

# 吊丝球竹的组培快繁技术研究

徐强兴<sup>1</sup>, 杨广超<sup>2</sup>

(1. 湛江市农业技术推广中心, 广东 湛江 524043; 2. 湛江市果树蔬菜研究所, 广东 湛江 524049)

**摘要:**对吊丝球竹离体培养的研究表明:采用当年生枝条半木质化的茎段,在 MS+6-BA 1.0 mg/L 培养基上的诱导效果最好,污染率最低,诱导率最高;增殖过程中将茎段平放接种在 MS+6-BA 5.0 mg/L 培养基上的增殖倍数最高;生根过程中将较成熟茎段与较幼嫩茎段切割分开并平放培养的生根效果最好,得到的苗数最多,生根培养以 1/2 MS+NAA 1.0 mg/L+IBA 1.0 mg/L 培养基的效果最佳;生根苗移植于沙、土(1:1)混合基质中成活率可达 90% 以上。

**关键词:**吊丝球竹;组织培养;茎段;快速繁殖

**中图分类号:**Q949.71+4.2; S336 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-874X(2007)02-0042-03

吊丝球竹秆高 8~12 m、粗 6~10 cm,顶端弯曲弧形,下垂呈钩丝状<sup>[1]</sup>,是我国南方造林的首选竹种,目前主要分布于广东、广西、海南等地。吊丝球竹的竹材可用于编织和制造各种农具,竹笋多加工成笋干,竹纤维是优质的造纸原料。竹子传统的繁殖方法是“母竹分株”,这种方法繁殖系数低,若要大面积造林,竹种在数量上很难满足要求。实践证明,竹子的组织培养快速繁殖是目前最有效的一种繁殖技术,其最大的优点是繁殖系数高,1 个芽经 1 年时间的培养即可繁殖数万株苗,完全可以满足大面积造林的需要。本试验通过组培快繁技术繁殖吊丝竹并取得成功,对于满足造林对竹子种苗的大量需求具有重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为从广西柳州地区采集的生长旺盛的吊

丝球竹当年生枝条。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 芽诱导、增殖及生根培养试验** 试验以 MS 或 1/2MS 为基本培养基(每升加食用白糖 30 g、卡拉胶 6 g,调节 pH 值至 5.8),根据试验目的添加不同种类和浓度的激素。在超净工作台上切取供试的外植体,先用消毒液(0.1% HgCl<sub>2</sub>+0.5% 吐温-20)消毒 20 min,再用无菌水冲洗 6 次,然后接入培养基中。接种后置于培养室中培养,控制温度为 26~28℃,光照强度为 1 500~2 000 lx,每天连续光照 10 h。

(1)诱导培养:将带单芽的成熟(完全木质化)茎段、半木质化茎段、幼嫩(完全未木质化)茎段接种于 MS+6-BA 1.0 mg/L 诱导培养基中,接种后 30 天调查不同茎段对芽诱导的影响;另外,以最佳诱芽茎段(半木质化茎段)作外植体,接种于添加不同激素浓度或组合(6-BA 0.5 mg/L、6-BA 1.0 mg/L、6-BA 2.0 mg/L、6-BA 3.0 mg/L、6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L、6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.3 mg/L)的诱导培养基中,以不添加激素的培养基作为对照,接种后

收稿日期:2006-08-31

作者简介:徐强兴(1969-),男,农艺师

本试验通过喷施莲雾促花灵、多效唑和催花剂,结合环剥、遮阴、断根等措施,实现了印尼红莲雾的反季节开花,并取得了比正造果更好的商品品质 and 经济效益。莲雾产期调控是一个复杂的问题,是多因素综合作用的结果,为了能更方便、高效地实现莲雾产期调控,今后应结合花芽分化和激素进行深入研究。

### 参考文献:

- [1] 肖邦森,谢江辉,雷新涛,等.莲雾优质高效栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2001:1-3.
- [2] 王德男.莲雾提早开花调节产期之生产技术[J].兴农,

1990,251(1):17-25.

