



根据希尔斯(1947)提出的三型学说,“三系”齐全的胞质雄性不育(核质互作型)的遗传模式应为  $S|SS$ , 保持系的遗传模式应为  $F|SS$ 。而其育性完全恢复的  $F_1$  杂种的遗传模式应为  $S|FS$ 。

利用“三系”  $F_1$  杂种合成保持系(见图1)是根据“洋葱公式”(见图2)的模式改进而成。在“洋葱公式”中,其顶交后代有  $\frac{1}{4}$  为全恢型,  $\frac{1}{4}$  为半保持型。而我们的设计是用纯合的保持型材料作母本与“三系”  $F_1$  杂种杂交,其后代类型中没有全恢型,  $\frac{1}{2}$  为保持型,  $\frac{1}{2}$  为半保持型。

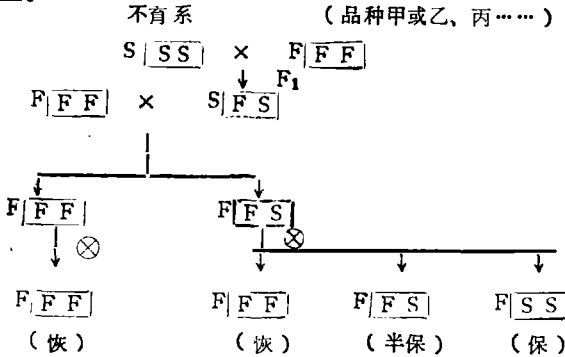


图2 “洋葱公式”合成保持系模式图

本法又选择了高粱不育系选育的“三边法”(边杂交、边自交、边回交),并对其进行了补充。高粱的“三边法”主要是根据杂交合成的保持系来选育不育系。而本方法在选育的过程中不但要考虑合成保持系的性状,还要注意自交而来的不育株的性状。也就是说要根据不育株的性状选与其相似的合成保持系进行成对回交。因此,我们将本方法称为“双轨三边法”。

2. 利用“三系”  $F_1$  杂种合成保持系转育不育系的方法设计(见图3)。

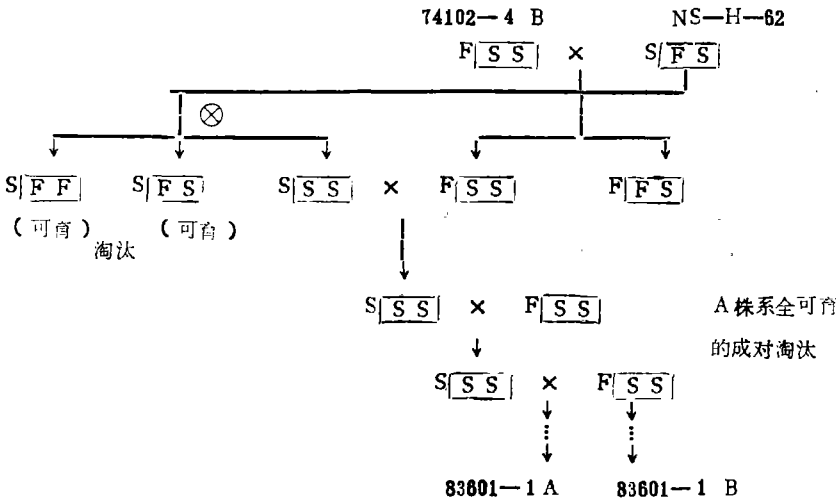


图3 利用“三系”  $F_1$  杂种合成保持系转育不育系模式图

第一步: 杂交。以我们现有的保持系作母本, 以“三系”  $F_1$  杂种作父本杂交。获得有一半为保持基因型和一半为半保持基因的杂种。父本(“三系”杂种)同时自交。

第二步: 测交。以“三系”杂种  $F_2$  分离出的不育株作母本, 第一步获得的杂种(三交

种)为父本(以后世代作轮回亲本)相杂交。此步既保存“三系” $F_1$ 杂种的不育胞质;又能测验父本的保持性。同时将父本自交成对收获。

第三步:边自交、边回交。上代成对收获的材料,选母本株系性状优良,又不育率为100%的成对回交。父本自交。若母本不是全不育,但成对株系经济性状突出,也可进行成对回交。继第三步后进行连续回交转育。

