法与经验值得在育种上广泛推广与借鉴。

3.2 亲本选用的原则与经验

依据米丘林学说、孟德尔遗传理论和达尔文进化论及生态育种理论^[3],分院亲本选用原则:一是要高起点,选用当地主推品种、省级或国家级区域试验与生产试验表现突出的品系、自主创制的优异新种质及新审定的新品种为育种亲本材料;二是考虑亲本遗传基础与血缘关系,选用地缘远缘,生态类型各异,血缘关系较远,遗传基础差异较大育种材料为亲本,可以解决后代遗传基础狭窄问题;三是考虑亲本配合力;要选择一般配合力好和特殊配合力突出的育种材料为亲本;四是考虑亲本目标性状的互补性;选择亲本要考虑优缺点,要在优异目标性状累加与聚合的基础上,实现不良性状的互补;五是抗病育种要优先考虑抗源问题;选用抗病性突出或含有抗性基因的育种材料为亲本,可作核心亲本,也可作改良亲本;六是品质育种要突出亲本的品质含量,重点是脂肪含量与蛋白质含量;选择亲本双亲之一必须保证脂肪含量或蛋白质含量突出,或者双亲蛋脂总和含量高,或者双亲品质目标性状的中值高。由于分院大豆育种亲本选用目的性与原则性强,技术要求执行到位率高,所以育种成功率高。

3.3 亲本主要来源

分院大豆育种亲本来源:国内祖先亲本 11 个,占亲本总数的 8.87%;国外引入亲本 13 个,占亲本总数的 10.48%;国内直接亲本 100 个,占亲本总数的 80.65%。亲本组成包括农家品种(地方品种)、选育品种、创新种质和国外种质。亲本选育单位以自育亲本为主体,占亲本总数的 34.68%,其它单位的亲本占亲本总数的 65.32%,包括农家品种(地方品种)、省内 20 余家育种单位、省外 3 家育种单位(吉林、辽宁和内蒙)及国外(美国、日本、俄罗斯和意大利)引入的亲本材料。亲本熟期类型^[17-18]以中早熟与早熟材料为主体,占亲本总数的 84.68%,依

次为中晚熟、超早熟、极早熟、中熟和晚熟材料,占亲本总数的 15.32%。由此可见,分院育种亲本来源广泛,具有较高遗传多样性。

3.4 骨干(核心)亲本、一般亲本与育成品种

依据亲本育成品种情况统计,分院选用的 124 个亲本,骨干(核心)亲本 46 个,育成品种数均≥2 个,包括北丰 11、合丰 50、华疆 2 号、满仓金、合丰 34、合丰 35、黑河 45、北豆 5 号、HOBBIT、秃荚子、荆山朴、克 4430-20、合丰 26、黑河 54、合丰 24、钢 201、黑河 43、合农 69、合丰 55、垦丰 16、黑河 38、华疆 4 号、绥农 10、黑河 35、合农 71、美国扁茎大豆、日本小粒豆、黑农 54、合丰 39、合丰 41、合丰 42、合丰 51、合丰 57、合农 68、北丰 9 号、九丰 10、黑农 48、克山 1 号、绥农 14、绥 02-529、黑交 01-1032、俄亥俄(Ohio)、黑龙江 41(俄罗斯)、合航 93-793(合 93-793)、公 84112-1-3 和垦农 19。其中北丰 11、合丰 50、华疆 2 号、满仓金、合丰 34、合丰 35、黑河 45、北豆 5 号和 HOBBIT 等 9 个亲本为重要的骨干(核心)亲本,育成品种数均≥5 个,这些亲本材料为分院品种改良创新做出了重要贡献;其它亲本共 78 个,为一般亲本,分别育成品种 1 个。由此可见,不同亲本的利用效果差异很大,说明优选亲本的重要性(表 2)。

4 结论与展望

迄今为止,黑龙江省农业科学院佳木斯分院先后选用有效亲本材料 124 个,其中骨干亲本(核心亲本)材料 46 个(育成品种数≥2 个),一般亲本材料 78 个(育成品种数 1 个),共育成合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆新品种 119 个,这些亲本材料在分院的大豆育种中得到了充分与有效的利用,并且证明为高质量与可用的优异亲本材料。由于以上亲本材料有很好的应用基础与突出的表现,所以应用范围会不断扩大,在大豆育种单位将会得到广泛的应用和充分的利用,并成为我国大豆品种改良创新的骨干亲本(核心亲本)或重要的改良亲本,未来会育成更好、更优的品种,发挥更大社会价值,应用前景广阔。

致谢:感谢课题组退休已故的何煜、韩玉章两位先生,感谢退休离岗的刘忠堂、胡敏、吕秀珍等先生,感谢调出课题组工作的鄯兆满、伍治贤、周丰锁、齐宁、王世峰、张荣昌、张静涛、商柏廷、胡喜平、吴秀红、张振宇、赵海红等同志,在不同历史时期为黑龙江省农业科学院佳木斯分院大豆研究与品种选育所做出的重要贡献!

参考文献

[1] 何煜,刘忠堂,丰兆满,等.早熟高产大豆新品种选育的几点体会[J].黑龙江农业科学,1979(6): 18-23. (HE Y, LIU Z T, FENG Z M, et al. Some experiences in breeding new soybean varieties with early maturity and high yield [J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 1979(6): 18-23.)