- [3] 黄基倬,王德男.莲雾之合理化栽培管理[J].农业世界,1991(222):22-29.
- [4] 王德男.化学药剂及耕作处理对莲雾催花效果之影响[J].果农合作,1992(540):27-30.
- [5] 代正福.台湾莲雾栽培现状及研究进展[J].热带作物科技,1995(2):34-38,33.
- [6] 赖荣茂.莲雾以黑网遮光调节产期,食用安全没问题[J].农业世界,1991(222):18-21.
- [7] 赖荣茂,杨耀祥.遮光对莲雾催花之影响[J].兴大园艺,1997,22(2):1-15.

30天调查不同激素处理对芽诱导的影响。每个处理接种50瓶,每瓶接1个茎段。调查项目包括芽的诱导率、数量和生长情况。

(2)增殖培养:将前代增殖芽在MS培养基中培养40天后、大小基本一致的芽,按每2个芽为1段切取基部较成熟的茎段,采用平放和直插两种方法接种于MS+6-BA 5.0 mg/L培养基中,接种后40天调查不同接种方法对芽增殖的影响;同样,采用平放法将上述茎段接种于MS+不同激素处理的培养基中,接种后30天调查不同激素处理对芽诱导的影响。每个处理接种50瓶,每瓶接1个茎段。调查项目包括芽的增殖倍数、高度和生长情况。

(3)生根培养:将在MS+6-BA 1.0 mg/L培养基中培养40天、大小基本一致、高约3 cm的芽采用切割后平放接种(将芽基部较成熟的芽切成一段,余下尾芽为一段,平放接入培养基中)和直插接种(将整个芽直插接入培养基中)两种方法接种于MS+NAA 1.0 mg/L+IBA 1.0 mg/L生根培养基中,接种后40天调查不同接种方法对试管苗生根的影响;同样,采用直插法将芽接种于1/2 MS+不同激素处理的生根培养基中,接种后30天调查不同激素处理对根诱导的影响。每个处理接种30瓶,每瓶接1个芽。调查项目包括生根率、生根数以及苗的数量、高度和生长情况。

1.2.2 移栽试验 将生根苗置于自然散射光较强的地方炼苗,10天后取出幼苗,洗净根部培养基,移植于大棚(移植棚先用双层75%的遮阳网遮阴)内的沙、土(1:1)混合基质中,植后淋足定根水。移植后20天内保留双层遮阳网、保持湿润,20天后保留1层遮阳网、保持间干间湿,并用0.3%复合肥水溶液淋施,每隔10天淋1次,2个月后调查移栽苗的高度和成活率。

## 2 结果与分析

### 2.1 诱导培养试验

2.1.1 不同生长时期茎段对芽诱导的影响 从表1看出,半木质化茎段最适合作诱导材料,污染率较低,诱导率和平均诱导芽数均最高,芽生长正常;完全木质化的成熟茎段由于枝条暴露于空气中的时间较长,较难消毒,污染率较高,且由于芽老化等原因导致诱导率较低,但诱导出的芽生长正常;完全未木质化的幼嫩茎段,虽然污染率最低,但由于组织太幼嫩,不能成活。

2.1.2 不同激素处理对芽诱导的影响 从表2看出,添加6-BA 1.0 mg/L的培养基比较适合芽的诱导,诱导率和诱导芽数均最高;6-BA浓度<1.0 mg/L的情

表1 不同生长时期茎段对芽诱导的影响

| 外植体<br>类型 | 接种外植<br>体数(个) | 污染率<br>(%) | 诱导率<br>(%) | 诱导芽数<br>(个) |
|-----------|---------------|------------|------------|-------------|
| 成熟茎段      | 50            | 72         | 57.1       | 1.3         |
| 半木质化茎段    | 50            | 28         | 83.3       | 1.7         |
| 幼嫩茎段      | 50            | 14         | 0          | 0           |

