

国内蝴蝶兰育种与繁殖栽培现状研究

曾凡景, 杨 恒, 赵惠恩

(北京林业大学 园林学院/国家花卉工程技术研究中心, 北京 100083)

摘要:通过介绍蝴蝶兰育种、组培和栽培管理等方面的内容,分析国内现存问题,提出其解决对策,即多方合作,解决育种的技术瓶颈、实现产销同地,降低运输成本及提高保鲜技术,降低生产成本,以期为我国蝴蝶兰育种及商业生产提供参考,促进蝴蝶兰产业的快速发展。

关键词:蝴蝶兰; 育种; 组织培养

中图分类号: S646

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2011)11-0127-04

蝴蝶兰(*Phalaenopsis amabilis*)原产亚洲热带雨林,是一种兰科蝶兰属的单茎附生兰,从1750年首次发现蝴蝶兰野生种到现在,已陆续发现70多种,其中中国台湾共有51种^[1]。由于花姿优美、高贵典雅,蝴蝶兰早在19世纪就被作为珍贵的盆栽用于室内观赏,有“兰中皇后”之美誉。

1 蝴蝶兰育种研究现状

1.1 国内蝴蝶兰育种简介

蝴蝶兰目前主要作为商品盆栽和切花进行销售,因为原生种大多花小不艳,所以作为商品栽培的蝴蝶兰多是人工杂交选育出的品种。要想获得新品种,最有效的方法就是杂交育种。如此获得实生苗以后,再经过选择培育出观赏价值较高的新品种。国外早在几十年前就开始进行蝴蝶兰的育种研究,目前技术已相当成熟,培育出众多观赏价值较高的蝴蝶兰品种(系);国内由于起步较晚,目前尚缺少专业的科研队伍,也无专门的育种公司,国内销售的许多盆栽和切花商品都是通过进口国外品种进行生产。因此为了降低生产成本,目前我国已开始大力发展蝴蝶兰的育种技术^[2]。

蝴蝶兰的品种选育是从20世纪开始的,据杨士辉^[3]论述,蝴蝶兰栽培研究历史上大体经历了3个阶段:原生种的室内盆栽阶段;20世纪初至60年代,进入种子繁殖和切花生产阶段;近年来的品种选育及组培快繁阶段。台湾糖业研究所自1986年开始成立蝴蝶兰研发小组^[4],引入生物技术,在传统杂交育种的基础上,培育符合市场需求的新品种。1984年1月1日由台湾陈查寻^[4]登

录的杂交种 Phal. Taipei Gold,母本 Phal. Gladys Reed 与父本 Phal. venosa 杂交选育而成,可谓黄花蝴蝶兰国内杂交育种的一个里程碑。近年来,国内又有新品种不断育出,如江苏省连云港市振兴恒巨生物科技有限公司联合台湾蝴蝶兰研究专家共同培育的蝴蝶兰新品种光芒四射。

1.2 育种方法研究现状

1.2.1 杂交育种 杂交育种是目前蝴蝶兰育种中最常用的方法,也是最重要的育种方法,包括引种、检测、杂交和选种。但育种要遵循植物的自然生长规律,因此育种时间较长,一般培育一个新品种需要7~9 a。随着国内对蝴蝶兰育种的重视,新品种和新成果不断涌现。2008年施隆文^[5]对蝴蝶兰杂交育种做了初步研究,认为生长势指数高的亲本配合力高,有利于杂交育种。2009年“蝴蝶兰新品种选育及产业化关键技术研究与开发”取得一定科技成果,构建了蝴蝶兰的杂交育种体系,已选育出蝴蝶兰新品种16个。

1.2.2 诱变育种 诱变育种通过改变染色体的数目来达到改变植物性状的目的,目前诱变育种在蝴蝶兰育种中的贡献主要是诱导产生多倍体与基因缺失突变,使植物具有植株粗壮、花朵硕大、花色艳丽、叶质增宽增厚、适应性增强及次生代谢物积累提高等特点^[6]。物理诱变方面,章宁等^[7]报道了3个蝴蝶兰品种利用⁶⁰Co γ 射线诱变育种的试验,获得了一系列诱变苗。张永柏等^[9]采用⁶⁰Co γ 射线对蝴蝶兰花粉进行诱变处理,初步选育出1个优良变异株系。化学诱变方面,2006年陈超等^[8]用不同浓度的甲基磺酸乙酯(EMS)和叠氮化钠(NaN_3)对蝴蝶兰类圆球茎进行化学诱变试验,结果表明EMS比 NaN_3 的诱变处理效果好,且创造蝴蝶兰PLB突变体的参考浓度为0.5%,大多情况下,就突变数量而言,化学诱变剂比辐射诱变更有效,且诱发的突变性状有明显专

