

黄淮海地区大豆育种的研究^{*}

王连铮 傅玉清 赵荣娟 王 岚 裴颜龙 李 强

(中国农业科学院, 100081, 北京)

中图分类号: S565.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-9841(2001)04-0266-04

黄淮海地区是我国重要的大豆产区, 又是我国夏大豆的主产区, 如何提高本区的大豆生产水平和大豆品质, 增加大豆及大豆制品在国内外市场的竞争力至关重要。据农业部信息中心统计, 2000年中国进口大豆籽粒 1040.7 万吨, 豆油 30.8 万吨, 豆粕 50.5 万吨, 相当于我国大豆产量的 75%^[1]。从农产品贸易金额来看, 大豆居第一、二位。可见大豆在世界农产品贸易中的重要地位。大豆粉占世界 8 种作物蛋白质产量的 64.78%, 大豆油占 14 种主要油料作物食用油 25.1%, 均居蛋白粉和食用油的首位^[2]。

1 大豆育种目标

1.1 高产

我国大豆单产低。1999 年全国大豆单产仅为 1790 kg/667 m², 黄淮海地区只有河南、山东、北京三个省市平均单产超过全国大豆平均单产水平。而美国大豆平均达 2.7 t/667 m², 意大利全国达 3.7 t/667 m², 差距较大。因此提高大豆单产水平应是主要育种目标之一。

1.2 改进品质

我国 2000 年进口大豆 1122 万吨, 一个是用于榨油, 一个是用于作为蛋白饲料。因此选育优质高油大豆和高蛋白大豆很迫切。

1.2.1 含油量: 根据对黄淮海大豆含油量和蛋白质分析, 黄淮海地区大豆含油量平均为 19.86%, 蛋白质含量为 42.90%。我们对美国和意大利大豆含油量分析, 平均为 21.70%, 其中 Deka Fast 含油量最

高为 21.98%, 美国和意大利大豆含油量比中国黄淮海大豆品种含油量高 1.84%。

1.2.2 蛋白含量: 中国大豆品种蛋白质含量并不比美国品种低。美国品种 Provar 和 Protana 蛋白含量较高, 在 42.5% 左右, 但由于产量低未能在生产上大面积推广^[4]。

1.3. 抗性: 根据吴和礼等调查我国已有 10 余个省、市、自治区发生大豆孢囊线虫病, 发生面积在 100 多万公顷, 还有进一步发展的趋势^[5]。黄淮海地区 4 号生理小种发病较重, 还有其它一些病虫害。因此, 抗病育种应是一个重要目标。除抗病虫之外, 对不良环境条件如干旱和盐碱等的抗性也应在育种中加以关注。

1.4 适应性问题

大豆生态适应性较窄, 因而有不同的生态类型。有抗旱类型, 喜肥水类型, 也有早熟类型, 晚熟类型等。

2 材料和方法

2.1 杂交育种

从 1991—2000 年共配制杂交组合 398 个。以春播材料作杂交为主, 有时亦利用夏播材料进行杂交。F₁ 淘汰假杂交种, F₂—F₆ 行连续个体选择。在 F₅—F₆ 整齐一致时决选品系。

2.2 辐射育种

利用钴 60—100、120 和 150 Gy 三种剂量处理 30 个不同大豆品种及晚熟杂交后代, M₁ 当代不选择, M₂—M₅ 按育种目标进行选择, M₅ 和 M₆ 决选

* 收稿日期: 2001-05-09

作者简介: 王连铮(1930—), 男, 研究员, 多年从事大豆遗传育种研究。

致谢: 中国农科院品资所常汝镇研究员、作物所大豆室、中国科学院遗传所、意大利乌迪内大学、河南、山东、河北、山西、黑龙江、吉林和辽宁等省农科院为本研究提供了部分品种资源, 谨致深切谢意。农业部、财政部、农业综合开发办、科技部、全国农业技术推广中心和 IAEA 为本研究提供支持, 中国农业科学院棉花所支持南繁工作, 中国农科院及作物所为本题提供原种繁殖基地及必要仪器设备等, 一并致谢!

