

# 大豆超高产育种研究

王 岚,王连铮,赵荣娟,李 强

(中国农业科学院作物科学研究所,北京 100081)

**摘要** 我国大豆每公顷产量仅为 1.83 t,比国外大豆主产国家低 0.7~0.9 t。我国近几年每年进口 2 500~2 700 万吨。显著超过我国大豆总产,我国大豆年总产为 1 700 万吨左右。因此,提高大豆单产增加大豆总产是大豆产业的主要任务。通过过去 15 年的工作,利用杂交育种育成了超过 4.5 t/hm<sup>2</sup> 的大豆品种 3 个:中黄 13、中黄 19 和中黄 35,其中中黄 13 在 2003 年已成为关内各省推广面积最大的大豆品种,2005 年已推广 22.4 万公顷,居全国第三。

**关键词** 大豆;超高产;育种

**中图分类号** S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841 (2007) 03-0407-05

## STUDY ON SOYBEAN BREEDING FOR SUPER HIGH-YIELDING

WANG Lan, WANG Lian-zheng, ZHAO Rong-juan, LI Qiang

(Crop Science Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, 100081)

**Abstract** In China average yield of soybean is 1.83 t/hm<sup>2</sup>, it was lower 0.7~0.9 t/hm<sup>2</sup> than main producer in the world. During the past several years China import annually above 20~26 million tons. Total annual soybean production was about 27 million tons. Main task for Chinese soybean industry is increasing of soybean production per unit and total production. Breeding on Super-high Yield of soybean is important task for soybean scientists. Through crossing breeding, mutation we developed three cultivars: Zhonghuang 13, Zhonghuang 19 and Zhonghuang 35. Zhonghuang 13 released 224 000 hm<sup>2</sup> in 2005 year, it occupied first place in Northern China, and third place in whole China. Ministry of Agriculture of PRC announced Zhonghuang 13 as main soybean cultivar for release in China during 2005~2007 years.

**Key words** Soybean; Superhigh yield; Breeding

据美国农业部 2005 年 12 月预测 2005~2006 年度世界大豆产量为 22 171 万吨,各国进口为 6 774 万吨,进口以中国为最多,达 2 750 万吨。其次是欧盟 25 国进口 1 595 万吨,日本进口 440 万吨,墨西哥进口 370 万吨。中国 2005 大豆年总产量约为 1 700 万吨。基本库存 410 万吨<sup>[1]</sup>。我国大豆单产每公顷 1.8 t,比世界平均大豆单产低 0.5 t,比巴西、美国等大豆主产国家单产每公顷低 0.8~0.9 t。<sup>[2]</sup>由上述数字初步可以看出,中国大豆的消费量在 4 000 万吨左右。大豆及豆油是我国进口最多的农产品,因此选育超高产或高产大豆品种兼具优质、多抗性和广适应性等特性并采用配套的栽培技术以

收稿日期:2006-01-04

基金项目:本研究得到国家科技部国家高技术研究发展计划(863 计划)-优质超高产农作物新品种选育和农业部农业结构调整重大专项支持

作者简介:王岚(1963-),女,副研,硕士,主要研究方向大豆育种及生物技术。

通讯作者:王连铮研究员,博士。

提高我国大豆单产和大豆总产是最紧迫任务。产量超过 220 kg/667m<sup>2</sup>。这说明我国大豆育种和栽培水平有了明显的提高。

1 我国大豆高产品种的选育现状

我国大豆品种近年来产量有很大提高,2001 ~ 2006 年国家审定的大豆品种中已有一大批产量达到 200 kg/667m<sup>2</sup><sup>[3~7]</sup>,见表 1、表 2、表 3。有些品种国家大豆区域试验产量超过 190 kg/667m<sup>2</sup>的大豆品种共有 21 个,这些品种中蛋白质含量超过 44% 的有 5 个:冀豆 12、豫豆 19、科丰 14、中黄 17 和中黄 19。含油量超过 22% 的高油大豆品种有中黄 36 和冀豆 17。

表 1 区域试验产量在 190 kg/667m<sup>2</sup>以上的大豆品种  
Table 1 Yield of soybean cultivars over 190 kg/667m<sup>2</sup>

