

万寿菊雄性不育品系 POD 同工酶及主要观赏性状的研究

梁顺祥, 唐道城, 郭京, 闫辉清

(青海大学高原花卉研究中心, 西宁 810003)

摘要: 采用垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE)方法对万寿菊 9 个雄性不育品系及 3 个育性正常品系的小花、萼片、叶片进行了 POD 同工酶分析, 并对其主要观赏性状进行了初步研究。结果表明: 不同品系的酶带数、酶活性都存在着不同程度的差异; 萼片的酶活性与各性状呈负相关; 不育品系小花的酶谱比正常品系少一个快带区, 而且酶带数较少; 株高与各性状呈正相关。

关键词: 万寿菊; 雄性不育品系; POD 同工酶

中图分类号: S 682.1⁺1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)05-0201-02

万寿菊 (*Tagetes erecta*) 属菊科, 菊属。品种繁多, 观赏性、适应性、抗逆性强, 还可作为生产色素的原材料。我国万寿菊用种大多从国外进口, 而且杂种一代只能利用一次, 成本比较高, 因此很有必要进行万寿菊制种技术的研究。这就必须培育良好的不育系, 研究其遗传特性, 而采用同工酶技术不失为一种较好的研究手段。同工酶技术是在分子水平上研究生命现象的一种重要手段^[1], 在植物研究中受到了广泛的重视和应用^[2], 在花卉中也有所应用^[3~7]。但国内外有关万寿菊育种的报导很少^[8], 同工酶技术在万寿菊中的应用更少。

我们采用垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳方法, 分析了万寿菊不育品系和正常品系的过氧化物酶(POD)同工酶酶谱, 并对它们的主要观赏性状进行了初步研究。

1 材料与方法

1.1 供试材料

由青海大学高原花卉研究中心选育的 3 个万寿菊雄性不育系(A、B、C)的 9 个品系(A1、A2、A3、B1、B2、B3、C1、C2、C3, 注: A、B、C 的花色分别为金黄、桔黄、桔红, 1、2、3 的株高依次为高、中、矮)和 3 个育性正常品系(D1、D2、D3, 对照)的小花、萼片和花蕾下第一片嫩叶。

1.2 试验方法

采用不连续双垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳, 主要参照胡能书等^[9]的方法。

2 结果与分析

2.1 各品系的 5 个主要观赏性状

由表 1 可见: 在各不育系内 A1、B1、C1 的株高、花径、冠幅、分枝数、单株花朵数都最大; A2、B2、C2 次之; A3、B3、C3 最小; 正常品系依次为 D1>D3>D2。株高与各性状间表现出明显的正相关性。

表 1 各品系 5 个主要观赏性状的表型平均值

编号	品系	株高(cm)	冠幅(cm)	分枝数	花径(cm)	单株花朵数
1	A1	74	67	13	4.6	104
2	A2	43	49	9	3.9	73
3	A3	27	37	8	2.9	33
4	B1	80	77	16	4.8	98
5	B2	41	45	16	4.8	74
6	B3	28	34	12	4.1	39
7	C1	87	75	15	4.5	95
8	C2	42	47	13	4.3	66
9	C3	28	35	11	3.9	46
10	D1	66	49	19	7.1	117
11	D2	40	41	12	6.2	76
12	D3	46	45	14	6.8	87

2.2 各品系的 POD 同工酶酶谱

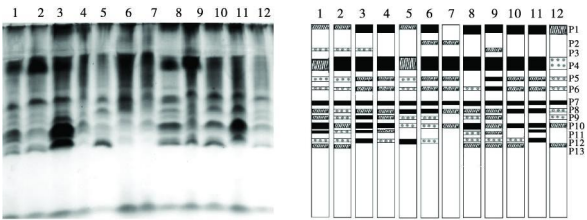


图 1 不育及正常品系叶片 POD 同工酶电泳图谱 图 2 不育及正常品系叶片 POD 同工酶模式图
注: ① 依次表示谱带染色深浅程度为深、中、浅, 以下同;
② P1、P2、P3……P13 为谱带编号, 以下同。

表 2 不育及正常品系叶片 POD 同工酶谱带数

品系	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
谱带数	12	12	11	10	9	10	7	10	12	9	9	9

2.2.1 各品系叶片的 POD 同工酶酶谱 从结果可见

第一作者简介: 梁顺祥(1956-), 男, 副教授, 1982 年毕业于兰州大学生物系, 后分配到青海大学农学系工作至今, 主要担任遗传学课程的教学工作, 一直从事植物遗传育种方面的研究, 参加过 8 项相关科研课题的研究, 获省部级成果奖 2 项, 培育花卉新品种 1 个, 发表科技论文 20 余篇。

通讯作者: 唐道城。

收稿日期: 2007-01-10

叶片的酶谱没有明显的带区之分;12个品系都具有的谱带为P4、P6、P7、P8、P10;9个不育品系的谱带数为7~12条,各品系间均存在各种各样、不同程度的差异,即使谱带数相同的品系4、6、8(10条),不仅所具有的谱带有差异,而且还存在酶活性的差异,1、2、9(12条)只存在酶活性的差异。不育品系和正常品系相比,在谱带和酶活性方面都显示出不同程度的差异,但并未出现各自明显的有规律的特征,不足以辨别不育和正常品系。3个正常品系的酶谱间也有所不同。

表3 不育及正常品系萼片POD同工酶谱带数

品系	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
谱带数	7	8	9	8	7	10	6	9	8	4	8	7

