

文章编号:1000-8551(2005)02-085-03

利用有性杂交和激光辐射相结合的方法 培育大豆新品种

张秀田¹ 郑延海¹ 杨秀凤¹ 张坤普¹ 贾爱君²

(1. 德州市农业科学研究所, 山东 德州 253015; 2. 德州恒东农药化工有限公司, 山东 德州 253023)

摘要:利用对大豆孢囊线虫 2 号生理小种免疫的品种资源“黑豆 2”与高产“黄沙大豆”进行有性杂交,再对表现良好的杂交后代进行激光辐射处理,经过多年的稳定和筛选,并经多年多点品系比较试验,选育出高产、优质、抗病大豆新品系德豆 99-16。该品系 2003 年参加了山东省大豆区域试验,产量居第 1 位(2739.0kg/hm²),比对照鲁豆 11 号增产 8.05%;蛋白质含量、脂肪含量均达国家优质大豆品质标准;高抗大豆孢囊线虫 2 号生理小种。

关键词:大豆育种; 有性杂交; 激光辐射; 抗孢囊线虫病

SOYBEAN BREEDING THROUGH CROSS BREEDING COMBINED WITH IRRADIATION MUTATION

ZHANG Xiur-tian¹ ZHENG Yan-hai¹ YANG Xiur-feng¹ ZHANG Kun-pu¹ JIA Ai-jun²

(1. Research Institute of Agricultural Science, Dezhou, Shandong, 253015;

2. Hengdong Chemical Co. Ltd., Dezhou, Shandong, 253023)

Abstract: Using “Heidou 2” which immune to the race 2 of Soybean Cyst Nematode (SCN) crossbred with “Huangsha soybean” which has high yield characteristic. We obtained some better cultivars of soybean. Then, we used laser irradiation to these cultivars and selected a variety with high yield, good quality, resistance to the race 2 of SCN, called “Dedou 99-16” which in black seed coat. In the year 2001 to 2003, we joined the variety comparison and regional test of Shandong province. Its yield hit 2739.0kg/hm², crude protein and crude oil content had reached the governmental standard of good quality soybean, and it had high resistance to the race 2 of SCN. It is suitable for planting in Huanghuaihai area.

Key words: soybean breeding; cross breeding; laser irradiation; resistance to SCN

大豆是我国继水稻、小麦和玉米后的第四大作物,大豆产量在 20 世纪 90 年代达到 1500 万吨,大豆粉占世界蛋白质消费量的 60%,大豆油占世界总植物油产品的 20%~30%。影响大豆生产的主要问题是:春季干旱、产量低、品质差及各种病虫害,其中豆荚螟、孢囊线虫和杂草在某些地区也造成严重危害^[1~4]。本研究的目的是培育高产、高蛋白质、高脂肪含量,且抗孢囊线虫的大豆新品种。

1 材料与方法

研究材料为对大豆孢囊线虫 2 号生理小种免疫的“黑豆 2 号”和高产的“黄沙大豆”。

1995 年用“黑豆 2 号”与“黄沙大豆”进行杂交,获得部分杂交种子(F₁-9501)。1996 年种植后获得一些性状表现好的优良单株(F₂-9501)。1997 年播种前,对 F₂-9501 的萌动种子进行了不同时间的激光

收稿日期:2004-04-23

基金项目:山东省良种产业化开发项目(SDLZ199800055)

作者简介:张秀田(1952-),女,山东人,农业推广研究员,主要从事大豆育种及栽培研究。郑延海为通讯作者, Email:

zhengyanhai333@163.com

辐射处理,这些种子称为 M₁-9501。He-Ne 激光辐射处理的输出功率为 2mW,波长为 632.8nm,处理时间分别为 5、7.5、10 和 15min。

M₁ 代于 1997 年种在德州市农科所试验农场。1998 年和 1999 年 6 月份继续在该试验农场种植 M₂、M₃,并选择适宜夏播的大豆新品系。2000 年我们对表现较好的 5 个变异品系(其中包括德豆 99-16)晋升为品系比较试验,并在 2001—2003 年进行了多点品系比较试验。同时,2003 年德豆 99-16 参加了山东省大豆区域试验。2002—2003 年,我们采用美国 Golden 等提出的一套鉴别方法,鉴定出我区为大豆孢囊线虫 2 号生理小种病发区^[5]。2003 年鉴定了德豆 99-16 对该病的抗性。

2 结果与分析

2.1 激光辐射处理对新品系筛选的影响

从表 1 可以看出,激光处理 7.5min 的种子成株数和成株率最高,处理 10min 的种子成株数和成株率次之。激光处理的种子在当年种植表现出不同的形状特征,如株高有高的、矮的;叶型有圆叶的、披针形的、还有上部叶子披针形下部叶子卵圆形的等。

2.2 新品系德豆 99-16 高产性分析

表 1 He-Ne 激光辐射处理对大豆杂交种子的影响

Table 1 The effects of He-Ne laser irradiation on growth of soybean hybrid seed

处理时间 treatment time (min)	粒数 No. of grains	成株数 succeed plants	成株率 succeed plants rate (%)
5	50	30	60
7.5	50	40	80
10	50	36	72
15	50	28	56

表 2 山东省夏大豆区域试验结果(2003 年)

Table 2 Results of soybean yield in regional test of Shandong Province (2003)

品种 varieties	产量 yield (kg/hm ²)	比对照增产 increase rate (%)	位次 order
CK(鲁豆 11) Ludou 11	2535		10
德豆 99-16 Dedou 99-16	2739	8.05	1

