

蝴蝶兰黄花系品种 *Phalaenopsis* ‘Taipei Gold’ 和 *P.* ‘Sara Gold’ 杂交及其后代的遗传表现

俞继英, 张 阳, 郑锦凯, 王 春, 徐宏磊

(浙江森禾种业股份有限公司, 浙江 杭州 310012)

摘要: 以蝴蝶兰 *Phalaenopsis* 黄花系品种 *P.* ‘Taipei Gold’ ($2n = 3x = 57$) 作母本进行杂交育种有一个突出的问题是不育性障碍, 为了克服这种障碍, 多年来选择不同的父本进行杂交, 终于发现采用 *P.* ‘Sara Gold’ 作父本进行杂交, 收到蒴果 1 个, 培育出杂交后代群体 180 株, 其中有开花株 99 株。对杂交后代株高、冠幅、着花量、花径、花箭数、侧枝数及花色、唇瓣颜色和花瓣上的斑点进行观测记载。结果表明: 杂交后代生长发育指标优于双亲的株数百分比: 株高、冠幅、着花量、花径、侧枝数和花箭数分别占 67.68%, 86.87%, 61.62%, 24.24%, 21.21% 和 26.26%; 花瓣和唇瓣的颜色, 基本遗传了双亲的特点, 91% 的后代花瓣颜色与双亲相似, 74% 的后代唇瓣颜色与双亲相似, 90% 的后代花瓣上出现了斑点。以 *P.* ‘Taipei Gold’ 作为母本成功杂交在国内首次报道, 为蝴蝶兰黄花系杂交育种提供了实践依据。图 1 表 1 参 6

关键词: 园艺学; 蝴蝶兰; 黄花系; 杂交后代; 遗传表现

中图分类号: S682.31; S603.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5692(2010)04-0550-04

Inherited offspring characteristics from *Phalaenopsis* ‘Taipei Gold’ × *Phalaenopsis* ‘Sara Gold’

YU Ji-ying, ZHANG Yang, ZHENG Jin-kai, WANG Chun, XU Hong-lei

(Zhejiang Senhe Seed Co., Ltd., Hangzhou 310012, Zhejiang, China)

Abstract: Since the cross of the female parent of *Phalaenopsis* ‘Taipei Gold’ ($2n = 3x = 57$) always aborts, we tried to select different cultivars as the male to cross with *P.* ‘Taipei Gold’. *P.* ‘Taipei Gold’ crossed with *P.* ‘Sara Gold’ producing a capsule to breed 180 young plants of which 99 flowered. Offspring height; leaf length; flower diameter; the number of flowers, pedicels, and branches; flower and labellum color; and petal spots were compared. As a result, compared to the parents, offspring were taller (67.68%), had longer leaves (86.87%), had more flowers (61.62%), had larger flowers (24.24%), had more branches (21.21%), had more pedicels (26.26%), had petal color more like the female parent or male parent (91%), had labellum color more like the female parent or male parent (74%), and inherited their spot on the petals from *P.* ‘Sara Gold’ (90%). Thus, *P.* ‘Taipei Gold’ as the female parent was first crossed successfully; this research showed that it was practical to cross *Phalaenopsis* with yellow flower. [Ch, 1 fig. 1 tab. 6 ref.]

Key words: horticulture; *Phalaenopsis*; yellow flower strain; crossed offspring; inherited representation

蝴蝶兰 *Phalaenopsis* 因其花大色艳, 形似蝴蝶, 花姿优雅, 开花期长, 素有“兰花皇后”之美誉。国内蝴蝶兰育种起步较晚。至 2005 年在国际兰花品种登录机构——英国皇家园艺学会 (Royal Horticultural Society, RHS) 上登录的兰科 Orchidaceae 蝴蝶兰属杂交种 24 128 个^[1], 其中品种间杂种

收稿日期: 2009-07-20; 修回日期: 2009-10-21

基金项目: 浙江省面上科研农业项目 (2008C22006)

