



## 超早熟大豆新品种佳豆 36 的选育研究

郭美玲<sup>1</sup>, 郭泰<sup>2</sup>, 王志新<sup>2</sup>, 郑伟<sup>2</sup>, 李灿东<sup>2</sup>, 张振宇<sup>2</sup>, 徐杰飞<sup>2</sup>, 赵星棋<sup>2</sup>

(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, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:** 佳豆 36 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院以合农 69 为母本, 以华疆 2 号为父本, 采用杂交育种与分子设计育种结合的方法选育而成的优良品种, 2020 年由国家农作物品种审定委员会审定推广。该品种累加与聚合了亲本早熟、丰产、优质与抗逆等优良基因与性状, 表现为超早熟、高产稳产、优质、抗逆性好及适应性强, 有效解决了超早熟品种单产低与品质差等突出问题, 应用价值与潜力大。本文介绍该品种选育过程与高产栽培技术要点, 同时对超早熟育种亲本选择、杂交组配方式、早熟性选择、生态选择及选种种植密度等问题进行探讨, 总结经验, 旨在为超早熟大豆育种提供理论依据与技术指导。

**关键词:** 超早熟; 大豆新品种; 佳豆 36; 选育研究

## Breeding Research of A New Super Early Maturing Soybean Variety Henong 36

GUO Mei-ling<sup>1</sup>, GUO Tai<sup>2</sup>, WANG Zhi-xin<sup>2</sup>, ZHENG Wei<sup>2</sup>, LI Can-dong<sup>2</sup>, ZHANG Zhen-yu<sup>2</sup>, XU Jie-fei<sup>2</sup>, ZHAO Xing-qi<sup>2</sup>

(1. Heilongjiang Province Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/National Soybean Regional Technology Innovation Centre/State Soybean Industry Technology system Jiamusi Comprehensive Test Station, Jiamusi 154007, China)

**Abstract:** Jiadou 36 is an excellent variety bred by Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences with Henong 69 as the female parent and Huajiang 2 as the male parent by combining cross breeding and molecular design breeding. It was approved and popularized by the National Crop Variety Approval Committee in 2020. This variety has accumulated and aggregated excellent genes and traits from its parents such as early maturity, high yield, high quality and stress resistance, which shows super early maturity, high and stable yield, high quality, good stress resistance and strong adaptability. It has effectively solved the outstanding problems of low yield per unit area and poor quality of super early maturing varieties, and has great application value and potential. This paper introduce the breeding process of this variety and the corresponding key points of high-yield cultivation techniques. At the same time, it discusses and summarizes the problems of parent selection, cross combination method, early maturity selection, ecological selection, seed selection and planting density in super early maturing breeding, in order to provide theoretical basis and technical guidance for super early maturing soybean breeding.

**Keywords:** super early maturity; new soybean variety; Jiadou 36; breeding research

超早熟大豆产区 ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$  活动积温  $1\,900^{\circ}\text{C}$  以下) 主要集中在我国高纬度寒冷地区, 或高海拔寒冷山区与半山区, 虽然大豆生产面积不是很大, 但大豆生产是当地农民经济收入的主要来源, 在农业生产中具有不可替代性, 地位极为重要<sup>[1-2]</sup>。由于超早熟大豆产区无霜期短, 气温冷凉, 生育期短 ( $85\sim 100\text{d}$ ),  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  活动积温低 ( $1\,700\sim 1\,900^{\circ}\text{C}$ ), 气候条件复杂<sup>[3]</sup>, 所以导致大豆单产水平低, 蛋白质和脂肪含量均不突出, 种植比较效益低, 农民种植积极性不高, 不利于大豆生产发展。为此, 选育适宜超早熟区种植的高产优质大豆新品种, 对解决超早熟大豆产区生产问题具有特殊意义。

