



郭美玲,郭泰,王志新,等.超早熟高油大豆新品种佳豆 55 创制与亲本系谱分析[J].黑龙江农业科学,2022(10):119-124.

超早熟高油大豆新品种佳豆 55 创制与亲本系谱分析

郭美玲¹,郭泰²,王志新²,郑伟²,李灿东²,张振宇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:为加快超早熟大豆产区主导品种更新换代,针对生产、豆农及市场需求问题,进行品种改良创新。佳豆 55 是以黑河 45 为母本,华疆 2 号为父本,经有性杂交系谱法选择育成,2021 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。该品种聚合并累加了双亲的优良基因与性状,集超早熟、高油高产、抗逆和广适性等优点于一体,生产应用中表现突出;其亲本系谱由 46 个亲本组成,含有国内祖先亲本[农家品种(地方品种)]10 个,占亲本总数的 21.74%,其中 7 个核心祖先亲本(大白眉、白眉、克山四粒莢、蓑衣领、小粒豆 9 号、四粒黄和金元);含有国内直接亲本 31 个,占亲本总数的 67.39%,其中 5 个重要直接亲本(满仓金、黑河 54、丰收 10 号、合丰 25 和北丰 11);含有国外祖先亲本材料 5 个,占亲本总数的 10.87%,其中 4 个重要国外祖先亲本(尤比列、黑龙江 41、十胜长叶和阿姆索伊),具有遗传多样性,遗传基础好。

关键词:超早熟;高油;佳豆 55;创制;亲本系谱分析

超早熟大豆生产区主要集中在我国高纬度和高海拔地区,无霜期仅为 85~100 d,生育期间 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温为 1 800~1 900 $^{\circ}\text{C}$,大豆种植面积为 20 万 hm^2 左右^[1-3]。依据国家品种试验区划,超早熟大豆主要分布在黑龙江省第六积温带、内蒙古大兴安岭东麓近山地区、吉林省东部山区和新疆阿勒泰地区^[4-6];依据黑龙江省品种试验区划,超早熟大豆主要集中在黑龙江省第六积温带,主要分布在大兴安岭地区、大岭林场、沾北林场、西林吉林业局、十二站林场、东方红镇、新林林业局、呼中林业局、阿木尔林业局、图强林业局、漠河市、嫩江北部和呼玛西部^[7-9]。超早熟大豆产区虽然种植面积不是很大,但生产与战略地位极为重要。一是高寒地区气候冷凉,种植作物单一,虽然以大豆和小麦为主体,但是大豆作为优势作物,具有不可替代性;二是寒地大豆生产水平较低,可挖掘与提升空间大,对科技的需求较强;三是种植面积还有扩大空间,对实现国家“扩面积,提产量”的战略目标十分重要;四是产区病虫害轻,生产上除用化学药剂除草外,基本不用其他农药,商品大豆均为绿色产品。为此,开展高寒地区超早熟大豆

新品种创制,是振兴我国大豆生产的重要举措,对国家粮食安全、油料安全和解决重大农产品供给问题具有特殊意义。

佳豆 55 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院创制的超早熟、高油高产、广适性大豆新品种。2021 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广,审定编号为黑审豆 20210026。该品种母本为极早熟区生产主栽品种和品种试验对照品种黑河 45,具有高产、稳产、高蛋白(42.16%)、抗灰斑病、适应性好等优点;父本为超早熟区生产主栽品种与品种试验对照品种华疆 2 号,具有高蛋白(41.21%)、高产、稳产、广适性等优点。佳豆 55 通过有性杂交,聚合与累加了双亲的优点,遗传了父母本早熟性、丰产性、优质性、抗病性与适应性,集超早熟、高产、稳产、优质高油、中抗灰斑病和适应性广等优点于一体,实现了品种改良创新目标。本文介绍佳豆 55 的品种创制过程与亲本系谱分析,该品种是大豆生产区、市场及豆农需要的优质品种,具有极大的开发与研究价值,应用前景广阔。

1 品种创制

1.1 育种目标

针对超早熟大豆产区生产问题和品种生态特点,依据市场与大豆种植户的需求,以选育“超早熟、高产、优质、抗逆、广适性”为育种目标,重点突出品种的产量与品质;针对品种改良性状,依据

