

# 三色堇 F1 代品种选育及性状比较

王 涛, 董爱香, 张 西 西

(北京市园林科学研究所, 北京 100102)

摘 要: 选用9 个自交系进行杂交试验, 调查F1 代各品种发芽、开花习性、株高、冠幅、花色、花径、花萼长等指标, 比较其性状, 分析其遗传表现。结果表明: 杂交组合 13× 15 综合性状较好, 植株低矮、紧凑, 冠幅大, 花萼短, 花径中等且花朵繁密; 10× 02 表现较差, 没有突出优点, 尤其花萼较长, 株形松散, 观赏性差。杂交后代株高、冠幅均大于双亲, 选择亲本时要注意不能选择过高的材料; 花径、单株花数均介于双亲之间, 单株花数更接近于多花亲本; 花萼长总体表现与亲本差异不大, 介于双亲之间或略大于双亲。

关键词: 三色堇; 杂交; 育种; 遗传规律

中图分类号: S 682.1<sup>+</sup>9 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)11—0095—03

三色堇(*Viola tricolor* L.)在北京地区早春露地开花, 是花坛、花境、盆花及图案、景观设计的首选材料之一<sup>[1]</sup>。

近年来, PanAmerican Seed, Goldsmith, Floranova, Sakata, Takii, Benary 等国际知名种子公司已培育出不同花色、花型的三色堇百余个品种(系), 虽然花色丰富, 但符合中国人审美标准的花色较少, 同时其进入到中国市场的种子价格昂贵。

国内的三色堇育种起步较晚, 发展缓慢, 市场竞争力弱, 虽然价格便宜, 但大多育种公司或农民育种家的亲本资源来自多年前国外种子公司制种过程中遗留资源, 一方面可能引起产权归属问题的纠纷, 另一方面种子生产者更多地追求经济效益, 同时也不具备系统专业的育种、制种理论知识, 因而在种子生产过程中难以保持亲本优良性状, 使得品种正在逐步退化, 无法保证种子质量。

目前市售三色堇在北方地区早春应用均是上年秋季播种, 保护地越冬, 第2 年4~5 月开花。一方面, 尚未见露地越冬, 初春2~3 月份开花的品种; 另一方面, 秋季至冬初应用亦罕见, 主要由于该季节应用的成品花需要夏季播种, 苗期必然需要对高温有一定耐受能力; 此外, 北京地区春季3~4 月份升温快, 而气温高的条件下, 植株易徒长, 造成倒伏和生长不良, 影响开花, 降低观赏价值, 作为春季应用的品种也应提高其耐热性。如果培育出抗寒性强、耐热性好的品种, 将丰富秋末、冬初、早春的颜色, 大大提升景观效应。

综上所述, 培育生长健壮、观赏性状佳、抗性好的具

有自主知识产权的优良品种是当前育种工作的迫切需要。该研究目的在于收集、整理优良亲本资源, 运用人工杂交方法选育品种并进行试种、比较, 以期推出新优品种, 大大节约成本并提升城市景观效应, 使三色堇在早春城市园林绿化、美化中发挥更大作用。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

课题组多年来收集到的三色堇材料 56 份, 2007 年 11 月至 2008 年 5 月将部分品种按照常规管理方法于北京市园林科学研究所科研试验地播种、育苗、定植, 对其生物学表现进行观察对比, 遵循“优质亲本是选育优质组合的前提”的原则<sup>[2]</sup>, 从中选出 9 个表现较好的品种作为自交系, 其性状表现见表 1。

表 1 9 个自交系来源及性状表现

编号	来源	自交 代数	株高 / cm	冠幅 / cm	花色	花径 / cm	单株 花数/ 朵	花萼长 / cm
01	甘肃	4	17.52	20.02	白色紫斑	5.00	20	6.50
02	赤峰	5	15.12	20.10	黄色褐斑	8.25	9	8.56
03	甘肃	4	20.05	20.05	黄色	8.52	18	8.58
06	赤峰	5	18.02	18.53	白色紫斑	7.58	18	6.45
10	甘肃	5	15.29	21.20	黄色褐斑	3.50	15	8.59
13	甘肃	5	16.35	29.00	白色紫斑	4.52	35	7.83
15	甘肃	5	17.21	28.13	浅紫	8.35	18	5.23
20	甘肃	4	15.22	20.00	黄色	5.55	28	6.00
37	甘肃	5	16.33	19.32	紫色	7.25	15	6.52

