

玉簪属植物工厂化组培育苗关键技术概述

王华宇¹, 陈乃明¹, 何贵整¹, 杨利平¹, 赖崇健¹, 吕秀立²

(1. 钦州市林业科学研究所, 广西 钦州 535000; 2. 上海市园林科学研究所, 上海 200232)

摘要:为研究玉簪属植物工厂化组培育苗的关键环节, 加快其快繁技术的发展, 基于玉簪属植物离体快繁方面的研究成果, 结合规模化组培快繁生产实际, 阐述并总结了玉簪属植物组培快繁中的关键技术, 以期为玉簪属植物组培苗的标准化和产业化生产提供依据。

关键词:玉簪; 组培苗; 概述

中图分类号:S682.1⁺9

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)12-0150-03

玉簪属(*Hosta*)为百合科多年生宿根草本植物, 主要分布于亚洲温带和亚热带地区, 资源非常丰富。目前, 已命名的玉簪属园艺品种超过4 000个, 已注册的超过2 000个^[1]。该属共有43个种, 其中4个种产于中国, 即玉簪(*H. plantaginifolia*)、紫萼(*H. ventricosa*)、东北玉簪(*H. ensata*)和白粉玉簪(*H. albofairnosa*)^[2]。玉簪属植物性强健, 喜湿润、半阴环境, 其株型、叶色丰富多样, 花形也颇具特色, 在园林中常用来布置花境或作为林下地被植物, 是园林绿化的极佳材料。该文通过大量关于玉簪属植物离体快繁技术资料的查阅及分析研究, 结合数年来从事规模化组培快繁的经验, 对玉簪工厂化快繁的关键技术进行总结, 以期为玉簪属植物组培苗的标准化和产业化生产提供依据。

1 玉簪快繁的发展现状

该属植物在欧美和日本等国家园林中应用非常广泛, 近年来在我国的园林绿化中也开始大面积使用, 但品种仍局限于So Sweet、Francee、Fragrant Bouquet等年代较为久远的品种, 此外, 传统分株繁殖方法由于受到气候条件、繁殖系数、生长周期和病毒累积等因素的影响, 不能满足商业化的大规模应用。不少科研院所和生产企业从20世纪90年代开始就进行了大量的组培快繁研究^[2-5], 近年来, 上海和广州等一些从事规模化组培苗生产的企业从欧美国家引进了数以百计的新优品种进行订单式生产。

2 玉簪属植物工厂化组培快繁技术

2.1 外植体的取材

2.1.1 取材时间 外植体的取材时间以根茎腋芽休眠期为宜。玉簪的生长周期总体可分为休眠期和生长期。以上海市为例, 1~3月份为休眠期, 3月下旬休眠芽开始展叶、生长, 直至11月份以后叶片逐渐枯黄进入休眠状态。在休眠期, 腋芽的鳞片层层紧密包裹(见图1A), 构成了抵御菌类侵入的物理屏障。陈必胜等研究表明, 春季是玉簪开始生长的季节, 因为体内积累了丰富的营养物质和内源激素, 接种后芽点启动率高, 污染率较低^[6]。

2.1.2 取材部位 外植体的取材部位应选取根茎腋芽, 以利于保持品种的遗传特性。吴国智等对花叶玉簪分别进行了花蕾诱导和腋芽诱导, 发现花蕾诱导变异率高, 而腋芽诱导产生的不定芽性状稳定, 基本没有发现变异^[7]。所以玉簪属植物的离体快繁, 应选取根茎腋芽为外植体, 剥去数层外部鳞片并削去部分基盘(见图1B), 通过常规消毒手段, 即可达到较好的消毒效果。