收稿日期:2022-07-23

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(CARS-04-CES05)。

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

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

“孟德尔遗传理论”“达尔文进化理论”和“生态育种理论”，以秆强耐密为基础，植株增节、增荚、增粒和增重，籽粒增油、增蛋白和提高抗病性、耐冷性与适应性为改良创新目标。选育思路清晰，顶层设计高屋建瓴，战略(育种目标)与战术(改良创新)目标明确，是该品种育种工作的依据和指南，对该品种创制起到了至关重要的作用。

1.2 优选亲本与创建育种群体

1.2.1 亲本选用 该品种亲本选用，重点考虑了亲本高起点、遗传基础与血缘关系、亲本配合力、病害抗源与品质含量等问题，优选了极早熟生产区主栽品种黑河 45 为母本，超早熟生产区主栽品种华疆 2 号为父本。

母本：黑河 45 出苗至成熟生育日数 108 d 左右，需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 050^{\circ}\text{C}$ 左右；株高 70 cm 左右，亚有限结荚习性，节间短，秆强不倒伏，无分枝；白花，尖叶，灰色茸毛，荚成熟时呈褐色；每节荚数、每荚粒数及单株结荚数多，顶荚丰富；籽粒圆形，种皮黄色，种脐淡黄色，有光泽，百粒重 20 g

左右；蛋白质含量为 42.16%，脂肪含量为 19.44%；接种鉴定抗灰斑病^[10]。

父本：华疆 2 号出苗至成熟生育日数 100 d 左右，需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $1\ 950^{\circ}\text{C}$ 左右；无限结荚习性，株高 80~90 cm，株型收敛；紫花，尖叶，灰毛，荚皮深褐色，三四粒荚多；籽粒圆形，种皮浓黄色，有光泽，百粒重 22 g 左右；蛋白质含量为 41.21%，脂肪含量为 20.62%；接种鉴定感灰斑病^[11]。

1.2.2 创建育种选择群体 2010 年以黑河 45 为母本，华疆 2 号为父本，配制杂交组合，经过 2011—2014 年连续多代自交选择，创建了育种选择群体，为该品种创制奠定了基础。

1.3 品种创制工艺流程

佳豆 55 创制过程在黑龙江省农业科学院佳木斯分院(以下简称分院)试验基地、五大连池广民种业基地和海南岛南繁基地完成；品种试验在五大连池广民种业基地和黑龙江省第六积温带品种试验点完成^[12]。该品种创制过程见图 1。



图 1 超早熟高油大豆新品种佳豆 55(合交 N14-77)的创制工艺流程

1.4 品种创制结果

1.4.1 植物学特征 佳豆 55 在北方春大豆超早熟区种植，出苗至成熟生育日数 100 d 左右，需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $1\ 850^{\circ}\text{C}$ 左右；株高 65~75 cm，亚有限结荚习性，秆强不倒伏，节间短，无分枝，株型收

敛；紫花，尖叶，灰色茸毛；每节荚数与每荚粒数多，三四粒荚比例高，荚成熟时弯镰形，呈褐色；籽粒圆形，种皮黄色，有光泽，种脐黄色，百粒重 20~22 g。

1.4.2 品种试验产量表现 该品种 2018—2019 年

参加黑龙江省 2 年 12 点次区域试验,平均产量为 2 132.2 kg·hm⁻²,产量变化幅度为 1 393.0~2 818.2 kg·hm⁻²,较对照品种华疆 2 号增产 8.8%,各试验点次增产幅度为 0.03%~17.00%,增产点比例为 100%;2020 年参加黑龙江省 6 点次生产试验,平均产量 2 280.4 kg·hm⁻²,产量变化

幅度为 1 543.0~3 400.0 kg·hm⁻²,较对照品种华疆 2 号增产 7.6%,各试验点次增产幅度为 -3.0%~15.9%,增产点比例为 83.3%。在大规模生产应用上,一般产量 2 200~2 500 kg·hm⁻²,具有 3 500 kg·hm⁻² 的产量潜力(表 1)。

表 1 佳豆 55 黑龙江省品种区域试验与生产试验产量表现

试验地点	区域试验				生产试验	
	2018 年		2019 年		2020 年	
	产量 (kg·hm ⁻²)	增产率/ %	产量 (kg·hm ⁻²)	增产率/ %	产量 (kg·hm ⁻²)	增产率/ %
龙门农场试验站(五大连池市)	2700.0	12.5	2550.0	6.30	3400.0	8.8
大兴安岭试验站(松岭区)	1420.0	11.4	1625.0	10.50	1543.0	10.5
襄河农场试验站(嫩江县)	2363.6	2.0	2818.2	17.00	2357.6	5.8
大兴安岭农林科学院(加格达奇区)	1393.0	9.8	1886.0	0.03	2104.3	-3.0
建边农场试验站(嫩江县)	2665.0	8.1	2715.0	8.60	2641.8	15.9
爱辉区种畜场(爱辉区)	1744.0	8.3	1706.7	10.20	1635.8	7.6
1 年 6 点次平均	2047.6	8.7	2216.8	8.80	2280.4	7.6
2 年 12 点次平均			2132.2	8.70		