关于大豆超早熟育种研究问题国内外均有报

道。高凤兰等<sup>[4]</sup>指出, 从中国、欧洲、美国、加拿大、苏联的大豆生产历史来看, 由于早熟与极早熟品种的成功选育, 大豆种植区域得以从低纬度地区向高纬度地区伸延适应, 扩大了大豆栽培范围, 熟期组由“0”组增加到“00”和“000”组。吴宗璞等<sup>[5]</sup>研究表明超早熟育种的首要要求是自不同生态区最广泛地搜集血缘关系较远的极早熟或早熟亲本品种 (GM000 或 GM00 成熟期组), 筛选生育日数差值小、花期短、鼓粒快、株体繁茂、中日性、耐低温和极早熟的种质资源作双亲, 并以极早熟、丰产、抗病品种间杂交为最佳组合方式。常汝镇等<sup>[6]</sup>研究表明, 东农 36 为我国育成的第一个超早熟大豆新品种, 产量高, 蛋白质含量亦高, 对病虫害抵抗力较强。该

收稿日期: 2022-03-15

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研究。E-mail: 403299188@qq.com。

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

品种的育成打破了我国高纬度大豆栽培的禁区,把我国大豆种植北界向北推移了超过 100 km。孙宾成等<sup>[3]</sup>研究表明,东北高寒地区是我国超早熟大豆主栽区,主要为 MG0000 组和 MG000 组,这两组大豆品种数量较少,优异种质资源匮乏。魏新民等<sup>[7]</sup>研究认为,超早熟大豆育种的主要问题是早熟资源少,遗传基础差;育成超早熟品种少,没有形成系列;超早熟品种产量性状与农艺性状较差;超早熟品种繁殖速度过慢。吴纪安等<sup>[8]</sup>育成了超早熟大豆新品种黑河 14,并完善了良种良法配套技术。刘忠峰等<sup>[9]</sup>报道了超早熟高产优质大豆品种黑河 28 号的特征特性及配套栽培技术。郭荣起等<sup>[10]</sup>育成了超早熟大豆新品种蒙豆 37,并完善了品种配套栽培技术。宋来成等<sup>[11]</sup>选育了极早熟大豆新品种北豆 49,并报道了品种选育情况与栽培技术。这些研究结果为开展超早熟大豆研究与育种提供了理论依据与技术指导。

大豆新品种佳豆 36 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院 2011 年以合农 69 为母本,华疆 2 号为父本,采用杂交育种与分子设计育种相结合的方法选育而成,2020 年由国家农作物品种审定委员会审定推广,审定编号为国审豆 20200001,同年获植物新品种保护权,品种权号为 CNA20181654.3。该品种累加与聚合了亲本早熟、丰产、优质与抗逆等优良基因与性状,有效地解决了高寒地区大豆生产的单产低与品质差等突出问题,表现为超早熟、高产稳产、优质(蛋脂总和 59.42%)、抗逆性好、适应性强,应用潜力大,为大豆生产急需品种。本文系统总结了佳豆 36 的选育过程,介绍品种优势与高产栽培技术,同时探讨育种经验,为超早熟育种与品种应用提供理论依据与技术支撑。

## 1 育种与试验地点

### 1.1 育种地点

F<sub>0</sub>杂交组合配制在黑龙江省农业科学院佳木斯分院育种基地完成,F<sub>1</sub>、F<sub>3</sub>选择在海南岛育种基地完成;F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>选择在黑龙江省广民种业基地(五大连池市凤凰山农场 7 队)完成。

### 1.2 试验地点

品比试验在黑龙江省广民种业基地完成;品种试验在国家北方春大豆超早熟区完成,地点包括黑龙江省龙门农场试验站、大兴安岭永林大豆种植农民专业合作社、黑龙江省襄河农场试验站、黑龙江省大兴安岭地区农林科学院、黑龙江省建边农场试验站、黑龙江省黑河市爱辉区种畜场、孙吴县年丰种业有限公司、黑龙江省呼玛县农技中心、鄂伦春

旗瑞杨种业公司和内蒙古牙克石市汇流河职工中专等。

## 2 亲本材料

### 2.1 母本(♀)

合农 69(合交 98-1622 × 垦丰 16)为黑龙江省农业科学院佳木斯分院自育品种,2014 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。该品种株高 75 ~ 85 cm,亚有限结荚习性,秆强,节间短,无分枝;白花,尖叶,灰色茸毛;荚成熟时弯镰形,呈褐色;单株结荚密,三四粒荚多,每荚粒数 2.5 个左右,顶荚丰富;籽粒圆形,种皮黄色,有光泽,种脐浅黄色,百粒重 20 ~ 22 g。蛋白质含量 37.88%,脂肪含量 21.09%,蛋脂总和 58.97%。人工接种鉴定:抗灰斑病;在适应区,出苗至成熟生育日数 113 d 左右,需 ≥ 10 ℃ 活动积温 2 250 ℃ 左右,在北方春大豆区为中早熟品种<sup>[12]</sup>。

