F₁ 一串红组培苗快繁技术研究

鞠志新¹ 孙 壮² 贾传华³

(1. 吉林农业科技学院 吉林 吉林 132101; 2. 吉林市绿化管理处;

3. 吉林农业大学园艺学院)

[摘要] 用种子、茎尖及茎段做外植体,接种诱导出丛生芽,增殖培养再生植株,出瓶培养成商品用苗。试验得出 F₁ 一串红组培苗速繁适用程序为:开花植株茎尖或茎段为外植体→接种在 MS+BA1.0+NAA0.5 → 增殖在 MS+BA1.0+NAA0.5+B90.1 → 生根在 1/2MS+0.1NAA→落叶松针叶+细沙出瓶培养成生产用苗。本试验采用简易材料和药剂,降低了组培苗生产成本,选取可控花期的不同部位外植体,可以缩短育苗周期。

[关键词] 一串红 培养基 外植体 快繁程序

一串红 (*Salvia splendens*) 是唇形科鼠尾草属多年生露地花卉;品种多、花期长、鲜艳艳丽,在绿化生产实践中对株型矮壮、枝叶繁茂、花期一致的 F₁ 代品种的

种苗需求更为优先。一串红从播种育苗到开花,需要 3~4 个月的时间,东北地区冬季寒冷,育苗阶段恰在冬季,管理任务重、种苗损失大、成本高。为了解决大批量用苗的问题,采用人工可控条件的组培快繁技术,能为绿化工程提供花期一致的种苗,降低育苗环节中的种子成本^[1]。

1 材料与方 法

1.1 材料准备

为了保证组培苗的无毒和种性,外植体选用大连捷怡园艺有限公司提供的一串红优异系列 F₁ 代种子。采用 F₁ 种子、F₁ 代幼苗茎尖和开花成苗茎段三种材料做外植体,幼苗及开花成苗培养阶段要求用防虫网或在培养室内培养,保证无病虫害、无病毒侵染。

1.2 方 法

1.2.1 培养基成分 以 MS 为基本培养

基,三个阶段培养基主要在激素上加以调节;琼脂采用食用标准的袋装琼脂条,用量为 0.6 g/L;糖分采用食用白糖,用量为 15g/L;pH 值 5.8~6.0;以自来水烧开后代替蒸馏水配制培养基。

接种诱导分化培养基为 6 个配比, Y1: MS+BA2.0mg/L+NAA1.0 mg/L (单位下同); Y2: MS+BA2.0+NAA0.5; Y3: MS+BA1.0+NAA0.5; Y4: MS+BA1.0+NAA0.2; Y5: MS+BA1.0+NAA0.1; Y6: MS+BA0.5+NAA0.2。

继代培养基为 5 个配比, J1: MS+BA1.0+NAA0.5; J2: MS+BA1.0+NAA0.2; J3: MS+BA1.0+NAA0.5+B90.05; J4: MS+BA0.5+NAA0.2+B90.05; J5: MS+BA0.5+NAA0.1。

生根培养基为 6 个配比, S1: 1/2MS+BA0.5+NAA2.0; S2: 1/2MS+BA0.5

例相等时,景观最大的多样性指数。由于 $P_i < 1$, $\log_2 P_i$ 为负值,故上式中的和数项亦为负值。当此和数项增至最大值时, D 值即为 0。式中取最大多样性指数的作用在于使得通过不同景观要素类型数目的景观差异指标标准化, D 值大时表示景观只受一个或少数几个斑块类型所支配, D 值小时,表示该景观是由多个比例大致相等的斑块类型所组成,若 D 值为零,则表明景观中各景观类型所占比例完全相等,即景观完全匀质。

2.2.3 均匀度指数 均匀度指数表征景观中不同景观类型分配的均匀程度。它与优势度为负相关,优势度与均匀度是对于同一个问题从不同侧面的度量,均匀度指示意义与优势度相反,用均匀度可印证优势度的计算结果,均匀度的计算公式:

$$E = (H/H_{\max}) \times 100\% \dots\dots (4)$$

$$H = -\log_2 \sum P_i^2 \dots\dots (5)$$

式中 E 是均匀度指数, H 是修正了的 Simpson 指数, $H_{\max}$ 的含义及计算公式同前, P_i 、n 的含义同前。

经计算研究区域内森林景观多样性指数为 1.21, 与最大景观多样性指数 2.32 相比, 小很多, 这主要是由于此区域内各森林景观类型的面积差别较大造成的, 如松木林 959.2 hm^2 , 而毛竹林只有 9.9 hm^2 , 森林景观类型所占比例极不均匀; 森林景观优势度指数为 1.11, 数值较大(大于 1), 这是因为松木林景观占整个森林景观面积的 69.2%, 具很大优势, 成为森林公园内支配性的森林景观类型所致; 而森林景观的均匀度指数为 0.39, 数值较低, 其原因是各森林景观类型面积分布极不均匀, 硬阔林、灌木林和毛竹林景观面积比例均不到 5%, 这正好印证了优势度指数的计算结果。

