



三色堇与紫花地丁杂交种生物学特性研究

汤德鹏, 隗涵涵, 王 序, 李双成, 许云龙

(山东大学威海分校 海洋学院, 山东 威海 264209)

摘要:为明确三色堇和紫花地丁杂交种的生物学特性,对5种不同颜色的中花型单色花系三色堇及其与紫花地丁进行杂交育种,对母本三色堇及杂交种的生物学特性进行了较为系统的观察测量记录。结果表明:杂交种的株高、冠幅、花径均大于母本,表现出杂种优势。其中株高平均高于母本0.74 cm,冠幅5.34 cm,花径0.08 cm。杂交种的发芽率和结实率均普遍偏低,其中黄色单色花系三色堇的发芽率最低,只有16.30%。结实率最低为紫色单色花系三色堇与紫花地丁杂交组合,仅9.6%。杂交种的株高、冠幅、叶长、茎粗、花径及花萼长性状有利于特定环境下的定向诱导,而对叶宽和花数则不利。

关键词:三色堇;紫花地丁;杂交育种;观赏性状

三色堇(*Viola tricolor* L.)作为堇菜科堇菜属的二年或多年生草本植物,因其品种十分丰富,并且对光照、土壤、气候等条件适应性强,色彩多样,花期长,观赏价值高,所以经常作为园艺品种,在园林绿化中得到了广泛应用。对于三色堇各品种之间的杂交以及堇菜属的属内杂交我国尚处在初步阶段。由于三色堇热激蛋白70基因表达导致其对于高温极其敏感,因此对其一直进行改良,而杂交亦是一种重要的方式。杂交亦作为丰富三色堇园林种,以及增加其观赏性的一种途径。

紫花地丁(*Viola philippica*),为堇菜科多年生草本,可食用以及作园林盆景,目前主要作药用,全草可入药,能清热解毒,利湿消肿,目前主要是对其醇提取物的研究和其中黄酮碳苷类化学成分分析,对于其杂交目前研究不多。

三色堇可分为单色花系和花脸花系,根据花的大小又分为小花型、中花型和大花型,本研究通过紫花地丁与中花型单色花系三色堇之间进行杂交,对其各杂交种的观赏性状进行测量,比较其遗传差异,为堇菜属中三色堇与紫花地丁的杂交育种提供基础。

1 材料与方法

1.1 材料

选取遗传稳定的5个中花型单色花系三色堇品种,分别为蓝色单色花系三色堇、黄色单色花系

三色堇、白色单色花系三色堇、紫色单色花系三色堇和红色单色花系三色堇;紫花地丁为市售。

1.2 方法

1.2.1 预制水培及发芽率测定 试验于2017年5月6日开始,将所购置的经过挑选的三色堇与紫花地丁种子首先放入冰箱冷藏进行低温预处理至5月16日,此目的是为避免母本种处于休眠期而影响所测发芽率,将处理好的种子放入铺好纱布的培养皿中,再盖上1~2层纱布,放于温度25℃左右环境,采用水培法培养,至种子萌发,记录出苗日期及数量。

1.2.2 栽培管理 当幼苗在培养皿中生长到合适大小时移栽于腐殖土、沙、田园土和腐熟堆肥1:1:1:1的混合土中,移栽间距为10 cm×10 cm,浇透水,保持湿润^[1]。由于三色堇对于高温十分敏感,因此在温度设置方面极为小心,在苗期将温室内的温度白天保持在15℃左右,夜间保持在8℃左右,在花期则保持在17~24℃。对苗进行日常管理,定植去杂,数据记录^[2]。

1.2.3 杂交育种 设红色单色花系三色堇为A1,黄色单色花系三色堇为A2,白色单色花系三色堇为A3,紫色单色花系三色堇为A4,蓝色单色花系三色堇为A5,紫花地丁为B0,则试验共设5个杂交组合:红色单色花系三色堇×紫花地丁,黄色单色花系三色堇×紫花地丁,白色单色花系三色堇×紫花地丁,紫色单色花系三色堇×紫花地丁和蓝色单色花系三色堇×紫花地丁,即A1B0, A2B0, A3B0, A4B0 和 A5B0。