收稿日期:2011-07-05

第一作者简介:曾凡景(1988-),女,山东省临沂市人,在读硕士,从事月季育种的研究。E-mail:jingfanzeng@163.com。

通讯作者:赵惠恩(1969-),男,河南省人,博士,副教授,从事园林植物育种和应用研究。

一性,便于定向培育新品种,目前最常用的为秋水仙素。另有研究表明,物理诱变结合化学诱变对兰科植物诱导突变体更为有效^[6]。

1.2.3 分子育种 分子育种旨在突破传统杂交育种周期长和目标不精确等瓶颈问题,以期加速蝴蝶兰品种改良的进度,培育符合市场需要的优良品种。目前国际上已被广泛应用的技术有农杆菌基因转导法和基因枪转导法等,通过将目的基因导入到蝴蝶兰植株体中,从而定向改变蝴蝶兰的某些观赏性状。自 20 世纪 60 年代以来,生物技术的应用促进了兰花组织培养技术的研究,进而在兰花细胞工程和基因工程等生物技术的研究方面取得了重要进展,使不同属、种间的种质交换成为可能,通过转基因技术、体细胞融合等途径培育和改良蝴蝶兰品种,具有广阔的前景。傅仰明^[10]对蝴蝶兰 DNA 增幅指纹技术做了深入研究,指出该技术可以作为品种鉴定的依据。

2 蝴蝶兰繁殖研究现状

对于蝴蝶兰的繁殖,主要通过组织培养进行。因为自然条件下蝴蝶兰主要通过种子繁殖,但是种子很小且无胚乳,需要寄生在腐殖质上才能萌发,发芽率低;另外,蝴蝶兰为单茎气生兰,植株上极少发育侧枝,故分株繁殖无法进行批量生产。原球茎途径长期以来是人们研究的重点,但它主要存在两点不足:(1)繁殖系数低或易使母株丧失;(2)遗传不稳定,易引起后代发生变异。因此在商业生产中通过组培来获得批量种苗,用于盆栽及切花生产。

组织培养技术是进行蝴蝶兰大规模商品繁殖生产和新品种选育的关键。从 1949 年 Potor 利用无菌培养技术成功地诱导蝴蝶兰花梗休眠芽发育成完整植株以来,经过多年研究改良,到 1974 年 Intuwong 等利用蝴蝶兰茎尖作为外植体诱导类圆球茎和再生植株,为实现蝴蝶兰工厂化生产奠定了基础。目前生产步骤为:(1)植物材料选取:根据市场需求,选取大花系品种或亮色系品种作为繁殖母株;(2)灭菌:从植株上切取花梗剪成小段进行灭菌,一般选用开花后的花梗进行繁殖,这是因为,幼嫩的花梗与开花后的花梗相比,诱导率低,死亡率^[11]。植物材料依次经过酒精、升汞和灭菌水进行灭菌;(3)初代培养与增殖培养:将处理好的茎段接种在诱导培养基上,待愈伤组织再分化,萌发出芽以后,将丛生芽切割成单苗,在增殖培养基进行增殖培养获得批量种苗。生根苗移栽前,连同培养瓶一起从培养室转移到炼苗

室,放置在散射光下 7 d 左右打开封口,炼苗 2~3 d 后进行移栽^[12]。

王仁睿等^[11]研究表明,开花后的花梗是诱导芽的良好材料,并指出适合花梗诱导芽的培养基是 MS+BA 1 mg·L⁻¹+NAA 0.1 mg·L⁻¹。王云惠等^[13]证明源于花梗休眠芽或花梗腋芽外植体的芽生芽途径获得的后代植株变异很少、性状比较整齐和成苗速度较快,是目前商品化种苗生产中主要采用的繁殖途径。王静等^[14]研究结果表明 1/2MS 适合 PLB 增殖,即蝴蝶兰的原球茎增殖培养以较低的无机盐浓度为好。李进进等^[15]证明 B₅ 培养基对蝴蝶兰的诱导有较好的效果。张东旭^[16]则认为最适培养基的选择根据外植体的不同而不同。

