

# 百日草雄性不育两用性及其在育种中的应用

王 平, 赵景云, 苏君伟

(辽宁省农科院设施中心, 沈阳 110161)

中图分类号: S681.903.6 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2004)03-0070-02

百日草(*Zinnia L.*)属一年生草本花卉。花大美丽、色彩丰富,是绿化主栽品种之一。欧洲于18世纪末19世纪初有育种研究。美国从20世纪后开始在世界领先。

但百日草的花型结构特点决定了其杂种优势利用措施必须是应用雄性不育技术。1964年雄性不育技术应用于F<sub>1</sub>代制种。1968年泛美公司的F<sub>1</sub>代“Wild cherry”使大花百日草育种水平达到了顶峰。

目前,百日草F<sub>1</sub>代品种的应用日益广泛,而所利用的不育材料都是雄性不育两用系。

## 1 百日草雄性不育两用性

什么是雄性不育两用系?杂交制种技术中,应用较普遍的是配套的三系,即:雄性不育系、雄性不育保持系及恢复系。因为目前应用的百日草不育材料本身既有雄性不育系的性质,又有雄性不育保持系的功能,所以我们称它为雄性不育两用系。雄性不育两用系有其特有的遗传规律。雄性不育两用性实际上说的是雄性不育材料的两用性。

## 2 百日草雄性不育遗传规律

通过初步研究,认为控制目前应用的百日草雄性不育两用材料雄性不育性的属隐性雄性核不育性质,是受一对基因控制的。

### 2.1 F<sub>1</sub> 自交

1999年3月28日,把F<sub>1</sub>上采收的种子F<sub>2</sub>随机取40粒浸种催芽育苗。4月12日定植于花盆,室内栽培管理。6月24日调查F<sub>2</sub>育性,实有总苗数23株。其中:可育株19株,不育株4株。表现为3/4可育,1/4不育。符合3:1规律。

其基因型为:  $MsmsU \rightarrow MsMs + Msms + msms$

1 : 2 : 1

$M_s$  为可育基因,  $ms$  为不可育基因。  $M_s$  对  $ms$  为相对显性。



第一作者简介:王平,副研究员。1982年毕业于沈阳农业大学园艺系,获学士学位。先后从事过蔬菜、花卉制种、植物组织培养等方面的工作与研究。主持的“赤峰地区蔬菜生产现状及今后发展意见”、“稀土应用技术调研及在农业生产中的应用”、

“蔬菜生产温室类型设计及其利用研究”等课题获各级科技进步奖。发表《提高保护地青椒杂交制种种子产量技术措施初探》、《西瓜化瓜原因及其防止对策》、《白菜春季栽培高产技术》等论文。

收稿日期: 2004-01-10

### 2.2 用F<sub>1</sub>为不育株回交

1999年3月28日,同期浸种、催芽、播种F<sub>1</sub>种子。4月12日同时定植于花盆。室内栽培管理。目的是为F<sub>2</sub>代中出现的不育株授粉,以调查回交情况。7月27日,从F<sub>2</sub>不育株上收获回交种子28粒。马上催芽播种,以调查雄性不育回交情况。10月20日调查,结果如下:总苗数21株。其中可育株11株,不可育株10株。表现为1/2不育,1/2可育。符合1:1规律。

其基因型为:  $msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$

1 : 1

### 2.3 兄妹交

用回交后代中的可育株为回交后代中的不育株授粉。采收其种子。2000年3月15日再播。以调查兄妹交后代雄性不育表现情况。6月25日调查,结果如下:总苗数57株,其中可育株31株,不可育株26株。表现为1/2不育,1/2可育。符合1:1规律。

