

万寿菊 W205 雄性不育两用系的遗传及植物学特征研究

田海燕¹, 王 平², 沈向群¹, 王志刚², 臧淑珍³

(1. 沈阳农业大学, 辽宁 110161; 2. 辽宁省农业科学院, 沈阳 110161, 3 内蒙古赤峰市红山区农业技术推广站, 024000)

摘要: 对万寿菊两用系 W205 的遗传规律及植物学特征进行了研究, 结果表明: W205 是一对基因控制的隐性核不育两用系, 其遗传由质量性状控制, 为主效基因, 符合孟德尔遗传规律。不育株与可育株的性状差异仅表现在雄花器上, 雄花没有花瓣, 不产生花粉。

关键词: 万寿菊; 两用系; 遗传规律; 植物学特征

中图分类号: S682.1⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)02-0105-03

万寿菊 (*Tagetes erecta* L.) 又名臭芙蓉、金盏花、蜂窝菊, 原产墨西哥及中美洲地区, 为菊科万寿菊属一年生草本花卉, 普通种为二倍体 ($2n = 2x = 24$)^[1], 与孔雀草、细叶万寿菊为同属观赏种^[2,3]。1596 年引入欧洲, 1700 年华南已有记载^[4]。自 1960 年美国利用雄性不育两用系选育出了 F₁ 代品种, 其两用系为小花完全舌状化了的所谓重瓣雄性不育两用系, 1968 年无瓣型的雄性不育两用系应用于育种以来, 人们一直在研究利用万寿菊雄性不育两用系^[5,6]。试验就是以新发现的 W205 雄性不育株为材料, 为确定其雄性不育类型, 进行了后代育性分离, 植物学特征等方面的研究, 为进一步利用本材料奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为万寿菊 W205 雄性不育株及其同系的可育对照株 (系); 万寿菊优良自交系 W 304、W306、W307、W308、W310 及两用系 W301、W302 等, 均由辽宁省农业科学院提供。

1.2 方法

雄花现蕾开花后观察鉴别不育株和可育株, 在整个生长过程中对不育株和可育株的生长势、分枝情况、雌花和雄花的发育, 生长期等农艺性状进行对比观察记载。并对育性分离调查材料, 进行 χ^2 测验。

2 结果与分析

2.1 遗传规律

2004 年夏季在辽宁省农业科学院万寿菊试验田的一个编号为 W205 的小区里发现的雄性不育株, 为了查明验证此不育材料的遗传情况, 分别对该材料配制了一些杂交, 姊妹交, 并对其 F₁ 代进行了自交, 姊妹交, 获得 F₂ 代群体。

表 1 万寿菊 W205 雄性不育材料当代的育性表现

育性	观察值 O	理论值 C(3:1)	偏差 D=O-C	差方 D ²	差方理论 数 D ² /C	χ^2 值
可育	36	33.75	2.25	5.0625	0.15	0.60
不育	9	11.25	-2.25	5.0625	0.45	

$$\chi^2 = \sum [(O - C)^2 / C] \quad \text{自由度} = 2 - 1$$

$$\chi^2(0.05, 1) = 3.84$$

$$\chi^2 = 0.6 < 3.84 \text{ 表明分离比例符合 } 3:1。$$

将这 9 株雄性不育株, 通过同系可育株与其进行姊妹交, 把得到的种子分别编号为 W205 9 1、W205 9 2、……W205 9 9。分别将其父自交编号标记, 单株留种。

当年秋天将上述不同材料种植于辽宁省农业科学院的温室里, 从原不育株上收到的种子每份材料种植 25 株。其中有 5 个株系的后代中出现不育株, 其余 4 个株系的后代则表现全部可育, 见表 2。

表 2 W205 不育系中不育株 F₁ 代的育性表现

材料编号	可育株 : 不育株	理论分离比例($\chi^2_{0.05, 1} = 3.84$)
W205-1A *1	12 : 10	1 : 1(0.1818)
W205-2A *2	14 : 10	1 : 1(0.6667)
W205-3A *3	25 : 0	全可育
W205-4A *4	14 : 11	1 : 1(0.36)
W205-5A *5	14 : 11	1 : 1(0.36)
W205-6A *6	24 : 0	全可育
W205-7A *7	14 : 11	1 : 1(0.36)
W205-8A *8	25 : 0	全可育
W205-9A *9	23 : 0	全可育

第一作者简介: 田海燕 女, 1980 年生, 观赏园艺学在读硕士, 研究方向为花卉遗传育种。
通讯作者: 沈向群, 男, 1954 年生, 博士, 沈阳农业大学教授, 研究方向为花卉遗传育种。
收稿日期: 2006-10-10