### 2.2 父本(♂)

华疆 2 号(北疆 94-384 × 北丰 13)由北安市华疆种业有限责任公司育成,2006 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广,2010 年从该公司引入。该品种株高 80 ~ 90 cm,无限结荚习性,秆强,有分枝;紫花,尖叶,灰色茸毛;荚成熟时弯镰形,呈深褐色;三四粒荚多,每荚粒数 2.2 个左右;籽粒圆形,种皮浓黄,有光泽,种脐浅黄色,百粒重 22 g 左右;蛋白质含量 41.21%,脂肪含量 20.62%,蛋脂总和 61.83%;人工接种鉴定:感灰斑病;在适应区,出苗至成熟生育日数 100 d 左右,需 ≥ 10 ℃ 活动积温 1 900 ℃ 左右,在北方春大豆区为超早熟品种<sup>[13]</sup>。

## 3 品种选育

### 3.1 试验设计

3.1.1 选择及培育 田间种植不设重复,行长 5 m,行距 0.68 m,株距 0.07 m;组合种植,父本 1 行,母本 1 行,后代 18 行。F<sub>1</sub> ~ F<sub>4</sub>混合种植,F<sub>1</sub>全区混合收获,F<sub>2</sub> ~ F<sub>3</sub>摘荚混合收获;F<sub>4</sub>优选单株,F<sub>5</sub>种植株行。

3.1.2 品种试验 品种比较试验,采用随机区组设计,3 次重复,4 行区,行长 6 m,行距 0.68 m,小区面积 16.32 m<sup>2</sup>;品种区域试验,采用随机区组设计,3 次重复,4 行区,行距 0.68 m,行长 8 m,小区面积 21.76 m<sup>2</sup>;品种生产试验,采用随机排列,2 次重复,行距 0.68 m,每次重复面积 > 133.34 m<sup>2</sup>。

### 3.2 品质测定

粗脂肪和粗蛋白质含量测定:品种选择培育阶段采用 DA7200 近红外谷物分析仪检测;品种试验

阶段委托农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心进行测定。采用 NY/T3—1982 方法检验脂肪含量,采用 NY/T4—1982 方法检验蛋白质含量。

3.3 抗病性鉴定

3.3.1 大豆花叶病毒病(SMV I、SMV III) 委托吉林省农科院大豆研究所,采用防蚜虫网室内人工摩擦接种鉴定方法,接种 20~30 d 系统发病后,调查记录单株发病情况,计算病情指数,按 6 级分级标准划分抗病性(高抗、抗病、中抗、中感、感病和高感)<sup>[14]</sup>。

3.3.2 大豆灰斑病(SCSH) 委托吉林省农业科学院大豆研究所,在 7 月中旬,采用人工喷雾法接种大豆灰斑病 1、7 号混合生理小种,待系统发病后调查病斑数量与大小,计算加权值,按 6 级分级标准划分抗病性(高抗、抗病、中抗、中感、感病和高感)<sup>[14]</sup>。

3.4 选育过程

2011 年以合农 69 为母本,以华疆 2 号为父本配制杂交组合,组合号为合 201197,成熟后 F<sub>0</sub>收获种子 150 粒;2011 年冬季 F<sub>1</sub>在海南岛加代种植 2 行 150 株,成熟后全区收获;2012 年 F<sub>2</sub>在黑龙江省广民种业基地种植 18 行 1 620 株,成熟后优选单株摘荚混合收获;2012 年冬季 F<sub>3</sub>在海南岛加代种植 8 行 1 600 株,成熟后优选单株摘荚混合收获;2013 年 F<sub>4</sub>在黑龙江省广民种业基地种植 18 行 1 620 株,成熟后优选单株 35 株;2014 年 F<sub>5</sub>在黑龙江省广民种业基地种植 35 行,成熟后决选品系合交 N14-193,品