注:区域试验与生产试验对照品种均为华疆 2 号。

1.4.3 品质分析 佳豆 55 经农业部谷物品质监督检验测试中心(哈尔滨)检测分析,三年平均结果:粗脂肪含量为 22.09%,蛋白质含量为 38.90%,蛋脂总和为 60.99%,为高油品种。其中:2018 年粗脂肪含量为 22.71%,粗蛋白质含量为 38.67%,蛋脂总和为 61.38%;2019 年粗脂肪含量为 22.54%,蛋白质含量为 39.43%,蛋脂总和为 61.97%;2020 年粗脂肪含量为 21.01%,蛋白质含量为 38.61%,蛋脂总和为 59.62%。

1.4.4 抗病性鉴定 佳豆 55 经黑龙江省品种审定委员会指定大豆灰斑病(SCSH)鉴定单位(黑龙江省农业科学院佳木斯分院病理研究所)人工接种鉴定:中抗灰斑病,抗生产主要病害。其中:2018 年叶部发病级别 3 级,病情指数 58,病荚率 3.0%,病粒率 1.0%,鉴定结论为中抗灰斑病;2019 年叶部发病级别 3 级,病情指数 50,病荚率 2.0%,病粒率 0%,鉴定结论为中抗灰斑病;2020 年叶部发病级别 3 级,病情指数 50,病荚率 1.0%,病粒率 0%,鉴定结论为中抗灰斑病。

1.4.5 适应性表现 佳豆 55 在北方春大豆超早熟区可作主栽品种,为生产提供优良品种;在早熟区与中早熟区可作备荒救灾品种,实现生产自救;在中熟区与晚熟区可作复种品种,提高土地的利用率。该品种生产用途多,种植范围与区域广泛,适应性强。

佳豆 55 省级品种试验涉及 2 个地区 6 个点次,其中:黑河地区涉及 4 个点次,包括龙门农场试验站(五大连池市)、襄河农场试验站(嫩江县)、建边农场试验站(嫩江县)和爱辉区种畜场(爱辉区);大兴安岭地区涉及 2 个点次,包括大兴安岭试验站(松岭区)和大兴安岭农林科学院(加格达奇区)。由于该品种在试验过程中,经历了不同土壤类型、生态条件与生产条件的考验,达到了品种审定标准。

1.4.6 栽培技术要点 佳豆 55 适宜中等肥力地块种植;播种前要进行种子精选与药剂处理;在超早熟区 5 月中旬播种;采用大垄栽培(垄距 110~130 cm)或垄三栽培(65~70 cm),种植密度 35 万~40 万株·hm⁻²;一般栽培条件下,施磷酸二铵 150~180 kg·hm⁻²,尿素 30~50 kg·hm⁻²,钾肥 50~70 kg·hm⁻²;田间采用化学药剂除草,生育期间中耕 2~3 次,追施叶面肥 1~2 次,同时防治大豆食心虫,成熟后要及时收获。

2 品种亲本系谱分析

依据胡明祥等^[13]编著的《中国大豆品种志》(1978—1992)、盖钧镒等^[14]编著的《中国大豆育成品种系谱与种质基础》(1923—2005)和邱丽娟等^[15]编著的《中国大豆品种志(2005—2014)》等书集,查找佳豆 55 的亲本组成与来源,并追溯到原始祖

2.3 优质亲本

从佳豆 55 系谱亲本质量上看,系谱含有一批高质量的国内重要直接亲本和国外重要祖先亲本。

丰收 10 号:该品种是黑龙江省农业科学院克山分院 1965 年以丰收 6 号为母本,以农家品种四粒黄为父本,经有性杂交,系谱法选择育成。作为种质资源利用,为北方春大豆产区高产广适性育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现熟期适中,秆强不倒伏,分枝多,三四粒荚比例高,每荚粒数多。截止到 2005 年,以其为亲本衍生品种 155 个^[14],其中合丰 23、绥农 4 号等为生产主栽品种。