对培养至花期的未开花的母本三色堇进行去

收稿日期:2017-12-15

基金项目:第十二届本科生科研训练计划资助项目(SRTP)。

第一作者简介:汤德鹏(1998-),男,在读学士,从事生物科学研究。E-mail: tangdepeng1998@126.com。

雄套袋处理,并在袋子上进行标记。第 2 天9:00-11:00 进行人工授粉后再次套袋标记,继续培养,日常管理。得到杂交种后计算其结实率,并将杂交种在水培法测得发芽率后分别在不同区域种下,对其观赏性状等进行测量,比较其遗传差异。

1.2.4 观赏性状调查 对于母本及杂交种的观赏性状分别从株高、冠幅、叶长、叶宽、茎粗、花径、花数、花萼长以及分枝数 9 个方面观察比较,另外计算出冠幅/株高,以及开花指数进行观察,开花指数=花数×(花径/冠幅)^[3]。

1.2.5 数据分析 采用 Excel 2010 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 发芽率及杂交种结实率

2.1.1 发芽率 由表 1 可知,由于事先在育种前进行了选种和预处理,所测母本发芽率较高,其中红色单色花系三色堇(A1)发芽率最高,达到 84.60%,紫花地丁(B0)发芽率最低,只有 64.20%。在育种开始时间相同,育种条件统一的情况下,不同颜色的中花型单色花系三色堇的出芽天数不同,其中白色单色花系三色堇(A3)比黄色(A2)及紫色单色花系三色堇(A4)出苗晚 3 d。其中紫花地丁所需发芽天数最长,约达 14 d。对

于杂交种,发芽率普遍偏低,其中紫色单色花系三色堇与紫花地丁的组合(A4B0)的发芽率最高,为 31.00%,黄色单色花系三色堇与紫花地丁的组合(A2B0)的发芽率最低,只有 16.30%(表 2)。

表 1 母本发芽率及所需天数

Table 1 The germination rate and average germination days of the female parents

母本 Female parent	栽培时间 Planting dates	发芽天数/d Germination days	发芽率/% Germination rate
A1	2017 年 5 月 16 日	11	84.60
A2	2017 年 5 月 16 日	10	73.20
A3	2017 年 5 月 16 日	13	77.90
A4	2017 年 5 月 16 日	10	82.30
A5	2017 年 5 月 16 日	11	72.40
B0	2017 年 5 月 16 日	14	64.20

2.1.2 杂交种结实率 对于杂交种,其结实率也偏低,其中结实率最高为红色单色花系三色堇与紫花地丁的杂交组合,达 22.10%,结实率最低为紫色单色花系三色堇与紫花地丁杂交组合,仅 9.6%(表 2)。杂交种中所得每颗蒴果中种子平均 6~12 粒,且存在果实枯萎,子房干瘪,发育不良的现象。

表 2 杂交种发芽率、结实率及发芽天数

Table 2 The germination rate,setting percentages and average germination days of the hybrids

组合 Combination	栽培时间 Planting dates	发芽天数/d Germination days	发芽率/% Germination rate	杂交结实率/% Setting rate
A1B0	2017 年 10 月 23 日	13	25.60	22.10
A2B0	2017 年 10 月 24 日	12	16.30	11.00
A3B0	2017 年 10 月 25 日	12	27.00	18.30
A4B0	2017 年 10 月 26 日	11	31.00	9.60
A5B0	2017 年 10 月 27 日	14	28.40	12.40

2.2 母本及杂交种观赏性状

由表 3 可知,母本三色堇以及杂交种之间的不同观赏性状存在较大差异,母本(变异系数 1)与杂交种(变异系数 2)的变异系数均大于 10%,这说明母本间,母本与杂交种之间^[4]和杂交种之间的变异较大,遗传基础较为广泛。其中母本变异系数最大的为花萼长,约 33.9%。最小的为叶宽,约 10.8%。对杂交种,最大为花萼长,约

28.0%,最小为株高,约 10.9%。一般来说变异系数越大,其所蕴藏的变异基因位点越多,遗传变异基础越广泛^[5]。母本与杂交种之间变异基因的变化,说明其产生了较大的变异。