品系。

3 试验结果

经过十年二十代的选育工作, 已选出大豆品系 200 余份。有十余个品系参加全国和几个省、市、自治区的区域试验和生产试验。近二年已审定推广二个大豆品种。待审定二个, 其余正在参加区域试验和生产试验。

3.1 审定的大豆品种

3.1.1 中黄 12: 1997 年参加北京市大豆区域试验, 产量 $172.21\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 25.9%, 居试验首位, 增产显著; 1998 年区试产量 $142.6\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 8.7%; 1999 年区试产量 $152.5\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 27.6%。三年平均产量 $155.77\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照平均增产 20.7%, 增产达显著水平。

本品种品质优良, 粗脂肪含量为 20.50%, 蛋白质含量为 42.71%。植株繁茂, 抗旱性强, 适于一般肥力条件下种植。2000 年北京市农作物品种审定委员会审定推广。

3.1.2 中黄 13: 1999—2000 年二年区试中, 25 个点次全部增产。平均产量 $202.73\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照中豆 19 增产 16.0%, 在 2000 年的省大豆生产试验中, 平均产量 $191.6\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 12.71%。该品种稳产, 适应性强, 抗花叶病毒病, 抗倒伏, 不裂荚, 品质优良, 百粒重 24g 左右, 子粒圆形, 脐色浅、有光泽, 综合商品性好。安徽省品种审定委员会于 2001 年 3 月 16 日通过审定。

中黄 13(中作 975)在天津市大豆区域试验和生产试验, 两年生产试验, 平均增产 18.15%, 三年共 13 个点次试验, 平均产量 $163.3\text{kg}/667\text{m}^2$, 较对照科丰 6 号增产 9.2%。于 2001 年 3 月 14 日通过审定。

3.1.3 中黄 13 于 1999—2000 年在陕西省试验, 显著增产, 1999 年比对照增产 32.9%, 2000 年在陕西南部试验点增产, 2001 年参加生产试验。2000 年参加北京市春播区域试验, 产量 $190.30\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 14.29%。

中黄 13 完全符合农业部、中科院、国家教委、轻工总会提出的“九五”国家科技攻关 96—002—03《主要农作物新品种(杂交种)选育研究》项目指南中所制定的对大豆新品种选育研究所定的指标:“北方夏豆区: 要求选育适应两个亚区自然条件下, 较对照

增产 8—10%, 抗花叶病毒病或孢囊线虫病同时兼抗 1—2 种其他病害, 蛋白质含量在 42%以上, 不裂荚、子粒品质好, 亩产潜力 250 公斤的高产稳产新品种和较对照增产 15%以上的超高产新品种”。本品种在安徽夏播和天津春播及晚春播均显著增产适应两个区的自然条件, 说明适应性广; 高产: 在安徽两年区试增产 16%, 生产试验增产 12.71%。天津区域试验和生产试验, 平均增产 9.2%。同时本品种中抗孢囊线虫病, 并兼抗根腐病, 在安徽省观察抗花叶病毒病。经农业部谷物品质监督检验测试中心测定, 蛋白质含量 42.84%, 超过 42%的标准。粒大, 黄色, 籽粒商品品质好, 适于出口, 不裂荚。

1999 年本品种在河北吴桥试验, 产量达 $268.5\text{kg}/667\text{m}^2$ 。1999 年在安徽涡阳县区域试验产量达 $247\text{kg}/667\text{m}^2$ 。2000 年在安徽省进行生产试验, 潘村湖点中黄 13 产量达 $244.5\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照增产 11.4%, 均居供试品种首位并接近产量 $250\text{kg}/667\text{m}^2$ 。

本品种是一个高产、质优、抗旱性强和适应性广的品种, 很有发展前途。

3.2 两个待审定的品种为:

3.2.1 中黄 17(中作 976)

中国农业科学院作物育种栽培研究所 1991 年以遗—2 为母本, Hobbitt 为父本进行有性杂交, 连续个体选拔育成。1998—2000 年参加北京市夏大豆区域试验, 三年平均产量 $171.1\text{kg}/667\text{m}^2$, 三年平均比对照增产 11.4%; 两年生产试验平均增产 6.3%。

1999—2000 年参加黄淮海地区北组区域试验和生产试验, 两年区域试验 15 个点参加试验, 其中 11 个点增产, 增产点两年平均增产 8.52%。

中黄 17(中作 976)为高产高蛋白品种, 经农业部谷物品质监督检验测试中心分析, 蛋白质含量 44.13%, 脂肪含量 20.25%。

3.2.2 中黄 19(中作 9612)

中国农业科学院作物育种栽培研究所 1991 年以中品 661 为母本, 以豫豆 10(此品种蛋白质含量达 47.8%)为父本进行杂交, 经连续个体选拔育成。

区域试验: 5 个增产点平均增产 8.67%, 平均产量 $201.94\text{kg}/667\text{m}^2$; 在济宁、西华、菏泽点平均增产超过 8%, 临沂点 1999 年超过 10%。

生产试验: 2000 年在黄淮海南一组生产试验, 产量 $165.13\text{kg}/667\text{m}^2$, 比对照减产 3.32%, 但临沂点生产试验增产 10.49%。

1999 年中国农业大学在河北吴桥用中作 9612 做试验,产量达 287.5kg/667m²。1999 年在河南西华点试验产量达 322.5kg/667m²,在山东菏泽点产

