

兰花繁殖和育种研究进展

周 银¹, 徐嘉敏¹, 肖 政², 徐艳琴^{1,3}

(1. 武汉生物工程学院 生物技术系, 湖北 武汉 430415; 2. 武汉生物工程学院 实验设备管理处, 湖北 武汉 430415;

3. 江西中医学院 药学院, 江西 南昌 330006)

摘 要: 兰花中洋兰外形鲜艳, 国兰香味独特, 深受人们喜爱, 然而兰花的繁殖和育种技术一直是其广泛栽培的限制因素。现就繁殖和育种 2 个限制因素, 分别从分株繁殖、假鳞茎培养、种子无菌播种繁殖、组织培养及引种驯化育种、杂交育种、原生质体融合诱变育种、基因工程育种等方面进行综述, 以期为后期开展兰花各性状深入研究和基因工程育种奠定基础。

关键词: 兰花; 繁殖方式; 无菌苗; 育种

中图分类号: S 682.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2013)13-0204-04

兰花(*Orchids*)是兰科(*Orchidaceae*)植物的总称, 是全世界第二大插花植物, 被认为极具观赏和装饰价值^[1]。然而由于过度采挖和环境恶化, 野生兰花资源已经遭到了严重破坏, 目前全世界所有野生兰科植物都被列入《野生动植物濒危物种国际贸易公约》的保护范围^[2], 为了保护和培育兰花品种, 合理利用兰花资源, 对兰花的繁殖和育种技术提出了新的要求。

常规兰花繁殖方式一般通过分株进行, 但由于繁殖系数低, 不利于优种选育和推广; 而兰花种子胚发育不完全, 种皮致密、透性差, 在自然条件下难以萌发^[3], 也成为兰花繁殖技术的难点; 随着植物细胞工程的逐渐成熟, 采用组织培养的方法进行快速繁殖, 不仅能解决兰花繁殖困难的问题, 还可短期内获得大量种苗^[4-5]。传统的兰花品种培育建立在自然选种和引种驯化的基础上, 对兰花种质资源的破坏严重, 甚至使许多品种处于濒危状态。基于组织培养条件下兰花种子的无菌萌发技术得到了突破^[6], 杂交育种获得的兰花新品种正充斥着市场, 引起研究者和消费者的关注。

现结合目前常用的兰花培育方法, 从繁殖和育种 2 个方面进行阐述, 繁殖方法包括分株繁殖法、假鳞茎培养法、种子无菌播种繁殖法和组织培养法, 育种方法包括引种驯化育种、杂交育种、原生质体融合诱变育种和基因工程育种等。这些方法各具特色, 对不同品种的兰花适用性不同, 但都在一定程度上能解决兰花培育过程中遇到的问题, 为兰花种质资源的保护和新品种的培育

提供了理论基础。

1 兰花的特性

兰花属兰科多年生草本植物, 又名兰草。兰科是一个十分庞大的植物家族, 属于单子叶植物纲, 全世界约有 730 属, 21 500 多种, 广泛分布于全球各地, 但主要分布在热带和亚热带地区。我国约有兰科植物 173 属, 1 240 余种。根据生活习性的不同, 兰花可分为地生兰、附生兰和腐生兰三大类^[7]。兰花开花结果的过程需要 3~12 个月, 虽然在实验室、兰圃、兰室和兰房中进行人工授粉, 洋兰可成功获得种子, 但在国兰中很难实现^[4], 且由于缺少共生真菌等原因, 自然条件下兰花种子的萌发率极低。兰花的培育至今仍无法解决大面积播种发芽的问题, 这也是兰花特别珍贵的一个重要原因。

2 兰花繁殖方式

兰花的繁殖方法主要有分株繁殖法、假鳞茎培养法、种子无菌播种繁殖和组织培养 4 种途径。

2.1 分株繁殖法(Division propagation)

分株繁殖法在兰花的栽培中应用较多, 尤其在种植量不大时应用的较多, 为传统繁殖方法^[8]。分株繁殖适合于具有假鳞茎和丛生的兰花, 如中国兰、兜兰、文心兰、石斛兰和卡特兰等^[5]。此法简单, 一般在植物生长周期的开始阶段进行, 不需要特别的训练和仪器设备, 而且在同样的培养环境中能确保品种的固有特性, 不会引起变异, 但繁殖周期长, 繁殖系数较低, 1 a 只能产生 1~2 个新芽^[9], 且长期无性繁殖将造成带病毒植株日益增多和品种退化。

2.2 假鳞茎培养法(Pseudobulb propagation)

假鳞茎培养法可分为直接繁殖和扦插繁殖 2 种^[8]。直接繁殖法是将假鳞茎用清水洗净后直接栽植于小花盆中, 每个老鳞茎能长出 1~2 枚新叶, 而后在新芽基部生根成为新的植株, 也属于分株繁殖法中的一种, 此法

第一作者简介: 周银(1983-), 女, 博士, 讲师, 研究方向为植物分子生物学。E-mail: ripplet0931@hotmail.com.