## 二、方法实施及结果分析

### 1. 方法实施

1982年,我们用5个保持型的稳定材料(人工去雄)为母本,以4个南斯拉夫 $F_1$ 杂种为父本,获得了6个组合的种子,同时收获父本套袋自交的种子。

1983年将1982年收获的6个组合的杂种(即三交种)与其上年父本(即 $F_2$ 代)相邻种植。开花时,用 $F_2$ 分离的不育株作母本,用正常可育的三交种做父本成对进行测交。成熟后,成对收获、保存。以后进行连续回交转育,即测交父本三交种作轮回亲本,一面进行选择,一面进行回交。

### 2. 结果分析

1983年播种的6个组合,淘汰了2个组合,其余4个组合中有2个组合各获得了2对单头种子,另2个组合各获得了3对单头种子。

1984年播种了1983年入选的10对测交株系,10对株系中有5对的A株系表现全不育。另5对A株系有分离现象,分离情况见表1。共入选了9对株系,30对单头。

1984年冬在海南岛播种了上代A株系为全不育的2对株系,结果这2对株系的A株系没有分离现象,不育率为100%。共入选了7对单头。

1985年播种1984年冬海南选的7对株系仍没有分离现象,A株系不育率均为100%。

表1 1984年育性分离的A株系分离情况

| 系统号       | 不育株 | 可育株 | 理论分布 $1:1X^2$ |
|-----------|-----|-----|---------------|
| 83601-2 A | 13  | 17  | 0.534         |
| 83601-3 A | 16  | 11  | 0.926         |
| 83602-2 A | 13  | 22  | 2.314         |
| 83801-3 A | 13  | 20  | 1.485         |
| 83802-2 A | 10  | 23  | 5.121*        |

\* $P_{0.05} X^2=3.841$

1984年在白城入选的30对株系中,1985年有22对株系的A株系表现全不育,8对株系的A株系有分离现象,分离情况见表2。

表2 1985年育性分离的A株系分离情况

| 系统号         | 不育株 | 可育株 | 理论分布 $1:1X^2$ |
|-------------|-----|-----|---------------|
| 83601-2-2 A | 10  | 12  | 0.182         |
| 83601-2-3 A | 9   | 15  | 1.500         |
| 83602-2-2 A | 10  | 9   | 0.053         |
| 83801-3-1 A | 9   | 13  | 0.727         |
| 83801-3-2 A | 14  | 11  | 0.360         |
| 83801-3-3 A | 9   | 14  | 1.087         |
| 83801-3-4 A | 15  | 16  | 0.032         |
| 83801-3-5 A | 23  | 0   |               |
| 83802-2-1 A | 7   | 11  | 0.389         |

$P_{0.05} X^2=3.841$

从1983到1984〔夏(白城)、冬(海南)〕的后代看,在测交的后代,如果A株系的不育率为100%;那么,以后回交代育性不表现分离,所有A株系的不育率均为100%。测交后代表现分离的5对株系(见表1,其中淘汰了1对株系),从其中4对株系中选了9

对单头。在1985年(见表2)仅有一对株系的A株系不表现分离。

从1984年、1985年育性分离的A株系分离情况(见表1、2)看,不育株与可育株的比例,基本上符合一对显性恢复基因的理论分布1:1的比例。这些结果同法国列克来尔克(Lecleq, 1971)报导的结果相同。也与我们设计的预期结果相一致。

### 三、讨 论

#### 1. 实际意义

几年来获得的结果证明:利用“三系”杂种合成新的保持系转育不育系的设计方法是切实可行的。在不能从国外直接获得优良材料的情况下,本方法对于提高我们目前保持型材料的结实率、含油率、以及对霜霉的抗性将会收到良好的效果。