种试验名称为佳豆 36。

佳豆 36 于 2015—2016 年在黑龙江省广民种业基地进行品种比较试验;2017—2018 年参加国家北方春大豆超早熟组区域试验(对照品种华疆 2 号),2018 年参加品种区域试验同时进行生产试验;2020 年申请国家品种审定推广。

4 品种特征特性

4.1 植物学特征

佳豆 36 为亚有限结荚习性,株高 75~80 cm,株型收敛,主茎 13.5 节,有效分枝 0.2 个;披针形叶,花紫色,茸毛灰白色;底荚高度 11.8 cm,单株有效荚数 23.0 个,单株粒数 47.8 粒,单株粒重 9.2 g,百粒重 20~22 g;籽粒圆形,种皮黄色,有光泽,种脐黄色;适区种植,出苗至成熟生育日数 110 d 左右,需≥10℃活动积温 1 900℃左右,在北方春大豆区为超早熟品种。

4.2 品种试验产量表现

佳豆 36 在国家超早熟组大豆品种试验中,2017—2018 年两年 16 点次区域试验,平均产量 2 116.5 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种华疆 2 号增产 7.8%,增产极显著,增产点比率 94%;2018 年 9 点次生产试验,平均产量 2 094.0 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种华疆 2 号增产 10.7%,增产点比率 100%(表 1)。说明在大面积生产种植中一般产量 2 400 kg·hm<sup>-2</sup>左右,具有 3 000 kg·hm<sup>-2</sup>产量潜力。

表 1 佳豆 36 国家品种试验与生产试验产量结果

Table 1 Yield results of regional and production test of Jiadou 36

试验地点 Test location	区域试验 Regional test				生产试验 Production test	
	2017 年		2018 年		2018 年	
	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增幅 Increase rate/%	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增幅 Increase rate/%	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增幅 Increase rate/%
黑龙江省龙门农场试验站	2079.0	18.6	2533.5	10.1	2250.0	11.4
大兴安岭永林大豆种植农民专业合作社	1909.5	9.1	1470.0	8.9	1483.5	9.9
黑龙江省襄河农场试验站	1987.5	13.7	—	—	—	—
黑龙江省大兴安岭地区农林科学院*	1753.5 <sup>#</sup>	9.6	1357.5	7.3	1359.0	8.3
黑龙江省建边农场试验站	2500.5	-2.6	2667.0	9.6	2584.5	10.3
黑龙江省黑河市爱珲区种畜场	1728.0	9.4	1680.0	6.3	1702.5	7.8
孙吴县年丰种业有限公司	2773.5	10.1	2716.5	7.2	2530.5	11.2
黑龙江省呼玛县农技中心	2934.0	2.3	1867.5	8.7	1954.5	18.7
鄂伦春旗瑞杨种业公司	1764.0	8.4	1900.5	4.4	2713.5	14.1
内蒙古牙克石市汇流河职工中专*	2007.0 <sup>#</sup>	-10.8	2724.0 <sup>#</sup>	4.9	2266.5	4.1
1 年平均值	2209.5	7.7**	2023.5	7.9	2094.0	10.7
两年区域试验 16 点次平均	2116.5	7.8				

注:\*. 数据因试验误差过大仅供参考;区域试验与生产试验对照品种均为华疆 2 号;—表示未承担试验。  
Note: #. The data are for reference only because of the large error; The control variety of regional test and production test is Huajiang 2; — indicates there is no test.



4.3 品质分析结果

经农业部谷物品质监督检验测试中心检测分析,2017 年粗脂肪含量 21.02%,粗蛋白质含量 39.03%,蛋脂总和 60.05%;2018 年粗脂肪含量 20.19%,蛋白质含量 38.60%,蛋脂总和 58.79%;两年平均粗脂肪含量 20.61%,粗蛋白质含量 38.82%,蛋脂总和 59.43%。