对表 2 的结果进行分析可知, W205 3A, W205 6A, W205 8A, W205 9A 未表现出不育性植株, 可能在授粉时所用的基因型是纯合可育型, 其基因型为 M_sM_s 。为了进一步验证这一推断和分析, 将这 4 个单株自交, 第 2 年再考虑后代即 F_2 代的育性表现, 结果见表 3。

表 3 W205 不育系中可育株 F_2 代的育性

材料编号	育性	观察值	理论值	偏差	差方	差方理论	χ^2 值
		O	C(3:1)	D=O-C	D^2	数 D^2/C	
W205-3A⊗	可育	16	16.5	-0.5	0.25	0.01515	0.06060
	不育	6	5.5	0.5	1.0	0.04545	
205-6A⊗	可育	17	18.75	-1.75	3.063	0.16320	0.65280
	不育	8	6.25	1.75	3.063	0.48960	
W205-8A⊗	可育	20	21	-1	1	0.14286	0.57144
	不育	8	7	1	1	0.42858	
W205-9A⊗	可育	16	18	-2	4	0.22222	0.88888
	不育	8	6	2	4	0.66666	

表 4 W205 与品种杂交后代育性表现

组合名称	可育:不育	理论分离比例($\chi^2_{0.05,1}=3.84$)
W205-A-1×W304	26:0	全可育
W205-A-2×W306	14:0	全可育
W205-A-3×W310	14:0	全可育
W205-A-4×W301	12:14	1:1(0.0769)
W205-A-5×W302	5:5	1:1(0)
W205-A-6×W307	17:0	全可育
W205-A-8×W308	19:0	全可育

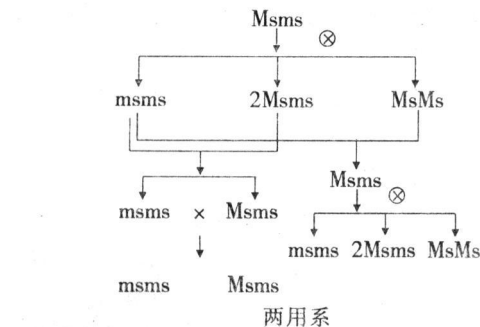


图 1 W205 雄性不育两用系的遗传模式

根据以上数据及以前的试验材料, 利用雄性不育两用系的遗传分析方法进行综合判断^[7,8], ABW205 不育型为核不育类型。不育性由一对隐性基因控制, 质量性状遗传, 为主效基因, 符合孟德尔遗传规律。ABW205 是在引进的杂交种中发现的, 产生如此多的雄性不育株, 说明杂交种是利用雄性不育系配制的, 在杂交种的自交后代中可以分离出雄性不育株,

为了更好的利用该雄性不育资源, 我们对该不育源的育性遗传表现进行了研究, 以便更好的利用该不育材料。不育株($msms$)与杂合可育株(M_sms)形成雄性不育两用系。其雄性不育彻底, 且不受环境条件的影响。基因和遗传模式图如图 1。

2.2 万寿菊 ABW205 雄性不育两用系的植物学特征

ABW205 冬季温室播种 65 d 开花, 夏季保护地栽培 55 d 开花。种子从开始授粉到成熟需 20 d 左右, 根系比较发达, 该系株高 23 cm, 分枝性强, 每对真叶的腋处均有分枝, 且生长势相近, 株型紧凑, 生育期共长 8 对真叶, 上下对真叶垂直生长, 俯看株型为正方形, 株幅 30 cm, 茎粗 1.3 cm, 光滑有淡绿色纵纹及沟槽。叶片对生或互生, 羽状全裂, 裂片具齿, 长圆形, 顶端尖锐, 边缘有几个大腺体, 全叶有臭味, 深绿色。可育株高度重瓣, 花色金黄, 花径 8cm。种子为瘦果黑色, 呈微弯的短棒状, 长 1.0cm, 千粒重为 3.5g, 植株顶部可同时形成 3~4 个花蕾, 在一周左右时间里, 可以同时开放 5~7 朵花, 形成美丽的花团。在相同的栽培条件下, 雄性不育株与可育株营养生长时期的农艺性状无明显差异。该雄性不育材料的不育性非常稳定, 不因种植季节, 不同生长阶段气候条件的改变而影响。

不育株与可育株在着花部位, 花的颜色, 数量, 花期等方面表现一致, 差别主要体现在生殖器官上: 雄性不育株上没有两性花, 也没有花瓣, 只有呈现丝状的柱头。总的来说, 雄性不育植株的雌蕊生长发育正常, 能接受外来的花粉正常结籽而雄蕊退化, 不能产生有生活力的花粉, 自交不结实, 只能用生长发育正常的花粉授粉, 才能正常结实。授粉后 2 d 柱头萎蔫, 若不及时授粉, 则柱头旺盛生长, 直至花萼裂开。可育株表现出和其它万寿菊相同的开花性状。