#### 2. 应注意的几个问题

鉴于以上结果,我们认为在选育的过程中,除注意一般选育过程中的问题外,还应注意以下问题

(1) 在测交时,“三系”杂种的 $F_2$ 代不能少于60株,以便有足够的不育株供测交,最少应测交10对。有分枝的不育株最好不选用。

(2) 在第一次回交时,最好入选不育率为100%的A株系进行成对回交。

(3) 从回交二代开始要根据定向选择的遗传性状进行详细的生育调查,并进行室内考种,测油。

(4) 从回交三代开始进行早代一般配合力鉴定。据美国的希恩(S. E. Shein)报导,子实产量,含油率和油产量早代进行一般配合力鉴定是有效的。这样可以大量淘汰一般配合力低的组合。把精力集中在有希望的材料上,提高选育效率。

#### 3. 采用本方法可能出现的一个问题

单一类型不育性大面积利用带来了一种潜在的危險——细胞质感病。另一方面,新的胞质不育源可能被另一胞质不育源的保持系恢复育性,这样新的胞质不育源就可以用来测定对另一不育源来说是保持型材料的育种价值。目前各国向日葵育种工作者正努力寻找更多的胞质不育源。因此,在我们今后引入“三系”杂种中有可能会获得不同于法国型不育源的杂种,这样用本方法可能在测交一代中不出现全保持的株系。即完全出现与“洋葱公式”相同的情况。根据遗传模式也能在半保持的成对株系中选育出不育系及保持系。如单纯从获得不育源出发,可以用我们现有的各种稳定类型(已有的不育源的B-系或R-系的各种优良类型)自交系直接与外引的“三系”杂种 $F_2$ 代分离的不育株进行测交来筛选对其保持的自交系。一旦保持不育性便可获得新的不育源。

### 参 考 文 献

- (1) 《向日葵》北方十二省(区)向日葵栽培技术训练班, 1981.
- (2) 刘公社译:向日葵不同细胞质不育性之研究。《白城农业科技》, 增刊, 1984.
- (3) 刘公社译:向日葵胞质雄性不育性I. 遗传和环境因素对恢复性之影响。《白城农业科技》增刊, 1984.
- (4) S. E. SHEIN, An evaluation of early generation testing for general combining ability in sunflower. Proceedings of the 8th international sunflower conference, 1978. 432-436.

# STUDY ON SELECTING METHODS OF DEVELOPING CYTOPLASMIC MALE STERILE LINE IN SUNFLOWER

Zhang Yi      Yan Wenzhen

(Baicheng Prefecture Research Institute of Agricultural  
Science, Jilin province)

## ABSTRACT

A new method of developing Sunflower cytoplasmic male sterile (cms) line was reported in this paper. Hybrid on the basis of Cms line was used as germplasm source to develop B-line and as Cms source to develop Cms line. First of all, three-way hybrids were obtained by crossing the hybrid with a maintainer, and then selection for selfing was made to get recurrent parent plants which was backcrossed with Cms plants segregating from corresponding  $F_2$  line, until the progeny was genetically similar to the recurrent parent except that it was male sterile. The results showed that segregating ratio of fertility of backcrossing progenies in A-line fitted the theoretical distribution of a single dominant gene. All plants in A-strains were sterile in testing cross progenies, and fertility segregation did not occur in subsequent backcrossing progenies. This method can be used to develop new Cms lines, it provided a new way to use hybrids as germplasm. It can be used to increase seed set, oil content, and resistance to diseases of the breeding materials.

---

### 欢迎订阅《国外农学—果树》

《国外农学—果树》主要介绍国外果树科学技术的新进展、研究报告、发展趋势及有关的基础理论和实验方法。树种包括落叶果树(苹果、梨、桃、葡萄等)和常绿果树(柑桔、荔枝等)及西甜瓜。适合我国果树科研、生产和行政管理人员参考。本刊为季刊,季中月25日出版,代号36—41,订价0.60元,全年2.40元。全国各地邮局均可订阅。

此外,本刊1986年尚有少量存刊,有需要者可从邮局汇款到编辑部办理,售完为止。