品种 Cultivar	区试年限 Test year and location	产量(kg/667m <sup>2</sup> ) Yield	比 CK ± CK ±	国审年度 Year of release	蛋白含量(%) Protein	脂肪含量(%) Oil
冀豆 12	黄淮北组	195. 42	7. 47	2001	46. 48	17. 09
豫豆 19	北方春大豆早熟组	190. 57	4. 26	2001	46. 22	19. 79
黑河 26	1998 - 2000 黄淮北组	190. 6	7. 3	2001	40. 11	20. 96
中黄 17	1998 - 2000 黄淮南组	191. 8	5. 48	2001	44. 13	20. 25
豫豆 23	1998 - 2000 黄淮南组	192. 6	7. 48	2002	43. 26	18. 94
科丰 14	1999 - 2001	195. 32	6. 13	2003	45. 04	18. 14
中黄 19	1998 - 2001 黄淮南片	193. 09	5. 12	2003	44. 45	18. 04
商豆 1099	2000 - 2001 黄淮南片	195. 16	13. 82	2003	41. 46	20. 98
吉育 65	1999 - 2000 北方春大豆	197. 7	5. 2	2003	39. 35	20. 00
齐黄 29	2001 - 2002 黄淮北组	193. 6	1. 5	2003	41. 55	21. 17
合豆 3 号	2001 - 2002 黄淮南片	196. 1	5. 13	2003	43. 37	20. 34
丰收 24	01 - 02 北方春大豆早熟组	196. 9	8. 3	2003	40. 10	19. 97
濮豆 6018	2003 - 2004 黄淮中片	193. 41	8. 02	2005	42. 89	19. 85
五星 3 号	2002 - 2003 黄淮北组	191. 19	4. 36	2005	41. 61	19. 82
中黄 36	2004 - 2005 黄淮北组	197. 1	7. 9	2006	39. 32	23. 11
晋豆 34	2004 - 2005 黄淮中片	197. 8	9. 0	2006	41. 19	21. 07
冀豆 17	2004 - 2005 黄淮中片	194. 6	7. 3	2006	38. 02	2. 98
航丰 2 号	04 - 05 北方春大豆晚熟组	191. 7	11. 0	2006	41. 66	20. 85
滇豆 4 号	04 - 05 西南春大豆区试	196. 0	13. 6	2006	42. 27	20. 33
桂夏豆 2 号	04 - 05 热带夏大豆区试	190. 4	30. 3	2006	41. 67	19. 08
华夏 3 号	04 - 05 热带夏大豆区试	191. 6	31. 1	2006	42. 19	20. 41

表 2 区域试验超过 200 kg/667m<sup>2</sup>的大豆品种  
Table 2 Yield of soybean cultivars over 200 kg/667m<sup>2</sup>

品种 Cultivar	区试年限 Test year and location	产量(kg/667m <sup>2</sup> ) Yield	比 CK ± CK ±	国审年度 Year of release	蛋白含量(%) Protein	脂肪含量(%) Oil
中黄 13	1999 - 2000 安徽省区试	202. 73	16. 0	2001	42. 82	18. 66
徐豆 10	1998 - 1999 黄淮南一组	205. 3	12. 2	2001	43. 7	18. 68
中黄 25	2000 - 2001 黄淮北组	205. 61	11. 94	2003	43. 35	19. 86
中黄 22	2001 - 2002 黄淮北组	202. 93	6. 41	2003	47. 05	17. 4
绥农 14	2001 - 2002 北方春大豆	208. 9		2003	38. 66	21. 93
红丰 11	01 - 02 北方大豆中早熟组	204. 80	2. 0	2005	37. 76	21. 51
中黄 35	2004 - 2005 黄淮北组	205. 1	12. 5	2006	38. 86	23. 45

国家大豆区域试验产量超过 200 kg/667m<sup>2</sup> 的大豆品种共有 7 个,这些品种中蛋白质含量超过 44% 的有中黄 22(47. 05%)。含油量超过 23% 的高油大豆品种有中黄 35(23. 45%)。

表 3 国家区试超过 210 kg/667m<sup>2</sup> 的大豆品种  
Table 3 Yield of soybean cultivars over 210 kg/667m<sup>2</sup>

