

# 辣木组培苗移栽驯化

汪长水<sup>1</sup>, 张庆美<sup>2</sup>, 程习梅<sup>1</sup>, 陈明渊<sup>1</sup>, 林 龙<sup>1</sup>

(1.福建林业科技试验中心, 福建 南靖 363600; 2.福建省亚热带植物研究所, 福建 厦门 361006)

**摘 要:** 对印度改良辣木 *Moringa oleifera* PKM2 组培生根苗的培养时间及炼苗时间、移栽驯化时间、移栽基质等因素进行研究。结果表明, 组培苗移栽前生根培养 15 d、炼苗 4 d 成活率最高, 达 90.67%; 移栽驯化最佳时间为 10 月份; 移栽驯化基质以水藓泥炭+珍珠岩(4:1)最为适宜。

**关键词:** 辣木; 组培苗; 移栽; 驯化; 成活率

Doi: 10.3969/j.issn.1009-7791.2017.04.017

中图分类号: S792.99

文献标识码: A

文章编号: 1009-7791(2017)04-0383-03

## Transplanting of Tissue Culture Seedlings of *Moringa oleifera*

WANG Chang-shui<sup>1</sup>, ZHANG Qing-mei<sup>2</sup>, CHENG Xi-mei<sup>1</sup>, CHEN Ming-yuan<sup>1</sup>, LIN Long<sup>1</sup>

(1.Fujian Provincial Forestry Research Center, Nanjing 363600, Fujian China; 2.Fujian Institute of Subtropical Botany, Xiamen 361006, Fujian China)

**Abstract:** With *Moringa oleifera* PKM2 plus tree as materials, cultivation time of root seedlings, exercising seedling time, transplanting and domesticating month, transplanting matrix were studied. Results showed that rooting culturing with 15 d and exercising seedling with 4 d was best for survival rate, which was up to 90.67%. The best month of transplanting domestication was October, the best transplanting domestication matrix was sphagnum peat and perlite with ratio of 4:1.

**Key words:** *Moringa oleifera*; tissue culture seedling; transplanting; domestication; survival rate

辣木 *Moringa oleifera* 为辣木科 Moringaceae 辣木属植物, 是一种既具有生态价值又有经济价值的多用途树种<sup>[1]</sup>, 其抗逆性强, 且全株可利用, 被誉为“奇迹之树”<sup>[2]</sup>、“植物钻石”。在我国, 被用于食用及开发的辣木品种有印度传统辣木 *M. oleifera*、印度改良种辣木 *M. oleifera* PKM1 和 PKM2 和非洲辣木 *M. stenopetala*<sup>[3]</sup>, 其中研究最多的是印度辣木。印度辣木为多年生热带落叶乔木, 原产非洲东北部和印度北部的喜马拉雅山麓以及红海沿岸等自然条件恶劣的地方。国内有关辣木组培快速繁殖的研究较多, 而组培苗炼苗与移栽驯化的研究较少。炼苗移栽是离体繁殖的最后一关, 也是产业化生产的关键环节。本文以印度改良辣木 *M. oleifera* PKM2 试管苗为材料, 进行预处理(生根培养时间与炼苗)和移栽驯化试验, 以探讨辣木快速繁殖组培苗的炼苗与移栽驯化技术, 为辣木规模化生产提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

印度改良辣木 *M. oleifera* PKM2 优树由福建省林业科技试验中心提供。

### 1.2 方法

**1.2.1 组培苗培养** 挑取印度改良辣木优树新长出的主枝嫩芽茎段为外植体, 经适宜的消毒后接入诱导培养基诱导芽生长, 再用丛生芽增殖培养, 将 2 cm 长顶芽接入生根培养基(改良 MS+NAA 0.05 mg·L<sup>-1</sup>+IBA 0.2 mg·L<sup>-1</sup>, 蔗糖 25 g·L<sup>-1</sup>, 卡拉胶 7.0 g·L<sup>-1</sup>, pH 5.8~6.0), 置于温度(25±2)℃、每天光照时间

收稿日期: 2017-09-25; 修回日期: 2017-11-09

基金项目: 福建省科技厅重点项目(2015N0023)

作者简介: 汪长水, 教授级高工, 从事遗传育种工作。E-mail: 137439102@qq.com

10 h、光照强度 1000~1500 lx 的培养室诱导生根。生根培养 7 d 后开始长出白色、粗壮的根。筛选生长状态理想的根 2 条以上的辣木试管瓶苗作为移栽驯化材料。

**1.2.2 炼苗和洗苗** 在温度 22~28 °C、相对湿度 75%~90% 的温室大棚<sup>[4]</sup> 松开瓶盖进行炼苗。把开启瓶盖的组培瓶苗转移到水中, 通过竹签把瓶中幼苗小心带出, 避免损伤根部和嫩茎; 将幼苗转移至清水中漂洗, 直至附带的培养基彻底清除<sup>[5]</sup>; 用 0.1% 高锰酸钾浸泡消毒 3 min 并用清水淋洗; 最后移栽至经多菌灵消毒 1 d 的基质。

