

蝴蝶兰杂交育种初探

李淑英,董凤军,张 颖,高世珍

(北京市昌平职业学校 园林花卉基地,北京 102299)

摘要:为满足市场对蝴蝶兰的需求量,填补花卉市场的空白,按照育种目标选择 14 组蝴蝶兰组合进行人工杂交,待果荚成熟后进行无菌播种,在组培室经过 450 d 左右培养后将小苗定植在温室中无土栽培 2 a,开花后进行选种。结果表明:培育出花色花型多样、双花梗、有白边粉晕斑点线条及常见的纯色等 9 个昌平系列蝴蝶兰新品种族群。

关键词:蝴蝶兰;新品种;杂交育种

中图分类号:S682 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)04-0001-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.04.0001

蝴蝶兰(*Phalaenopsis*)于 1750 年发现,现已有 70 多个原生种。在中国台湾、泰国、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚等地都有分布,尤以台湾出产最多。蝴蝶兰是单茎性附生兰,茎短,叶大,花茎一至数枚,拱形,花大,因花形似蝶得名。其花姿优美,颜色华丽,花期长,为热带兰中珍品,有“兰花皇后”的美誉。

在欧美国家,花卉不是富人的奢耗品,早已成了一般民众的日常消耗品,蝴蝶兰的需求量逐年递增,单纯欧美国家年需求蝴蝶兰为 2 亿株,而且民众对蝴蝶兰品种多样化需求日益加强。在中国蝴蝶兰全年产量大约 8 000 万株,国内成花上市量在 4 300 万~4 500 万株,其余均以种苗形式出口到国外,如荷兰、丹麦、德国、韩国、日本、美国等。国内很多量化的蝴蝶兰生产企业多是在复制台湾已量化的品种或者是给国外企业做代工,极少有企业有自己研发的品种,经营者也不愿去做漫长且不一定有收效的育种工作。所以,对中国消费者来说,很多销量好的品种,大多是已经在国外不再畅销的“二手货”。面对国内对蝴蝶兰新品种的迫切需求,研究培育出 9 个系列蝴蝶兰新品种族群,为北京市乃至全国的花卉市场填补新品种空白。

1 材料与方法

1.1 材料

2009 年 5 至 6 月,选育性状优良、遗传性状

稳定、市场反响好的无病毒健康母本。根据母本的遗传特性和亲和性选择父本做人工杂交计划,登录英国皇家园艺协会的网站 <http://www.rhs.org.uk/> 查询是否有人登过相应杂交组合的品种,最后确定 14 组可行的杂交组合,父母本性状及预期效果见表 1。

1.2 人工杂交方法

母本上选择开花 3~4 d 的花朵进行授粉,去掉花朵的唇瓣,除去雄蕊花药;然后选择第 1 天开花的父本花朵,用镊子轻取新鲜的花粉(见图 1),放入母本花朵的雌蕊柱头的穴腔中,挂好标牌(注明授粉日期、杂交父母本),授粉后 2~3 d,柱头膨大,花瓣和萼片开始凋谢,7~9 d 子房开始膨大,约 50 d 蒴果大小定型(见图 1),于 2009 年 12 月 7 日采摘成熟果荚,将果荚拿到组培室消毒后进行无菌播种。

1.3 无菌播种培养

1.3.1 果荚消毒 用少量的洗衣粉清洗果荚表面,冲洗 10~20 min,用 1% NaClO 浸泡 30 s,用无菌水冲洗 4 次,再置于 0.1% 升汞溶液中消毒 5~10 min,用无菌水冲洗 3~5 次待用^[1]。

1.3.2 无菌播种 在无菌工作台内,将蝴蝶兰果荚迅速在火焰上烤一下,然后在玻璃培养皿内用手术刀纵向剖成两半(见图 2),用接种勺取出粉末状的种子并将其均匀撒播到蝴蝶兰播种培养基上,使种子均匀分布^[2]在培养基中,而且尽量用成熟种子不带种毛,以防母体病毒传播,培养基配方见表 2。

