



玉簪花叶品种



盆栽玉簪



玉簪幼苗



外植体

玉簪的组培快繁

□ 徐 刚 汪一婷 吕永平 牟豪杰

玉簪 (*Hosta plantaginea*) 花、叶可观赏，是优良的盆栽和绿化品种，也可用作切叶。2008年北京奥运会颁奖花束中就应用了边缘为黄色的玉簪叶作为配叶。

目前，玉簪主要靠分株法进行无性繁殖，繁殖系数低、周期长，满足不了市场的需求。组培快繁是玉簪商业化生产的一种有效途径，可大大提高繁殖系数，短时间内可以生产出大量的种苗投放市场。本文根据浙江省农科院植物组培中心的组培生产经验，介绍玉簪工厂化组培生产技术。

材料处理

材料选择 选取健壮、无病虫害、具有繁殖品种典型性状的植株，取其腋芽、花序和叶片作为外植体，并根据具体情况，选用合适的材料。腋芽作外植体时，由于土壤中微生物较多，污染率较高，而且对于一些材料较少的优良品种，取腋芽为外植体会影响植株的生长。花序作外植体时消毒较容易、污染低，而且不会影响植株生长，缺点是对于花叶品种，再生出的不定芽会发生性状分离，出现一

定数量的黄化株和白化株，其优良特性不能保持。而以腋芽作外植体时诱导出的芽发生变异的几率较低。花叶玉簪组培快繁时最好采用腋芽作为外植体，而绿叶品种可以选用花序和叶片作为外植体。

取材时间 采用腋芽和叶片作为外植体时，2~3月是取材的最佳季节。春季是玉簪生长开始的季节，此时体内积累了较丰富的营养物质和内源激素，接种后启动率高，而且污染率较低。8月污染率高，可能是由于雨季空气湿度较大，利于微生物的孳生。11月污染率和启动率均较低，可能是由于植株处于生长末期，即将进入休眠，外植体对诱导反应比较迟钝，同时此时营养物质停止积累，且气温较低，雨水较少，病菌难以孳生，材料不易发生污染。

选择花序作外植体时，一般在夏季花开之际采取。

材料的处理与灭菌 基部的腋芽应先摘下叶片，切成长度1cm左右；花序剪成带有1个节、长为3cm左右的茎段。整理好外植体后用中性洗衣粉加少许吐温浸泡并振荡5~10min，并用毛刷轻刷

以除去表面杂质，自来水冲洗20~30min。在超净台上将预处理后的外植体用75%酒精表面消毒30s，无菌水冲洗3遍。再用2%次氯酸钠浸泡振荡灭菌10~15min或用0.1%升汞溶液中灭菌10~15min，无菌水冲洗3~5遍，用滤纸吸干备用。

无菌体系的建立

培养基 所用的基本培养基为MS培养基或大量元素减半的1/2MS培养基，添加蔗糖或白糖30g/L，琼脂7.0g/L，pH值为5.8。诱导培养基、增加培养基、壮苗培养基和生根培养基分别添加不同种类和不同浓度的BA、NAA及附加物。其中诱导培养采用试管，每管分装培养基15ml，每管接种1个外植体；增加培养、壮苗培养和生根培养采用250ml的罐头瓶，每瓶分装培养基30ml~40ml，增加培养和壮苗培养每瓶接种5株或5丛，生根培养每瓶接种10株。

培养条件 培养温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，光照12h/天，光照强度为绿叶品种1500lux~2000lux，花叶品种2000lux~3000lux。

诱导培养 将灭菌过的幼芽用解剖刀剥去外叶,切去上部叶,留约0.5cm长,正向插入诱导培养基中,叶片切成1.0cm²大小,花序切成约1.0cm长,接种于诱导培养基中,每一试管接种1个外植体。

研究发现,用幼芽作外植体时,在MS+BA4mg/L+NAA0.2mg/L诱导培养基中,试管内的外植体萌动早,生长快。用花序和叶片作外植体时,诱导培养基中以MS+BA4mg/L+NAA0.4mg/L较好,外植体萌动早,约20天形成愈伤组织,40天左右就可以分化出芽。

增殖培养 当诱导形成的芽长到1cm~3cm时,转接到增殖培养基上进行增殖培养,培养30~45天即可分化出丛生芽,每隔30~45天,将分化的丛生芽切成单株再接种在增殖培养基上,再分化出丛生芽。增殖繁殖代数绿叶品种控制在24代以内,繁殖系数控制在3.0~4.0倍;花叶品种控制在16代以内,繁殖系数控制在2.5~3.0倍。

增殖母本苗要求苗龄在30~45天,丛生芽3~5个、基部无明显愈伤组织,培养基清澈无污染,幼芽健壮、叶色嫩绿,无变异株,花叶品种具有原品种特性的花叶性状。

研究发现,以MS+BA2.0~3.0mg/L+NAA0.2~0.3mg/L的培养基增殖效果为好,增殖倍数可达3.0~4.0倍,幼苗长势良好。增殖培养基的激素配比可根据不同的玉簪品种在大量生产时进行