其基因型为:  $msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$

1:1

### 2.4 测交

2002年3月3日播种11份百日草材料,准备为不育材料授粉,进行配合力测定。同年7月2日,将收获的种子播种。结果,F<sub>1</sub>代表现为全可育。

其基因型为:  $msms \times MsMs \rightarrow Msms$

## 3 如何获得雄性不育两用材料

### 3.1 如何识别

目前使用的百日草雄性不育两用材料,花朵象毛刷一样,没有花瓣,只有一根根的毛状花丝。这就是雄性不育株。可育株花朵发育正常。

### 3.2 如何获得

市场上销售的F<sub>1</sub>代种子,其育性基因为  $Msms$ 。自交种子,F<sub>2</sub>表现为3/4正常可育,1/4不育。基因型为  $MsMs$ (纯合可育)+  $2Msms$ (杂合可育)+  $msms$ (纯合不育)。仅就育性而言,这1/4是纯合的。可以综合考虑其它性状而确定选留。同时挑选综合性状与其一致的可育株为其授粉。这样后代在育性上有2/3的概率为50%的雄性不育株和50%的雄性可育株。  $msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$  占2/3,  $msms \times MsMs \rightarrow Msms$  占1/3。而前者即我们需要的雄性不育两用材料。

即使发生那1/3全部可育,  $msms \times MsMs \rightarrow Msms$ 。只要再用它为F<sub>2</sub>中的可育株回交,就可以得到雄性不育两用材料。  $msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$

## 4 利用雄性不育两用材料育种

## 4.1 雄性不育两用系的繁殖与保存

雄性不育两用系在育性上, 表现为  $1/2$  不育,  $1/2$  正常可育。其基因型为: 不育株  $msms$ , 可育株  $Msms$ 。生产实践中, 用可育株上的花粉为不育株授粉。从不育株上采下的种子再播下去, 其后代仍表现为  $1/2$  不育,  $1/2$  正常可育。  $msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$ 。就通过这种办法, 达到不断从不育株上获得  $1/2$  不育 +  $1/2$  正常可育, 即两用系的目的。从不育株上获得的种子, 要放在干燥、低温、通风的地方保存。

## 4.2 雄性不育两用材料在育种中的利用

4.2.1 两用材料的纯化选育 初步获得的雄性不育两用材料, 在其它性状上很可能还不纯合, 或还不理想, 比如株高、颜色等, 还需要继续纯化选育, 通过纯化选育达到我们选育目标的要求。方法是选择与目标性状一致的可育株为与目标性状一致的不育株授粉, 并从不育株上收获种子, 播种再选。直到选出高度纯合的符合目标要求的两用系。

为了加快纯化进度, 也可以在选育过程中让符合选育目标的杂合可育株自交一代,  $MsmsU \rightarrow MsMs + Msms + msms$ 。然后从中再选, 还是用符合选育目标的可育株为与目标性状一致的不育株授粉。

$msms \times Msms \rightarrow msms + Msms2/3$ , 或  $msms \times MsMs \rightarrow Msms1/3$ 。

尽管后代出现不育株的概率为  $1/3$ , 但只要用可育株为不育株授粉, 后代就回复为可育株与不育株各  $1/2$  的比例。因为其授粉的可育株都是杂合可育。

$msms \times Msms \rightarrow msms + Msms$ 。

4.2.2 两用材料的转育 如果获得的雄性不育两用材料不符合我们的需要, 或者我们想把某一个材料转育为雄性不育两用系。可以采取用目标材料多次回交的办法。方法很简单: 用选中的材料为不育株授粉。收获的种子为  $F_1$ 。播种  $F_1$  种子。表现应为纯合可育。收获的种子为  $F_2$ 。播种  $F_2$  种子, 表现应为: 有  $3/4$  正常可育,  $1/4$  不育。  $F_1$  种子播种 3、5 粒, 保证 2、3 株苗即可。  $F_2$  播种 30 粒左右, 保证 23 株苗即可。这样其后代会有 95% 的概率出现不育株。此时, 再用选中的材料为不育株授粉。再自交选择。一般回交三代就足以选出纯合一致的符合选育目标的新的百日草雄性不育两用系。

4.2.3 利用雄性不育两用系育种 有了雄性不育两用系, 就可以与其它材料经过配合力测定, 选出优秀组合, 升级鉴定。育出新的品种。这些与选育一代杂种的一般程序大体相同, 不再详述。仅将不同之处介绍如下。

