

# 食荚豌豆细胞核雄性不育两用系 93002AB 的选育

王郁铨<sup>1</sup>, 纪玉忠<sup>2</sup>, 李召虎<sup>2</sup>

(1. 天津科润蔬菜研究所, 天津 300384; 2. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100094)

**摘要:** 利用食荚豌豆核不育突变体选育出育性稳定的细胞核雄性不育两用系 93002AB, 该两用系生育期 92 d, 株高 98.3 cm, 12~13 节位现蕾, 1~3 个有效分枝, 白花, 圆荚, 无限生长习性, 种子绿色皱粒, 百粒重 30.49 g。

**关键词:** 食荚豌豆; 核不育两用系; 育种

中图分类号: S643.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2005)03-0047-03

## Development of Edible Podded Pea Genic Male Sterile Line 93002AB

WANG Yu-quan<sup>1</sup>, JI Yu-zhong<sup>2</sup>, LI Zhao-hu<sup>2</sup>

(1. Tianjin Kernel Vegetable Research Institute, Tianjin 300384, China;

2. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

**Abstract:** Genic male sterile line 93002AB whose fertility was stable had been developed by means of male sterile mutant in edible podded pea. Its growing time is ninety-two, and plant height is 98.3 cm, and first flower bud emerges from the twelfth or thirteen node, and useful branches are 1 to 3, and flowers are white, and pods are round, and growth is infinite, and seeds were green and rugate, and weight of a hundred of seeds is 30.49 gram.

**Key words:** Edible podded pea; Genic male sterile line; Breeding

雄性不育系是作物利用杂种优势、进行轮回选择和群体改良的一种重要亲本类型, 又是研究花粉发育、细胞质遗传和核质互作的重要材料。雄性不育现象在植物界中普遍存在<sup>[1]</sup>, 按其遗传特点, 可分为核不育和核质互作不育两大类型。经遗传研究表明, 王郁铨等发现的食荚豌豆雄性不育突变体, 属隐性单基因控制的核不育类型<sup>[2]</sup>。为使在国内首次获得的这一宝贵材料得以保存和利用, 进行了核雄性不育两用系的选育。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

食荚豌豆不育株, 不育株来源品系 93002。

### 1.2 方法

1.2.1 单隐性基因控制的核不育两用系选育 按照 Kaul 的方法进行<sup>[1]</sup>, 不育株与来源品系的正常可育株杂交后, F<sub>1</sub> 自交, 从 F<sub>2</sub> 开始, 以后每个世代均用

同群体的可育株给不育株授粉, 从不育株上收获种子, 直至 F<sub>5</sub>, 由此选育出核不育两用系 93002AB。

1.2.2 两用系农艺性状的调查 对两用系的生育期、株高及现蕾节位等主要农艺性状进行调查。

## 2 结果与分析

### 2.1 93002AB 的选育过程

核不育两用系 93002AB 选育过程中各世代的育性表现列于表 1。

F<sub>1</sub> 为 93002 品系可育株自交, 获得的材料全部可育, 从 F<sub>2</sub> 开始, 以 93002 不育株为母本, 93002 可育株为父本进行杂交, 各代所获可育与不育株数, 经  $\chi^2$  测验, 完全符合 3:1, 2:1, 1:1, 1:1 的单隐性基因控制的核不育两用系选育的遗传规律, 而且从 F<sub>4</sub> 开始可育株与不育株分离比例趋于 1:1, F<sub>5</sub> 基本稳定, 从而获得了育性稳定的 93002AB 食荚豌豆核不育两用系。根据 93002AB 选育过程中各世代遗传规律表