4.4 品种抗病性

佳豆 36 经国家品种审定委员会指定大豆 SMV 鉴定单位(吉林省农业科学大豆研究所)人工接种鉴定,2017 年鉴定结果,对大豆花叶病毒病 SMV I 株系表现为中感(MS),病情指数 44.44%;对大豆花叶病毒病 SMV III 株系表现为感病(S),病情指数 59.13%。2018 年鉴定结果为对大豆花叶病毒病 SMV I 株系表现为中感(MS),病情指数 40.77%;对大豆花叶病毒病 SMV III 株系表现为感病(S),病情指数 53.85%。两年鉴定结论,对大豆花叶病毒病 SMV I 株系表现为中感(MS),病情指数 42.61%;对大豆花叶病毒病 SMV III 株系表现为感病(S),病情指数 56.49%。

佳豆 36 经国家品种审定委员会指定大豆 SCSH 鉴定单位(吉林省农业科学院大豆研究所)人工接种鉴定,2017 年鉴定结果,对大豆灰斑病(1 号和 7 号混合小种)表现为中抗(MS),加权值为 7.10;2018 年鉴定结果为对大豆灰斑病(1 号和 7 号混合小种)表现为中抗(MS),加权值为 6.93。两年鉴定结论,该品种对大豆灰斑病(1 号和 7 号混合小种)表现为中抗(MS),加权值为 7.02。

4.5 品种适应性

佳豆 36 适宜北方春大豆超早熟区种植,要求≥10℃活动积温 1 800℃~1 900℃,包括黑龙江省第六积温带(大兴安岭地区、沾北林场、大岭林场、西林吉林业局、十二站林场、新林林业局、东方红、呼中林业局、阿木尔林业局、漠河、图强林业局、呼玛西部和嫩江北部等地区)及内蒙古大兴安岭东麓近山地区(呼伦贝尔市鄂伦春旗中部、莫力达瓦达斡尔族自治县北部等地区),对土壤条件与生态环境要求不严,种植范围广,适应区域大。

在国家超早熟组大豆品种试验中,2017 年 8 点次区域试验,佳豆 36 平均产量 2 209.5 kg·hm<sup>-2</sup>,产量变异系数 21.05%,较对照品种华疆 2 号增产 7.7%,增产点比例 88%,增产极显著;2018 年 8 点次区域试验平均产量 2 023.5 kg·hm<sup>-2</sup>,变异系数 26.81%,较对照品种华疆 2 号增产 7.9%,增产点比率 100%,增产极显著。2018 年 9 点次生产试验平均产量 2 094.0 kg·hm<sup>-2</sup>,产量变异系数 23.61%,

较对照品种华疆 2 号增产 10.7%,增产点比率 100%。2017—2018 年两年 25 点次区域与生产试验,产量变异系数 14.80%,增产点比率 96%。试验结果说明该品种适应性强,稳产性好。

5 栽培技术要点

5.1 选地、轮作与整地

选择耕层深厚,土壤肥沃,地势平坦的地块种植;坚持“宁迎勿重”的原则,前茬以小麦、马铃薯、玉米为主,根据近年使用长残留除草剂情况,合理调茬,不重茬。前茬为小麦,机械收获秸秆粉碎均匀还田于地表,伏深翻耙后秋起垄;前茬为马铃薯,秋季耙茬深松起垄;前茬为玉米,秋季秸秆直接粉碎均匀后还田于地表,达到免耕播种状态。

5.2 科学施肥

采用测土配方平衡施肥,坚持有机与无机肥相结合,氮磷钾配比施用,补足微量元素,适当增施生物菌肥,实现精准施肥,提高肥料利用率,适量减少化肥用量<sup>[15-16]</sup>。一般栽培条件下,底肥,施用腐熟农家肥 15 t·hm<sup>-2</sup>,结合整地一次施入;种肥,要根据土壤供肥能力和土壤养分的平衡状况,一般 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O 为 12:26:10,含量达到 48% 或相近配方,推荐施用量为 210~240 kg·hm<sup>-2</sup>;追肥,在大豆盛花期和结荚鼓粒期喷施叶面肥各 1 次,施用尿素 4.5~7.5 kg·hm<sup>-2</sup>+磷酸二氢钾 3.0 kg·hm<sup>-2</sup>+375 g·hm<sup>-2</sup>钼酸铵,兑水 500 kg 进行叶面喷施。