责任作者: 徐艳琴(1980-), 女, 博士, 副教授, 研究方向为植物分子生物学。E-mail: yqxu1980@163.com.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31100146)。

收稿日期: 2013-01-31

在贵重的兰花品种和艺兰品种栽培中应用较多。而扦插繁殖法则是将假鳞茎剪成小段,扦插在用泥炭和苔藓做成的小插床上,1~2个月后待新芽生出、且有2~3条小根时,栽植入新盆中成为新的植株^[10]。此法也可以在无菌环境中操作,将假鳞茎消毒灭菌后,在培养基上进行诱导分化,经过1 a时间2~3次继代,可以获得3~4 cm高、有2~3个新假鳞茎的小苗^[11-12]。

2.3 种子无菌播种繁殖法(Aseptic seeding propagation)

由于兰科植物种子发育不全,在自然条件下萌发率极低,繁殖困难,因此一般采收果荚后通过无菌播种方式来提高种子的萌发率^[13]。将兰花蒴果流水冲洗后去掉两端置于超净工作台内,然后用酒精和升汞对果荚表面消毒灭菌,无菌水冲洗干净再用滤纸吸干水分。用刀片剖开蒴果,将种子取出后视情况进行不同的处理,如采用NaOH、KOH、NaClO溶液浸泡或低温处理等,最后将种子均匀洒在培养基表面进行萌发^[14-16]。目前,对兰花种子,尤其是国兰的无菌播种方法尚没有系统的研究,不同品种对培养基的要求也不一,萌发率无法得到明显提高,萌发时间也较缓慢,阻碍了国兰的产业化发展。

2.4 组织培养法(Tissue culture propagation)

组织培养技术是通过无性繁殖快速获得新植株的主要途径,在洋兰的种苗繁殖中广泛应用,而在国兰中还有待完善,以保护其种质资源和一些名贵品种^[17]。兰花组织培养的一般步骤是首先选取活性强的外植体,流水冲洗干净后转至超净工作台用75%酒精和升汞消毒灭菌,无菌水冲洗干净后接种于培养基上,观察原球茎生长情况,记录芽分化数和分化出芽的根状茎数。待形成无菌苗后,在温室里进行练苗移栽^[18]。

无菌苗的建立是植物组织培养的主要环节,外植体污染以及褐化是该环节的主要问题。影响兰花无菌苗体系建立的因素包括外植体的种类、消毒方法、消毒剂的种类及培养基的选择等。

2.4.1 外植体的种类 兰花的茎尖、叶片、种子,甚至花瓣、萼片、子房、花梗、侧芽、花芽、茎段、根^[19-23]等都可以作为组织培养中的外植体材料。但在国兰的组织培养中,外植体材料仍以茎尖和种子为主。茎尖:茎尖由于分生能力强,是最早用于兰花组培中的外植体材料。在春兰、墨兰、建兰等国兰中利用茎尖已经成功诱导出原球茎,并进一步分化为根状茎,获得大量兰花组培苗^[17,24-25]。詹忠根^[25]研究表明,从苞叶未展开的新芽上切取的茎尖外植体材料,带有1~2个叶原基(大于2 mm),成活率较高。如果茎尖过小则活力弱,分裂繁殖部位少,而过大的外植体分裂增殖能力减弱易褐化^[24]。大花蕙兰、文心兰和蝴蝶兰等洋兰也适合用茎尖作为外植体^[21,26]。种子:兰花经授粉可结果且种子数量繁多,但由于其胚发育不完全,种皮致密、透性差或种皮中含有抑制物,缺少