3 蝴蝶兰栽培研究现状

目前蝴蝶兰大规模栽培主要是用于商业生产,经过不断摸索与实践,其流程已相当成熟。

3.1 苗期管理

经炼苗出瓶后的蝴蝶兰小苗洗净根部的培养基,植于穴盘中,穴盆苗可减少小苗驯化期的损失^[11],以便到 10~14 cm 时开始移栽,移栽前通常将穴盆内小苗分成大小两级,移植后分别在不同栽培床上进行栽培。小苗的栽培期比大苗要多出 3~4 个月。移栽时注意在气生根中间放一块泡沫塑料,以使根系分散开,利于其呼吸及水分的吸收,外面用干苔藓包裹起来放入蝴蝶兰专用透明软盆中,透明软盆底部通常放几块树皮等起通气透水的作用,完成移栽。软盆放在活动种植床上,采用斜摆的方式,即蝴蝶兰叶片与植床边缘成 45°角,避免叶片互相重叠,避免影响受光,引发病虫害。

3.2 水肥管理

蝴蝶兰灌溉施肥时要遵循一定的原则,浇水一般采用滴灌的方式,以保证基质湿润即可,因为蝴蝶兰根系为肉质根,怕积水,同时由于其长期生长在热带雨林中,需要湿润的气候,所以基质不可过于或者存有积水。同安祖花(*Anthurium hybridum*)等其它切花生产一样,蝴蝶兰栽培每隔 1 a 左右要对基质进行一次淋洗,即用含盐度极低的水进行灌溉,防止基质盐化现象发生。在保证根部水分的同时,通常采用人工喷雾的方式或湿帘-风机系统增加空气湿度,保持相对湿度在 70%~80%。

施肥以氮肥为主,花芽分化以后注意增加氮、磷肥。秋末生长慢,宜少施肥。蝴蝶兰根分为肉

质根和气生根,浓度过大的肥料容易损伤根系,在施肥时应遵循薄肥勤施的原则,一般淡肥与水间隔浇灌效果最好。

3.3 光照及温度调节

根据蝴蝶兰生长发育规律,其最适生长温度为 $21\sim 24^{\circ}\text{C}$,在我国北方地区尤其要注意夏季散热及冬季保温。夏季可以采用天窗散热,遮阳网在遮阴的同时也能起到降温的作用,另外,湿帘也会把外界的热空气转换成湿润的冷空气,在风机的带动下达到降低温度的目的。现代温室冬季采用暖气设备及传统的外部覆膜手段进行保温,保持温度在 15°C 以上,从而使蝴蝶兰正常生长。

蝴蝶兰生于林下,喜欢遮光较好的半阴环境,因此在夏季对温室进行遮阴是蝴蝶兰生产过程必不可少的环节。遮阴采用双层遮阴网,遮阴效果可达 75% ,实践证明,此种遮阴效果最利于蝴蝶兰的生长发育。否则,光照过强会对蝴蝶兰造成日灼,损伤叶片;光照过弱也会使其生长不良,叶片出现黄化现象。此外,营养生长与生殖生长期所需光量也不同,适当的光量为:成长阶段 $5\,000\sim 8\,000\text{ lx}$;开花阶段 $8\,000\sim 15\,000\text{ lx}$ ^[2]。

3.4 换盆

在蝴蝶兰生长过程中,根系也在不断生长,因此要保证其旺盛生长关键就是换盆。换盆时间可根据其生长情况而定,由透明软盆观察到根系的生长过于拥挤或基质开始腐烂时就要进行换盆处理,一般一个生长季需换盆 $3\sim 4$ 次^[18]。将腐烂基质换掉,同时补充新鲜基质,移植于稍大的软盆中即可。操作简便易行,但要注意换盆时尽量减少根系损伤,换盆后 7 d 内避免浇水,以免引起损伤部位腐烂。此外,新根萌发之前避免施肥。

3.5 病虫害防治

由于其高温高湿的生长环境,极易导致某些病虫害的发生,常见的病害有灰霉病等,是由湿度过高引起的,故在栽培过程中注意湿度的调节,保持良好的通风可以有效的预防这种病害的发生;细菌性软腐病是另一种常见病害,通常采用喷施硫酸链霉素来防治。常见的虫害主要是蚜类和蓟马,蚜类可以采用化学药剂进行控制,而蓟马抗药性较强,最好的方法就是及时发现病株清除掉,以免危害扩大。