5.3 田间管理

5.3.1 种子精选 采用机械或人工剔除病斑粒、虫蚀粒、破瓣粒和杂质,净度≥98%,发芽率≥85%,含水率≤13.5%。种子药剂处理:选用 2.5% 咯菌腈悬浮种衣剂,根据种子重量,按照 168~200 mL·(100 kg<sup>-1</sup>)进行种子包衣处理。根瘤菌接种处理:有条件的地块,可在临近播种时用大豆根瘤菌拌种,拌后立即播种<sup>[17-18]</sup>。

5.3.2 精细播种 播种时期:当土壤耕层 5~10 cm 地温稳定通过 7~8℃时适时早播,一般 5 月 12—25 日播种。播种机械:选用气吸式播种机,精量播种,下种均匀,播深一致,覆土均匀。栽培模式:土壤平整与耕层深厚的地块采用 110 cm 大垄种植,垄上 3~4 行;种植 3 行,平均行距 22.5 cm;种植 4 行,小行距 12 cm,宽行距 21 cm。山区坡耕地可采用 45 cm 双条密植栽培技术,垄距 45 cm,垄上种植 2 行,双行间小行距 10~12 cm。种植密度:110 cm 大垄种植保苗 40 万~42 万株·hm<sup>-2</sup>;45 cm 双条密植栽培保苗 38 万~40 万株·hm<sup>-2</sup>。

5.3.3 精细除草 苗前化学除草:土壤墒情好与整

地精细的地块可选用苗前化学除草。可选用药剂包括异丙草胺、异丙甲草胺、精异丙甲草胺、丙炔氟草胺、异噁草松和噻吩磺隆等,各除草剂的施用剂量与注意事项要严格按照使用说明书操作,在施药时可加喷体积量0.5%~1.0%的植物油型助剂,均匀喷雾于土壤表面。

苗后化学除草:禾本科杂草3~5叶期,阔叶杂草2~4叶期施药。选用药剂包括精喹禾灵、高效氟吡甲氧灵、精吡氟禾草灵、烯禾啶与氟磺胺草醚和灭草松等,各除草剂的施用剂量与注意事项要严格按照使用说明书操作,在施药时可加喷体积0.5%~1%的植物油型助剂,均匀喷洒。

5.3.4 精细管理 中耕管理:当大豆拱土时,进行铲前深松或趟一犁,疏松土壤、增温散寒、蓄水保墒,促进大豆苗生长;大豆生育期间铲趟2~3次,铲趟伤苗率小于3%。

病虫害防治:蚜虫防治,使用吡虫啉、啉虫脒、吡蚜酮、抗蚜威等药剂田间喷雾;食心虫防治,选用赤眼蜂在卵期分两次释放防治;成虫期采取性诱剂诱杀;成虫盛期田间封垄较好时,用敌敌畏制成毒棍田间熏蒸或用菊酯类农药常规喷雾;菌核病防治,及时拔除中心病株,带出田外销毁。可选用咪鲜胺、菌核净等药剂田间喷雾<sup>[19-20]</sup>。

5.3.5 及时收获 当大豆叶片全部脱落,茎秆黄枯,籽粒归圆,呈本品种色泽,籽粒含水量<18%时(俗称摇铃期),即可用联合收割机收获,割茬高度以不留底荚为准,不丢枝、不炸荚,无泥沙混入。

6 讨论与结论

6.1 亲本选择原则

由于亲本的遗传背景与成熟期对育成品种的早熟性影响很大,所以亲本选择决定了超早熟育种的成败。佳豆36的亲本选择,既考虑了双亲(合农69、华疆2号)含有早熟或超早熟基因和血缘,又考虑了亲本华疆2号的超早熟性状,同时还考虑了高产与优良品质性状,成功地育成了既超早熟又高产优质的大豆新品种。

6.2 杂交组配方式

依据育种工作者对超早熟育种的研究结果与经验,超早熟育种杂交组配方式以单交或三交组合效果为最佳。单交组配方式以当地极早熟或超早熟育种材料×外地引入熟期相近的育种材料,或以外地引入熟期相近的育种材料×当地极早熟或超早熟育种材料为最佳;三交组配方式以(外地引入熟期相近的育种材料×当地极早熟或超早熟育种材料)×当地极早熟或超早熟育种材料为最佳<sup>[5]</sup>。