2.2 增殖系数的影响因素

2.2.1 激素浓度对增殖系数的影响 增殖培养多采用MS基本培养基添加不同浓度的6-BA、NAA/IBA、蔗糖及其它附加物。6-BA浓度一般设定为0.5~4.0 mg·L⁻¹, 具体视组培苗的状态、生产计划和不同实验室的培养体系而异。在6-BA 2 mg·L⁻¹+NAA 0.2 mg·L⁻¹的培养基中连续培养, 增殖系数一般可达到3.0以上, 并且生长状态良好。增殖培养中, 可根据订单情况, 适当提高细胞分裂素浓度, 一般不超过4 mg·L⁻¹, 但在生根前的2~3次增殖中, 应降低细胞分裂素浓度至2 mg·L⁻¹以下, 以利于生根。研究可知, 6-BA对玉簪不定芽增殖影响最大, 6-BA浓度超过5.0 mg·L⁻¹, 增殖系数呈下降趋势, 有些小苗生长

收稿日期: 2013-06-09

基金项目: 钦州市科技攻关资助项目(2012-4501)

第一作者简介: 王华宇(1981-), 男, 河南省南阳市人, 硕士, 工程师, 从事植物组织培养和园艺栽培学研究。E-mail: hywangsky@163.com。

通讯作者: 吕秀立(1980-), 女, 山东省德州市人, 在读博士, 高级工程师, 从事新优植物收集筛选繁育以及产业化研究。E-mail: tkdyun@163.com。

畸形,表现为植株僵化或叶片发黄皱缩^[7-8]。

2.2.2 切割方式对增殖系数的影响 在增殖阶段,继代苗的处理方法对增殖系数和生长势具有重要的影响。观察发现采用 2~3 株·丛⁻¹进行丛芽增殖,稍微切去基部愈伤组织外层,可以取得较好的增殖效果。采用单芽增殖或者基部愈伤组织切除干净,继代苗增殖率低且生长势较弱;愈伤组织不切除,则会影响营养物质的吸收,同样不利于

继代苗的生长。

在增殖阶段,对粗壮苗及丛生苗进行对劈处理,是提高增殖系数的有效途径。粗壮的组培苗由于茎秆粗,生长势好,从茎秆中部对劈后破坏了原种苗的顶端优势(见图 1C~D),从而有利于侧芽的诱导。但对劈后诱导的侧芽需要 2~3 个周期方能达到生根规格,所以是否采用对劈的方法要视种苗长势和订单情况而定。

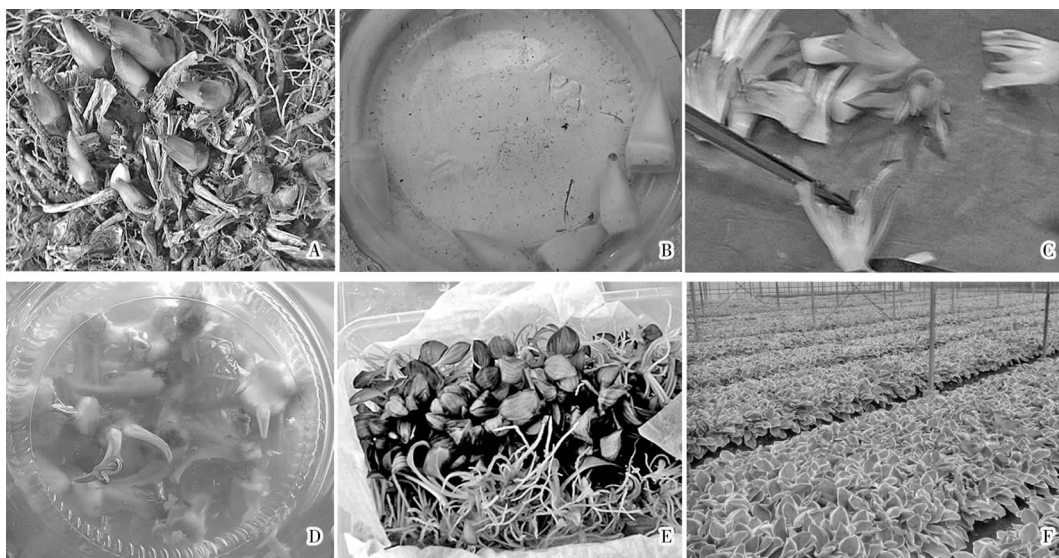


图 1 玉簪属植物工厂化组培快繁技术

Fig. 1 The factory tissue culture rapid propagation techniques of *Hosta*

A: 玉簪休眠芽; B: 外植体消毒; C: 粗壮芽进行对劈; D: 诱导根茎腋芽; E: 发货包装; F: 玉簪移栽苗

A: Sleeping bud of Hostas; B: Disinfection of explants; C: Splited thick bud; D: Induction of rhizome lateral bud; E: Hosta take good roots; F: The landscape of transplanting seedlings