作者简介: 俞继英, 农艺师, 从事花卉引种繁育等研究。E-mail: jiyingyu@gmail.com

达 2 万个, 占 82.9%^[2]。在黄花蝴蝶兰杂交育种中有一个突出的问题是不育性障碍, 据莊画婷等^[3]报道, 黄花蝴蝶兰品种 *P.* 'Taipei Gold' 为三倍体 ($2n = 3x = 57$), 将它作为母本进行自交或杂交育种时, 柱头腔皆无法闭合, 且无花粉管伸长现象, 并在授粉 4.3~9.0 d 后凋萎, 由授粉后柱头腔开张情形可初步判断不亲和性的发生, 采用该品种做母本, 有杂交育种障碍表现。庄东红等^[4]报道 '满天红' *Doritaenopsis* Queen Beer 'Red Sky', 染色体数为 57, 也为三倍体, 作父本时无结果, 做母本时虽获得膨大果荚, 但得不到成熟种子, 育性极低, 表现为三倍体的一般特性。异源三倍体 '满天红' 减数分裂时, 染色体不规则的联合和分离很可能是导致其育性低的直接原因。作者多年来在蝴蝶兰杂交育种工作中, 也年复一年地遇到了这种状况, 唯有在 2006 年 3 月 13 日, 采用 *P.* 'Taipei Gold' 做母本进行杂交育种时, 收获到唯一的一个蒴果, 果实内有活力的种子比例很小, 只获得杂交后代群体 180 株, 其中有 99 株开花, 对其杂交后代遗传特性进行观测, 为蝴蝶兰黄花系的杂交育种提供了实践依据。

1 材料和方法

1.1 材料

父本: *Phalaenopsis* 'Sara Gold', 为橙色蜡质中花, 具粉色斑, 唇瓣中片颜色为紫红黄, 着花量较大, 花期较长, 12 cm 直径营养钵苗开花植株的双梗率较高。于 1997 年 2 月 4 日, 由 Brother 在英国皇家园艺学会登录的杂交品种, 其母本是 *P.* 'Sara Lee', 父本是 *P.* 'Taipei Gold'。

母本: *P.* 'Taipei Gold', 为黄色中花, 唇瓣中片颜色为白黄红, 颜色亮丽, 但着花量较少, 双梗率很低。于 1984 年 1 月 1 日, 由陈查森在英国皇家园艺学会登录的杂交品种, 其母本是 *P.* 'Goldys Read', 父本是 *P.* 'Venosa'。

1.2 杂交育种方法

母本上选择开花 3~4 d 的花朵进行授粉, 先去除花朵的唇瓣、雄蕊及花药, 然后选择第 1 天开花的父本花朵, 用镊子轻取新鲜的花粉块, 放入母本花朵的柱头穴腔中, 授粉后不套袋。观察柱头和子房膨大情况。

1.3 无菌播种与培养

蒴果消毒: 加少量的洗衣粉清洗果荚表面, 在自来水下冲洗 10~20 min, 用 $1.0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 次氯酸钠浸泡 30 s, 用无菌水冲洗 4 次; 再置于体积分数为 0.1% 的升汞溶液中消毒 5~10 min, 用无菌水冲洗 3~5 次待用。培养基配方: MS (Murashige and Skoog) + 体积分数为 10% 椰乳 + $0.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 活性炭 + $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖 + $8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂 (其中铁盐为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, pH 5.8)^[5]。无菌操作: 将蒴果纵向剖成两半, 取出种子块 (非常小, 带有纤维), 略沾无菌水, 将其涂抹在培养基上, 使种子尽可能均匀分布。幼苗在温度 (25 ± 2) °C, $1500 \text{ lx} \cdot 12 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$ 光照强度条件下, 经过母瓶、中母瓶和子瓶进行培养, 共 506 d。

1.4 出瓶培养

于 2007 年 12 月 3 日种苗出瓶种植, 获得杂交后代群体 180 株。按照常规方法进行养护^[6], 经 13 个月养护, 于 2009 年 1 月, 在直径为 8 cm 营养钵内苗开始陆续开花。测定每株的株高、冠幅、花径、着花量、侧枝数和花箭数, 逐株记载花色和唇瓣中片颜色, 并与父本和母本进行比较。