杂交种的株高、冠幅、花径均大于母本,表现出杂种优势,其中株高平均高于母本 0.74 cm,冠幅 5.34 cm,花径 0.08 cm。

表 3 母本及杂交种的观赏性状

Table 3 The ornamental character of female parents and hybrids

项目 Items	冠幅/株高									平均每支 分枝数 Branching number	开花指数 Flowering index
	株高/cm	冠幅/cm	Crown	叶长/cm	叶宽/cm	茎粗	花径/cm	花数	花葶长/cm		
	Plant	Crown	diameter/	Leaf	Leaf	Stem	Flower	Flower	Scape		
	height	diameter	plant	length	width	diameter	diameter	number	height		
			height								
A1	12.4	14.2	1.14516129	3.4	2.1	0.4	2.7	17	4.6	7	0.614610
A2	15.6	13.8	0.88461538	5.2	2.5	0.4	3.2	22	3.5	6	1.182945
A3	11.8	15.1	1.27966102	4.6	2.3	0.3	4.6	16	2.1	5	1.484847
A4	16.3	10.5	0.64417178	3.8	1.9	0.6	5.8	24	4.8	6	7.322993
A5	15.7	16.7	1.06369427	4.5	2.4	0.5	4.1	19	5.8	6	1.145219
A1B0	13.5	18.6	1.37777778	3.6	1.9	0.5	3.3	16	4.1	6	0.503642
A2B0	16.9	17.5	1.03550296	4.2	2.2	0.5	2.9	21	3.6	6	0.576686
A3B0	13.2	21.4	1.62121212	3.7	1.9	0.6	4.8	25	2.2	7	1.257752
A4B0	15.9	16.6	1.04402516	4.1	2.3	0.4	5.2	19	3.7	5	1.864422
A5B0	16.0	22.9	1.43125000	5.1	2.6	0.5	4.6	17	5.1	6	0.685952
变异系数 1/% CV1	14.5625	16.2234	24.572944	16.444344	10.7514	25.9131	29.7872	17.1508	33.93597	11.785113	119.0368
变异系数 2/% CV2	10.9121	13.7204	19.654202	14.35116	13.5302	14.1421	24.0745	18.2536	27.95365	11.785113	59.0974

3 结论与讨论

试验对 5 种不同颜色的中花型单色花系三色堇及其与紫花地丁杂交种的生物学特性进行了较为系统的观察测量记录。相比于之前对堇菜属种内杂交的研究,试验以紫花地丁作为第一代进行杂交,所得数据在观赏性状测量方面较为全面,以变异系数为参考,提出对性状定向筛选的判断。试验不足之处在于所得杂交种结实率和发芽率低。

在测量母本发芽率和杂交种发芽率与结实率时发现,杂交种结实率低,且存在的果实枯萎,子房干瘪,发育不良的现象,除杂交本身的遗传问题以外,可能为去雄过程中伤及母本内部结构,导致其结实率下降,或人工授粉时柱头或花粉没有成熟完全。

利用变异系数这一个无量纲量,在比较这两组均值不同的数据时,作为比较的参考,得出母本和杂交种变异基因位点多,遗传变异基础广。从株高、冠幅、叶长等 9 种观赏性状进行测量记录,比较母本与杂交种的遗传差异。由于杂交种株

高、冠幅、叶长、茎粗、花径及花萼长较母本的变异系数降低,则其杂交种更有利于特定环境下该性状的定向筛选。为培养出适应不同环境的 6 种性状的三色堇品种打下基础,而杂交种的叶宽和花数则不利于该性状的定向筛选。该结果对三色堇及堇菜属植物种质资源的筛选,杂交的改良与创新都具有重要意义。针对冠幅、叶长、茎粗、花径及花萼的改良可对三色堇与紫花地丁的杂交种进行进一步的研究筛选,起到一定的参考意义。

参考文献:

[1] 安芳,刘杨. 堇菜属植物生物学特性及种间杂交试验[J]. 中国农业信息,2015,1(1):43.

[2] 郑利锋,高天丽. 三色堇杂交制种技术[J]. 中国花卉园艺,2012(14):26.

[3] 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):48-49.