1.3.3 组织培养 播种发芽后,记录发芽时间及生长势,新鲜种子约 7~10 d 即可目视种子膨大及变绿,一个月后形成绿色原球体,2~3 个月开

收稿日期:2014-09-02

第一作者简介:李淑英(1974-),女,北京市人,学士,初级农艺师,从事蝴蝶兰育种、组织培养、栽培技术方面研究。E-mail: pang73@126.com。

通讯作者:张颖(1972-),女,北京市人,高级农艺师,从事园林园艺植物教学与企业实际需求相结合的研究。E-mail: 497809982@qq.com。

始长出叶片和根,在组培室无菌工作台上每 60 d 进行转瓶更换不同阶段无菌营养基质。幼苗在温度(25±2)℃、每日 12 h 光照、光照强度1 500 lx 条件下培养。蝴蝶兰种子经过播种、母瓶、半母瓶、中母瓶和生根定植培养的子瓶阶段完成蝴蝶兰育种苗的组培室培养阶段^[3](见图 3)。

表 1 杂交组合设计
Table 1 Hybrid combinations design

编号 No.	母本 Female parent	母本性状 Character of female	父本 Male parent	父本性状 Character of male	预期效果 Desired effect
VS01	<i>Dtps.</i> Ney Shan Gu Niang	NS=12 cm H=55 cm 花朵大,花序排列好,着花数多,栽培性状好	<i>Phal.</i> Ganlin Fairy	NS=12 cm H=40 cm 花序排列好,花期长,黑花子代	花径 12 cm 左右,花梗高 45 cm左右,着花数多的大轮黑花子代
VS02	<i>Dtps.</i> Taisuco Firebird	NS=8 cm H=50 cm,易三梗,分权性好,初花 45 朵,花期长,耐运输	<i>Dtps.</i> Ney Shan Gu Niang	NS=12 cm H=55 cm 花朵大,花序排列好,着花数多,栽培性状好	花径 10 cm 左右,花梗高 50 cm左右,会双梗分权的大轮红花子代
VS03	<i>Phal.</i> Sweet Strawberry	NS=6.5 cm H=37 cm 开花 25 朵,易双梗,分权性好,对低温较敏感,易催花	<i>Dtps.</i> Taisuco Firebird	NS=8 cm H=50 cm,易三梗,分权性好,初花 45 朵,花期长,耐运输	典型的多花多梗的中轮花子代,会分权
VS04	<i>Dtps.</i> Taisuco Firebird	NS=8 cm H=50 cm,易三梗,分权性好,初花 45 朵,花期长,耐运输	<i>Phal.</i> Sweet Strawberry	NS=6.5 cm H=37 cm 开花 25 朵,易双梗,分权性好,对低温较敏感,易催花	典型的多花多梗的中轮花子代,会分权
VS05	<i>Phal.</i> I-Hsin Pink Baby	NS=11 cm H=50 cm,花序排列好,花瓣质地厚,花期长,抗寒性佳	<i>Phal.</i> Tinny Ruby	NS=11.5 cm H=55 cm,花序排列好,颜色深红,花期耐久,抗病抗寒性强,倍受市场青睐	大轮红花子代,花序排列好,花瓣质地厚,选出无病毒株
VS06	<i>Phal.</i> Ming Hsing Eagle	NS=12 cm H=40 cm,花序排列好,花朵大,着花数多,喜光喜肥,易栽培	<i>Phal.</i> Taida Lovely	NS=11.5 cm H=50 cm,花序排列好,抗逆性强,喜高光栽培	大轮粉花子代,排列佳,花朵数多
VS08	<i>Phal.</i> Sogo Yukidian	NS=12.5 cm H=60 cm 白花品种,花瓣质地厚,花期长,花朵大,喜高温高光,易栽培	<i>Phal.</i> Taida Lovely	NS=11.5 cm H=50 cm,花序排列好,抗逆性强,喜高光栽培	大轮粉花子代,排列佳,花期长