2 结果与分析

2.1 杂交试验和无菌播种的结果

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, 于 2006 年 7 月 15 日, 即授粉后 152 d 采摘到唯一一个蒴果, 蒴果饱满, 果皮绿色, 表面较光滑 (图 1-1)。通过无菌播种 (图 1-2), 获得杂交后代群体 180 株 (图 1-3), 其中获得开花植株 99 株 (图 1-4)。

2.2 杂交后代生长发育特性

从表 1 可见, 株高、冠幅、着花量、花径、侧枝数和花箭数上优于双亲的株数分别占 67.7%, 86.9%, 61.6%, 24.2%, 21.2% 和 26.3%, 总体表现为植株增高、冠幅增大、着花量增多、花径增大。



图1 杂交获得的蒴果、后代瓶苗、幼苗及开花植株

Figure 1 Hybrid capsule, seedlings and flowers of hybrid offsprings

最大值分别为 45.5 cm, 31.5 cm, 17 朵·株⁻¹, 7.2 cm, 4 支·株⁻¹ 和 2 个·株⁻¹; 小于双亲株高的有 6 株, 占 6.1%, 株高最低值为 16.0 cm; 着花量 3 朵·株⁻¹, 占 3.0%, 最少为 2 朵·株⁻¹; 花径小于双亲的有 32 株, 占 32.3%, 最小值为 4.2 cm。具有侧枝的 21 株, 双花箭的 26 株, 同时具有侧枝和双花箭的优良单株 2 株, 其中有 1 株高 45.0 cm, 具 3 个侧枝, 着花 15 朵。

表1 亲本与杂交后代生长指标比较

Table 1 Comparison of growth index for the parents and hybrid offspring

项目	株高/cm	冠幅/cm	着花/(朵·株 ⁻¹)	花径/cm	侧枝/(枝·株 ⁻¹)	花箭/(个·株 ⁻¹)
父本	24.0	22.0	6	5.5	0	1
母本	18.0	19.0	4	6.0	0	1
最大值	45.5	31.5	17	7.2	4.0	2
杂 交 子 代 最 小 值	16.0		2	4.2		
优于双亲株数	67(67.7)	86(86.9)	61(61.6)	24(24.2)	21(21.2)	26(26.3)
介于双亲范围株数	26(26.3)	13(13.1)	35(35.4)	43(43.4)	78(78.8)	73(73.7)
小于双亲株数	6(6.1)	0(0)	3(3.0)	32(32.3)	0(0)	0(0)

说明: 括号内为占开花总株数(99 株)比例(%)。

2.3 杂交后代花色

母本和父本花色分别为黄色和橙色带粉色斑, 两者杂交后代的花色中, 粉色占 9%, 黄色占 51%, 橙色占 40%, 说明杂交后代的花色整体上遗传了双亲的花色, 但花色深浅有梯度变化; 少量出现了粉色, 遗传了父本花中间的粉色斑, 未出现双亲花色之外的颜色。

2.4 杂交后代唇瓣中片的颜色

母本和父本的唇瓣中片颜色分别为白黄红和紫红黄, 两者杂交后代唇瓣中片的颜色有 44% 的植株为白黄红, 30% 为紫红黄, 8% 为白黄, 7% 为白紫红, 5% 为白紫红紫, 5% 为紫红, 1% 为红色。杂交后代的唇瓣中片的颜色大部分遗传双亲特性, 唇瓣上颜色呈明显的色带分布, 只是在斑点颜色和色带宽窄上有变化(唇瓣中片的颜色按唇瓣前端往后顺序排列)。

2.5 杂交后代花瓣的斑点分布

母本花瓣无斑点, 父本的花瓣有斑点, 杂交后代花瓣无斑点的植株占 10%, 有斑点的占 90%, 杂交后代绝大多数遗传了父本特性。

3 讨论

本研究选用父本 *Phalaenopsis* 'Sara Gold' 和母本 *P.* 'Taipei Gold', 获得杂交后代群体 180 株, 其中已开花植株 99 株。蝴蝶兰黄花系杂交品种 *P.* 'Taipei Gold' 作为母本进行杂交, 具有杂交育种