亲本材料熟期差异不要超过2~3个熟期组。佳豆36的母本合农69为黑龙江省第三积温带主推品种,父本华疆2号为黑龙江省第六积温带上限主推品种,亲本熟期间隔2组,由于亲本特异性与来源的差异性,为聚合与累加目标性状基因奠定了基础,既保证了育成品种的早熟性,又改良了品种丰产性、品质性状及抗逆性等综合性状。

6.3 适当早熟性选择方法的采用

由于亲本的差异性与杂交组配方式的不同,所以熟期选择的重点世代有所不同。如果双亲为同熟期的(极早熟或早熟材料)杂交组合,F<sub>2</sub>世代是熟期选择的关键世代,对早熟单株个体可采用系谱法或集团选择法进行选择。如果双亲为熟期差异较大的杂交组合,F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>世代均是熟期选择的关键世代,对早熟单株个体可从F<sub>2</sub>开始采用系谱法或集团选择法进行选择。佳豆36的选育过程,在F<sub>2</sub>~F<sub>3</sub>世代采用集团选择方法,优选超早熟单株个体摘荚混合收获,F<sub>4</sub>世代重点优选超早熟单株,F<sub>5</sub>世代优选超早熟株行,并决选了品种,该品种的早熟性选择方法正确可行。

6.4 生态选择问题

选择是育种的关键,任何品种都是通过选择而育成的,而品种选育离不开生态条件。每个生态区由于特点与所需品种类型不同,品种选择的方向各有不同,所以生态条件既是育种的条件又是育种的基石,不了解生态条件很难育成有价值的品种。佳豆36为超早熟品种,在选育过程中,为了提供或模拟适宜种植区域的生态条件,在黑龙江省第五积温带建立了选种基地(黑龙江省广民种业基地五大连池市凤凰山农场7队),通过异地选种与多点试验的方法提高了育种效果,育成了既超早熟又高产、综合性状好的优良品种,充分证明了生态选择的重要性。

6.5 选种过程中选择适当的种植密度

超早熟大豆产区主要集中在我国高纬度寒冷地区,或高海拔寒冷山区与半山区,由于无霜期有限,气温冷凉,所以生产种植品种生育期短,植株矮小,个体发育不充分,生物产量与经济产量均低<sup>[5]</sup>。为此,超早熟大豆育种要兼顾个体与群体优势,生产种植要增加密度,适宜密度为35万~40万株·hm<sup>-2</sup>。在超早熟育种上,选种时的种植密度直接影响个体选择效果。黑龙江省第一至三积温带,选种单粒株距7cm左右,密度20万~22万株·hm<sup>-2</sup>,四至六积温带,选种单粒株距5~6cm,密度23万~28万株·hm<sup>-2</sup>。佳豆36在选育过程中的选种种植密度为26万株·hm<sup>-2</sup>左右,是个体与群体优势兼容的品种。

参考文献

[1] 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. (WANG J L, YANG Q K, WU Z P. Northeast China soybean[M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 1999. )

[2] 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. (LIU L J. High quality soybean in northeast China[M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 2007. )

[3] 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. (SUN B C, ZHANG Q. Breeding of super early maturing soybean in alpine region of northeast China[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2014,42(20): 6576-6577. )

[4] 高凤兰,王金陵. 高纬度地区早熟大豆育种问题的研究[J]. 大豆科学,1985,4(1): 15-25. (GAO F L, WANG J L. Study on breeding early soybean cultivars for expanding soybean production in high latitude regions[J]. Soybean Science, 1985,4(1): 15-25. )

[5] 吴宗璞,高凤兰,康宗宝,等. 大豆超早熟育种问题的研究[J]. 东北农学院学报,1988,19(2): 127-134. (WU Z P, GAO F L, KANG Z B, et al. Study on super early maturity breeding of soybean[J]. Journal of Northeast Agricultural University, 1988, 19(2): 127-134. )

[6] 常汝镇,杨庆凯,邱丽娟. 大豆遗传育种学家王金陵教授的学术成就[J]. 大豆科学,2002,21(1): 1-6. (CHANG R Z, YANG Q K, QIU L J. Scientific achievement of soybean genetic and breeder-professor Wang Jinling[J]. Soybean Science, 2002,21(1): 1-6. )