**1.2.3 生根培养及炼苗时间设计** 生根培养 10、15、20 d 的生根瓶苗分别炼苗 0、2、4、6 d, 后移栽至培养基质为水藓泥炭: 园土: 珍珠岩(4: 2: 1) 的穴盘上。

**1.2.4 移栽时期** 分别在 9、10、11 月份中, 生根培养 15 d 的生根瓶苗炼苗 4 d 后移栽到培养基质为水藓泥炭: 园土: 珍珠岩(4: 2: 1) 穴盘上。

**1.2.5 移栽基质** 生根培养 15 d 的生根瓶苗炼苗 4 d, 然后分别移栽至园土、水藓泥炭、园土: 珍珠岩(4: 1)、水藓泥炭: 珍珠岩(4: 1)、水藓泥炭: 园土: 珍珠岩(4: 2: 1) 等 5 种培养基质的穴盘上。

**1.2.6 幼苗驯化管理** 组培苗置于温室大棚内, 驯化温度 22~28 °C, 相对湿度 75%~90%。移栽后的前 20 d 为最关键的管理阶段。前 7 d 每天上午 8:00~9:00 喷洒 1 次清水, 第 8 天开始在喷水的基础上喷施 MS 大量元素液体。移栽约 7 d 后, 新根开始生长, 茎杆伸长, 叶展开变大。20 d 后新叶开始生长, 新根开始伸长。

**1.2.7 调查及数据统计** 试验每处理种植 150 株, 30 d 后统计移栽驯化成活率。用 Excel 2007 对数据进行整理, SPSS 18.0 软件作方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 生根培养时间和炼苗时间对移栽成活率的影响

结果表明, 生根培养 15 d 炼苗 4 d 的移栽驯化成活率最高, 达 88.00%; 生根培养 20 d 炼苗 0 d 的移栽驯化成活率最低, 仅为 9.33%。

就生根培养时间而言, 培养 15 d 的效果最好, 成活率为 18.00%~88.00%; 培养 10 d 次之, 成活率为 10.67%~79.33%; 生根培养 20 d 效果最差, 成活率为 9.33%~68.00%。可见生根培养时间不足则移栽驯化成活率低; 生根培养时间过长, 植株则易被污染进而腐烂死亡(表 1)。

就炼苗时间而言, 同等培养时间下不同炼苗时间处理的移栽成活率表现出如下趋势: 4 d > 2 d > 6 d > 0 d, 且差异达显著水平( $P < 0.05$ )。炼苗 4 d 的移栽成活率最高(68.00%~88.00%); 炼苗 2 d 成活率为 56.00%~80.67%; 不经过炼苗移栽成活率最差, 仅 9.33%~18.00%。可见不经过炼苗或炼苗时间不够, 移栽驯化成活率很低, 死亡植株大多表现为枯黄、失水严重、猝倒; 炼苗时间过长, 植株大多因污染而死亡, 植株表面被菌丝覆盖。

### 2.2 移栽月份对移栽成活率的影响

结果显示, 10 月份较适合组培苗移栽, 成活率最高, 达 89.1%; 9 月份次之, 成活率为 76.0%; 11 月份移栽的组培苗成活率最低, 仅 46.0%(图 1)。

### 2.3 不同移栽基质对移栽成活率的影响

移栽基质对组培苗成活率有较大影响, 以园土为主要

表 1 辣木生根培养及炼苗时间试验  
Table 1 Time of rooting culture and exercising seedling of spicy wood

| 培养时间/d | 炼苗时间/d | 移栽数 | 成活数 | 成活率/%   |
|--------|--------|-----|-----|---------|
| 10     | 0      | 150 | 16  | 10.67 d |
|        | 2      | 150 | 89  | 59.33 b |
|        | 4      | 150 | 119 | 79.33 a |
|        | 6      | 150 | 32  | 21.33 c |
| 15     | 0      | 150 | 27  | 18.00 d |
|        | 2      | 150 | 121 | 80.67 b |
|        | 4      | 150 | 132 | 88.00 a |
|        | 6      | 150 | 47  | 31.33 c |
| 20     | 0      | 150 | 14  | 9.33 d  |
|        | 2      | 150 | 84  | 56.00 b |
|        | 4      | 150 | 102 | 68.00 a |
|        | 6      | 150 | 25  | 16.67 c |

注: 不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ), 下同。

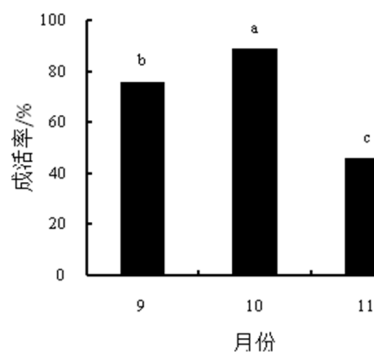


图 1 移栽时期对组培苗移栽成活率的影响

Fig. 1 Effects of transplanting and domesticating periods on survival rate of tissue culture seedling