收稿日期: 2005-01-17

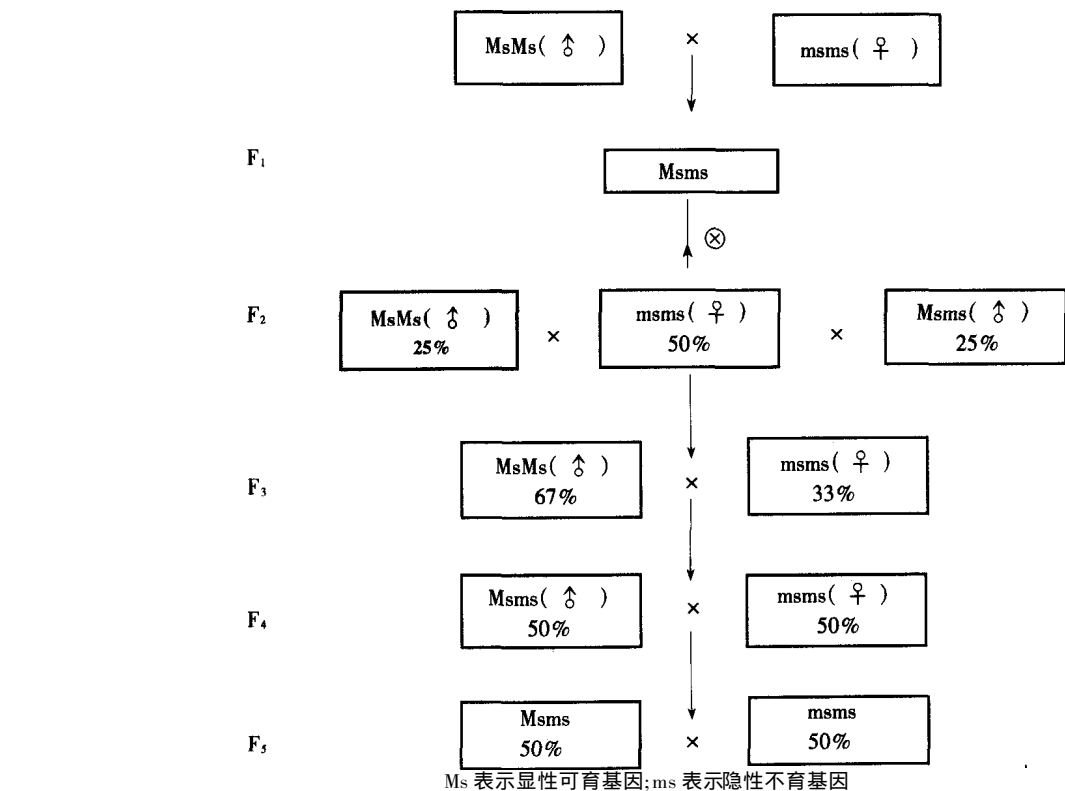
基金项目: 农业结构调整重大技术研究专项(04-06-02B); 天津市农科院院长基金项目(05013)

作者简介: 王郁铨(1951-), 女, 天津市人, 高级农艺师, 主要从事豆类育种工作; 纪玉忠和李召虎为通讯作者。

明, 93002AB 的不育性是由核内单隐性基因所控制, 其遗传模式见图 1。

表1 93002AB 选育过程中各世代的育性表现

世代 Generation	种植时间及地点 Sowing data and location	育性表现 Fertility expression				
		可育株数 Fertile plants	不育株数 Sterile plants	期望比例 Expected ratio	$\chi^2_c$	P
F <sub>1</sub>	2001- 09 温室 Greenhouse	10	0	—	—	—
F <sub>2</sub>	2002- 02 露地 Field	229	73	3: 1	0. 071	0. 75~ 0. 90
F <sub>3</sub>	2003- 09 温室 Greenhouse	158	76	2: 1	0. 034	0. 75~ 0. 90
F <sub>4</sub>	2004- 02 大棚 Plastic shed	50	48	1: 1	0. 010	0. 90~ 0. 95
F <sub>5</sub>	2004- 09 温室 Greenhouse	43	39	1: 1	0. 110	0. 05~ 0. 75



Ms indicates dominant and fertile gene; ms indicates recessive and male sterile gene

图1 两用系 93002AB 的遗传模式图

Fig 1 Genetic pattern map of male sterile line 93002AB

## 2.2 93002AB 的形态及农艺性状

两用系 93002AB 的生育期 92 d, 株高 98.3 cm, 12~ 13 节位现蕾, 有效分枝 1~ 3 个, 白花, 圆荚, 无限生长习性, 种子绿色皱粒, 百粒重 30.49 g。不育株贪青晚熟, 中上部结有许多未受精的小肉荚。对 50 株不育株所结的 483 个豆荚统计表明, 在自然条件下豆荚不结实, 雄性败育彻底。

## 3 讨论

核雄性不育材料的发现, 对自花授粉作物开展轮回选择产生了巨大的推动作用<sup>[3]</sup>。Ramage 利用

隐性雄性不育性对大麦进行轮回选择, 选育出一个矮秆的大麦群体。为使显性不育基因应用于自花授粉作物的轮回选择, 吴兆苏<sup>[4]</sup>提出利用小麦太谷核不育基因(*Tal*)进行轮回选择, 以拓宽小麦抗赤霉病基因库。食荚豌豆核不育材料的发现, 同样可成为豌豆群体改良的一个重要工具。

细胞核雄性不育是作物杂种优势利用的途径之一<sup>[5]</sup>。许多作物<sup>[6~ 8]</sup>借助核不育大量生产杂交一代种。豌豆由于缺少核不育材料, 只能采用品种间杂交方法进行新品种选育, 而这种利用杂种后代的品种在品质和产量等方面远不及杂交一代种。实践证