VS09	<i>Phal.</i> Jiuhbao Red Rose	NS=10 cm H=50 cm 大众年宵花产品,春节期间活跃在市场上,颜色深紫,抗寒性强,花期耐久	<i>Dtps.</i> Taisuco Firebird	NS=8 cm H=50 cm,易三梗,分权性好,初花 45 朵,花期长,耐运输	中轮红花子代,会双梗分权,花期长
VS10	<i>Phal.</i> Sinica Ruby	NS=11 cm H=60 cm 花序排列好,花朵数多,易栽培	<i>Phal.</i> Ben Yu Star “Red Dragon”	NS=12 cm H=60 cm,花朵较圆整,花瓣质地厚,花期长,耐运输	通过此交配可遗传父本花朵大小,经母本 O436 的作用增加子代花朵数
VS11	<i>Phal.</i> Sinica Ruby	NS=11 cm H=60 cm 花序排列好,花朵数多,易栽培	<i>Phal.</i> I-Hsin Cinderella	NS=11.5 cm H=55 cm,花瓣质地厚,花期长,颜色深红,生根快,耐运输	通过父本作用加深子代颜色,改善子代花期
VS12	<i>Phal.</i> amabilis “am9405”	NS=7.5 cm H=30 cm 四倍体交配种,花序排列极佳,易双梗,可分权,易栽培	<i>Phal.</i> Taisuco Snow	NS=10 cm H=45 cm,易双梗分权,初花 23 朵,花序排列好,易栽培	必出现双梗分权的中轮白花子代,花序排列好,易栽培,抗病性强
VS13	<i>Phal.</i> I-Hsin Cinderella	NS=11.5 cm H=55 cm,花瓣质地厚,花期长,颜色深红,生根快,耐运输	<i>Phal.</i> Ben Yu Star “Red Dragon”	NS=12 cm H=60 cm,花朵较圆整,花瓣质地厚,花期长,耐运输	大轮红花子代,花朵大,易抽梗
VS14	<i>Phal.</i> Ben Yu Star “Red Dragon”	NS=12 cm H=60 cm,花朵较圆整,花瓣质地厚,花期长,耐运输	<i>Phal.</i> Sinica Ruby	NS=11 cm H=60 cm 花序排列好,花朵数多,易栽培	通过父本的作用增加子代花朵数,排列好,朵大
VS15	<i>Phal.</i> I-Hsin Cinderella	NS=11.5 cm H=55 cm,花瓣质地厚,花期长,颜色深红,生根快,耐运输	<i>Phal.</i> Sinica Ruby	NS=11 cm H=60 cm 花序排列好,花朵数多,易栽培	子代颜色深红,花序排列好,花期耐久

表 2 蝴蝶兰播种培养基配方

Table 2 Medium formula of seed germination

成分 Composition	用量 Dosage
花宝一号	2 g · L ⁻¹
MS(400 mg 甘氨酸,100 mg nicotinic acid, 100 mg 盐酸吡多醇,20 mg VB ₁ 或 硫胺素)	5 mL · L ⁻¹
马铃薯泥	50 g · L ⁻¹
香蕉泥	25 g · L ⁻¹
蛋白胨	1 g · L ⁻¹
蔗糖	10 g · L ⁻¹
活性碳粉(调 pH 后加入)	2 g · L ⁻¹
琼脂粉	8 g · L ⁻¹
pH	5.6~5.8



图 1 授粉及果荚

Fig. 1 Pollination and capsule

1.4 温室栽培养护

生根定植 14 d 后,于 2011 年 3 月 11 日将瓶苗从组培室转到温室内驯化,由无菌转入有菌环境,温度、光照、湿度逐渐调整适应。温室驯化在 60 d 左右。