2003 年德豆 99-16 参加了山东省大豆区域试验,结果见表 2,德豆 99-16 产量表现突出。综合当年区试的临沂、菏泽、滨州、济宁、潍坊、德州、青岛、烟台、聊城 9 个点的试验结果,德豆 99-16 产量达 2739.0 kg/hm²,比对照鲁豆 11 号增产 8.05%,差异达显著统计水平,居参试 14 个品种的第 1 位。同年通过德州市科技局组织的同行专家测产验收,在本单位试验农场的 1.37 hm² 高产示范田该品系平均产量为 3464.0 kg/hm²。

2.3 新品系德豆 99-16 优质性分析

2002 年新品系德豆 99-16 的种子在农业部谷物品种品质测定中心(北京)测定,其结果为蛋白质含量 42.9%,脂肪含量 21.7%;2003 年的测定结果为蛋白质含量 39.11%,脂肪含量 22.28%。二年的测定结果均表明该品系达到了国家优质大豆品质标准。

2.4 德豆 99-16 对大豆孢囊线虫 2 号生理小种抗性鉴定

2003 年对该品系的大豆孢囊线虫 2 号生理小种的抗性进行了鉴定,结果见表 3。从表 3 可以看出,该品种对大豆孢囊线虫 2 号生理小种表现出高抗的特性,可以在轻度大豆孢囊线虫 2 号生理小种病发区推广应用^[6~9]。

表 3 德豆 99-16 对大豆孢囊线虫 2 号生理小种的抗性鉴定

Table 3 Dedou 99-16 resistance verification to physiological race 2 of SCN

品种 varieties	孢囊数(株) number of SCN (per plant)	抗性 resistance
德豆 99-16 Dedou99-16	2.6	高抗 high resistance
鲁豆 4 Ludou4(CK)	18.6	感病 susceptible to disease

3 新品系德豆 99 - 16 综合评价

种植试验表明德豆 99 - 16 具有如下特征:适宜的生长期、优质、抗病性好;株型好,上部叶小,减轻遮阴,整株光合作用强,有 2~4 个收敛分枝、有限结荚习性、上部豆荚较多;株高 95~105cm、秆硬、节间短、无空节;干物质含量高,收获指数超过 5.5;节间豆荚多、籽粒大,百粒重达 21.8g;抗病虫性强,高抗大豆孢囊线虫 2 号生理小种。

参考文献:

- [1] 张秀田,张坤普,王玉明,等. 激光 810 大豆高产稳产性分析. 激光生物学报, 2001, 10(1): 64~65
- [2] 郑延海, 闫世纯. 大豆孢囊线虫 2 号生理小种的鉴定及抗性资源的评价. 植物保护, 1997(4): 31
- [3] 郑延海, 闫世纯, 贾爱君. 盆栽大豆孢囊线虫 2 号生理小种的鉴定及抗性资源的再评价. 作物品种资源, 1999(2): 34
- [4] 郑延海, 崔光泉, 杨秀凤, 等. 高产、孢囊线虫大豆新品种(系)筛选及其适宜密度研究. 杂粮作物, 2003, 23(3): 169~170
- [5] 徐冉, 郝欣先, 蒋惠兰, 等. 抗孢囊线虫大豆新品种 - 齐茶豆 2 号. 山东农业科学, 2002(4): 48
- [6] 金剑, 刘晓冰, 王光华, 等. 美国大豆品种改良过程中生理特性变化的研究进展. 大豆科学, 2003, 22(2): 137~141
- [7] Walter R Fehr. Breeding methods for cultivar development. In book "Soybeans: improve No. 16. ASA, CAAS, SSSA", Publishers Madison, Wisconsin, USA. 1987
- [8] Tan An-jiang, Xu Hou-rong, Chen Zhen-gu. Research on the mutagenic effects of the He-Ne laser radiation on silkworm (*Bombyx mori*). 激光生物学报, 1998, 7(3): 168~170
- [9] 阎庆尚, 王元, 等. RAPD 标记识别与大豆杂链球蛋白 4 号小种抗性关系的初步研究. 大豆科学, 1996, 15(2): 126~129

(上接第 101 页)

目前,我们正将候选标记 OPK-17₅₅₀ 转化为 SCAR(sequence characterized amplified region)标记,以不育系与其恢复系杂交所获得的 F₂ 分离群体为材料,根据 F₂ 单株的育性分群,利用混合群体分离法(Bulked segregation analysis, BSA)对 F₂ 分离群体中不同单株进行 SCAR 或 RAPD 分析,以验证本研究所获得的与辣椒细胞质雄性不育基因可能相连锁的候选标记 OPK-17₅₅₀ 和 OPK-17₁₅₀₀。

参考文献:

- [1] 王恒明, 王得元, 李颖, 等. 辣椒核质互作雄性不育三系杂种优势利用研究进展. 广东农业科学, 2003, (5): 16~18
- [2] Paran I, Kesseli R, Michelmore R. Identification of restriction fragment length polymorphism and random amplified polymorphic DNA markers linked to downy mildew resistance genes in lettuce, using near-isogenic lines. Genome, 1991, 34: 1021~1027
- [3] Williams J G K, Kubelik A R, Livak K J, et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research, 1990, 18: 6531~6535
- [4] 王得元, 彭世清, 刘志昕, 等. 辣椒基因组 DNA 提取与 RAPD 分析. 江西农业大学学报, 1998, 20(2): 180~183
- [5] 王得元, 张长远, 殷秋妙. 辣椒 RAPD 反应体系研究. 广东农业科学, 2001, (1): 21~22