试验后以确定每个品种的适宜培养基。特别是花叶玉簪品种进行增殖时,在增殖培养基中应降低激素的浓度,增殖倍数应控制在2.5~3.0倍,以减少斑叶特性分离率,再在增殖培养基中添加KH₂PO₄和水解乳蛋白(LH),可保持原来的生长势,花叶玉簪品种适宜的增殖培养基为MS+BA1.0mg/L+NAA0.1mg/L+KH₂PO₄150mg/L+LH500mg/L。

壮苗培养 将增殖分化出的丛生芽接种到MS+BA0.5mg/L+NAA0.05mg/L的壮苗培养基上,以促使芽苗叶片舒展,生长健壮,20~30天后,幼苗株高生长达3cm~5cm。

生根培养 将丛生芽切成单株,选苗高3cm~5cm、生长健壮、有心叶的幼苗接种到1/2MS+NAA0.1mg/L+0.2%活性炭的生根培养基上进行生根培养,10天后小苗基部长出约1.0cm的白色不定根,20~30天后,3~5条呈辐射状长于芽苗基部,根长可达3.0cm~4.0cm,不定根粗壮,部分长出侧根,生根率可达95%以上。

品种离体保存 为了降低周年生产和劳动力费用,获得较大利润,可以通过在较小的空间内长期贮藏大量的组培苗来满足市场的需求。含蔗糖2%的培养基上培养的玉簪组培苗在弱光、10℃时可贮藏6~12个月。

驯化与移栽

移栽季节 光温条件控制好的温室

可周年移栽,而一般条件的温室组培苗移栽应避免过高温炎热的夏季和低温的冬季,以3~6月和9~11月为宜。

苗床准备 移栽时,要清洗苗床和穴盘,穴盘可选用128穴或72穴,基质以泥炭土:珍珠岩:蛭石按3:1:1比例混配好,装入穴盘中并压紧,定植前用0.5g/L的多菌灵溶液浸透。

驯化与移栽 将长度达4cm~7cm以上的生根幼苗,移至常温下适应3~5天后,打开盖子再适应2~3天,用镊子或手指轻轻取出组培苗,分离根部黏附的琼脂,然后放入20℃~25℃的消毒水中漂洗干净。把无根、无心叶、畸形等不合格的苗剔除,将洗好的苗整齐堆放在托盘中,并贴上品种编号、日期,用干净的湿布覆盖保湿各种。

移栽时用筷子等工具在每穴上打能容纳根系的孔,将组培苗的根系放入孔内,覆土压实。注意要浅栽、根系舒展、心叶露于基质之上。移栽后,立即喷以清水,使基质充分湿润,再排放于苗床上。

移栽后管理

(1) 温度: 适宜温度为15℃~22℃,最低温度不能低于10℃,夏季30℃以上的温度在一天内不能持续3个小时以上。

(2) 相对湿度: 移栽2~3周内用薄膜小拱棚保湿,相对湿度控制在80%~100%,在大棚湿度可高于80%,薄膜小拱棚可适时通风0.5~1.0h;当第一片新叶完全张开后,逐渐打开薄膜小拱棚以



诱导培养



增殖培养



组培苗花叶分离



壮苗培养



降低湿度，8~10周后完全打开薄膜小拱棚，大棚相对湿度保持在60%以上。

(3) 光照：移栽4周内，薄膜拱棚内的光照强度控制在5000lux~10000lux，4周后逐渐增加光照强度。

(4) 浇水：移栽4周内若穴盘表土变干，立即用喷雾增湿，若基质干透，则用浸盆法补水；4周后可用喷淋浇水。

(5) 施肥：移栽第4~8周，每周喷施N:P:K=20:20:20或20:15:20液肥，浓度为1500~2000倍液，移栽8周后，视植株生长情况，逐渐增加浓度至800~1000倍液。

(6) 喷药：移栽4周后，每周喷施百菌清或多菌灵、大生M-45等农药，浓度分别为1500~1000倍液。

出苗 一个月后，原有叶片明显长大，有2~3片新叶长出，下部有3~4条约3cm的白色健壮新根长出，移栽成活率可达90%以上。两个月后叶片明显变宽，苗健壮，根系长满穴盘，即可出售或出苗定植。

生产计划

若按年产100万苗玉簪组培苗计算，其生产计划如下：在正式大量生产之前一年就要开始建立组培无菌体系，取30个外植体进行表面灭菌处理，接种到诱导培养基中进行诱导培养30~45天，按外植体平均污染率为30%、平均诱导分化率80%计算，平均可获得16个无菌幼芽，之后每隔30~45天增殖培养一次，按组培苗平均增殖率3倍，平均接种污染率

5%计算，经9次增殖培养，可获得组培苗约6.8万苗。接下去可进行玉簪组培苗的大量生产，若按组培苗的继代周期为6周、平均污染率5%、增殖率3.0倍、生根率95%、移栽成活率90%计算，每一周期约2.4万丛芽继续进行增殖培养，每一周期可增殖到约6.8万丛芽；4.4万丛芽

用于壮苗培养，壮苗后可切成约12.5万株用于生根培养，生根培养20~30天后，可获得约11.25万株生根苗，生根苗移栽后可获得约10万株穴盘苗。若一年生产10个周期，即可年产约100万株穴盘苗。

玉簪组培工厂化生产工艺流程见附图。■



附图 玉簪组培工厂化生产工艺流程