品种 Cultivar	区试年限 Test year and location	产量(kg/667m <sup>2</sup> ) Yield	比 CK ± CK ±	国审年度 Year of release	蛋白含量(%) Protein	脂肪含量(%) Oil
黑农 46	01 -02 北方春大豆早熟组	213. 2	5. 2	2003	38. 57	20. 57
晋遗 30	01 -02 北方春大豆晚熟组	217. 2	9. 8	2003	41. 28	21. 74
冀黄 13	2002 -2003 西北春大豆	214. 34	5. 12	2004	39. 6	21. 7
五星 2 号	2002 -2003 西北春大豆	212. 22	4. 08	2004	38. 75	21. 57
垦丰 14 号	03 -04 北方春大豆中早熟组	221. 80	6. 4	2005	37. 65	20. 15
吉林 81	03 -04 北方春大豆中早熟组	221. 40	3. 3	2005	39. 67	21. 97
吉农 17	03 -04 北方春大豆中早熟组	219. 40	7. 2	2005	39. 65	20. 35
中黄 37	2004 -2005 黄淮北组	212. 7	16. 4	2006	43. 87	19. 67

国家大豆区域试验产量超过 210 kg/667m<sup>2</sup> 的大豆品种共有 8 个,这些品种中蛋白质含量接近 44% 的有 1 个品种:中黄 37(43. 87%)。含油量接近 22% 的高油大豆品种有吉林 81(21. 97%)。

上述品种中含油量超过 21. 5% 以上的高产高油品种有:中黄 35 含油量(23. 45%)、中黄 36(23. 11%)、冀豆 17(22. 98%)、吉农 81(21. 97%)、绥农 14(21. 93%)、晋遗 30(21. 74%)、冀黄 13(21. 7%)、五星 2 号(21. 57%),红丰 11(21. 51%) 等 9 个品种。

上述品种中蛋白质含量超过 44% 以上的高产高蛋白大豆品种有中黄 22(47. 05%)、冀豆 12(46. 48%)、豫豆 19(46. 22%)、科丰 14(45. 04%)、中黄 19(44. 45%)、中黄 17(44. 13%) 等 6 个品种。

2005 年推广面积超过 6. 7 万公顷的大豆品种有 19 个,大豆按种植面积大小排序见表 4。

表 4 2005 年推广面积超过 6. 7 万公顷的大豆品种  
Table 4 Planted area of soybean cultivars over 6. 7 × 10<sup>5</sup> hm<sup>2</sup> in 2005

品种名称 Cultivar	推广面积 (1 × 10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> ) Planted area	品种名称 Cultivar	推广面积 (1 × 10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> ) Planted area	品种名称 Cultivar	推广面积 (1 × 10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> ) Planted area
绥农 14	38. 3	8 鲁豆 11	14. 8	14 豫豆 25	8. 6
合丰 41	25. 1	9 垦农 18	14. 6	15 黑农 38	7. 9
豫豆 22	21. 6	10 绥农 10	14. 5	16 鲁豆 4 号	7. 8
黑河 19	19. 5	11 黑河 27	12. 0	17 黑农 43	7. 7
绥农 11	17. 4	12 合丰 40	11. 7	18 徐豆 10	7. 1
中黄 13	15. 5	13 合丰 45	10. 5	19 冀豆 12	6. 9
徐豆 9 号	15. 1				

## 2 大豆超高产育种

### 2. 1 超高产育种目标和达到目标的品种

一般来说大豆产量达到 300 kg/667m<sup>2</sup> 以上即可称之为超高产品种。根据国家大豆品种改良中心、

南京农业大学邱家驯教授介绍全国共有 12 个大豆品种达到攻关指标。新大豆 1 号公顷产量达 5956. 2 kg,居第一位;其次还有辽 21051、诱处 4、鲁宁 1 号、MN914B、南农 88 -31、浙春 3 号、中黄 13、柏香 1 号、兴农 2 号、开豆 4 号、商豆 1099 等。见表 5。

表5 突破公关指标的单位 and 品种(邱家驯 2006)

Table 5 Institutions and cultivars achieved yield target ( Qiu Jiaxun 2006)