从 9 个自交系材料中选配 9 个杂交组合, 由于杂交亲和性、采种时间等可能存在的问题, 共收获种子的 5 份材料, 分别为: 06× 01、37× 01、10× 02、13× 15、03× 20。2008 年 10 月至 2009 年 5 月对杂交组合田间表现性状进行观察。

### 1.2 试验方法

采用人工授粉的方法对自交系实行优化杂交组合, 收获杂交种子并对其表现性状进行比较、观测, 从中选择性状优良的新品种。

第一作者简介: 王涛(1983-), 女, 硕士, 工程师, 现主要从事草花育种与栽培方面的研究工作。  
收稿日期: 2010—03—01

1.2.1 杂交配对原则 杂交配对主要原则:颜色形同或相近配合;花径较大品种与较小品种配合;单株花数多与少配合;来源不同的品种配合。综合考虑以上原则在9个自交系中选择配对9个,如下:06×01:花色相同,主要观赏性状相似,来源地不同;37×01:花色相近,花径大小差异较大。15×01:花色相近,花径大小差异较大;03×02:花色相近,株高、花数差异较大,来源地不同;20×02:花色相近,花径、花数均差异较大;10×02:花色相同,花径、花数均差异较大,来源地不同;13×06:花色相同,花径、花数均差异较大,来源地不同;13×15:花色相近,花径、花数均差异较大;03×20:花色相同,花径、花数均差异较大。

1.2.2 杂交方法 三色堇有5个花瓣,下面3个花瓣均有唇状突起,上面布满绒毛,待雄蕊开裂后,由于重力作用,花粉落于下部花瓣的唇状组织上,蜜蜂或风力会把花粉传到两边花瓣的唇状组织上,最下面的花瓣底部有一个凹槽,凹槽内积满了唇状组织收集来的花粉。去雄:选择母本含苞欲放的花蕾将其下位3片花瓣去除,去雄时的花瓣应该是未张开的,已张开的花朵必须全部摘除,去雄后套硫酸纸袋以防昆虫或其它媒介传粉。采粉、授粉:当母本已去雄的花朵上位的2片花瓣完全张开,柱头发亮(内有分泌液)时进行授粉,授粉当天摘取父本完全张开、成熟之花朵,摘下最下部1片花瓣(用力要适度,以防震落花粉),将其基部沟槽的花粉轻柔地沾在母本花朵的柱头顶端柱孔内。授粉的最佳时间为晴天上午9:00~11:00,阴天及气温过高会影响三色堇花粉萌发,从而影响结实率及种子质量。

1.2.3 栽培管理 播种至出苗阶段:大约持续2周。2008年10月12日将收获的5份杂交种子点播于200孔长方形育苗盘中,育苗基质为草炭:蛭石=4:1配比基质,播种后薄薄覆盖一层粗蛭石,并覆盖塑料薄膜保温保湿,保持发芽期间温度18~22℃。种苗阶段:大约持续8周。温室温度保持在18~28℃,植株光照充足,通风良好。浇水见干见湿,施肥交替使用进口水溶性14-0-14和20-10-20肥,浓度随种苗生长从25 mg/L逐渐增加到100 mg/L。盆花阶段:大约持续6周。种苗长到6~8片叶时移植于8 cm×8 cm营养钵中,放入室外塑料大棚中并搭小拱棚,夜间加盖一层塑料膜,经过约2周练苗期后拆除小拱棚。昼温15~18℃左右,夜温0~4℃左右。该阶段亦不需要过多水分,待土壤彻底干燥后再浇,随浇水交替施用进口水溶性14-0-14和20-10-20肥,浓度为150~200 mg/L。地栽阶段:2009年3月6日植株根系已经盘满8 cm×8 cm营养钵,定植于塑料大棚内,株行距为30 cm×30 cm,此时昼温23~26℃,夜温8~10℃,定植前使用磷酸氢二胺作为底肥,浓度为30 g/m<sup>2</sup>,此后适时浇水、施肥、防病。