4.2.3.1 育苗: 依不同组合而异。因百日草属不断开花类型, 只要父本开了花, 就不必担心花期不遇, 所以要使母本开

花时父本有充足的花粉保障。父本分两批播, 每批播一半。总的要求是授粉、采种期躲开雨季。要么提前, 要么错后。提前的一般 3 月初播第一批父本, 3 月末播第二批。母本, 3 月中旬播。错后的 4 月末播父本, 一次播完即可。一周后播母本。当然依不同组合不尽相同。有的母本开花迟, 就要先播母本。还有的父本生育期更长, 父本就要再相应早一点播。要看此间气温情况而定。若气温较高, 相应间隔时间要短一些, 相反就长一些。在温室里一年四季都可进行。注意: 母本苗要按实际用量的 2 倍准备。因为其中有  $1/2$  的可育株开花时要去掉。

4.2.3.2 定植: 整个育种工作必须在保护地内进行, 否则不易采集花粉。定植比例: 父本: 母本 =  $4:1$ , 不同组合要求不一样。有些父本材料花粉很少, 这就要加大比例, 有的甚至大到  $8:1$ 。这里的  $4:1$  指的是有效株数。母本中因为还有 50% 的可育株开花时要去掉, 所以苗的比例应为  $4:2$ 。一般每畦栽 2 行。株距父本 30 cm (厘米), 母本 15 cm (厘米)。拔完后大体上 30 cm (厘米), 这是一般情况。株型较大的要适当加大株行距。株型较小的要适当缩小。定植方式可以把父、母本分别定植, 以便于田间管理。也可以每畦的两个边行定植父本, 中间行定植母本, 以便于授粉。

4.2.3.3 田间管理: ① 去除母本可育株, 开花时, 要认真检查母本田 (行), 及时除去雄性可育的正常花株。鉴别方法很简单, 雄性不育母株, 没有花瓣, 留下, 一半左右的可育株, 有花瓣, 开正常花, 要及时去除。方法是靠近地面剪掉, 切不可拔除, 因为株与株之间距离很近, 拔除容易带下另外的植株。注意: 要紧贴地面、在子叶以下剪除。不然还会再萌发侧枝。有个别植株发育迟缓, 可能会有开花晚一些的可育株, 生产中要经常认真彻底检查, 一经发现须马上去除。否则会影响种子纯度, 招致制种失败。② 授粉, 方法有两种, 一是机械法, 用吸粉器采集花粉, 而后授予雄性不育母株。二是手工授粉, 即用橡皮或毛笔手工蘸取父本花粉, 为雄性不育母株授粉。百日草开花从外圈向内圈进行。母本柱头发育过程大体可人为分为 a、柱状、b、Y 状、c、Y 状尖端稍弯, 双头稍粗、d、分叉向外卷曲呈羊角状四个时期。实践证明: 授粉适期以 b、Y 状到 c、Y 状分叉尖端稍弯、双头微粗为佳。百日草柱头不断从外圈向内圈发育成熟, 外圈授粉后, 内圈又发育好了, 还需及时授粉。最好每天进行。一天当中, 授粉最佳时间为上午露水干后至下午气温明显下降。一般可从上午 10 时开始至下午 4 时结束。③ 种子采收及处理, 种子成熟后, 要及时采收。采摘下的种子苞放干燥阴凉处, 自然风干。不要高温暴晒, 以防影响芽率。这项工作也须天天进行。

## 巨峰葡萄高产新法

- 1 结合上一年在秋后施入基肥的基础上, 春季开花前不施肥, 尤其是氮肥, 以控制树势, 使其保持中庸, 切忌过旺。
- 2 花期不要浇水、喷药, 花前掐穗尖, 一般掐去全穗的  $1/5$  或  $1/4$ 。
- 3 葡萄开花前在花序以上留 5~7 片叶强摘心, 除顶端留一个副芽外, 其余副芽全部抹掉, 以让其养分充分供果。开

花前后喷 PBO 两次, 可大幅度提高坐果率。生理落果结束后, 留 8~10 片叶摘心, 结合氮磷钾三元素施肥, 即可获得高产大穗的优质巨峰葡萄。

(徐钰英 山东省临清市胡里庄镇东湖葡萄基地, 252668)