单位	品种	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	年份	种植地点
Institute	Cultivar	Yield	Yield	Year	Location
中科院遗传所	诱处4号	4603.5	306.9	1994	河南邓州等地
新疆农垦科学院	新大豆1号	5956.2	394.1	1999	新疆石河子地区
辽宁省农科院	辽21051	4908	327.2	2000	辽宁南台镇
山东济宁农科所	鲁宁1号	4684.5	312.3	2000	山东济宁
南京农业大学	同上	4506	300.4	2001	
安徽省农科院	MN91413	4737	315.8	2000	安徽蒙城
浙江省农科院	浙春3号	3780	252.0	2000	重庆忠县
南京农业大学	南农88-31	3765.3	251.0	2002	江苏大丰
中国农业科学院	中黄13	4686	312.4	2004	山西襄垣县
河南省沁阳市	柏香1号	4075.5	271.7	2000	河南沁阳柏香
山东单县田素华	兴农2号	4507.1	300.5	2001	安徽定远年家岗
河南开封农科所	开豆4号	4705.2	313.7	2002	河南鹤壁浚县小河镇
河南商丘农科所	商豆1099	4581.8	305.5	2002	河南商丘路河乡

从绝对产量来看,经国家大豆专家组实际验收每公顷产量最高的为新疆石河子地区的新大豆1号和石大豆1号,产量分别达到5956.2 kg/hm<sup>2</sup>和5407.8 kg/hm<sup>2</sup>。

黑龙江省鸡西市采用龙选1号品种,连续三年获得300 kg/667m<sup>2</sup>以上,2005年达398 kg/667m<sup>2</sup>。辽宁省农科院2000年在辽宁省海城市南台镇也获得公顷产327.2 kg/667m<sup>2</sup>的产量。在黄淮海地区,山东济宁和南京农业大学利用鲁宁1号,产量达到312.3 kg/

667m<sup>2</sup>和300.4 kg/667m<sup>2</sup>。盖翠香等育成JN96-2434,2000~2002年三年高产攻关示范田分别获312.32 kg/667m<sup>2</sup>,300.4 kg/667m<sup>2</sup>的产量。

上述试验结果表明,大豆有很大的增产潜力,只要采取良种良法相结合,大豆攻关的目标是可以实现的。

2.2 大豆超高产品种的产量构成因素

各个单位对大豆超高产品种的产量构成因素进行分析(表6)。

表6 超高产大豆品种的产量构成

Table 6 Yield components of super high-yielding soybean cultivars

地点	品种	产量	株高 (cm)	主茎节数	单株荚数	单株粒数	株数/m <sup>2</sup>	荚数/m <sup>2</sup>	粒数/m <sup>2</sup>	粒重 g/m <sup>2</sup>	百粒重 (g)
Location	Cultivar	(kg/667m <sup>2</sup> )	Plant height	No. of nodes	Pod No. per plant	Seed No. per plant	Plant No./m <sup>2</sup>	Pod No. m <sup>2</sup>	Grain No./m <sup>2</sup>	Grain weigh	100-seed weight
新疆石河子	新大豆1号	397.1	76.3	15.68	32.9	85.94	22.8	910	2360	613.7	22.4
新疆石河子	石大豆5号	360.5	74.5	14.9	44.3	108.15	21.5	952	2318	611.1	26.36
黑龙江鸡西	龙选1号	398	90				24.0				20.0
山东济宁	JN96-2343	312.3	60-95	17		100-155					20-23
山西襄垣	中黄13	312.4	86.4	16.84	36.6	76.52	22.2				
山西襄垣	中黄13	305.6	73.6		39.8	87.1	26.3				
山西襄垣	中黄19	314.6	88.8		56.7	115.1	10.6				
新疆农科院粮作所	8932-10	426.3	80.4	15.65	49.8		25.4				18.01

从大多数超高产品种的实收田块来看,超过300 kg/667m<sup>2</sup>的大豆品种产量的构成如下:

株高:一般在70~90 cm之间为宜,株高太低营养体不繁茂,总产很难有突破,植株高度超过90 cm,

则容易倒伏,也不容易创造高产。超高产品种抗倒伏性强,株高适中。

- 主茎节数:应在 15 以上,达 20 个。
- 单株荚数:32.9 ~56.7 个,更多易创造高产。
- 单株粒数:76.52 ~115.1 粒。
- 平方米株数:76.52 ~33.2 株。没有平方米低于 21.5 株的,这说明密度太低不易获得高产。
- 分枝数:至少要有 2 ~3 个,因为生长期有限,单株节数也只能在 15 ~20 个,不可能太多,因此有几个分枝等于增加了节数。