况下,随着6-BA浓度的升高,芽的诱导率和诱导芽数有增加的趋势,而当6-BA浓度继续升高时,其诱导率和诱导芽数则逐渐降低。在6-BA的基础上加入NAA后,芽的诱导率和诱导芽数也出现降低的趋势。此外,除不加激素的培养基诱导的新芽萌发后易枯死外,其余各培养基处理诱导的新芽均生长正常。

表2 不同激素处理对芽诱导的影响

| 处 理                    | 接种外植<br>体数(个) | 诱导率<br>(%) | 诱导芽数<br>(个) |
|------------------------|---------------|------------|-------------|
| 6-BA0.5mg/L            | 31            | 45.2       | 0.7         |
| 6-BA1.0mg/L            | 35            | 77.1       | 1.5         |
| 6-BA2.0mg/L            | 41            | 63.4       | 1.1         |
| 6-BA3.0mg/L            | 29            | 44.8       | 0.9         |
| 6-BA1.0mg/L+NAA0.1mg/L | 33            | 66.7       | 1.1         |
| 6-BA1.0mg/L+NAA0.3mg/L | 35            | 51.4       | 0.8         |
| 不加激素(CK)               | 37            | 13.5       | 0.1         |

### 2.2 增殖培养

2.2.1 不同接种方法对芽增殖的影响 在增殖培养中,每个成熟的单芽均可形成丛芽,而幼嫩的芽无法形成丛芽,接种时将成熟的芽与幼嫩的芽切割分开培养,使成熟的芽形成丛芽,幼嫩的芽继续生长,可大大提高增殖效果。增殖培养试验结果显示,平放接种的增殖倍数为4.3倍、芽高2.3 cm、芽生长健壮,直插接种的增殖倍数为2.6倍、芽高2.9 cm、芽生长健壮。平放接种法的增殖倍数比直插法高的主要原因是由于平放法使芽能充分接触培养基,激素作用显著;而直插法顶端优势明显,使增殖倍数降低。此外,平放法在大量生产中较易操作,接种效率较高。

2.2.2 不同激素处理对芽增殖的影响 从表3看出,在6-BA浓度<5.0 mg/L的情况下,随着6-BA浓度的升高,芽的增殖倍数增高,但芽的高度有所下降;当6-BA浓度达到7.0 mg/L时,芽的增殖倍数明显下降,芽也明显变短变粗、呈球状;在6-BA浓度为5.0 mg/L时加入NAA,芽的增殖率反而有所下降。因此认为MS+6-BA 5.0 mg/L培养基比较适合芽的增殖培养。另外,据观察,在生根培养前1~2代,将增

殖培养基中的 6-BA 浓度降至 1.0~2.0 mg/L,既可保持一定的增殖率,又可促进芽长高,有利于切割生根。

表 3 不同激素处理对芽增殖的影响

| 处 理                      | 增殖<br>倍数 | 芽高<br>(cm) |
|--------------------------|----------|------------|
| 6-BA1.0mg/L              | 2.1      | 3.4        |
| 6-BA3.0mg/L              | 3.5      | 2.7        |
| 6-BA5.0mg/L              | 4.7      | 2.1        |
| 6-BA7.0mg/L              | 3.2      | 1.2        |
| 6-BA5.0mg/L + NAA0.1mg/L | 4.1      | 2.3        |
| 6-BA5.0mg/L + NAA0.3mg/L | 3.7      | 2.4        |
| 不加激素(CK)                 | 1.2      | 5.2        |

## 2.3 生根培养试验

2.3.1 不同接种方法对生根的影响 从表 4 看出,在生根培养中,切割和接种方法会明显影响芽的成苗,其中,切割后平放接种处理切段中的每个较成熟的单芽均可生根形成独立的植株,诱导成苗的数量明显较多,而直插接种处理的芽只能生根长成单一的植株。说明切割后平放接种法能以较少的增殖芽生产出较多的苗,从而大大减少生产成本。