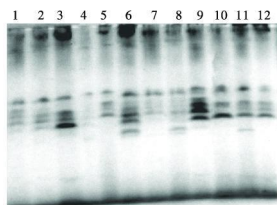


图3 不育及正常品系萼片POD同工酶电泳图谱

注:A、B表示带区

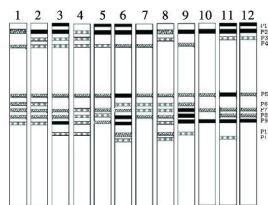


图4 不育及正常品系萼片POD同工酶模式图

2.2.2 各品系萼片的POD同工酶酶谱 从结果可见,萼片的酶谱明显地分为两个带区,12个品系都具有的谱带为P2、P5、P7,在两个带区都存在较明显的差异。9个不育品系的谱带数为6~10条;品系间同样存在大小不等的差异,即使品系1、5(7条),2、4、9(8条),3、8(9条)也只是各自的谱带数相同,但都存在谱带位置和酶活性的差异。不育品系和正常品系相比,与叶片相似,谱带和酶活性都存在不同程度的差异,但也没有出现各自明显的有规律的特征,同样不足以进行二者的辨别。3个正常品系的酶谱间呈现出较大的差异。

此试验结果显示了一个值得关注的现象,从1→2→3、4→5→6、7→8→9、10→12→11的酶谱的总体活性分别有规律地依次增强,而它们的株高、冠幅、分枝数、花径、单株花朵数等均依次为大→中→小,具有明显的负相关性。

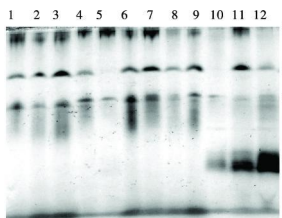


图5 不育及正常品系小花POD同工酶电泳图谱

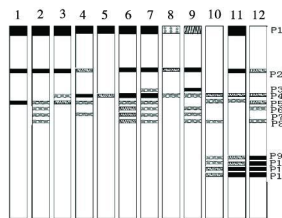


图6 不育及正常品系小花POD同工酶模式图

表4 不育及正常品系小花POD同工酶谱带数

品系	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
谱带数	3	6	4	5	2	7	8	3	7	7	8	9

2.2.3 各品系小花的POD同工酶酶谱 从结果可见,12个品系小花的POD同工酶酶谱很分明地呈现为4个带区(A、B、C、D),没有出现12个品系共有的谱带,在4

个带区都存在明显的差异。9个不育品系的谱带数为2~8条;相互间无论谱带还是酶活性,基本上都存在着相当大的差异,即使谱带数相同的品系1、8(2条),6、9(7条)也都如此。3个正常品系的酶谱的差异也非常明显。

不育品系和正常品系相比,出现了一个值得重视的现象:正常品系的图谱具有4个带区(A、B、C、D),而不育品系却只有3个带区(A、B、C),无快带区D。另外,不育品系的谱带数(平均5条)明显少于正常品系(平均8条)。可见,不育品系和正常品系的小花POD同工酶电泳图谱间具有十分鲜明的特征,而且不育品系间、正常品系间也都存在比较明显的差异。

3 结论

株高与各性状间具有明显的正相关性。

无论在叶片、萼片,还是小花中,各品系的POD同工酶酶谱都存在不同程度的差异。从总体上看,萼片和小花的酶谱呈现出明显的带区,叶片的则不明显;谱带数最多的是叶片,萼片次之,小花的最少;而不同品系间酶谱差异最大的是小花,萼片次之,叶片的最小。

在萼片的POD同工酶酶谱中,明显地表现出品系的株高越矮、冠幅、花径越小,分枝数、单株花朵数越少,酶活性越强的趋势,具有密切的相关性。在叶片和小花的酶谱中则不明显或没有这种趋势。

在小花的POD同工酶酶谱中,雄性不育品系没有正常品系所具有的快带区,这是该试验中不育品系最主要的特征,可用于育性鉴别。在叶片和萼片的酶谱中没有表现出此特征。

在万寿菊杂交制种技术中,不育系具有十分重要的地位,目前尚未见到采用同工酶技术研究雄性不育系遗传基础的报导。该试验对万寿菊不育系的研究具有一定的意义。

参考文献:

- [1] 吴少伯. 植物组织中蛋白质及同工酶的聚丙烯酰胺凝胶盘状电泳[J]. 植物生理学通讯, 1979, (1): 30-33.
- [2] 雷宁菲, 苏智先, 陈劲松. 同工酶技术在植物研究中的应用[J]. 四川师范学院学报(自然科学版), 2000, 21(4): 321-325.
- [3] 卞阿娜. 菊7个品种过氧化物酶同工酶分析[J]. 漳州师范学院学报(自然科学版), 2003, 16(1): 78-81.
- [4] 戚晓利, 徐秀芳, 王维人. 蒲公英过氧化物酶(POD)同工酶的测定[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(2): 42-43.
- [5] 雷治国, 蔡发国, 何会蓉, 等. 山茶属植物同工酶的研究进展[J]. 经济林研究, 2003, 21(2): 68-70.
- [6] 庄东红, 宋娟娟, 黄逸. 木樨属几种植物的过氧化物酶同工酶研究[J]. 汕头大学学报(自然科学版), 2003, 18(4): 9-13.
- [7] 铁军, 金山, 白海艳, 等. 芦荟属植物种间杂交及其F₁代POD同工酶鉴定[J]. 广西植物, 2005, 25(5): 449-452.
- [8] 张继冲, 续九如, 李福荣, 等. 万寿菊的研究进展[J]. 西南园艺, 2005, 33(5): 17-20.
- [9] 胡能书, 万贤国. 同工酶技术及其应用[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1985.