共生真菌,种子很难萌发。1824年Link^[27]发现自然条件下兰花种子的萌发伴随着真菌感染;之后研究者们又陆续发现大部分兰花种子还可以通过无菌方式进行萌发,即非共生萌发,且萌发率因基因型而异。兰花种子的非共生萌发已经在许多国兰和洋兰中取得成功,如:蕙兰、春兰、蝴蝶兰、石斛兰、文心兰等^[15-16,28-29]。黄磊等^[30]用春兰(*Cymbidium goeringii*)和大花蕙兰(*Cymbidium hybrids*)的杂交种子,经非共生萌发得到了无菌试管苗。由于兰花种皮的致密性,对部分兰花种子进行预处理有利于其萌发,物理方法如光照、冷冻、超声波处理等。田梅生等^[31]用剪刀将四季兰种皮剪破后,种子的萌发率提高了3倍。还有一些化学方法处理也可以提高兰花种子的萌发率,如NaClO和NaOH预处理等,明显缩短了原球茎的形成时间^[32]。

2.4.2 培养基 为了提高植株再生率,不同的培养基在兰花组织培养中均进行了尝试,如:MS、KC、VW、RM、H、White及其改良型等,其中添加有机物成分的VW培养基可以明显增加兰花根和叶的数量和重量,改良的MS、White或Kyoto培养基可以诱导增殖原球茎,目前应用最为广泛的依然是MS培养基^[33]。有些培养基中还加入香蕉泥、椰子汁,以提供细胞生长分化所需要的营养物质,添加活性炭可以防止褐化^[34]。对于培养基中无机盐的量,研究表明春兰需求较少,蕙兰要求较大,而墨兰则不敏感。兰花组织培养对所用培养基的pH值也有一定要求,一般呈弱酸性,以pH 5.0~6.0为宜。

2.4.3 培养方法及培养条件 兰花的组织培养条件与其它物种差异不大,培养室的温度、湿度、光照等环境条件对不同培养阶段,如原球茎、根状茎的生长与分化,都有一定程度的影响。培养室温度以(25±3)℃最适宜,相对湿度一般保持在70%~75%,光照强度为1 500 lx左右,光照时间12 h/d为宜,部分兰花种子离体萌发时还需要黑暗培养一段时间,有利于原球茎的诱导增殖。

2.4.4 激素 激素是植物组织培养技术得以推广的助推器,在兰花组培中可以诱导外植体和原球茎的分化增殖、再生植株的形成及一些兰花种子的萌发。大量研究表明,不同兰花品种,不同生长发育阶段所需的激素种类、配比、浓度各不相同,根据具体条件设计相关的正交实验可以摸索出最优的培养方案^[35-36]。兰花组培培养基中添加的激素主要是生长素类和细胞分裂素类,生长素类可以促进原球茎的诱导和生根,细胞分裂素类对原球茎的诱导和分化有利,Ehlers等^[37]研究表明,在蝴蝶兰的培养基中配合使用生长素(NAA)和细胞分裂素(TDZ)可以成功诱导出愈伤组织和原球茎。

3 兰花育种的研究进展

一直以来,兰花新品种的培育是其重要经济价值的体现。传统的兰花育种以自然选种为主,我国兰花资源中,一些野生种因具有很高的观赏价值,适宜引种驯化,

但挖掘、移栽并驯化的简单育种方法使野生兰花资源遭到了毁灭性破坏。自从种子无菌萌发成功后,育种方法多通过昆虫授粉或者人工授粉,开展兰花品种间、种属间的杂交育种。随着细胞工程和基因工程的广泛开展和研究,原生质体融合诱变育种、基因工程育种等新技术也在兰花育种中进行了尝试。

3.1 引种驯化育种

引种驯化育种是最古老的传统育种方法,其基础作用在任何物种中都不不可小觑。我国目前栽培的国兰品种大多数也是直接通过野生种引种驯化而来,所得的新品种一般靠传统的分株方法繁殖,然而这种方法获得有经济价值的新品种耗时长,无法满足市场发展的需求。而且野生兰花资源不断遭到破坏,资源逐步枯竭,采用引种驯化的育种方法走向没落,因此,发掘有效的兰花新品种培育方法势在必行。

3.2 杂交育种

兰花的育种一直以自然选种为主,比起自然昆虫授粉,人工授粉可以明显提高兰花的结果率。目前,兰科人工杂交属已达 473 个^[38]。由于洋兰外形鲜艳,国兰香味独特,人们期望通过杂交育种,分别利用洋兰和国兰作为亲本,能培育出兼具亲本优良性状的兰花新品种。然而,兰花杂交种子的萌发,是杂交育种的一个技术难点,其在组培条件下的无菌萌发成为主要解决方法。张志胜等^[39]对兰花的远缘杂交育种进行了研究,发现国兰类各种间杂交成功;兰属和其它属兰花杂交结果率较低,种子量少;墨兰和大花蕙兰杂交结果率随品种和正反交不同而异。通过杂交育种方式获得兰花新品种,其缺点是新品种性状的可预见性较低,而且培育周期长^[40]。