黑河 54:该品种是黑龙江省农业科学院黑河分院 1959 年以丰收 1 号为母本,以农家品种蓼衣领为父本,经有性杂交,系谱法选择育成。作为种质资源利用,为北方春大豆产区早熟优质广适性育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现早熟,秆强不倒伏,节间短,每节荚数多,粒大优质,适应性好。截止到 2005 年,以其为亲本衍生品种 85 个^[14],其中合丰 35、黑河 38、黑河 43、合丰 50 等为生产主栽品种。

合丰 25:该品种是黑龙江省农业科学院佳木斯分院 1974 年以合丰 23 为母本,以克 4430-20 为父本,经有性杂交,系谱法选择育成。作为种质资源利用,为北方春大豆产区高产广适性育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现熟期适中,秆强不倒伏,节间短,每节荚数与每荚粒数多,三四粒荚比例高,顶荚丰富,适应性好。截止到 2021 年,以其为亲本衍生品种 300 余个,其中绥农 14、北丰 11、北丰 9 号、合农 95 等为生产主栽品种^[16-18]。

北丰 11:该品种是黑龙江省北安农场管局科研所以合丰 25 为母本,以北 69-1483 为父本,经有性杂交系谱法选择育成。作为种质资源利用,为北方春大豆产区早熟高产优质育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现熟期适中,秆强不倒伏,节间短,每节荚数与每荚粒数多,三四粒荚比例高,顶荚丰富,优质,适应性好。截止到 2021 年,以其为亲本衍生的品种已有 105 个^[19],其中合农 85、合农 76、佳豆 30、登科 1 号等为生产主栽品种。

十胜长叶(日本):该品种是日本十胜农场以本育 65 为母本,以大豆本第 326 号为父本选育而成。作为种质资源利用,为全国大豆高产广适性优质育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特

点:后代表现熟期适中,秆强不倒伏、节间短、每节荚数与每荚粒数多,三四粒荚比例高,顶荚丰富,优质,适应性好。截止到 2021 年,以其为亲本衍生的品种已有 400 个以上^[20-21],其中合丰 25、北丰 11、绥农 14、合丰 55 等为生产主栽品种。

尤比列(俄罗斯):该品种作为种质资源利用,为东北春大豆产区早熟育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现早熟或超早熟,秆强耐密植,节间短,每节荚数多,丰产性突出,品质优良,适应性好。截止到 2005 年,以其为亲本衍生品种 32 个^[14],其中黑河 54、黑河 43、佳豆 32 等为生产主栽品种。

黑龙江 41(俄罗斯):该品种是苏联阿木尔州国家选种站以尤比列为亲本材料经系统选择育成。作为种质资源利用,为东北春大豆产区超早熟大豆育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现早熟或超早熟,秆强耐密植,节间短,结荚密,丰产性好,优质。截止到 2005 年,以其为亲本衍生品种 33 个^[14],其中品种合农 118、黑河 43、黑河 44、黑河 46 等为生产主栽品种。

阿姆索伊(Amsoy,美国):该品种作为种质资源利用,为全国高产抗灰斑病育种骨干(核心)亲本之一。该品种遗传特点:后代表现熟期适中,秆强不倒伏,节间短,结荚多,丰产性突出,抗灰斑病,适应性好。截止到 2005 年,以其为亲本衍生品种 129 个^[14],其中合丰 35、绥农 14、黑河 38 为生产主栽品种。

以上结果说明,佳豆 55 之所以表现突出,创新性强,是因为亲本系谱含有国内重要直接亲本和国外重要祖先亲本。

3 讨论与结论

佳豆 55 聚合与累加了母本黑河 45 和父本华疆 2 号优良基因与性状,集超早熟、高油高产、抗逆、广适性等性状优点于一体,品种表现突出,创新性强;亲本系谱由 46 个亲本材料组成,含有国内外祖先亲本与重要祖先亲本及直接亲本,特别是含有丰收 10 号、黑河 54、合丰 25、北丰 11、十胜长叶、尤比列、黑龙江 41、阿姆索伊等重要亲本的血缘与优良基因,其具有的遗传多样性,遗传基础好,血缘关系纯正,是该品种表现优良的根基。

综上所述,该品种亲本系谱组成虽然涉及亲本材料数量不多,但由于亲本来源广泛,生态类型不同,遗传基础好,血缘关系较远,特别是祖先亲本与核心祖先亲本及重要直接亲本占比较高,所以具有遗传多样性与遗传稳定性及选择多样性,为该品种改良创新提供了可行性与预期性。