3 讨论

研究雄性不育两用系的目的在于解决杂种优势利用中的杂交制种问题。在不育系的选育过程中, 不仅要注意育性的选择, 同时也要注意经济性状的选择, 要把育性鉴定和经济性状选择结合起来, 才能获得理想的雄性不育两用系。通过对万寿菊雄性不育两用系 ABW205 的杂交, 自交后代资料进行生物学统计分析, 从结果可以看出, 万寿菊雄性不育两用系 ABW205 为核不育类型, 不育性由一对隐性基因控制, 没有不育细胞质单一性和负效应问题, 完全符合孟德尔遗传规律。

ABW205 雄性不育材料除携带不育基因外, 其它农艺性状如植株生长势、分枝性、开花节位等都和可育株相同。尤其是雄性不育株的雄性生殖能力的丧失并不影响雌蕊的结籽能力, 使万寿菊雄性不育系

在杂交种生产上具有极为重要的应用价值。其不育性稳定, 不受环境影响, 不能够产生花粉, 可得到纯度为 100% 的杂种一代, 该材料可以作为有价值的种质资源, 转育成新的不育材料, 为进一步拓宽万寿菊雄性不育种质资源群体并应用于生产奠定了基础。

参考文献:

[1] 中国农业百科全书: 观赏园艺卷[M] . 北京: 农业出版社, 1996: 247-248.
[2] Smittle Delilah Magnificent marigold [J] . Organic Gardening, 1997, 44(1): 54.

[3] 农友种苗(中国) 有限公司长春办事处. 万寿菊(丽金, 帝印) 栽培资料[J] . 吉林蔬菜, 2001, (5): 33.
[4] 鲁涤非. 花卉学[M] . 中国农业出版社, 1998: 131-132.
[5] 赵景云, 王平, 李娜, 等. 万寿菊 7 号选育报告[J] . 温室园艺, 2005, 5: 58-60.
[6] 李娜, 赵景云. 万寿菊 9 号选育报告[J] . 北方园艺, 2006, (1): 47-48.
[7] 戴君惕. 生态遗传雄性不育理论与两用系杂交植物 IV. 雄性不育性的遗传分析方法[J] . 湖南农业大学学报, 1996, 22(4): 315-320.
[8] 张显, 杨建强, 张进生, 等. Se18 西瓜雄性不育材料的植物学特征和遗传特性研究[J] . 中国瓜菜, 2005(5): 3-6.

Genetic Analysis and Botanical Character
in Male Sterile W205AB Line of Marigold

TIAN Hai yan¹, WANG Ping², SHEN Xiang qun¹, WANG Zhi gang², ZANG Shu zhen³

(1. Shenyang Agricultural University, Liaoning 110161; 2. Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161;
3 Agricultural Extension Station, Hongshan District, Chifeng 024000)

Abstract: The genetic regulations and the botanical characteristics of marigold W205 male sterile material were studied. The results showed that genetic analysis indicated that marigold W205 AB line was controlled by a pair of ressesive gene which was major gene. The inheritance of the male sterility was true of Mendel's law. The only difference is on the male organs. There is no flowers of sterile W205 line and couldn't produce pollens.

Key words: Marigold; ABline; Inheritance; Botanical character

作物巧间作胜过施农药

- 1、在大豆或花生地里、地边均匀地点种 200-300 株蓖麻, 可使大豆田、花生田产卵的金龟甲取食蓖麻叶后中毒死亡, 其效果不亚于施用化学农药。
- 2、玉米间种南瓜, 南瓜花蜜能引诱玉米螟的寄生性天敌——黑卵蜂, 通过黑卵蜂的寄生作用, 可以有效地减轻玉米螟的为害。
- 3、玉米间作花生, 也可使玉米螟的为害明显减轻。
- 4、玉米与青椒隔行种植, 可使青椒病毒病减轻 56.9%。
- 5、玉米行内种黄瓜, 可使黄瓜花叶病减少 61.6%。
- 6、马铃薯与大蒜间作, 可使马铃薯晚疫病的发生受到抑制。
- 7、冬瓜与番茄种在一起, 可使番茄日烧病明显减轻。
- 8、圆葱与胡萝卜种在一起, 它们各自发出的气味可以驱逐相互的害虫。
- 9、大蒜行间栽白菜, 可使白菜软腐病减少 62.5%。
- 10、甘蓝、白菜等蔬菜间种莴苣、番茄或薄荷, 后者放出的刺激性气味可使到蔬菜上产卵的菜白蝶避而远之。