于 2011 年 5 月 10 日种苗出瓶种植,获得杂交后代群体约 20 000 株,按照蝴蝶兰栽培的常规方法进行温室内栽培养护。

1.4.1 驯化管理 温度要求:夜温 23~25℃,昼温 26~28℃。光照要求:驯化第 1 周 2 000~3 000 lx,第 2 周 3 000~5 000 lx,第 3 周 4 000~6 000 lx,第 4 周 5 000~7 000 lx,第 8 周 7 000~10 000 lx。

1.4.2 小苗管理 2011 年 6 月 1 日出瓶,用镊子将苗从瓶中取出,注意不要伤到根与叶片,按根

系和叶片进行大小分级,分别种入穴盘和 4.95 cm 软盆中,如图 2 所示。出瓶后生产管理,在出瓶前一个月,根系未长出,对环境要求较高,自身抗病力较差,光照要弱(4 000~6 000 lx),温度略低(26~28℃),对小苗叶面进行喷雾保湿(1~2 h 一次),14 d 后可浇水,预防病虫害,可用 1 000~1 500 倍液广谱性杀菌剂进行预防,真菌和细菌双杀;这一时期主要虫害是小飞虫和蓟马。一个月后根系生长触到软盆壁,新根长出,开始加大施肥量(花多多 20:20:20)5 000 倍液,光照逐渐提高,温度提高到 29~30℃。



图 2 播种

Fig. 2 Sowing

1.4.3 中苗管理 2011 年 9 月 25 日,由 5.94 cm 盆换成 8.25 cm 盆。在植株根系健壮叶尖距 15 cm 左右时开始换盆,换盆前对水草和根系进行淋洗。换盆:水草松紧以手指刚好能够捏住软盆壁为好(水草松,根系生长较快,根较细,可提前换盆,减少生长周期;水草紧,根系生长缓慢,根系较粗,小苗健壮),光照以 20 000 lx 左右为宜,以苗的情况而定,第 1 次应浇清水,第 2 次用小苗肥水浇,第 3 次以后加大肥量提高到 3 000~4 000 倍液(花多多 20:20:20)。4.95 cm 盆换 8.25 cm 盆以后苗生长较快。北京 9 月份温度已下降到 19℃ 以下(夜温),9 月底进行电加温,注意保持温度恒定。

1.4.4 大苗管理 2012 年 2 月 28 日,将 8.25 cm 盆换为 11.55 cm 盆,换盆注意松紧度,换盆后 15 d 左右不进行浇水施肥。待基质干了以后没有

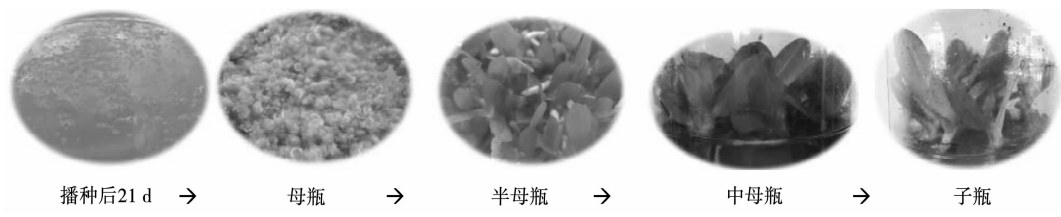


图 3 蝴蝶兰实生苗组培生产流程

Fig. 3 Production process of tissue culture of seedling



图 4 生根和驯化

Fig. 4 Rooting and domestication

根系长出,第1次应浇清水或低浓度肥水,第2次根系长出应浇肥水(适量加大浓度3 000~3 500倍),第3次以后浇透,水肥量可以进一步提高(以苗的情况而定3 000~2 000倍)。催花前30 d左右将肥料换成以磷为主的高磷肥(花多多催花肥10-30-15),同时提高施肥浓度(以苗情而定)和光照强度,注意观察叶片有没有日灼。