参考文献:

- [1] 孙宾成,张琪. 东北北部高寒地区超早熟大豆育种研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(20): 6576-6577.
- [2] 王金陵,杨庆凯,吴宗璞. 中国东北大豆[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 1999.
- [3] 米志鹏,马贵民,王良. 超早熟大豆育种若干问题研究[J]. 中国西部科技, 2008(25): 39-41.
- [4] 张琪,孙宾成,郭荣起,等. 特早熟大豆育种研究进展[J]. 北方农业学报, 2018, 46(4): 41-44.
- [5] 刘丽君. 中国东北优质大豆[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2007.
- [6] 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.
- [7] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 超早熟大豆新品种佳豆 18 特征特性及配套栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2021(9): 271-272, 286.
- [8] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 超早熟大豆新品种佳豆 20 的选育与亲本系谱分析[J]. 种子科技, 2021(12): 12-15.
- [9] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 超早熟大豆新品种佳豆 27 特征特性及配套栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2021(9): 147-150.
- [10] 崔杰印,吴纪安,陈祥金,等. 早熟高产大豆新品种黑河 45 的选育及栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2017(7): 55.
- [11] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 黑龙江省主推高蛋白大豆品种及提质保优栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2020(12): 146-150.
- [12] 郭美玲,李灿东,郭泰,等. 高油大豆新品种合农 80 的选育与栽培技术要点及育种体会[J]. 黑龙江农业科学, 2022(5): 115-119.
- [13] 胡明祥,田配占. 中国大豆品种志(1978—1992)[M]. 北京:中国农业出版社, 1993.
- [14] 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.
- [15] 邱丽娟,王曙明. 中国大豆品种志(2005—2014)[M]. 北京:中国农业出版社, 2018: 12.
- [16] 郭泰,刘忠堂,齐宁,等. 大豆高产品种合丰 25 号的选育及利用[J]. 大豆科学, 1997, 16(2): 85-87.
- [17] 陈应志,武婷婷,白岩,等. 浅谈中国大豆品种改良与更新换代百年史[J]. 大豆科技, 2022(1): 1-5.
- [18] 司伟,李东阳. 品种推广对中国大豆单产的影响研究[J]. 农业技术经济, 2018(5): 4-14.
- [19] 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.
- [20] 郭娟娟,常汝镇,章建新,等. 日本大豆种质十胜长叶对我国大豆育成品种的遗传贡献分析[J]. 大豆科学, 2007(6): 807-812, 819.
- [21] 刘广阳. 优异种质资源克 4430-20 在黑龙江省大豆育种中的应用[J]. 植物遗传资源学报, 2005(3): 326-329.

Creation and Parental Pedigree Analysis of A New Soybean Variety Jiadou 55 with Super Early-Maturing and High-Oil

GUO Mei-ling¹, GUO Tai², WANG Zhi-xin², ZHENG Wei², LI Can-dong², ZHANG Zhen-yu², XU Jie-fei², ZHAO Xing-qi²

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

Abstract: In order to speed up the replacement of the dominant varieties of super-early-maturing soybean production areas, we carried out variety improvement and innovation in response to production, soybean farmers and market demand issues. Jiadou 55 was based on Heihe 45 as the female parent and Huajiang No. 2 as the male parent. It had been selected and bred by the method of sexual hybridization pedigree. It was approved and promoted by the Heilongjiang Provincial Crop Variety Approval Committee in 2021. The variety aggregates and accumulates the excellent genes and traits of both parents, and integrates the advantages of super early maturity, high oil and high yield, stress resistance, and wide adaptability, and has outstanding production performance; The parental pedigree consists of 46 parents, including 10 domestic ancestral parents [farmer varieties (landraces)], accounting for 21. 74% of the total number of parents, among them, there are 7 core ancestral parents (Dabaimei, Baimei, Keshan Silijia, Suoyiling, Xiaolidou No. 9, Silihuang and Jinyuan); And it contains 31 domestic direct parents, accounting for 67. 39% of the total number of parents, including 5 important direct parents (Mancangjin, Heihe 54, Fengshou 10, Hefeng 25 and Beifeng 11); Further more it contains 5 foreign ancestral parent materials, accounting for 10. 87% of the total number of parents, including 4 important foreign ancestral parents (Youbilie, Heilongjiang 41, Shishengchangye and Amsoy) with genetic diversity and good genetic foundation.

Keywords: super precocious; high oil; Jiadou 55; creation; parental pedigree analysis