障碍表现, 我们能获得杂交成功是一次突破。其杂交后代的花色、唇瓣中片的颜色和花瓣上的斑点分布与亲本相似, 符合基本遗传规律。部分杂交后代生长发育指标优于双亲, 为蝴蝶兰黄花系杂交育种提供了新的子代植株, 为培育新品种提供了新的素材。

蝴蝶兰的种子具有未分化的特点, 只是一团未分化的胚细胞, 每个蒴果中含有种胚上万至几十万粒, 必须吸收充足的养分才能正常发芽, 所以杂交种的后代, 必须进行无菌播种, 经母瓶、中母瓶和子瓶阶段, 再出瓶栽培为小苗、中苗和大苗, 开花后进行选优, 筛选出综合性状表现优良单株或优良群体, 用花梗作外植体进行组织培养, 产生下一代植株, 再进行多代自交纯合筛选出自交系。在每年开花期, 根据育种目标——改良株形、花型、花色、花香, 提高抗逆性, 系统地选配杂交亲本组合, 采用分子标记辅助育种。再以杂交种的种子, 通过无菌播种形成实生苗, 将实生苗的分离族群作为主要商品型, 利用‘后裔检定法’评估各个杂交组合实生苗的稳定性, 筛选出后代中最适合市场需求的分离族群, 这是目前最实用有效的育种方法。我们将收集和保护蝴蝶兰种质资源, 继续引进国外优良品种, 有计划有目的地建立完整的育种体系, 利用分子标记辅助育种、远缘杂交等多种手段, 选育出商品性好、适应性强、抗逆性强的优良品种, 创建中国自主知识产权的新品种, 形成具有中国特色的蝴蝶兰产业特色, 将会加快中国蝴蝶兰产业的提升。

参考文献:

- [1] 朱根发. 国际兰属植物杂交育种进展[J]. 广东农业科学, 2005 (4): 25 - 27.
ZHU Genfa. Progress on international cross breeding of *Cymbidium* [J]. *Guangdong Agric Sci*, 2005 (4): 25 - 27.
- [2] 曾碧玉, 朱根发, 刘海涛. 蝴蝶兰红花系品种间杂交结果率研究[J]. 华南农业大学学报, 2007, 28 (1): 117 - 119.
ZENG Biyu, ZHU Genfa, LIU Haitao. Studies on cross-pollination and fruit set in *Phalaenopsis* red cultivars [J]. *J South China Agric Univ*, 2007, 28 (1): 117 - 119.
- [3] 莊画婷, 徐善德, 沈再木. 黄花蝴蝶兰育种障碍之表现[J]. 台湾园艺, 2008, 54 (1): 59 - 66.
ZHUANG Huating, XU Shande, SHEN Zaimu. Breeding obstacles of yellow *Phalaenopsis* [J]. *Taiwan Hortic*, 2008, 54 (1): 59 - 66.
- [4] 庄东红, 曲莹, 许大熊, 等. 蝴蝶兰若干品种(系)的染色体数和形态分析[J]. 园艺学报, 2007, 34 (5): 1257 - 1262.
ZHUANG Donghong, QU Ying, XU Daxiong, *et al.* Analysis on chromosome number and morphology of varieties in *Phalaenopsis* [J]. *Acta Hortic Sin*, 2007, 34 (5): 1257 - 1262.
- [5] 施隆文, 牟冬菊, 庄应强, 等. 蝴蝶兰杂交育种技术初步研究[J]. 黑龙江农业科学, 2008 (4): 72 - 73.
SHI Longwen, MU Dongju, ZHUANG Yingqiang, *et al.* Preliminary study on the cross-breeding technique of butterfly orchid (*Phalaenopsis amabilis* Bl)[J]. *Heilongjiang Agric Sci*, 2008 (4): 72 - 73.
- [6] 刘晓青, 陈尚平, 周建涛. 7 个彩色蝴蝶兰品种的性状表现及栽培技术[J]. 安徽农业科学, 2005, 33 (9): 1641 - 1675.
LIU Xiaoqing, CHEN Shangping, ZHOU Jiantao. Characters and cultivated technology of seven colorized *Phalaenopsis* varieties [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2005, 33 (9): 1641 - 1675.