1.2.4 观测指标 发芽率与发芽势:发芽率为发芽种子总数占播种数量的百分比。发芽势为特定的天数内发

芽种子总数占播种数量的百分比。“国际种子检验规程”规定三色堇发芽试验中初次统计天数以4~7 d为宜<sup>[3]</sup>,结合生产经验发现5 d左右发芽达高峰,该试验中发芽势为播种后第5天统计结果。始花期、初花期:花期界定各参照资料无严格统一定义,该试验中某一品种的第1朵花开视为始花期,全部植株均有花朵开放视为初花期。开花整齐度:用始花期到初花期经历的天数表示,根据经历时间长短分为3级:I(<5 d),II(5~7 d),III(>7 d)。单株花数:盛花期各品种一株上的花朵总数(包括未完全开放的花朵数),每隔3 d调查1次,每次调查5株,共调查3次,取平均值。株高、冠幅、花径、花萼长等,每个品种各随机选取5株用卷尺测量。

2 结果与分析

2.1 F1代生长进程比较

从表2可以看出,5份材料发芽时间相差不大(10~13 d),发芽率和发芽势都不高,这是由于收获的杂交种子数量较少,未经过种子精选造成的。13×15、37×01和10×02始花期早,其中前2个组合开花整齐度较好,而10×02虽然开花早但始花期至初花期经历时间较长,整齐度差一些。

表2 5个F1代三色堇品种生长进程比较

编号	发芽率 /%	发芽势 /%	发芽时间 /d	始花期 /年.月.日	开花整 齐度
06×01	76.2	62.3	11	2009.03.12	II
37×01	73.4	60.2	10	2009.03.04	I
10×02	70.7	61.8	13	2009.03.03	III
13×15	75.3	70.2	10	2009.03.05	II
03×20	80.1	70.5	10	2009.03.09	II

2.2 F1代主要观赏性状比较

从表3可看出,13×15综合性状较好,植株低矮、紧凑,冠幅大,花萼短,花径中等且花朵繁密,但是花色有分离,旗瓣多为白中带浅紫的颜色,龙骨瓣和翼瓣边缘浅紫色到白色不确定,中心有小块紫斑,可继续提纯选择获得颜色稳定不分离的品种,如作为混色品种应用于花境布置也可以小范围试种。10×02表现较差,没有突出优点,尤其花萼较长,株形松散,观赏性差。对于花坛草花来说,花萼短而粗使整个植株看上去更为整齐紧凑,同时利于增加抵御风雨的能力,但花萼亦不能过短,以免造成叶下藏花的现象影响观赏性,据观察三色堇花萼长5~8 cm较为合适。

表3 5个F1三色堇品种主要观赏性状比较

编号	株高 /cm	冠幅 /cm	株形	花色	花径 /cm	单株 花数/朵	花萼长 /cm
06×01	18.23	20.19	紧凑	白色紫斑	7.56	19	6.50
37×01	19.25	22.15	较松散	旗瓣多为紫色,龙骨瓣和翼瓣为白色,中心有紫斑	5.13	18	6.80
10×02	16.31	23.32	较松散	黄色褐斑	7.15	13	12.01
13×15	18.31	29.32	紧凑	色多,分离	5.52	30	7.23
03×20	21.52	22.30	紧凑	黄色	6.42	25	7.86

2.3 杂交后代与亲本性状比较

由表 4 可以看出, 5 个杂交组合中, 后代株高、冠幅均大于双亲表现出杂交优势, 子代株高比父本增加0.21 ~ 2.92 cm, 比母本增加 0.71 ~6.30 cm; 冠幅比父本增加 0.32 ~2.83 cm, 比母本增加 0.17 ~3.22 cm, 一般在这二方面性状指标上选育目标希望株高较矮而冠幅较大, 因此选择亲本时要注意不能选择过高的材料, 最好能够选择高矮搭配或矮矮搭配。后代花径与父本比较, 有 2 个组合增加, 3 个组合减小; 与母本比较有 3 个组合增加, 2

个组合减小; 单从各杂交组合分别来看, 后代花径大小介于亲本之间, 有 3 个组合花径变化接近于母本。单株花数后代遗传表现与花径一致, 介于双亲之间, 同时表现出单株花数更接近多花亲本。杂交组合 06×01 和 37×01 花葶长略微大于亲本; 13×15 和 03×20 花葶长略小于父本, 大于母本; 总的来说与亲本差异不大, 但 10×02 表现异常, 大于亲本 3 cm 以上。花色一致的亲本杂合后代颜色没有分离, 纯色与带花斑亲本杂合后代一般都带花斑, 表现为杂交后代各株花斑一致或者有颜色分离杂交后代出现混色植株, 不同纯色品种杂交的花色遗传规律该试验未涉及, 还有待于进一步研究。