3.3 原生质体融合诱变育种

原生质体融合技术可以打破生殖隔离、克服远缘杂交的障碍,也被借鉴用来培育兰花新品种。研究表明,兰花幼嫩叶片、花梗、茎尖、根尖、原球茎、愈伤组织、悬浮细胞都可以分离出原生质体,但不同的外植体获得原生质体的产量不同,无菌苗提供的外植体分离获得原生质体的效率高一些^[41-42]。与其它物种相比,兰花原生质体的融合较为困难,对蝴蝶兰无菌苗幼嫩叶片中提取的原生质体进行电融合,融合率仅 5% 左右^[43]。虽然从原生质体的分离至发育成为完整植株的周期较长,但是在愈伤组织形成期间,通过激素或物理化学作用诱导产生一些稳定的新型性状,也为培育兰花新品种提供了新思路。

3.4 基因工程育种

早期的基因工程育种采用物理、化学等方法对兰花基因组进行改造,如用紫外光和秋水仙素对春兰诱导的原球茎进行人工诱变,成功获得新品种^[44]。随着基因工程的开展,对兰花基因组进行靶向性突变培育新品种成为新的途径,且倍受关注,然而兰科植物对农杆菌不敏感,缺乏合适的载体,进展较缓慢^[18,23]。目前,利用分子

生物学手段对兰花进行基因工程育种的研究主要针对花色、花形、花香、株型等方面^[40,45-47],如兰花花瓣中花青素合成代谢途径上的一系列基因都已经被克隆并进行了功能验证^[48-50],随着对兰花分子水平的集中研究,通过基因工程育种获得优质兰花品种指日可待。

兰花作为重要的观赏植物,其科研和经济价值逐渐受到重视,建立快速稳定的繁殖和育种体系,利用植物组织培养方法提高其繁殖速度,结合基因工程育种方法改良其性状,突破传统的繁殖和育种瓶颈,将大大改善兰花目前的生存状态和市场占有率,为大力发展兰花产业提供技术平台。

参考文献

- [1] Hossain M M, Sharma M, Teixeira da Silva J A, et al. Seed germination and tissue culture of *Cymbidium giganteum* Wall. ex Lindl[J]. Sci Hortic, 2010, 123(4): 479-487.
- [2] 黄暖爱, 黄绵佳. 兰科植物保育研究概况[J]. 亚热带植物科学, 2007, 36(4): 72-76.
- [3] 范成明, 李枝林, 何秋月, 等. 兰花组织培养及分子生物学研究进展[J]. 园艺学报, 2003, 30(4): 487-491.
- [4] Brown D. The oriental *Cymbidium* challenge[J]. Cymbidium Soc Amer J, 2008, 8(3): 17-23.
- [5] Deyoung G, Rowe B, Runkle E. Multiplying and sharing helps conserve species and hybrids[J]. Orchids, 2011, 80(8): 486-489.
- [6] Mweetwa A M, Welbaum G E, Tay D. Orchid seed storage for germplasm preservation[C]. XXVII International Horticultural Congress, 2006.
- [7] 刘方农, 刘联仁. 兰花的形态生活和繁殖[J]. 生物学通报, 2003, 38(10): 51-53.
- [8] 刘武, 章玉平. 兰花繁殖技术[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(11): 127-129.
- [9] 谭文澄. 观赏植物组织培养技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1991.
- [10] 卢思聪. 中国兰与洋兰[M]. 北京: 金盾出版社, 1994.
- [11] Sunitibala H, Kishor R. Micropropagation of *Dendrobium transparens* L. From axenic pseudobulb segments[J]. Indian J Biotechnol, 2009 (8): 448-452.
- [12] Kumar G N M, Guse W E, Larsen F E. Propagation of plants from specialized structures[M]. Washington: Washington State University Extension Publishing, 2010.
- [13] 郑君爽, 拧惠娟, 吕慧, 等. 国兰与大花蕙兰杂交育种及无菌播种研究进展[J]. 中国农学通报, 2011, 27(4): 81-84.
- [14] Lee Y, Lee N. Plant regeneration from protocorm-derived callus of *Cypripedium formosanum* [J]. In vitro Cell Dev Biol - Plant, 2003, 39: 475-479.
- [15] Chen Y, Liu X, Liu Y. In vivo plant regeneration from the immature seeds of *Cymbidium faberi*[J]. Plant Cell Tiss Organ Cult, 2005, 81: 247-251.
- [16] 钟雨薇. 春兰无菌播种技术研究[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(20): 87-88.
- [17] 孙志栋, 陈惠云, 葛红, 等. 中国春兰组织培养初探[J]. 安徽农学通报, 2006, 12(1): 20.
- [18] Zhang L, Chin D P, Mii M. Agrobacterium-mediated transformation of protocorm-like bodies in *Cattleya*[J]. Plant Cell Tiss Organ Cult, 2010, 103: 41-47.
- [19] Chen L, Chen J, Chang W. Efficient production of protocorm-like bodies and plant regeneration from flower stalk explants of the sympodial orchid *Epidendrum radicans*[J]. In vitro Cell Dev Biol-Plant, 2002, 38: 441-445.
- [20] Park S, Murthy H N, Paek K. Rapid propagation of *Phalaenopsis* from