量达 251.5kg/667m²,在济宁点产量达 242.34kg/667m²。均超过和接近产量 250kg/667m²。

本品种系高产潜力大,蛋白质含量高的品种,经

表 1 中黄 19(中作 9612)在安徽省区域试验结果

Table 1 Regional test of Zhonghuang 19 in Anhui province

| 年度/地点 Location/Year | 西华点 | | 济宁点 | | 菏泽点 | | 临沂点 | | 徐州点 | | 郑州点 | |
|------------------------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|------|----------------------------|--------|
| | Xihua | | Jining | | Heze | | Linyi | | Xuzhou | | Zhengzhou | |
| | kg/667m ² + - % | | kg/667m ² + - % | | kg/667m ² + - % | | kg/667m ² + - % | | kg/667m ² + - % | | kg/667m ² + - % | |
| 1998 | 148.33 | 8.10 | 180.42 | 17.48 | 185.83 | 7.74 | 157.78 | -0.35 | 120.08 | 0.55 | 144.17 | -5.90 |
| 1999 | 322.50 | 13.82 | 242.34 | 13.40 | 251.25 | 10.61 | 188.06 | 10.09 | 215.83 | 5.28 | 153.47 | -19.34 |
| 平均 Average | 235.42 | 10.96 | 211.38 | 15.44 | 218.54 | 9.18 | 172.92 | 4.87 | 171.45 | 2.91 | 148.82 | -12.67 |

农业部品质检测中心分析,中黄 19(中作 9612)蛋白质含量为 44.45%,系高蛋白大豆品种。

另外,还育成中作 983 系高油品系,经农业部品质检测中心分析,含油量为 23.37%和中作 011 高蛋白品系。蛋白质含量为 49.18%。中作 RN-02 高抗孢囊线虫病,新品系正在参加区域试验。

4 讨论

4.1 高产或超高产育种问题

笔者认为产量 250kg/667m² 以上应该算超高

产。目前,产量连年达到 250kg/667m² 以上的品种并不多。我们经过十年的育种选出一些超高产的品系。1999 年在河北吴桥进行了试验,结果见下表:

从以上四个品种看,无论春播或夏播均实现了 250kg/667m² 以上,中作 972 产量最高产量突破了 328.5kg/667m²,单株粒数达到 95.9 粒,有效荚数 41.2 个,百粒重在 21.3g,株型紧凑、抗倒伏、抗病,丰产性好。为了选育超高产大豆品种,在配制组合时就要考虑适宜亲本,同时对大豆后代连续进行高肥水鉴定才能选出。

表 2 产量结果与产量性状

河北吴桥 王树安教授等

Table 2 Yield and some characters of soybean lines

By prof. Wang Shuan et al. Wuqiao Hebei

| 品种 Varieties | 株高(cm) Plant height | 分枝数(个) Branch | 荚数(个) Number of pods | 单株粒数(粒) Number of grains per plant | 百粒重(g) Weight of 100 grain | 产量 (kg) | 注 |
|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------|----|
| 中作 975 Zhongzuo 975 | 69.9 | 2.2 | 30.3 | 75.9 | 24.4 | 268.5 | 春播 |
| 中作 972 Zhongzuo 972 | 78.4 | 1.7 | 41.2 | 95.9 | 21.3 | 328.5 | 春播 |
| 中作 9612 Zhongzuo 9612 | 65.3 | 3.6 | 37.2 | 69.4 | 27.4 | 287.5 | 夏播 |
| 中作 966 Zhongzuo 966 | 69.3 | 1.5 | 41.2 | 85.5 | 19.2 | 251.2 | 夏播 |

4.2 优质问题

作者建议把高蛋白和高油分开为好。因为榨油厂希望用含油量高的大豆。如果含油量提高 2%,在同样条件下,企业可以提高效益 10%。而生产豆腐的工厂,则需要高蛋白的大豆。但又要和产量结合起来考虑,应当比对照增产或略有增产以及平产,否则产量太低不易被生产接收。

4.3 多种育种目标

以产量或品质为主,选择抗病组合则应着眼于抗病的选择,如抗孢囊线虫病,同时对品种的适应性和生态类型也应加以研究和考虑。

4.4 育种方法

应多种育种途径相结合,以杂交育种为主。杂交育种仍然是最有效的方法,同时又要和生物技术、

辐射育种等相结合,使育种工作有效地开展。

4.5 亲本选择

通过杂交明确不同亲本的配合力,筛选出核心亲本或骨干亲本并应拓宽亲本的利用。应广泛利用地理不同远缘,不同纬度,不同产区具有不同特性的亲本。同时要注意育种过程中出现的中间材料和偏才。以推广品种作亲本,同时又和具有某 1—2 个优良性状的亲本杂交效果好。

4.6 后代鉴定

由于育种要有超前性,因此育种圃场肥力应高于生产条件,将杂交后代,不同品系放在高肥水条件下鉴定,才能选出高产品种,如果育种圃场肥力水平太低,高产后代不易表现出来。

4.7 南繁北育

大豆育种工作主要放在北方进行, 为了加快品种选育进程, 从 1993 年开始我们在海南进行了加代和南繁效果很好。

参 考 文 献

1 王连铮. 关于农作物优质高产问题[J]. 申茂向主编” 农作物优质高产研究与实践” 黑龙江人民出版社, 2000, P. 101—108.