[4] 王健,包满珠. 三色堇主要观赏数量性状的遗传效应研究[J]. 园艺学报,2007,34(2):449-454.

[5] 杜晓华,刘会超. 33 个三色堇品种遗传差异的初步分析[J]. 西北林学院学报,2010,25(4):78-82.



双层降温催花技术对蝴蝶兰抽梗时期及双梗率的影响

张文波,侯倩茹,董 燕,王亚静

(西安市农业技术推广中心,陕西 西安 710061)

摘要:为改良蝴蝶兰生产模式,以3个品种分别为台湾阿妈、爱丽丝以及安娜的蝴蝶兰成熟植株为试验对象,以传统的单一风机湿帘降温模式为对照,研究了双层覆盖及双重降温模式对蝴蝶兰植株抽梗速度和双梗率的影响。结果表明:在双层覆盖及双重降温模式下,蝴蝶兰的抽梗速度显著加快,3个品种完成100%抽梗的时间分别为28、27和37 d,分别比对照完成100%抽梗提前8、7和17 d,提前抽梗对于蝴蝶兰的商业化生产具有非常重要的意义。除此之外,在试验模式下,参试植株的双梗率分别达到100%、100%、32.2%,分别比对照提高57.9%、45.1%和1363.0%。

关键词:蝴蝶兰;双层覆盖;双重控温;催花技术

蝴蝶兰是世界五大著名商品兰花之一,深受世界各国人们喜爱,是十分重要的盆花和切花种类,其商品化大规模栽培非常成功,在世界花卉市场占有率有相当大的比重。国内年生产量目前已突破3 000万株并在不断增加。在中国大陆,蝴蝶兰的栽培技术主要来源于中国台湾,由于蝴蝶兰受环境和地域因素影响较大,所以栽培蝴蝶兰一般选择智能连栋温室,用玻璃覆盖温室顶部,并安装

有天窗、水帘、风机等,可调节环境温度,以及增加室内空气流动。而该生产模式虽能够在初期为消费者带来数量上的满足,但是在后期由于国内生产的蝴蝶兰在品质上与日本、荷兰等国家差距较大,所以面对国外市场的竞争压力和消费者的需求,蝴蝶兰质量的提升成为迫切的需求。本研究的目的在于如何在国内生产环境下生产出更高品质的蝴蝶兰商品花,但是并不显著增加资源消耗。

本研究借鉴国内设施农业生产的成功经验,拟将多层覆盖技术和双层降温技术应用于蝴蝶兰的生产,通过空调的合理使用,达到蝴蝶兰生长所需的最佳环境条件,以提高蝴蝶兰商品花品质,同时不显著增加生产成本。

收稿日期:2018-01-12

基金项目:陕西省农业协同创新与推广联盟2015年资助科技项目(LM20150001)。

第一作者简介:张文波(1970-),男,学士,高级农艺师,从事花卉育种与栽培研究。E-mail:2169825325@qq.com。

Study on the Biological Characteristics of *Viola tricolor* and *Viola philippica* Hybrids

TANG De-peng, KUI Han-han, WANG Xu, LI Shuang-cheng, XU Yun-long

(Ocean University of Weihai, Shandong University, Weihai 264209, China)

Abstract: In order to clarify the biological characteristics of *Viola tricolor* and *Viola philippica* hybrids, five species of *Viola tricolor* with different colors were crossed with *Viola philippica*, the biological characteristics of pansy and its hybrids were systematically observed and recorded. The results showed that the hybrid height, crown width and flower diameter were greater than the female parents, showing heterosis. Among them, the plant height was higher than the female parent 0.74 cm, crown 5.34 cm and flower diameter 0.08 cm. Hybrids, germination rate, seed setting rate were generally low, of which yellow monochrome flower *Viola tricolor* germination rate was the lowest, only 16.30%. The seed setting rate was the lowest, which was only 9.6% in purple monochromatic hybrids between *Viola tricolor* and *Viola philippica*. The plant height, crown width, leaf length, stem diameter, flower diameter and long-flowered panicles of hybrids were conducive to the directional induction under specific environment, but unfavorable to leaf width and flower number.

Keywords: *Viola tricolor*; *Viola philippica*; cross breeding; ornamental traits