

## 中国山杨与美洲山杨杂种腋芽离体快速繁殖与规模化生产

白卉<sup>1,2</sup>, 卢慧颖<sup>2</sup>, 曹焱<sup>2</sup>, 吴捷<sup>2</sup>, 李春明<sup>2</sup>, 邢亚娟<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>东北林业大学林木遗传育种与生物技术教育部重点实验室, 哈尔滨 150040; <sup>2</sup>黑龙江省林业科学研究所, 哈尔滨 150081

### *In vitro* Rapid Propagation of Axillary Bud in Superior *Populus davidiana*×*P. tremuloides* and Its Mass Production

BAI Hui<sup>1,2</sup>, LU Hui-Ying<sup>2</sup>, CAO Yan<sup>2</sup>, WU Jie<sup>2</sup>, LI Chun-Ming<sup>2</sup>, XING Ya-Juan<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Key Laboratory of Forest Tree Genetic Improvement and Biotechnology of Ministry of Education, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; <sup>2</sup>Forestry Science Research Institute of Heilongjiang Province, Harbin 150081, China

**1 植物名称** 中国山杨与美洲山杨杂种(*Populus davidiana*×*P. tremuloides*)。

**2 材料类别** 腋芽。

**3 培养条件** (1)启动培养基: NT+6-BA 0.5 mg·L<sup>-1</sup> (单位下同)+NAA 0.01; (2)增殖培养基: WPM+6-BA 0.5+NAA 0.05; (3)壮苗生根培养基: WPM+IBA 1.0+NAA 0.1。以上培养基均加入 0.6% 琼脂和 20 g·L<sup>-1</sup> 蔗糖, pH 5.8~6.0。培养温度为(25±2) °C; 光照强度 40~50 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>, 光照培养时间 12 h·d<sup>-1</sup>。

#### 4 生长与分化情况

**4.1 材料的无菌处理** 实验材料取自中国山杨与美洲山杨杂种评比林。在树木生长进入休眠期后切取枝条在温室水培, 20 d后切取半木质化嫩枝长1~2 cm, 带 1~2 个腋芽, 在自来水下冲 2 h 左右, 之后分别在 70% 酒精中浸泡 15 s, 再用 0.1% 的升汞溶液消毒 3 min, 最后用无菌水冲洗 5 次, 置灭菌滤纸上吸干水分, 接入培养基(1)中。

**4.2 腋芽萌发及生长培养** 接种到启动培养基(1)上的茎段, 光照培养 5 d, 开始见到腋芽膨大(图 1), 10~15 d 腋芽萌发生长呈单芽, 30 d 后芽高达 4 cm

左右(图 2)。芽中下部长出 2~3 个小腋芽时, 剪下将整个芽或切成带 2~3 个腋芽小段转入增殖培养基(2), 光照下继续培养。20 d 后腋芽萌出, 以 40 d 为 1 个继代周期, 增殖系数 3~4 (图 3)。

**4.3 生根培养** 将长 2.5 cm 左右的芽转入培养基(3)。5 d 后开始生根, 形成小苗, 植株逐渐长高, 生长旺盛, 15 d 后试管苗的生根率达 94% 以上, 待小苗长至 4~6 cm、根长 1.5~2.0 cm 时进行移栽。

**4.4 小苗移栽与养护** 将生长健壮的生根试管苗直接从培养基中拔出, 洗掉根上附着的培养基, 将根浸入 0.5% 的高锰酸钾溶液中灭菌后直接栽入已灭菌的装有蛭石的育苗盘内, 当日浇透水, 以后 3 d



图 1 中国山杨与美洲山杨杂种腋芽开始萌发

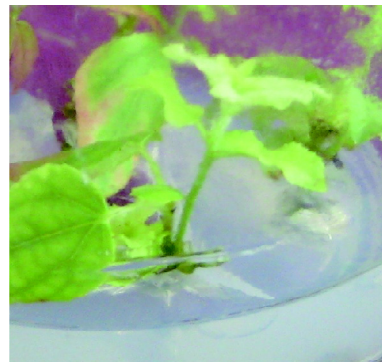


图 2 中国山杨与美洲山杨杂种腋芽伸长

收稿 2009-10-22 修定 2009-11-30

资助 中华人民共和国科学技术部农业科技成果转化基金项目(2009GB2B200103)、国家林业局林业科学技术研究项目(2006-27)、黑龙江省科技攻关重大项目(GA09B202-02)、黑龙江省科技计划项目(NB07B008)和黑龙江省发展高新技术产业(非信息产业)专项资金项目(FW06B901)。

