

# 高产优质食用大豆新品种合农 61 选育与推广

郭 泰,刘成贵,刘秀芝,王志新,郑 伟,李灿东,郭美玲

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院/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:**大豆新品种合农 61 是在杂交育种(合交 9983(北丰 11×合交 97-793))连续选择的基础上,利用航天育种技术处理合交 9983F<sub>5</sub>风干种子后经过多代定向选择育成,2010 年由国家农作物品种审定委员会审定推广。该品种生育日数 121 d,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 350 $^{\circ}\text{C}$ ,在北方春大豆种植区域为中早熟品种;区域试验平均产量 2 811.0 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种绥农 14 增产 10.5%,增产极显著;2009 年 6 点生产试验平均产量 2 977.5 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种绥农 14 增产 9.2%;油分含量 20.76%,蛋白质含量 38.69%,水溶性蛋白含量高,达到了国家一级标准,适宜做食用大豆;中抗灰斑病、中感花叶病毒病 I 号株系、抗疫霉根腐病;适宜北方春大豆中早熟区种植。

**关键词:**食用大豆;新品种;合农 61;选育与推广

**中图分类号:**S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)10-0001-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.10.0001

我国生产种植的大豆全部为非转基因大豆,适宜食用。由于国内大豆生产受技术水平制约和作物比较效益影响,以及大量进口国外转基因大豆冲击,导致大豆种植面积大幅度下降,总产降低,国产大豆供给严重不足<sup>[1]</sup>。据统计,2014 年国产大豆的总产量为 1 220 万 t,而年消费非转基因食用大豆已突破 1 300 万 t,每年有 150~200 万 t 的转基因豆被直接食用。由于转基因大豆食用安全性尚有争议,所以老百姓的健康问题受到潜在的威胁,为此发展非转基因食用大豆生产是实现“中国梦”的基础<sup>[2]</sup>。生产实践证明,发展我国食用大豆生产与提高市场竞争力的根本措施是依靠科技创新。品种是育种科技含量的载体和技术转化为生产力的受体,也是发展大豆生产的瓶颈,所以品种是提高食用大豆生产水平的关键技术<sup>[3]</sup>。

黑龙江省农业科学院佳木斯分院根据我国大豆消费市场与生产需求和针对食用大豆品种存在的主要问题,通过品种改良创新选育出高产优质食用大豆新品种合农 61,并在生产上大面积推广应用,为发展食用大豆生产和豆农增收提供了核心技术。

## 1 品种来源及其选育经过

### 1.1 品种来源

合农 61(合航 03505)是黑龙江省农业科学院佳木斯分院(原黑龙江省农业科学院合江农业科学研究所)于 2003 年在 1999-2002 年杂交育种基础上,以合交 9983(北丰 11×合交 97-793)F<sub>5</sub>风干种子为航天搭载材料处理后经连续选择育成,2010 年由国家农作物品种审定委员会审定推广(见图 1)。

### 1.2 选育过程

1999 年配制杂交组合,组合号为合交 9983(北丰 11×合交 97-793),2000-2003 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院分别种植 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>。2003 年航天搭载处理合交 9983 F<sub>5</sub>风干种子,2004 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院种植 Sp<sub>1</sub>,当年冬季在海南岛南繁加代种植 Sp<sub>2</sub>;2005 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院种植 Sp<sub>3</sub>,当年冬季在海南岛南繁加代种植 Sp<sub>4</sub>,并决选品系,编号为合航 03505。2006-2007 年参加所内品种产量鉴定试验和全省异地鉴定试验,2008-2009 年参加国家北方春大豆中早熟组区域试验,2009 年在区域试验的同时进行生产试验,2010 年由国家农作物品种审定委员会审定推广。

## 2 主要特征特性

该品种亚有限结荚习性。株高 88.3 cm,秆较强,节间短,结荚密,三四粒荚多,顶荚丰富,单株有效荚数 35.3 个。叶披针形,花白色,茸毛灰

收稿日期:2015-07-16

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2011BAD35B06-1-5);国家大豆产业技术体系公益性专项资助项目(CARS-04-CES05)

第一作者简介:郭泰(1963-),男,黑龙江省甘南县人,硕士,研究员,从事大豆育种与栽培研究。E-mail:guotaidadou@163.com。

白色,荚熟黄褐色。成熟时落叶,不裂荚。籽粒圆形,种皮黄色,种脐黄色,百粒重 20.8 g,粗脂肪含量 20.76%,粗蛋白质含量 38.69%。出苗至成熟生育期 121 d,需活动积温 2 350℃左右,在北方春