表 4 不同接种方法对生根的影响

| 接种方法    | 成苗数<br>(株) | 生根率<br>(%) | 生根数<br>(条) | 苗高<br>(cm) |
|---------|------------|------------|------------|------------|
| 切割后平放接种 | 3.4        | 89.2       | 2.5        | 4.3        |
| 直插接种    | 1.0        | 93.3       | 2.7        | 5.8        |

2.3.2 不同激素处理对根诱导的影响 试验结果(表 5)表明,NAA、IBA 单独使用均可诱导组培苗生根,但以混合使用的效果较好,其中 NAA 1.0 mg/L + IBA 1.0 mg/L 或 NAA 1.5 mg/L + IBA 1.5 mg/L 培养基处理的生根率、生根数和苗高均较高,苗生长正常、健壮,根系发达。但考虑到生长激素太高对移栽将造成不良影响,因此认为以 1/2MS + NAA 1.0 mg/L + IBA 1.0 mg/L 培养基作生根培养基较适宜。

## 2.4 生根苗移栽试验

试验结果表明,生根苗移植于沙、土(1:1)混合基质中,苗的高度可达 15 cm 以上,成活率在 90% 以上。

表 5 不同激素处理对根诱导的影响

| 处 理                     | 生根率<br>(%) | 生根数<br>(条) | 苗高<br>(cm) |
|-------------------------|------------|------------|------------|
| NAA1.0mg/L              | 43.3       | 0.87       | 5.4        |
| NAA2.0mg/L              | 66.7       | 1.37       | 5.2        |
| NAA3.0mg/L              | 76.7       | 1.90       | 5.7        |
| IBA1.0mg/L              | 33.3       | 0.43       | 5.3        |
| IBA2.0mg/L              | 56.7       | 0.93       | 5.8        |
| IBA3.0mg/L              | 70.0       | 1.33       | 6.1        |
| NAA1.0mg/L + IBA1.0mg/L | 86.7       | 2.17       | 5.6        |
| NAA1.5mg/L + IBA1.5mg/L | 90.0       | 2.33       | 6.0        |
| 不加激素(CK)                | 16.7       | 0.23       | 4.9        |

## 3 结论与讨论

3.1 在离体培养过程中,外植体是决定培养是否成功的关键因素之一。大多数植物在其生长刚开始的季节采样较好,若在生长末期或休眠期采样,外植体在培养中则往往反应迟钝或不能培养成功<sup>[2]</sup>。吊丝球竹外植体的采样应选择当年生枝条中的半木质化茎段,采样时期应选择在生长旺盛的夏、秋季,因冬季和早春的芽已老化或休眠,较难诱导成功。

3.2 切割和接种方法对离体培养的繁殖速度影响极大。在离体培养中,根据不同作物的特点采用不同的切割和接种方法,往往可以收到意想不到的培养效果,这在芦荟等植物离体培养中已得到应用<sup>[3]</sup>。本研究结果表明,吊丝球竹的离体培养采用切割后平放培养的方法,可以大大提高繁殖速度,减少生产成本。

3.3 本研究结果表明,MS + 6-BA 1.0 mg/L 培养基较适合吊丝球竹离体培养中芽的诱导,MS + 6-BA 5.0 mg/L 培养基较适合芽的增殖,1/2 MS + NAA 1.0 mg/L + IBA 1.0 mg/L 培养基较适合诱导生根;将生根苗移植于沙、土混合(1:1)基质中,其成活率可达 90% 以上。

### 参考文献:

- [1] 孙鹏,王准,张小平,等.竹类栽培与经营[M].成都:天地出版社,2001:165.
- [2] 谭文澄,戴策刚.观赏植物组织培养技术[M].北京:中国林业出版社,1991:136-137.
- [3] 周根余,丁洪峰,施望敏,等.芦荟的无性快速繁殖[J].园艺学报,1999,26(6):410-411.