\* 通讯作者(E-mail: xingyajuan@163.com; Tel: 0451-86619875)。

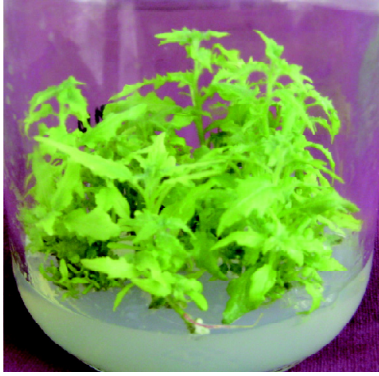


图3 中国山杨与美洲山杨杂种增殖培养

内覆膜保持湿度, 第4~7天逐渐揭去塑料膜, 期间第2、第5天分别以1/4MS培养基大量元素溶液代替水进行喷雾, 整个过程需要精心管护, 保证小苗叶子不干枯(图4)。7~15 d后苗木长出新根后连同附着在上面的蛭石一起植入育苗容器中, 定植基质为消毒后的蛭石和草炭土(体积比1:1)的混合基质, 移栽温度22~25℃, 空气湿度70%~90%, 随后逐渐降低湿度至与外界自然湿度相近, 在温室中缓苗2~3 d后移入自然光下, 正常生长和管理。2个月后统计移栽成活率达95%以上(图5、6)。

**5 意义与进展** 山杨既可上山造林, 又可平原栽培, 其木材用途广泛, 是造纸、建筑和各种板材的优质原料。近年来山杨利用率低主要是由于其扦插繁殖时难生根, 裸根苗造林成活率和保存率低, 加之多年来对山杨的过度采伐, 导致其优良基因资源锐减、品种退化、心腐率极高。黑龙江省林业科学研究所为了更好地研究和利用此种极具潜力的优良树种, 在中、美、加三国合作项目中, 成功引进了生长优异的美洲山杨, 并与中国山杨进行了地



图4 中国山杨与美洲山杨杂种组培苗移入蛭石中



图5 中国山杨与美洲山杨杂种组培苗移入育苗容器中



图6 中国山杨与美洲山杨杂种无性系在圃地中健壮生长

理远源杂交, 经过联合选择, 无性系评比, 选出多个生长速度快、材质优良的无性系, 丰富了高寒地区山杨基因资源。现阶段如何利用无性繁殖的方式保持其优良的生物学性状, 以及如何提高造林成活率已成为迫在眉睫的研究重点。本文采用腋芽离体快速繁殖的方法, 可以在短时间内获得大量生长一致的健康苗木, 组培苗移栽后培养成容器苗, 大大提高了山杨造林成活率, 本文结果可能对我国东北地区利用和推广此种优良用材树种具有一定作用。目前同属其他种植物的组织培养已有报道(林元震等2004; 张红梅等2009; 李开隆2009), 但此种植物的组织培养和快速繁殖的规模化生产报道尚未见。

### 参考文献

- 李开隆, 靳春莲, 李明德, 李成浩(2009). 香杨的组织培养和植株再生. 植物生理学通讯, 45 (3): 281
- 林元震, 林善枝, 张志毅, 貂润翌, 张蔚, 郭皖, 张谦(2004). 甜杨的组织培养和快速繁殖. 植物生理学通讯, 40 (4): 463
- 张红梅, 夏新莉, 尹伟伦(2009). 毛果杨的组织培养与快速繁殖. 植物生理学通讯, 45 (1): 53