2 P. J. Griffee. Industrial crops for food security Improvement of new and traditional industrial crops by induced mutations and related biotechnology[R]. Report of the Second Research Coordination Meeting of FAO/IAEA Coordinated Research Project, held in Giessen, Germany June 30—July 4, 1997, Reproduced by the IAEA Vienna, Austria, 1998, P. 1—8.

3 陈耀邦, 何康主编. 1999—2000 中国农业年鉴[M]. 中国农业出版社, 2000 年.

4 N. C. Nielson. Soybean Seed Composition In. Book: Soybean; Genetics, Molecular Biology and Biotechnology[M]. Edited by D. P. S. Verma and R. C. Shoemaker. CABI. Wallingford, U. K. 1996, P127—163.

5 吴和礼, 刘汉起. 大豆孢囊线虫病的抗原筛选研究[J]. 中国农业科学, 1982, P. 19—24.

6 Wang Lianzheng, Wang Lan. Combining Radiation Mutation Techniques With Biotechnology for Soybean Breeding[J]. Acta Agricultural Nucleatae Sinica 2001, Vol. 15 (in press).

7 王连铮. 我国大豆生产的现状及如何提高产量问题[J]. 大豆通

报, 1993, 1: 4—8.

8 杨庆凯. 东北大豆育种五十年的技术进步[C]. 第六届全国大豆学术讨论会论文摘要汇编, 1997, 26—27.

9 孙襄. 美国大豆育种与栽培的若干问题[C]. 第六届全国大豆学术讨论会论文摘要汇编, 中国作物学会大豆专业委员会编, 1997, 134.

10 盖钧镒, 赵团结, 崔章林. 等. 中国大豆育成品种中不同地理来源种质的遗传贡献[C]. 第六届全国大豆学术讨论会论文摘要汇编, 1997, 23—24.

11 常汝镇. 中国大豆遗传资源研究进展[C]. 第六届全国大豆学术讨论会论文摘要, 1997, 13.

12 王连铮. 大豆高产品种选育的研究[J]. 黑龙江农业科学, 1980, (5): 11—17.

13 王连铮, 王金陵主编. 大豆遗传育种学[M]. 科学出版社, 1992.

14 王连铮, 胡立成. 高蛋白高产大豆新品种黑农 35 的选育及大豆矮化育种等问题[J]. 中国农业科学, 1995, 28(5): 38—45.

15 Wang Lianzheng. Soybean—World Wide Crop [C]. Kasart University Press Proceedings of World Soybean Research Conference Chiang Mai, Thailand, 1997, P. 517—520.

16 Wang Lianzheng. Soybean breeding for high yielding and high protein content, in book ” Seed Industry and Agricultural Development” [R]. China Agriculture Press, 1997, P. 159—167.

17 王连铮. 华北地区大豆育种的若干问题[C]. 第六届全国大豆学术讨论会论文摘要汇编, 1997, 1—2.

18 王连铮. 大豆辐射育种的某些研究[C]. 农作物辐射育种技术研究论文集(九五国家科技攻关计划专题—96—B12—02—01), 2000, 106—114.

STUDY ON SOYBEAN BREEDING IN HUANGHUAHAI REGION

Wang Lianzheng Fu Yuqing Zhao Rongjuan Wang Lan Pei Yanlong Li Qiang

(Chinese Academy of Agricultural Sciences, 100081, Beijing)

Abstract During the past ten years we did and are doing 10 generations in suburbs of Beijing from 1991—2001. In the same time we are doing 10 generation of soybean breeding near Sanya on Hainan Island during the October to May.

We made cross 398 combinations and a lot of propagation of soybean elite. We select a best local popularized varley for cross with soybean variety with 1—2 best character for breeding, for example high yielding, high oil or high protein content, high resistance to nematode and others. We made alternate breeding in North and on South.

In the same time we test breeding materials in two conditions: soil with high fertility and low fertility.

Finally, we released two soybean cultivars: Zhonghuang 12 and Zhonghuang 13, and two cultivars will released this year. We test more than 10 soybean lines in 15 provinces. We got a good line with high oil content and high protein content. And we developed several soybean lines resistant to soybean cyst nematode.

Ker word Soybean breeding; High oil content; High protein content.