大豆种植区域为中早熟品种。接种鉴定结果:中感花叶病毒病 1 号株系,中感或感 3 号株系;中抗灰斑病;抗疫霉根腐病。

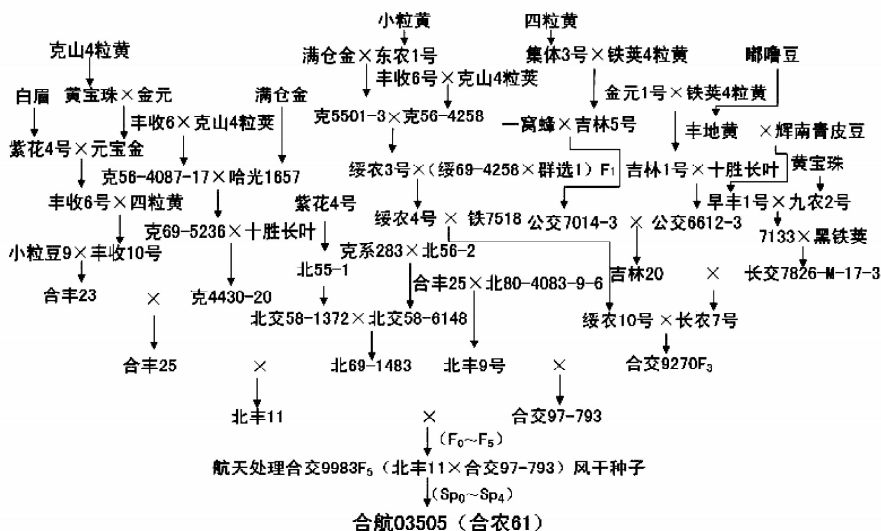


图 1 大豆新品种合农 61(合航 03505)亲本系谱树  
Fig. 1 Parent family tree of new soybean variety Henong 61

### 3 结果与分析

#### 3.1 合农 61 亲本血缘分析

从合农 61 亲本系谱图可以看出,该品种血缘与遗传基因主要来源于 58 个亲本材料,其中母本北丰 11 主要来源于 27 个农家品种、优良品种和创新种质的血缘与遗传基因,特别是含有国内著名品种合丰 23、合丰 25、丰收 6 号、丰收 10 号及满仓金等、国外日本品种十胜长叶的血缘与优良基因;父本合交 97-793 主要来源于 38 个农家品种、优良品种和创新种质的血缘与遗传基因,特别是含有国内著名品种合丰 23、合丰 25、北丰 9 号、绥农 3 号、绥农 4 号、绥农 10 号,东农 1 号、丰收 6 号、吉林 1 号、吉林 5 号、吉林 20,长农 7 号,九农 2 号、满仓金及优良种质铁 7518 等、国外日本品种十胜长叶的血缘与优良基因。该品种双亲具备早熟高产、优质抗病、适应性好的遗传基础,为后代基因重组、累加、互补与变异创造了良好的条件(见图 1)。

从亲本地理来源上看,合农 61 亲本系谱组成包括了黑龙江省合丰系列、北丰系列、绥农系列、东农系列、丰收系列、黑农系列和吉林省吉林系列、长农系列、九农系列及辽宁省铁丰系列的优良品种或种质材料、省内外的农家品种及国外日本品种,这些亲本来源地域较远,生态类型差异较大,为创新与选择不同类型的品种提供了可能(见

图 1)。

从亲本血缘关系及细胞质、细胞核来源分析,根据《中国大豆育成品种及其系谱分析》可知,合农 61 的血缘和细胞质、细胞核来源于不同的农家品种、育成品种或创新种质和国外品种,聚合了国内黑龙江省、吉林省和辽宁省、日本的优秀品种、国外优良种质和农家品种的血缘。由于基因来源的多样性,血缘和生态类型的差异性,为目标性状优异基因的累加和选育高产稳产、优质多抗、广适应性的品种合农 61 奠定了丰富的遗传基础(见图 1)。

#### 3.2 产量结果

国家北方春大豆中早熟组品种试验,该品种 2008-2009 年 15 点区域试验平均产量 2 811.0 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种绥农 14 增产 10.5%,增产极显著;2009 年 6 点生产试验平均产量 2 977.5 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种绥农 14 增产 9.2%(见表 1)。在大面积生产上种植一般产量 3 000 kg·hm<sup>-2</sup> 左右,高产地块产量能达到 3 750 kg·hm<sup>-2</sup> 以上。

#### 3.3 品质分析结果

合农 61(合航 03505)经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心 2008-2009 年连续 2 a 分析,粗脂肪含量 20.76%,粗蛋白质含量 38.69%,蛋脂总和 59.45%,水溶性蛋白质含量高,达到了国

家一级标准,适宜做食用大豆。

表 1 合农 61 国家历年品种区域和生产试验产量结果分析  
Table 1 Analysis on the area and production yield of Henong 61 over the years