2.3 生根系数的影响因素

玉簪属植物比较容易诱导生根,实践中发现,在添加了浓度为 0.05~0.20 mg·L⁻¹ NAA 的 MS 或 1/2MS 培养基中均生根良好(见图 1E)。研究表明,玉簪在一定浓度的 ABT、NAA 和 IBA 中均能诱导生根^[7-9],在生产中应根据不同品种个别调整。但在规模化生产中,为了生产出标准一致的种苗,一般还通过增加壮苗环节来实现。

壮苗环节一般将 6-BA 的浓度控制在 0.2~1.0 mg·L⁻¹,培养 28~42 d,再挑选标准一致的种苗进行生根培养。通过壮苗培养,可以降低组培苗体内累积的细胞分裂素浓度,不但有利于得到一致性较好的种苗,还有利于后期生根移栽。经过壮苗阶段的组培苗移栽后呈现出前期侧芽少、生长快、一致性好的特点;而不经壮苗阶段直接生根的组培苗移栽后出现侧芽多、生长慢、有缓苗期的现象,这可能与组培苗增殖阶段细胞分裂素的累积有关。

2.4 光照强度的调节

玉簪属于阴生花卉,在组培过程中应根据不

同的培养阶段调节光照强度,以达到较好的增殖系数和生长状态。在增殖阶段,光强宜控制在 1 000~1 500 lx,光照时间为 12 h;在壮苗和生根阶段,光强应控制在 2 000~3 000 lx,光照时间为 12 h,可以促进种苗健壮生长。对花叶玉簪而言,培养后期增强光照强度可以加强花叶玉簪的叶片颜色,便于分辨、剔除变异植株。

2.5 变异苗的处理

玉簪属植物组培过程中的变异苗主要是指在继代过程中原有植株叶片形状、颜色的改变等尤其是花叶玉簪,由于其在遗传、生理上与常规玉簪品种有一定的差异,控制叶片色彩性状的基因在激素刺激下容易发生变异而失去花叶特征^[4],因此如何在组培过程中保持原种苗的优良性状是花叶玉簪工厂化育苗中的重要课题之一。

实际生产中主要是通过控制外植体取材、调节激素浓度并在继代中不断进行变异苗筛选来降低变异率、保证原种苗的纯度。外植体取材一般选取根茎腋芽而非花蕾和叶片等外植体有效地降

低变异率。Meyer 等研究表明,花叶玉簪品种不适宜采用经过愈伤脱分化阶段繁殖,主要是由于叶色嵌合性状易发生变异^[10]。虞耀瑾等研究表明,玉簪茎尖生长锥具有比较明显的“原套-原体”结构,叶片嵌合体的变异与生长锥的结构有关。花叶玉簪的组织培养须以促进腋芽增殖产生小苗为主要的繁殖途径^[4]。因此,在继代培养中应控制细胞分裂素浓度在 $4\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以下,尽量采用“芽繁芽”的方法进行生产,以降低变异率。但在继代过程中,在诱导产生侧芽的同时常伴随有愈伤及不定芽的产生,不定芽的变异率视不同品种而异,但大部分品种不定芽也具有较好的遗传稳定性。所以在生产中,应总结不同品种特性,不断筛选,以保证较好的品质和增殖系数。