3 小结和建议

(1) 浙江省南山省级森林公园森林景观的多样性指数偏低, 各森林景观构成比例不尽合理, 松林景观占比偏高, 而硬阔林、灌木林、毛竹林景观占比偏低, 不符合森林公园森林景观多样性发展的要求, 也不利于森林公园内各森林生态系统间的

持续平衡。

(2) 建议调整各森林景观的构成比例: 适当减少松林景观面积, 增加硬阔林景观、灌木林景观和毛竹林景观的面积。对林相较差、生长不良的松木林进行景观改造造成相对适宜的、具有高生态效益的毛竹林、经济林(专业园)或复层松阔混交林。调整后的松、杉、阔、灌、竹各景观的面积比例参考值定为 5:2:1:1:1, 使森林景观多样性指数升高至约 2.0, 从而使各森林景观斑块面积构成比例适宜, 达到森林景观分布均匀化、合理化的要求。

参考文献

- 1 肖笃宁, 石铁矛, 阎宏伟. 景观规划的特点与一般原则. 世界地理研究, 1998, 7(1): 90~97
- 2 韦新良, 周国模, 余树全. 森林景观分类系统初探. 中南林业调查规划, 1997, (3): 41~44
- 3 韦新良, 刘永富. 浙江省森林景观地理概述. 浙江林学院学报, 1996, 13(3): 316~321★

+ NAA1.0; S3: 1/2MS + BA0.2 + NAA0.5; S4: 1/2MS + NAA0.5; S5: 1/2MS + NAA0.1; S6: 1/2MS + NAA0.05。

1.2.2 材料处理 接种用种子经净种选优后,用35℃温水浸种1h,在自来水下冲洗2h,再拿到超净工作台上用70%酒精灭菌45s,0.1%HgCl₂浸润10min,冲洗5次,吸干水分,剥去种皮后接到诱导分化培养基上。茎尖选4~6叶阶段的实生苗顶芽,用0.1%HgCl₂消毒10min,在显微镜下剥取茎尖0.3~0.6mm材料接种。茎段选初花阶段的壮苗,取带芽茎段0.8~1.5cm长,剪去叶片,在超净台上用0.1%HgCl₂消毒10min,无菌水清洗后接种^[2]。

继代培养在诱导分化4周后开始,切割愈伤组织及丛生芽或茎段做转瓶材料,待丛生芽经诱导长到2cm以上时进行生根培养。当茎段下部生出3~4条根、根长1.5cm以上时,进行出瓶培养;在无土无菌基质中培养成生产用苗。

1.2.3 培养及观察 培养温度控制在23±2℃,湿度在65%~70%之间,光照强度2000lx~3000lx,每天照光12h,从接种后第二天开始观察,统计外植体形成愈伤组织时期,生长速度,芽丛出现时期,及芽生长方式。根据生长状况,接种4~6周后进行继代培养,统计增殖系数及天数。生根阶段观察生根部位,生根时间以及出瓶培养成活情况,出瓶后至开花时间及观赏性状。

出瓶基质采用无土材料混合配制,各成分等体积配比,四个组合,分别是C1:细沙+珍珠岩;C2:落叶松针叶+细沙;C3:草炭+细沙;C4:锯木屑+炉灰。

2 结果与分析

2.1 诱导分化情况

三种外植体在6种诱导培养基上均有不同程度的分化,从形成愈伤组织的时间及分化出芽时间和芽类型看,外植体间差异明显。其中,种子启动较慢,直接诱导出丛生芽,同时每瓶有1~2个直上生长的茎段芽,长势壮;茎尖启动较快,诱导出丛生芽最多;茎段一周后两侧腋芽都开始萌动向上生长,在切口处生出愈伤瘤^[3]。

6种接种诱导培养基对三种接种材料的影响也有明显差异,经观察统计,结果见表2。培养基中的激素含量对愈伤组织出现时间存在大致规律是随着6-BA含量减少愈伤化越晚,分化芽类型随着6-BA的增加,丛生芽越多;但从芽诱导率来看,

激素含量高愈伤化也高,能用于生产的芽减少。性状最好的为Y3:MS+BA1.0+NAA0.5,丛生芽多而壮;Y6:MS+BA0.5+NAA0.2芽直上生长,叶片较大,侧芽无增殖。