3 结论

通过比较选择综合性状表现较好的自交系, 对其进行人工授粉杂交配制 9 个组合, 收获 5 份种子。调查杂交种子发芽、开花等生长进程及株高、冠幅、花色、单株花数、花径、花葶长等观赏性状指标, 综合考量认为 13×15 综合性状较好, 需要今后工作中进一步验证其杂交优势并提纯选优。同时将杂交组合与亲本性状进行比较, 初步得到试验材料杂遗传表现为杂交后代株高、冠幅均大于双亲, 选择亲本时要注意不能选择过高的材料; 花径、单株花数均介于双亲之间, 单株花数更接近于多花亲本; 花葶长总体表现与亲本差异不大, 介于双亲之间或略大于双亲。

参考文献

[ 1 ] 杨鹏鸣, 刘会超, 刘晓庆, 等. 堇菜属植物杂交研究[ J ]. 河南科技学院学报( 自然科学版 ), 2007, 35( 3 ): 48-49.  
[ 2 ] 齐鸣. 三色堇杂交一代优势研究初报[ J ]. 浙江农业科学, 2003( 6 ): 309-311.  
[ 3 ] 国际种子检验协会( ISTA ). 国际种子检验规程[ M ]. 颜启传, 毕辛华, 译. 北京: 农业出版社, 1985: 246.

表 4 F1 代与亲本性状比较						
编号	株高 / cm	冠幅 / cm	花径 / cm	单株 花数/ 朵	花葶长 / cm	花色
父本 06	18.02	18.53	7.58	18	6.45	白色紫斑
母本 01	17.52	20.02	5.00	20	6.50	白色紫斑
F1 06×01	18.23	20.19	7.56	19	6.50	白色紫斑
F1 比父本增加	0.21	1.66	-0.02	1	0.05	—
F1 比母本增加	0.71	0.17	2.56	-1	0.00	—
父本 37	16.33	19.32	7.25	15	6.52	紫色
母本 01	17.52	20.02	5.00	20	6.50	白色紫斑
F1 37×01	19.25	22.15	5.13	18	6.80	旗瓣多为紫色, 龙骨瓣和翼瓣 为白色, 中心有 紫斑
F1 比父本增加	2.92	2.83	-2.12	3	0.28	—
F1 比母本增加	1.73	2.13	0.13	-2	0.30	—
父本 10	15.29	21.20	3.50	15	8.59	黄色褐斑
母本 02	15.12	20.10	8.25	9	8.56	黄色褐斑
F1 10×02	16.31	23.32	7.15	13	12.01	黄色褐斑
F1 比父本增加	1.02	2.12	3.65	-2	3.42	—
F1 比母本增加	1.19	3.22	-1.10	4	3.45	—
父本 13	16.35	29.00	4.52	35	7.83	白色紫斑
母本 15	17.21	28.13	8.35	18	5.23	浅紫
F1 13×15	18.31	29.32	5.52	30	7.23	色多, 分离
F1 比父本增加	1.96	0.32	1.00	-5	-0.60	—
F1 比母本增加	1.10	1.19	-2.83	12	2.00	—
父本 03	20.05	20.05	8.52	18	8.58	黄色
母本 20	15.22	20.00	5.55	28	6.00	黄色
F1 03×20	21.52	22.30	6.42	25	7.86	黄色
F1 比父本增加	1.47	2.25	-2.10	7	-0.72	—
F1 比母本增加	6.30	2.30	0.87	-3	1.86	—

Breeding of the New F1 Varieties of *Viola tricolor* L.  
and Comparison of Their Characters

WANG Tao, DONG Ai-xiang, ZHANG Xi-xi  
(Beijing Institute of Landscape Gardening Beijing 100102)

**Abstract:** Nine inbred—lines were used to cross in this study, and F1 varieties’ germination and blooming characteristics, height, crown diameter, flower color, flower diameter et al. were investigated. The results showed that main ornamental characters of cross combination 13×15 were good, while those of cross combination 10×02 were bad. In the F1 varieties, height and crown diameter were higher than that of their parents, flower diameter was intermediate, flower number was closer to the parent who has larger number, and peduncle length was similar to their parents.

**Key words:** *Viola tricolor* L.; cross; breeding; inheritance