基质的组培苗移栽驯化成活率较低, 分别是 26.00%和 47.33%。以水藓泥炭为主要基质的组培苗移栽成活率较高, 达 78%以上, 显著高于以园土为主要基质的处理( $P<0.05$ )。其中, 水藓泥炭: 珍珠岩(4: 1)的组培苗成活率最高, 达 90.67%, 且组培苗生长良好, 最适于辣木组培苗移栽驯化(表 2)。

表 2 不同基质中辣木移栽成活率

| 处理 | 移栽基质                   | 移栽数 | 成活数 | 成活率/%   |
|----|------------------------|-----|-----|---------|
| A  | 园土                     | 150 | 39  | 26.00 e |
| B  | 园土: 珍珠岩(4: 1)          | 150 | 71  | 47.33 d |
| C  | 水藓泥炭                   | 150 | 118 | 78.67 c |
| D  | 水藓泥炭: 珍珠岩(4: 1)        | 150 | 136 | 90.67 a |
| E  | 水藓泥炭: 园土: 珍珠岩(4: 2: 1) | 150 | 124 | 82.67 b |

### 3 讨论

炼苗移栽是离体繁殖的最后环节, 很大程度决定了组培快繁产业化生产成功与否。由组培瓶到自然环境, 无菌苗经历组培瓶中蔗糖提供碳源的异养到光合自养的过程, 培养环境由无菌、恒温、高湿环境转变为有菌、气温多变、强光环境的过程。无菌苗光合作用能力弱、木质化程度低、抗菌抗病能力差, 因此需要通过预处理(生根培养时间、炼苗等)、适时移栽到合适的基质上进行驯化, 提高辣木小苗由异养转化为自养的适应性, 从而提高辣木小苗移栽成活率。

#### 3.1 生根培养及炼苗时间

研究发现, 辣木生根诱导 7 d 后有白色根长出, 生根培养 15 d 后根系发育良好。随着生根培养时间或炼苗时间的延长, 幼苗根系逐渐粗壮, 生根量逐渐增多, 但培养时间过长, 根系亦变得过长、发黄, 茎秆过长细弱, 清洗根系时容易导致根系脱落, 移栽时根、茎易折断损伤, 不利于移栽。

罗云霞<sup>[6]</sup>提出炼苗要使组培苗根部变成黄褐色后再进行移栽。本研究中生根培养 15 d 和炼苗 4 d 后移栽成活率最高, 达 90.67%, 此时组培苗根部未变成黄褐色, 但生命力强, 且组培苗未大面积污染, 这与杨俊俊等<sup>[7]</sup>的辣木快速繁殖体系和赵翠翠<sup>[8]</sup>的多用途木本植物辣木快速繁殖体系的研究结果相似。

#### 3.2 移栽时期与移栽基质

移栽气候条件影响移栽组培苗的成活率。本研究中, 10 月份进行移栽效果最好。在选择辣木适宜移栽基质时, 不仅要考虑移栽基质的透气性, 还要考虑移栽基质的保水情况。研究发现, 通透性较好的水藓泥炭和珍珠岩混合后透气性好, 保湿效果好, 满足辣木对水的需求同时也不会烂根, 与赵翠翠<sup>[8]</sup>研究结果一致。

### 参考文献:

- [1] 段琼芬,李迅,陈思多,马李一,安鑫南. 辣木营养价值的开发利用[J]. 安徽农业科学, 2008,36(29): 12 670—12 672.
- [2] 王洪峰,韦强. 辣木播种育苗及扦插繁殖技术研究[J]. 广东林业科技, 2008,24(1): 47—50.
- [3] 卢震镇. 辣木生命之树[M]. 台北: 华香园出版社, 2003: 35.
- [4] 杨玉春,魏永祥,王兴东,谭永君,孙斌. 树莓组培苗温室驯化技术[J]. 新农业, 2009(11): 27—28.
- [5] 濮晓珍,尹春英,周晓波,李娜,刘庆. 铁皮石斛组培苗移栽驯化过程中叶片光合特性、超微结构及根系活力的变化[J]. 生态学报, 2012(13): 4114—4122.
- [6] 罗云霞. 辣木组织培养繁殖技术研究[D]. 昆明: 西南林学院硕士学位论文, 2007.
- [7] 杨俊俊,曲美玲,李月,潘俊松,何欢乐,蔡润. 辣木快速繁殖体系[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2015,33(3): 65—70.
- [8] 赵翠翠. 多用途木本植物辣木快速繁殖体系建立的研究[D]. 福州: 福建农林大学硕士学位论文, 2012.