[7] 魏新民,吴记安,谭娟,等. 超早熟大豆品种选育推广现状与建议[J]. 大豆通报,1995(2): 6-7. (WEI X M, WU J A, TAN J, et al. Current situation and suggestions on breeding and promotion of super early maturity soybean varieties[J]. Soybean Bulletin, 1995(2): 6-7. )

[8] 吴纪安,魏新民,谭娟,等. 超早熟大豆品种黑河 14 生产应用前景分析[J]. 大豆通报,1997(5): 27. (WU J A, WEI X M, TAN J, et al. Prospect analysis on production and application of super early maturing soybean variety Heihe 14[J]. Soybean Bulletin, 1997(5): 27. )

[9] 刘忠峰,刘忠彪,华春雨,等. 超早熟高产优质大豆品种黑河 28 号特征特性及推广应用[J]. 农业科技通讯,2011(7): 181-182. (LIU Z F, LIU Z B, HUA C Y, et al. Characteristics and application of super early maturity and high yield soybean variety Heihe 28[J]. Bulletin of Agricultural Science and Technology, 2011,(7): 181-182. )

[10] 郭荣起,李莉,杨荣辉,等. 超早熟大豆新品种蒙豆 37 的选育[J]. 农业科技通讯,2017(2): 175-176. (GUO R Q, LI L, YANG R H, et al. Breeding of a new super early maturity soybean variety Mengdou 37[J]. Bulletin of Agricultural Science and Technology, 2017(2): 175-176. )

[11] 宋来成,朱宏德. 极早熟大豆新品种北豆 49 的选育及高产栽培技术[J]. 大豆科技,2012(4): 67-68. (SONG L C, ZHU H D. Breeding and high yield cultivation techniques of a new soybean variety Beidou 49 with extremely early maturity[J]. Soybean Science and Technology, 2012(4): 67-68. )

[12] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 早熟大豆品种合农 69 亲本系谱与品种应用效果分析[J]. 黑龙江农业科学, 2019(10): 166-168. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Analysis of application effect and parent pedigree of early maturing soybean variety Henong 69[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2019(10): 166-168. )

[13] 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. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Main promotion of high protein soybean varieties in Heilongjiang province and cultivation techniques for improving and maintaining quality[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2020(12): 146-150. )

[14] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 大豆新品种合农 76 特性与亲本系谱分析[J]. 种子,2020(24): 38-41,44. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Characteristics and pedigree analysis of a new soybean variety Henong 76[J]. Seed, 2020(24): 38-41,44. )

[15] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 大豆新品种佳豆 25[J]. 中国种业, 2020(4): 88-89. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. A new soybean variety Jiadou 25[J]. China Seed Industry, 2020(4): 88-89. )

[16] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 黑龙江省主推高产大豆品种及产量提升的关键技术[J]. 种子科技,2020(24): 38-41,44. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Heilongjiang province mainly promotes high-yield soybean varieties and key technologies to improve yield[J]. The Seeds of Science and Technology, 2020(24): 38-41,44. )

[17] 黑龙江省农业农村厅. 2021 年黑龙江省农作物栽培技术模式汇编: 黑农厅函〔2021〕67 号[S]. (Heilongjiang Provincial Department of Agriculture and Rural Affairs. Compilation of crop cultivation technology pattern in Heilongjiang province in 2021: The Letter of Heilongjiang Provincial Department of Agriculture, Number of〔2021〕67[S]. )

[18] 韩天富. 大豆优质高产栽培技术指南[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2005. (HAN T F. Technical guide for soybean cultivation with good quality and high yield[M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2005. )

[19] 王冰雪,陆杰,宋秀丽,等. 黑龙江省大豆主要病虫害及防治[J]. 黑龙江农业科学,2014(2): 151-152. (WANG B X, LU J, SONG X L, et al. The prevention and control of soybean diseases and insect pests in Heilongjiang province[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2014(2): 151-152. )

[20] 郭美玲,郭泰,王志新,等. 大豆新品种合农 114 品种特点及高产栽培技术[J]. 中国农技推广,2020,36(7): 31-33. (GUO M L, GUO T, WANG Z X, et al. Characteristics and high yield cultivation techniques of new soybean cultivar Henong 114[J]. 2020,36(7): 31-33. )