试验地点 Sites	区域试验 Area test		生产试验 Production test			
	2008 年		2009 年		2009 年	
	产量/( kg·hm <sup>-2</sup> )	较对照/(±%)	产量/( kg·hm <sup>-2</sup> )	较对照/(±%)	产量/( kg·hm <sup>-2</sup> )	较对照/(±%)
巴彦县种子公司	2299.5	15.3	2574.0	9.6	2292.0	14.4
北林区种子公司	2352.0	9.2				
黑农科院佳木斯分院	3571.5	14.8	3619.5	16.3	3840.0	17.7
红兴隆农科所	1489.5	5.2	3225.0	10.9	2928.0	12.3
敦化市原种场	2641.5	—5.3	2118.0	3.4	2779.5	10.8
延边州农科院	2397.0	—2.4	3381.0	23.4	3232.5	—1.6
蛟河市白石山镇	3805.5	17.7	3879.0	16.5		
新疆奇台麦类实验站*	3609.0	2.8	2817.0	11.8	2794.5	3.7
兴安盟市农科所			2152.5	2.2		
一年平均	2650.5	8.2**	2970.0	12.6**	2977.5	9.2
二年平均		2811.0	10.5			

①\*、\*、\*表示增产显著或极显著;②2008年新疆农业科学院奇台试验站由于试验精确度低,此点数据仅供参考,不计入平均数;③2009年绥化种子管理处遭遇雹灾,试验报废;④2009年区域与生产试验同时进行。  
①\* and \*、\* mean production increasing significantly or extrenrely significantly;②Due to the testing precision was low in 2008 of Qitai station of Xinjiang Academy of Agricultural Sciences,this date was for reference only,not included in average;③Suihua seeds servia office encounter hailstorm in 2009,the test scraped;④Areas and production test were conducted simultaneously.

3.4 抗病性鉴定结果

合农 61(合航 03505)经吉林省农业科学院大豆研究中心 2008-2009 年连续 2 a 接种鉴定:中抗大豆灰斑病;感花叶病毒病 I 号株系,中感或感花叶病毒病Ⅲ号株系;经黑龙江省农业科学院佳木斯分院病理研究所 2011-2012 年连续 2 a 接种鉴定:抗疫霉根腐病。

3.5 品种适应性

合农 61 国家北方春大豆中早熟组品种试验,2008-2009 年 2 a 15 点区域试验,13 点增产,2 点减产,增产点比率 86.7%,增产幅度 2.2%~23.4%,减产幅度 2.4%~5.3%,平均产量 2 811.0 kg·hm<sup>-2</sup>,比对照品种增产 10.5%,产量变异系数 25.5%;2009 年 6 点生产试验,5 点增产,1 点减产,增产点比率 83.3%,增产幅度 3.7%~17.7%,减产幅度 1.6%,平均产量 2 977.5 kg·hm<sup>-2</sup>,比对照品种增产 9.2%,产量变异系数 17.5%。试验结果表明,该品种对不同生态条件、土壤类型和栽培条件均有很强的适应能力,表现高产稳产,适应性好。

合农 61 秆强节间短,抗倒伏,抗逆性好,适应性强。该品种适宜北方春大豆中早熟区种植,即

黑龙江省第二、三积温带;吉林省东部山区;内蒙古兴安盟地区;新疆昌吉和新源地区春播种植。

3.6 栽培要点

研究表明,合农 61 在国家北方春大豆中早熟区 5 月上、中旬播种,播前要对种子进行包衣处理;要求选择中等肥力地块种植,肥沃的土壤种植增产效果显著;适宜“垄三”栽培,种植密度 25 万~30 万株·hm<sup>-2</sup>,或播种量 60~65 kg·hm<sup>-2</sup>;施肥以 N、P、K 肥为主,采取测土平衡施肥,根据土壤基础肥力情况适当增减施肥量。一般施磷酸二铵 150 kg·hm<sup>-2</sup>,钾肥 50~70 kg·hm<sup>-2</sup>,尿素 30~40 kg·hm<sup>-2</sup>。在开花结荚期根据大豆的长势情况,喷施叶面肥 2~3 次,同时防治大豆食心虫;田间管理,采用化学药剂除草或人工除草,中耕 2~3 次,拔大草 2~3 次;生育期间根据大豆长势情况追施叶面肥和防治食心虫 2~3 次;9 月下旬成熟,9 月末或 10 月初收获。

4 推广应用情况

合农 61 自 2010 年国家审定推广以来,由于品种表现高产稳产、优质抗病、适应性好,特别是适宜作食用大豆,所以种植面积和范围迅速扩大,推广及应用前景广阔,目前是适宜种植区域大豆

生产上的主要种植品种之一。根据种子管理部门的不完全统计,2011 年该品种推广应用面积为 0.86 万  $\text{hm}^2$ ,2015 年达到了 13.9 万  $\text{hm}^2$ ,累计推广应用面积为 34.7 万  $\text{hm}^2$ ,增产大豆 0.9 亿 kg,创纯社会效益 4.1 亿元。