2.6 移栽及发货包装

玉簪生根培养 21 d 左右,根系长度可达 2~3 cm,根据订单需要,可进行包装发货或者移栽温室。组培苗直接发货时,可以带培养基的袋苗发货,也可以将试管苗基部培养基清洗干净,整齐地放入垫有吸水纸的塑料容器内,试管苗的根部朝向吸水纸的一侧(见图 1E)。夏季高温时,包装箱内视发货距离远近放 2~4 块冰袋以降低箱内温度。温室移栽时,也须洗净根部培养基,再移植入草炭:珍珠岩比例为 3:1 的穴盘中。控制好温度和湿度,并定期喷施杀菌剂,成活率接近 100%。穴盘苗生长 2~3 个月后移栽入花池或苗圃,可形成漂亮的地被景观(见图 1F)。

2.7 综合评定

玉簪属植物的组培生产还有其它花卉种类不可比拟的优点:(1)玉簪为多年生宿根花卉,订单外的组培苗可进行移栽后出圃,减少材料浪费、降低经营风险。与切花类的组培苗不同,玉簪移栽后主要作为地被植物用于园林绿化,移栽后地苗的出售一般以腋芽数目来计算,所以玉簪移栽后

可以短期出售也可以长期出售,降低了经营风险。(2)玉簪在组培过程中,对于继代周期和生根周期要求不严格,便于进行生产调整。玉簪的继代周期一般在 53 d 左右为宜,但延长至 70 d 仍能保持较好的状态;生根周期一般 15 d 即可,但延长至 42 d 移栽后仍能保持较高的成活率。

3 结论

玉簪属植物的组培快繁技术难度较小,可行性较高,在新优品种的开发推广上便于进行规模化组培快繁。近年来,欧美国家玉簪需求量巨大,并不断有新的玉簪品种推出,为我国一些进行代工生产的组培企业提供了契机。在规模化组培中,由于生产品种多,生产周期有松有紧,玉簪属植物这种适应性强、便于调控的生长特点对于组培工厂整体的生产调节具有重要意义。

参考文献:

- [1] 李庆杰,赫玉芳,王婵,等.玉簪属植物研究进展[J].安徽农业科学,2010,38(22):11826-11829.
- [2] 李钱鱼,夏宜平.花叶玉簪新品种及其繁育技术[J].中国花卉园艺,2003(19):31-33.
- [3] 杨丹,顾德峰,董然,等.三种玉簪新品种离体快繁技术的研究[J].北方园艺,2012(1):124-126.
- [4] 虞耀瑾,王泰哲.玉簪组织培养器官的建成[J].上海农业学报,1996,12(1):23-27.
- [5] 徐刚,汪一婷,吕永平,等.玉簪的组培快繁[J].中国花卉园艺,2008(22):15-17.
- [6] 陈必胜,莫健彬,杜永芹,等.玉簪新优品种离体培养技术的研究[J].上海农业学报,2007,23(2):77-80.
- [7] 吴国智,郝砚英,王勇,等.花叶玉簪工厂化组培育苗技术研究[J].天津农业科学,2009,15(5):80-82.
- [8] 肖小君,唐旭,李婷婷,等.玉簪新优品种离体快繁技术[J].江苏农业科学,2013,41(1):49-50.
- [9] 冯慧,王茂良,王建红,等.玉簪花器官植株再生体系的建立[J].北京农学院学报,2006,21(3):42-45.
- [10] Meyer M M Jr. In vitro propagation of *Hosta sieboldiana*[J]. Hort Science,1980,15(6):737-738.

Summary of Key Techniques of Industrial Tissue Culture Seedling for *Hosta* Plants

WANG Hua-yu¹, CHEN Nai-ming¹, HE Gui-zheng¹, YANG Li-ping¹, LAI Chong-jian¹, LYU Xiu-li²

(1. Qinzhou Forestry Science Research Institute, Qinzhou, Guangxi, 535000; 2. Shanghai Institute of Landscape Architecture, Shanghai 200232)

Abstract: In order to study the key process in industrial tissue culture seedling for *Hosta* plants, and accelerate the development of their rapid propagation technology, based on the researches on tissue culture of *Hosta* plants and combined with actual large-scale production process, the key techniques were discussed and summarized briefly, so as to provide a basis for standardization and industrialization production of *Hosta* plants.

Key words: *Hosta*; tissue culture; summary