[2] 杨伯玉.大豆杂交育种亲本选配及杂种后代主要性状的定向选择-半个世纪大豆育种实践与思考[J].辽宁农业科学,1999(3): 24-28. (YANG B Y. Parent selection in soybean cross breeding and directional selection of main characters of hybrid offspring-practice and thinking of soybean breeding for half a century[J]. Liaoning Agricultural Sciences, 1999(3): 24-28.)

[3] 刘忠堂.关于大豆育种技术的商榷(PPT)[EB/OL].(2015-12-06) [2022-06-28]. <https://wenku.baidu.com/view/cec9cc8233b765ce0508763231126edb6e1a7682.html>. (LIU Z T. Discussion on soybean breeding technology (PPT) [EB/OL]. (2015-12-06) [2022-06-28]. <https://wenku.baidu.com/view/cec9cc8233b765ce0508763231126edb6e1a7682.html>.)

[4] 李国祯.大豆的遗传与杂交亲本的选配[J].黑龙江农业科学,1983(1): 1-4. (LI G Z. Inheritance of soybean and selection of hybrid parents[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 1983(1): 1-4.)

[5] 张旭丽.关于早熟大豆育种亲本选配问题[J].山西农业科学,2013,41(6): 540-542. (ZHANG X L. Research about early soybean breeding parents matching [J]. Journal of Shanxi Agricultural Sciences, 2013, 41(6): 540-542.)

[6] 吴宗璞,高凤兰,康宗宝,等.大豆早熟育种问题的研究[J].东北农学院学报,1988,19(2): 127-133. (WU Z P, GAO F L, KANG Z B, et al. Study on early maturing breeding of soybean [J]. Journal of Northeast Agricultural University, 1988, 19(2): 127-133.)

[7] 吴纪安,魏新民,王忠跃,等.极早熟高产大豆新品种的亲本选配与后代选择问题与探讨[J].大豆通报,1997(6): 6. (WU J A, WEI X M, WANG Z Y, et al. Parent selection and offspring selection of extremely early maturing and high yield soybean varieties[J]. Soybean Science & Technology, 1997(6): 6.)

[8] 郭美玲,郭泰,王志新,等.大豆优异种质北丰11资源特点及育种上的利用[J].耕作与栽培,2021,41(6): 84-90. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Resource characteristics and direct breeding utilization of excellent soybean germplasm Beifeng 11 [J]. Tillage and Cultivation, 2021, 41(6): 84-90.)

[9] 郭美玲,郭泰,王志新,等.高油大豆种质资源合丰50特点与育种利用[J].种子,2021,40(2): 116-120. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Characteristics and breeding utilization of soybean germplasm resources Hefeng 50 with high oil content[J]. Seed, 2021, 40(2): 116-120.)

[10] 汪宝坤,赵勇.大豆杂交亲本选配几点体会[J].辽宁农业科学,1996(5): 43. (WANG B K, ZHAO Y. Some experiences on the selection of soybean hybrid parents[J]. Liaoning Agricultural Sciences, 1996(5): 43.)

[11] 郭泰,刘忠堂,王志新,等.优良大豆种质合丰35的利用与效果分析[J].大豆科学,2007,26(6): 902-906. (GUO T, LIU Z T, WANG Z X, et al. Utilization of elite soybean germplasm Hefeng 35[J]. Soybean Science, 2007, 26(6): 902-906.)

[12] 盖钧镒,熊冬金,赵团结.中国大豆育成品种系谱与种质基础(1923-2005)[M].北京:中国农业出版社,2015. (GAI J Y, XIONG D J, ZHAO T J. The pedigrees and germplasm bases of soybean cultivars released in China(1923-2005) [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2015.)

[13] 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. (GAI J Y, ZHAO T J. The core ancestors of soybean cultivars in China [J]. Journal of Nanjing Agricultural University, 2001, 24(2): 20-23.)

[14] 齐宁,郭泰,刘忠堂.美国大豆种质资源在抗灰斑病育种中的利用[J].作物品种资源,1995(4): 38-39. (QI N, GUO T, LIU Z T. Utilization of American soybean germplasm resources in breeding for resistance to gray leaf spot[J]. China Seed Industry, 1995(4): 38-39.)

[15] 郭泰,刘忠堂,胡喜平,等.国外大豆种质资源的引入研究和利用[J].作物杂志,2005(1): 62-64. (GUO T, LIU Z T, HU X P, et al. Introduction and utilization of foreign soybean germplasm resources[J]. Crops, 2005(1): 62-64.)

[16] 郭泰,刘成贵,郑伟,等.美国矮秆大豆资源引入与育种利用效果分析[J].大豆科学,2014,33(5): 638-641. (GUO T, LIU C G, ZHENG W, et al. Breeding effect analysis and introduction of USA dwarf soybean resources [J]. Soybean Science, 2014, 33(5): 638-641.)

[17] 李灿东,郭泰,王志新,等.黑龙江省主要大豆品种生育期组归属研究[J].中国油料作物学报,2015,37(2): 154-159. (LI C D, GUO T, WANG Z X, et al. Classification on maturity groups of main soybean cultivars in Heilongjiang[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2015, 37(2): 154-159.)

[18] 吴存祥,李继存,沙爱华,等.国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组归属[J].作物学报,2012,38(11): 1977-1987. (WU C X, LI J C, SHA A H, et al. Maturity group classification of check varieties in national soybean uniform trials of China[J]. Acta Agronomica Sinica, 2012, 38(11): 1977-1987.)