- floral stalk-derived leaves[J]. In vitro Cell Dev Biol-Plant, 2002, 38: 168-172.
- [21] Kosir P, Skof S, Luthar Z. Direct shoot regeneration from nodes of *Phalaenopsis* orchids[J]. Acta Agriculturae Slovenica, 2004, 83(2): 233-242.
- [22] Kalimuthu K, Senthilkumar R, Murugulatha N. Regeneration and mass multiplication of *Vanilla planifolia* Andr. - a tropical orchid[J]. Curr Sci, 2006, 91(10): 1401-1403.
- [23] 陈心启, 罗毅波. 中国兰科植物研究的回顾和前瞻[J]. 植物学报, 2003, 45(增刊): 12-20.
- [24] 贾勇炯, 曹有龙, 王水, 等. 彩心建兰花枝茎节离体培养的研究[J]. 四川大学学报, 2000, 37(1): 94-97.
- [25] 詹忠根. 蕙兰属植物组织培养研究进展[J]. 北方园艺, 2006(3): 120-122.
- [26] Bagde P, Sharon M. In vivo regeneration of *Oncidium* Gower Ramsey by high frequency protocorm like bodies proliferation[J]. Indian J Plant Physiol, 1997, 2(1): 10-14.
- [27] Link H F. Elementa Philosophiae Boticae[M]. Bedin; Sumpfibus Haude and Spener, 1824.
- [28] Sinha P, Roy S K. Regeneration of an indigenous orchid, *Vanda teres* (Roxb.) Lindl through in vitro culture[J]. Plant Tissue Cult, 2004, 14(1): 55-61.
- [29] 丁秋露, 赵军. 兰花组织培养和分子生物学研究进展[J]. 生物学杂志, 2010, 27(2): 76-79.
- [30] 黄磊, 贺筱蓉, 郑立明, 等. 促进兰花组培苗生长的墨兰菌根真菌研究初报[J]. 2004, 25(1): 36-38.
- [31] 田梅生, 王伏雄, 前南芬, 等. 四季兰离体萌发及器官建成的研究[J]. 植物学报, 1985, 27(5): 455-459.
- [32] 卜朝阳, 何荆洲, 闭志强, 等. 豆瓣兰的无菌播种与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2010, 46(12): 159-1260.
- [33] Aktar S, Nasiruddin K M, Hossain K. Effects of different media and organic additives interaction on in vitro regeneration of *Dendrobium* orchid [J]. J Agric Rural Dev, 2008, 6(1-2): 69-74.
- [34] Kaur S, Bhutani K K. Organic growth supplement stimulants for in vitro multiplication of *Cymbidium pendulum* (Roxb.) Sw [J]. Hort Sci, 2012, 39(1): 47-52.
- [35] Niknejad A, Kadir M A, Kadzimin S B. In vitro plant regeneration from protocorms - like bodies (PLBs) and callus of *Phalaenopsis gigantea* (Epidendroideae; Orchidaceae)[J]. Afr J Biotechnol, 2011, 10(56): 11808-11816.
- [36] Naing A H, Chung J D, Park I S, et al. Efficient plant regeneration of the endangered medicinal orchid, *Coelogyne cristata* using protocorm-like bodies[J]. Acta Physiol Plant, 2011, 33: 659-666.
- [37] Ehlers B K, Olesen J M, Agren J. Floral morphology and reproductive success in the orchid *Epipactis helleborine*: regional and local across-habitat variation[J]. Plant Syst Evol, 2002, 236(1-2): 19-32.
- [38] Tao J, Yu L, Kong F, et al. Effects of plant growth regulators on in vitro propagation of *Cymbidium faberi* Rolfe[J]. Afr J Biotechnol, 2011, 10(69): 15639-15646.
- [39] 张志胜, 何琼英, 傅雪琳, 等. 中国兰花远缘杂交及杂交种子萌发的研究[J]. 华南农业大学学报, 2001, 22(2): 62-65.
- [40] Thiruvengadam M, Chung I, Yang C. Overexpression of *Oncidium* MADS box (*OMADS1*) gene promotes early flowering in transgenic orchid (*Oncidium* Gower Ramsey)[J]. Acta Physiol Plant, 2012, 34: 1295-1302.