3.6 促成栽培

营养生长达到一定的阶段可根据市场需求进行促成或抑制栽培,蝴蝶兰的自然花期为 $4\sim 6$ 月, 2 月中下旬 ~ 3 月会有花梗抽出,但自然花期不是蝴蝶兰销售旺季。故在栽培管理时要及时剪

除自然花期的花梗,控制不让其在此段时间开花。

多数情况下,催花提前 5 个月左右^[19],即可达到预定的花期。根据不同的市场需求,安排恰当的催花时间。催花技术主要的手段还是控制栽培环境,理论依据在于:一方面,当日温在 $22\sim 28^{\circ}\text{C}$,夜温在 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$ 时利于花芽分化,经处理后约 $30\sim 40\text{ d}$ 抽梗率可达 85% ,整齐度较好。另一方面,水肥管理也起到重要的作用,在控制温度的过程中,注意增施磷、钾肥,以保证花芽分化后的正常生长发育。

3.7 花期管理

经过催花的蝴蝶兰花芽分化抽生花梗以后,温度要控制在适当的范围:白天 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$,夜晚 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ (即适当增加夜温)。同时光照也要逐渐加强。另一方面,蝴蝶兰抽出花梗后,花梗上陆续长出小花蕾,此时应停止氮肥的使用,主要施磷、钾肥进行催花,一般每隔 15 d 浇淋 1 次,采用磷酸二氢钾 $1\,000$ 倍稀释液,每次施肥约 7 d 后浇 1 次水。蝴蝶兰抽出花梗约 40 d ,花蕾逐渐长大,当花梗长至 $9\sim 10$ 个花蕾时停止催花。经过日常管理和补水管理,通常约 45 d 后顺利开花。

蝴蝶兰花梗抽出后不断伸长,长到一定的高度就会发生弯曲,甚至不规则生长而倒伏,严重影响花蕾的生长发育和切花的观赏价值。因此在生产过程中要注意采取适当措施保持花型,实践中可用漆包铁丝垂直插在种植盆内花梗附近,把花梗绑在铁枝上进行造形固定,若生产盆栽蝴蝶兰,可用绿色漆包铁丝固定,无需拆除直接销售;或者使用吊绳等从上方进行固定,以保持切花花茎直立美观,提高其观赏及商品价值。

4 现存问题及建议

4.1 多方合作,解决育种的技术瓶颈

蝴蝶兰育种是目前国内亟待解决的主要问题。就近年来情况来看,蝴蝶兰盆花在中国市场上作为重要的年宵花卉而销量大增,但内地专门的育种公司始终没有,新品种依赖台湾,甚至需要外国进口。企业要有自己开发新品种的意识,要注重开发我国自主知识产权的新品种并予以推广,加快我国蝴蝶兰产业的提升及经济的发展。

另一方面,科研单位与产业商业要紧密联系。各大高校、科研单位在进行研究的同时,也要关注中国一些花卉在国际上的研究进度及领域,结合国内商业的花卉生产趋势及市场上的需求量,有重点有意识地进行项目申请与研究。企业在选择蝴蝶兰品种进行生产时,尽量将自己的需求及问

题与科研单位进行交流,真正将我国的蝴蝶兰育种推向世界前沿领域。

4.2 实现产销同地,降低运输成本

由于气候的影响,我国蝴蝶兰生产主要集中在云南,而消费主要是在东部甚至东北部的发达城市,地理跨度较大,所需的运输及相关成本增加。因此,在解决气候问题的基础上,国内可以考虑在主要消费城市的郊区或周边城市进行开发生产。

4.3 提高保鲜技术,降低生产成本

国内切花生产本身状况目前也远不及盆花生产,主要是保鲜和运输等技术问题。目前国内的保鲜技术还未达到一定的水平,因此切花成本较高,根据估算,一支蝴蝶兰切花成本为 15 元左右,故要进行切花生产首先要提高保鲜技术降低成本。此外,我国的鲜切花运输业也存在一定的问题,通过船运进行越洋运输的损耗量较大,花卉保鲜技术也不及哥伦比亚等南美国家先进,无论在国内市场还是出口销售市场上都缺乏竞争优势。

蝴蝶兰无论是在外型、气质,还是象征意喻等方面,均符合中国人的审美观,在我国花卉市场拥有很大的发展潜力,相信克服以上这些难题,国内蝴蝶兰市场将会迎来一个更加灿烂辉煌的明天。

参考文献:

- [1] 李少球. “洋兰皇后”蝴蝶兰[J]. 中国花卉园艺, 2001(13): 42-43.
- [2] 梁杰, 黄子锋. 蝴蝶兰切花栽培技术[J]. 学术园地, 2005(1): 25-27.
- [3] 杨士辉. 蝴蝶兰育种途径和方法综述[J]. 农业科技通讯, 2008(9): 162-164.
- [4] 庄画婷. 黄花蝴蝶兰育种障碍之表现[J]. 台湾园艺, 2008, 54(1): 8.
- [5] 施隆文, 牟冬菊, 庄应强, 等. 蝴蝶兰杂交育种技术的初步研究[J]. 黑龙江农业科学, 2008(4): 72-73.
- [6] 刘亮, 易自力, 蒋建雄, 等. 蝴蝶兰组织培养及诱变育种的研
- 究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(27): 8451-8452.
- [7] 章宁, 苏明华, 刘福平, 等. 蝴蝶兰⁶⁰Co γ 射线诱变育种研究[J]. 亚热带植物科学, 2005, 34(2): 63.
- [8] 陈超, 王桂兰, 乔水旭, 等. 蝴蝶兰类圆球茎的化学诱变试验[J]. 核农学报, 2006, 20(2): 99-102.
- [9] 张永柏, 廖福琴, 钟淮钦, 等. 蝴蝶兰花粉辐射诱变育种初报[J]. 福建农业学报, 2009, 24(3): 237-240.
- [10] 傅仰明, 陈文辉, 谢瑞曼, 等. 蝴蝶兰 DNA 增幅指纹技术之研究[J]. 台湾糖业研究所研究汇报, 1994(146): 9-22.
- [11] 王仁睿, 李明福, 韩林波, 等. 蝴蝶兰组织培养体系的建立及其关键技术研究[J]. 中国农学通报 2010, 26(10): 197-201.
- [12] 钟士传. 蝴蝶兰杂交育种技术[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(7): 1216, 1354.
- [13] 王云惠, 陈雄庭. 蝴蝶兰组织培养与基因工程育种研究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(16): 4827-4830, 4868.
- [14] 王静, 娄玉霞, 郝再彬, 等. 大量元素、有机添加物和激素对蝴蝶兰原球茎增殖的影响[J]. 上海农业科技, 2004(3): 21-23.
- [15] 李进进, 廖俊杰, 柯丽婉, 等. 蝴蝶兰根段的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2000, 35(1): 37.
- [16] 张东旭, 张洁, 张学兵, 等. 蝴蝶兰组织培养研究进展[J]. 现代农业科技, 2009(15): 191-193.
- [17] Shimura H, Koda Y. Micropropagation of *Cypripedium mozsanthos* var. *rebutense* through protocormlike bodies derived from mature seeds[J]. Plant cell, Tissue and Organ Culture, 2004, 78(3): 273-276.
- [18] 李娜. 东北地区蝴蝶兰日光温室栽培技术[J]. 北方园艺, 2009(2): 155-157.
- [19] 赵建文, 林杨, 杨华妹, 等. 蝴蝶兰组培苗栽培及花期调控技术要点[J]. 广西农业科学, 2009, 40(8): 1071-1073.
- [20] 曹孜义, 刘国民. 实用植物组织培养技术教程[M]. 甘肃: 甘肃科学技术出版社, 2002(6): 179-181.
- [21] Tokuhara K, Mii M. Induction of embryogenic callus from shoot excised from flower stalk buds of *Pitt. AIAENOPSIS* (Orchidaceae) [J]. Vitro Cell Dev Biol. Plant, 2001, 37: 457-461.
- [22] 韦小莲, 王瑞群, 林汉锐. 蝴蝶兰小苗期的栽培管理技术[J]. 广东农业科学, 2009(3): 57-58.

Study of Breeding and Cultivation Status of China National *Butterfly orchid*

ZENG Fan-jing, YANG Heng, ZHAO Hui-en

(Landscape Architectural College of Beijing Forestry University/National Engineering Research Center for Floriculture, Beijing 100083)

Abstract: In order to give useful reference to the National breeding and produce in *Butterfly orchid*, breeding, tissue culture and cultivation were listed. What's more, some current questions in China were analyzed and some suggestions were put forward to make the rapid progress in producing the *Butterfly orchid*. The suggestions were realizing multiple cooperation, resolving breeding bottleneck, realizing production and marketing in the same place, decreasing transport cost and improving preservation technology and decreasing production cost.

Key words: *Butterfly orchid*; breeding; tissue culture