大苗进入营养生长期,应注意病虫害预防。病害如软腐病、灰霉病、白粉病、叶斑病等。可用百菌清、甲基托布津、福美双等杀菌剂进行预防。虫害如蓟马、小飞虫、白粉虱等虫害,主要在换盆后30 d左右发生。可用烟剂和中性杀虫剂(狼烟滚滚或吡虫啉等)处理。

1.4.5 催花管理 光照:最大限度地提高光照强度,以不出现日灼为佳;温度:降低昼温和夜温(昼温27~28℃,夜温17~18℃),以出剑情况继续调整温度。花梗10 cm左右插铁钎,根据生长情况随时造型。



图 5 蝴蝶兰出瓶栽培阶段

Fig. 5 Cultivation stage of *Phalaenopsis* out of bottle

2 选种登录

根据组培生长性状和栽培生长性状(整个生产的相关记录),开花株的特性,包括叶片生长势(叶宽、叶长、叶色)、花朵数、花色、花型(花径、分叉性、多梗性、花瓣长相)、花梗硬度以及市场需求选种。将每株选出的个体编号并照相留存,登录世界兰花新品种认证的英国皇家园艺协会网站做新品种登录申请,经对方工作人员确认回函并在兰花录里公示即为新品种,2013年1月25日,成功选育登录9个新品种,各新品种信息及性状见表3^[4]。

3 结论与讨论

蝴蝶兰育种过程中最关键的步骤有:授粉、播种消毒和瓶苗驯化;白色的蝴蝶兰品种比其它颜色的蝴蝶兰容易授粉,种子量和发芽率也较好;本次繁殖的昌平爵士多梗易分叉、中型花朵、花朵数可达30~50朵、颜色变化丰富、花梗高度适中,受到消费者的追捧,迎合了近几年市场的需求。

表 3 9 个新品种的性状
Table 3 The characters of 9 new varieties

品种名 Varieties	登录名 Names	父母本 Parents	性状 Characters
昌平天使	<i>Phal.</i> Changping Angel	<i>Phal.</i> amabilis× <i>Phal.</i> Taisuco Snow	台湾原生种阿妈的后代,中型白花,花径 5.5~6.5 cm,开花株高 50 cm 左右,花朵数 22~30 朵,花序排列好,易双梗,偶有三梗,叶间距小,叶片挺拔翠绿,喜光喜肥,抗病性强。
昌平兴盛	<i>Phal.</i> Changping Blossom	<i>Phal.</i> Taisuco Firebird× <i>Phal.</i> Ney Shan Gu Niang	双梗分枝,花朵数 26~35 朵,花径 5.5~6.0 cm,花期 3.0~3.5 个月,开花株高 45~50 cm,欧洲喜欢品种,对光要求不高。近來国内新兴品种。
昌平艳丽	<i>Phal.</i> Changping Colorful	<i>Phal.</i> Ney Shan Gu Niang × <i>Phal.</i> Gan Lin Fairy	大红斑点花,花径 11~12 cm,花朵 11~15 朵,开花株高 55~65 cm,属中国、韩国消费者喜欢的产品,缺点:斑点易退色有待进一步育种改良。
昌平钻石	<i>Phal.</i> Changping Diamond	<i>Phal.</i> Ming-Hsing Eagle× <i>Phal.</i> Taida Lovely	大轮粉花,花径 10~11 cm,花朵排序整齐,花朵数 10~15 朵,开花株高 55~65 cm,耐低温。
昌平梦幻	<i>Phal.</i> Changping Dream	<i>Phal.</i> I-Hsin Cinderella× <i>Phal.</i> Ben Yu Star	中红花,根系健壮,花径 6.0~6.5 cm,开花株高 55~60 cm,花朵 12~20 朵,缺点:花梗高,不利运输包装,有待育种进一步改良。
昌平爵士	<i>Phal.</i> Changping Jazz	<i>Phal.</i> Sweet Strawberry× <i>Phal.</i> Taisuco Firebird	色泽多变,以咖啡色为主,花期 3.5 个月,双梗分枝,花朵数 30~50 朵,叶间距小,根系健壮,欧洲消费者最喜欢,中国和韩国新兴品种且今年备受欢迎。
昌平精英	<i>Phal.</i> Changping Outstanding	<i>Phal.</i> Sinica Ruby× <i>Phal.</i> Ben Yu Star	花期长达 4 个月,耐低温,抗病性强,对光照敏感,花序好,花径 10~11 cm,花朵数 10~13 朵。
昌平之星	<i>Phal.</i> Changping Star	<i>Phal.</i> Sinica Ruby× <i>Phal.</i> I-Hsin Cinderella	大红花,花径 10.0~10.5 cm,花朵数 10~15 朵,开花株高 60~65 cm,花序排列好,易抽梗,对光照要求不高,生长较快,根系发达,易催花。
昌平拼搏	<i>Phal.</i> Changping Struggle	<i>Phal.</i> I-Hsin Pink Baby× <i>Phal.</i> Tinny Ruby	花色深红,国内消费者喜爱的品种,花径 5~6 cm,开花株高 50~55 cm,喜高温,易催花