明, 豌豆杂交一代的杂种优势非常明显; Keeble 和 Pelew 利用一个节数多而节间短的豌豆品种同一个节数少而节间长的豌豆品种进行杂交, 其杂种一代表现出明显的株高优势; 王郁铨等在豌豆杂交育种实践中发现, 豌豆不同品种间杂交, 杂交一代种的荚数和荚重均具有较强的杂种优势。由此可见, 作者发现的食荚豌豆雄性不育突变体对于变革传统育种方法、充分利用杂交一代优势, 具有极其重要的意义。

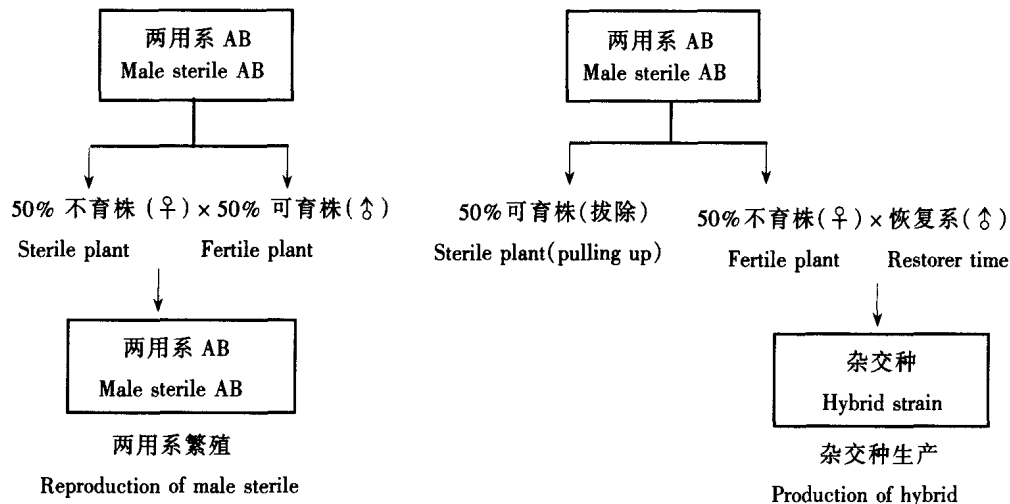


图 2 两用系 93002AB 利用方法

Fig 2 Map of using means for male sterile line 93002AB

豌豆是闭花授粉作物, 开花前 24 h 花药开裂并散粉, 正常环境条件下其自然异交率为零<sup>[9]</sup>。通过转基因的办法将促进花朵张开的基因 *nap*<sup>[10]</sup> 导入到该雄性不育两用系中, 使其花瓣比恢复系或可育株提早开放, 有助于提高异交率, 对食荚豌豆杂交一代优势利用无疑又是一个新突破。

#### 参考文献:

[1] Kaul M L K. Male sterility in higher plant[M]. New York: Springer-Verlag, 1988. 1005.  
[2] 纪玉忠, 王郁铨, 李召虎. 食荚豌豆雄性不育突变体的遗传研究[J]. 华北农学报, 2005, 20(1): 63- 66.  
[3] Fehr W R. Principles of cultivar development[M]. New York: Macmillan Publishing Company, 1987.

隐性核不育应用于杂种优势有赖于雄性不育的保持, 两用系的选育使这一问题得以解决, 这将会对豌豆杂种优势的利用起积极的推动作用, 其利用方法见图 2。对于该不育材料, 一方面应积极寻找理想的形态标记, 另一方面通过筛选与不育基因紧密连锁分子标记, 为不育株的早期鉴定提供良好的标记性状。通过标记性状对不育株进行早期鉴定, 提早拔除可育株, 为杂交种生产奠定基础。

[4] 吴兆苏. 小麦育种学[M]. 北京: 农业出版社, 1990.  
[5] Rao M K, Devi R U, Arundhati. Applications of Gene Male Sterility in Plant Breeding[J]. Plant Breeding, 1990, 105: 1 - 25.  
[6] 钮心恪, 吴飞燕, 钟惠宏, 等. 大白菜雄性不育两用系的选育与利用[J]. 园艺学报, 1980, 7(1): 25- 31.  
[7] 刘 君, 林高玉, 赵培芳, 等. 辣椒雄性不育两用系的选育和应用[J]. 北方园艺, 2000, (1): 8- 9.  
[8] 卢云清, 王斌, 任胜茂, 等. 棉花洞 A 雄性不育两用系选育利用研究[J]. 中国棉花, 1994, 21(10): 8- 9.  
[9] Blixt S. Mutation Genetics in Pisum[J]. Agri Hort Genet, 1972, 30: 1- 293.  
[10] Blixt S. The pea [A]. In: King R S. Handbook of genetics vol. 2[M]. New York: Plenum Press, 1975. 181- 221.