- [41] Pindel A. Optimization of isolation conditions of *Cymbidium* protoplasts [J]. Folia Hort, 2007, 19(2): 79-88.
- [42] Tee C S, Lee P S, Kiong A L P, et al. Optimisation of protoplast isolation protocols using in vitro leaves of *Dendrobium crumenatum* (Pigeon orchid)[J]. Afr J Agric Res, 2010, 5(19): 2685-2693.
- [43] 郭丽霞, 莫饶. 兰花育种研究现状及进展[J]. 广西农业科学, 2007, 38(3): 303-309.
- [44] 林芬, 邓国础. 春兰人工诱变的研究[J]. 湖南农业大学学报, 1997, 23(4): 336-340.
- [45] Omata A, Nakamura S, Yomogida K, et al. Volatile components of TO-YO-RAN flowers (*Cymbidium faberi* and *Cymbidium virens*) [J]. Agric Biol Chem, 1990, 54(4): 1029-1033.
- [46] Thiruvengadam M, Yang C. Ectopic expression of two MADS box genes from orchid (*Oncidium* Gower Ramsey) and lily (*Lilium longi florum*) alters flower transition and formation in *Eustoma grandiflorum* [J]. Plant Cell Rep, 2009, 28: 1463-1473.
- [47] Chandler S F, Brugliera F. Genetic modification in floriculture [J]. Biotechnol Lett, 2011, 33: 207-214.
- [48] Mudalige-Jayawickrama R G, Champagne M M, Hieber A D, et al. Cloning and characterization of two anthocyanin biosynthesis genes from *Dendrobium* orchid [J]. J Amer Soc Hort Sci, 2005, 130(4): 611-618.
- [49] Pitakdantham W, Sutabutra T, Chiemsombat P, et al. Isolation and Characterization of Chalcone Synthase Gene Isolated from *Dendrobium* Sonia Earsakul [J]. Pak J Biol Sci, 2010, 13(20): 1000-1005.
- [50] Pitakdantham W, Sutabutra T, Chiemsombat P, et al. Isolation and Characterization of Dihydroflavonol 4-reductase Gene in *Dendrobium* Flowers [J]. J Plant Sci, 2011, 6(2): 88-94.

Research Progress of Reproductive and Breeding System in Orchids

ZHOU Yin¹, XU Jia-min¹, XIAO Zheng², XU Yan-qin^{1,3}

(1. Department of Biotechnology, Wuhan Bioengineering Institute, Wuhan, Hubei 430415; 2. Experimental Equipment and Management Center, Wuhan Bioengineering Institute, Wuhan, Hubei 430415; 3. College of Pharmacy, Jiangxi University of Traditional Medicine, Nanchang, Jiangxi 330006)

Abstract: Orchid is generally categorized into two kinds, tropical orchid famous for its colorful flowers and oriental orchid for special flower flavor. However, it is difficult for orchid to breed and regenerate through traditional seed germination, which limits its widely cultivated. In this study, a series of orchid propagation and breeding technologies including division propagation, pseudobulb propagation, aseptic seeding propagation, tissue culture, introduction and domestication, crossbreeding, protoplast fusion mutation breeding, genetic engineering breeding were summarized, aiming to pave the way for further research on trait improvement and genetic breeding in orchid.

Key words: orchid; reproductive; aseptic seedling; breeding