选出的个体根据市场需求和市场前景预估,完美的个体可以取外植体进行组培克隆扩繁,经过 4 a 左右可企业化量产;不太完美的个体可再选取合适母本回交强化某一特性,然后再重复以上育种过程^[5-6]。目前蝴蝶兰销售市场上基本以保持母株优良性状、后代整齐一致的分生苗为主,但在蝴蝶兰生产中分生苗的病毒问题成为影响成花品质和生产者效益的重要因素。蝴蝶兰杂交育种所得蝴蝶兰个体由于是种子苗(蝴蝶兰种子极小,没有胚乳,在自然条件下萌发率极低,所以要将这些种子在组培室里播种于人工培养基上),若繁殖过程中严格执行无病毒操作,培育出的新品种植株体内基本无病毒,从而解决蝴蝶兰的病毒问题。由上述育种过程可看出,育种是个漫长的

过程,真正选育出一个有市场竞争力、可企业化生产的品种最快 7~8 a,有的甚至要付出 10~20 a 的努力。

参考文献:

[1] 俞继英,张阳,郑锦凯. 蝴蝶兰黄花系杂交及其后代的遗传表现[J]. 中国花卉园艺,2010 (2):28-29.
[2] 沈再木,徐善德. 蝴蝶兰栽培[M]. 台北:国立嘉义大学编印,2008.
[3] 董凤军,张颖,李淑英. 植物组织培养[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
[4] 赖本智,杨秀兰,陈任芳,等. 兰花的命名、兰花经济栽培技术[M]. 台北:台湾行政院青年辅导委员会,1994.
[5] 涂美智,李晖. 蝴蝶兰白花杂交种果荚发育与培养基成分对种子发芽及幼苗生长之影响[D]. 台北:国立台湾大学,1986.
[6] 李定雄. 蝴蝶兰减数分裂行为之探讨[M]. 台北:行政院农业委员会农粮署、台湾兰花育种者协会编印,2010.

Preliminary on Cross Breeding of *Phalaenopsis*

LI Shu-ying, DONG Feng-jun, ZHANG Ying, GAO Shi-zhen
(Garden Flower Base of Changping Vocational School of Beijing, Beijing 102299)

Abstract: In order to satisfy the demand of *Phalaenopsis*, and fill the blank of flower market, according to the breeding target, 14 groups of *Phalaenopsis* were taking for artificial hybridization, sterile sow was conducted after mature fruit, seedlings were planted and cultured in the greenhouse soilless for 2 years after 15 months, seed selection was conduct after flowering. The results showed that there were 9 Changping series *Phalaenopsis* varieties, the color and shape were diversity, double peduncle, white powder sparkle spots lines and common pure color.
Keywords: *Phalaenopsis*; new varieties; cross breeding