2.2 增殖培养情况

将诱导出的芽段转接到5种继代增殖培养基上,发育情况有明显差异。在J1上,先长出愈伤组织,之后发育成丛生芽,增殖系数为7,转接4次后开始出现玻璃苗增加趋势;在J2上有愈伤组织增长同时,后期形成芽点,进而形成丛生芽和单芽段向上生长,芽较健壮,增殖系数为4;在J3(BA1.0+NAA0.5+B90.05)上,愈伤组织形成后,形成密集的丛生芽,芽非常紧凑,增殖系数为8;在J4上,芽稀疏,单芽生长为主,较健壮,叶片密集,颜色浓绿,增殖系数为5;在J5上,愈伤组织和单芽茎段生长缓慢,增粗致密,以单芽生长为主,只是在发育初期有丛生芽,增殖系数为3。

对比增殖情况,可以看出,培养基中加入B9后对丛生芽的发生和成苗都明显有作用,有利于控制玻璃苗出现,对后续的继代转瓶、生根切芽操作有利^[4]。

2.3 诱导生根及出瓶情况

在6种生根培养基上,均有生根植株,但生根方式,部位,生根时间和生根率不同,具体结果是:生根后,当根长达1.5cm以上,有3条根时,进行炼苗后出瓶培养,培养环境温度保持20~25℃,光照度控制在3000~5000lx。在4种基质中,成活较好的是(松针+细沙),成活率达95%以上;依次为(草炭+细沙),成活率90%;(锯木屑+炉灰),成活率84%;(珍珠岩+细沙),成活率78%。分析其原因与基质保肥保水能力有关,以及感染杂菌和自身稳定性有关。(锯木屑+炉灰渣)在培养前半个月与松针无区别,但半月后出现幼苗黄化,部分根系枯萎,与锯木屑后期的分解有关,同时炉灰渣的碱性成分仍起作用。

2.4 性状观察及开花时间

出瓶成活后上钵培养,与实生苗一起正常养护管理,经抽样调查和总体效果对比无变异现象发生,都能正常表达F₁代一串红的性状。

在开花苗龄上有差异。正常管理条件下,自然培养实生苗开花苗龄计算是从播种出苗起至第一朵花开放时的天数,组培苗是从出瓶之日起至第一朵花开放时

的天数。

3 结论与讨论

(1) 三种外植体诱导成芽时间上,种子启动慢于茎尖和茎段。茎尖材料以丛生芽为主,很适合做组培快繁启动材料。如果为了单芽生长可以选茎段为外植体;种子诱导时间偏长,但利于生产脱毒苗^[4]。为了早开花,可以选发育成熟的植株的茎尖或茎段为外植体。

(2) 在继代培养环节,增殖系数高低决定速繁效率,其中J3(BA1.0+NAA0.5+B90.05)培养基增殖系数高达8,且丛生芽整齐、健壮,非常适合快繁生产。J1(BA1.0+NAA0.5)增殖系数较高,可以做诱导阶段培养基;转瓶后易产生玻璃苗,不利于继代快繁生产之用^[5]。

(3) 从本试验得出初步结论:F₁一串红组培苗速繁适用程序为:开花植株茎尖及茎段为外植体→MS+BA1.0+NAA0.5诱导→MS+BA1.0+NAA0.5+B90.1增殖→1/2MS+NAA0.1生根→(落叶松针叶+细沙)出瓶培养→培养成生产用苗。

(4) 通过采用白糖代替蔗糖,白开水代替蒸馏水,食用琼脂代替分析纯琼脂,以及采用当地容易取得的无土材料做出瓶基质,可以减少组培苗的繁育成本。另外,通过采用不同部位的外植体可以调控或缩短育苗时间,使开花整齐一致,从而为解决组培苗价格偏高、F₁代种子偏贵、冬季育苗工作难度大等问题提出一个可行的办法^[6]。

参考文献

- 刘青林,马祎,郑玉梅. 花卉组织培养[M]北京:中国农业出版社,2002:48~57
- 黄海帆,李萍,贺爱利. 彩叶草得组织培养[J]植物生理学通讯,2003(4):339
- 刘永提,黄成名,等. 美国红栎离体快速繁殖技术研究[J]林业实用技术,2006(8):12~14
- 胡国富,胡小梅,胡宝忠. 一串红生殖生理学研究[J]北方园艺,2006(4):11~12
- 王映华. 矮壮素对一串红幼苗生长的影响[J]安徽农业科学,2005(5):839~882
- 马祎,刘青林. 组培苗的成本核算与控制[J]北京:北京林业大学学报,2001,23(增刊),26~29★