### 3 育成的超高产大豆品种及产量

中国农业科学院作科所 4-4 课题组在 1991 ~2006 年配制了 500 多个杂交组合。通过选择高产品种作为亲本、早代用高肥水条件鉴定后代的抗倒伏性、对优良高产组合加大群体的数量、F<sub>3</sub> 以后除高产性状外结合品质分析抗病性鉴定、对突出优良高产品系及时繁殖并在不同生态条件、不同生产水平进行试验以明确其适应性。通过在北京的 16 代工作及在海南进行的 14 代育繁,共育成 3 个产量超过 300 kg/667m<sup>2</sup>的超高产大豆新品种:中黄 13、中黄 19 和中黄 35,在三个地点(山西襄垣良种场、山西襄垣县、新疆农垦科学院)和三年(2004、2005、2006 年)达到 300 kg/667m<sup>2</sup>的超高产指标(见表 7)。

表 7 育成的产量达 300 kg/667m<sup>2</sup>的大豆品种  
Table 7 Yield of soybean cultivars achieved 300 kg/667m<sup>2</sup>

品种 Cultivar	产量 (kg/hm <sup>2</sup> ) Yield	产量 (kg/667m <sup>2</sup> ) Yield	年份 Year	种植地点 Location
中黄 13	4686	312.4	2004	山西襄垣县
中黄 13	4584	305.6	2005	山西襄垣
中黄 19	4719	314.6	2005	山西襄垣
中黄 35		345	2006	新疆农垦科学院

- 3.1 中黄 13 已通过安徽、天津、陕西、北京、辽宁、四川和全国农作物品种审定委员会审定,同时在相邻省河南、河北、山东、山西、湖北及苏北等地大面积生产示范和推广,2005 年已在全国推广 22.4 万公顷。该品种增产潜力大、抗性好(抗病、耐涝)、高蛋白(在安徽种子蛋白含量达 45.8%)、适应性广(可在北纬 29° ~32°种植)
- 3.2 中黄 19 已在陕西南部、山东南部、河南中北

部、河北南部和陕西中部等地推广。1999 年在河南黄泛农场区域试验亩产达 322.3 kg。蛋白质含量达 44.45%,脂肪含量为 18.04%。熟期比中黄 13 晚 3 ~5 d,可在中黄 13 以南地区种植。

- 中黄 13 和中黄 19 均系国审品种,并已获得新品种保护权。
- 3.3 中黄 35 该品种高产突出,2006 年新隆农科学院种植产量达 345 kg/667m<sup>2</sup>。

### 4 超高产品种的选育措施

- 4.1 单株结荚要选择数量多丰产性好、抗倒状性强、株高适中的推广品种或优良品系及原始材料做为杂交亲本。
- 4.2 杂交后代一定放在肥力高的条件下进行选拔鉴定,产量要达到 200 kg/667m<sup>2</sup>。因为现在的材料要在 5 年后才能在生产上应用,要有一定的超前性。
- 4.3 决选的品系要有一定量,每年参加产量鉴定的材料要在 80 ~100 份以上,同时要选每次重复均显著优于对照的品系。参加全国和省区域试验。
- 4.4 决选时除产量为主要目标外,也要结合抗病性、抗倒伏性、品质等综合性状来考虑。

### 参 考 文 献

- [1] 2005/06 年世界大豆供需平衡表(美国农业部月度预测)[G]. 农业展望. 2006,2(2):47.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴[B]. 2004 ~ 2005 中国统计出版社
- [3] 全国农业技术推广服务中心:2005 全国农作物审定品种目录[G]. 中国农业科学技术出版社
- [4] 邱家驹. 大豆超高产品种培育途径[J]. 大豆科技与产业化, 2006,1:35 ~36.
- [5] 罗庚彤,战勇,刘胜利,等. 新大豆 1 号和石大豆 1 号高产纪录的创造[J]. 大豆科学. 2004,20(4):270 ~274.
- [6] 鲁振明. 大豆超高产技术研究创高产新纪录[J]. 大豆通报, 2005,6:33.
- [7] 李路,王连铮,王岚,等. 超高产高蛋白广适应性大豆中黄 13 亩产 300 公斤的营养基础[J]. 大豆科技与产业化,2006,1:28 ~34.
- [8] 徐庆新,李瑞红,张法治,等. 夏大豆单产 300 公斤育种及栽培技术[J]. 大豆通报,2001,1:19.
- [9] 盖翠香,邱家驹,刘瑞云,等. 超高产量大豆种质 JN96 ~2343 创新研究初探[C]. 中国大豆科研及生产研讨会论文,2003.