## 5 结论与讨论

### 5.1 杂交育种与航天育种结合是提高常规育种效率的有效途径

杂交育种是利用有性杂交的方法,通过双亲基因重组、累加、互补及变异等遗传效应,创造变异类型,后代即继承原品种或种质材料的优点,又改进其缺点,整体水平提高幅度大<sup>[4]</sup>;航天育种也称为空间技术育种或太空育种,指利用返回式航天器和高空气球等所能达到的空间环境(空间宇宙射线、微重力、高真空、交变磁场等因素)对植物的诱变作用以产生有益变异,后代变异幅度大,多数变异性状稳定快,在提高品种产量、抗病性及改进品质等性状方面效果显著,特别是可创造常规育种不易出现的变异<sup>[5]</sup>。如果杂交育种与航天育种结合,能够充分发挥各自优点,可以显著地提高育种效果。合农 61 品种选育方法是在杂交育种基础上,结合了航天育种技术特点,结果证明了杂交育种与航天育种结合可有效的提高育种效率。

### 5.2 优选亲本是育种成败的基础

亲本的血缘关系与遗传基础及组合后的遗传效果直接影响后代选种及育成品种效果,对此要

特别重视<sup>[3,6]</sup>。优选亲本的基本原则,一是考虑亲本的血缘关系与遗传基础,既要表现型又要看基因型,特别是要含有目标性状,为实现育种目标创造条件;二是要考虑亲本组合后的遗传效果,包括双亲基因重组、累加、变异及性状互补性的效果,为创造新类型提供可能;三是要明确核心亲本与改良亲本。一般是选用当地主栽品种或遗传基础好,综合性状优良,特别是含有目标性状多的育种材料为核心亲本,选用目标性状突出,遗传改良效果好的品种或育种材料为改良亲本,这样既保证了后代血缘关系与遗传基础及优良性状的传承,也能实现性状互补和创造新变异。合农 61 品种创新过程中,在亲本选择和配制组合时充分考虑了以上原则,在实施过程中获得了成功,说明研究方向的正确,并且在今后同类育种中值得借鉴。

### 参考文献:

- [1] 刘忠堂.关于中国大豆产业发展战略思考[J].大豆科学,2013,32(3):283-285.
- [2] 刘忠堂.黑龙江省 2014 年大豆发展与今后展望[J].大豆科技,2014(6):3-5.
- [3] 刘秀芝,刘成贵,王志新,等.早熟高产优质抗病大豆新品种合农 59 选育与推广[J].黑龙江农业科学,2015(2):1-5.
- [4] 郭泰,刘忠堂,胡喜平,等.辐射诱变培育高油大豆新品种及其应用[J].核农学报,2005,19(3):163-167.
- [5] 贾鸿昌,韩德志,闫洪睿,等.利用航天育种技术选育大豆新品种金源 55[J].核农学报,2015,29(6):1025-1028.
- [6] 刘成贵,刘秀芝,郑伟,等.抗灰斑病高油高产大豆新品种合农 64 选育与推广[J].黑龙江农业科学,2015(3):1-4.

## Breeding and Popularization of High Yield and High Quality Edible New Soybean Variety Henong 61

GUO Tai,LIU Cheng-gui,LIU Xiu-zhi,WANG Zhi-xin,ZHENG Wei,LI Can-dong,GUO Mei-ling,

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/National Soybean Industrial Technology System Jiamusi Comprehensive Test Station,Jiamusi,Heilongjiang 154007)

**Abstract:**On the basis of continuous selection for cross-breeding Hejiao9983(Beifeng 11×Hejiao 97-793) and directional selection for many years with the space mutation breeding technology on Hejiao 9983F<sub>5</sub> air-dry seeds,the new soybean variety Henong 61 had been bred. Henong 61 had been judged and popularized by the national crops cultivar registration committee in 2010. Its growing days was 121 and it needed  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  active accumulated temperature 2 350 $^{\circ}\text{C}$ . It belonged to mid-early variety in spring soybean in northeast of China. The regional testing average yield were 2 811.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  and the increase production by 10.5% compareed with the check variety Suinong 14. The increased production reached a significant level. The 6 sites production testing average yield in 2009 were 2 977.5  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  and the increased production by 9.2% compared with the check variety Suinong 14. The oil content of Henong 61 was 20.76% and the protein content was 38.69%,the high water-soluble protein content reached national primary standard which was suitable for edible. And it had moderate resistance to grey speck disease,moderate susceptibility to SMV I and resistance to phytophthora root rot. It was suitable for plant in spring soybean in northeast of China.

**Keywords:**edible soybean; new variety; Henong 61; breeding and popularization

(该文作者还有刘忠堂、胡喜平、吴秀红、张振宇,单位同第一作者)