

# The Experiment of *Ehretia macrophylla* Branch Cutting Propagation

Jun Liu, Mailin Lu, Min Tang

Henan Forestry Vocational College, Luoyang Henan  
Email: liujun9676@163.com

Received: Jan. 1<sup>st</sup>, 2018; accepted: Jan. 10<sup>th</sup>, 2018; published: Jan. 17<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

In the urban greening, the development and utilization of native tree species is becoming more and more important. The *Ehretia macrophylla* began to have drawn the attention of the people and its seedling demand is increasing. To explore the rapid propagation of *Ehretia macrophylla*, with *Ehretia macrophylla* annual and biennial branches as test materials, this study adopted the method of contrast and the orthogonal experiment, using three different mass concentration (50, 100, 200 mg/L) ABT soak *Ehretia macrophylla* cuttings. The article studied *Ehretia macrophylla* cutting callus initiation, root-related and reproductive survival rate. The results indicate that: *Ehretia macrophylla* hard branch cuttage rooting ability is better; different substrate, the cutting slit shape and ABT soak have a significant impact to *Ehretia macrophylla* branch cutting survival rate. Mass concentration of 100 mg/L ABT solution treatment of *Ehretia macrophylla* hard branch cutting effect is best.

## Keywords

*Ehretia macrophylla*, Cuttings, Callus

---

## 粗糠树枝条扦插育苗实验

刘 军, 路买林, 唐 敏

河南林业职业学院, 河南 洛阳  
Email: liujun9676@163.com

收稿日期: 2018年1月1日; 录用日期: 2018年1月10日; 发布日期: 2018年1月17日

---

## 摘 要

城市绿化中乡土树种的开发利用越来越重要。粗糠树开始进入人们的视线, 苗木需求量越来越大。为探

索粗糠树的快速繁殖,课题组着手研究粗糠树枝条扦插繁殖技术,以粗糠树一、二年生枝条为试材,采用对照与正交试验的方法,采用三种不同质量浓度(50、100、200 mg/L)的ABT浸泡粗糠树插穗,研究了粗糠树枝条扦插愈伤组织的产生,生根的情况以及繁殖的成活难易。得到如下结果:粗糠树的硬枝扦插生根能力较好,不同基质、插穗下切口形状及ABT处理对粗糠树硬枝扦插成活率有显著影响,质量浓度100 mg/L的ABT溶液处理的粗糠树硬枝扦插效果最好。

## 关键词

粗糠树, 扦插, 愈伤组织

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

粗糠树 *Ehretia macrophylla* [1]落叶乔木,高约 15 m,胸高直径 20 cm;树皮灰褐色,纵裂;枝条褐色,小枝淡褐色,均被柔毛。叶宽椭圆形、椭圆形、卵形或倒卵形,长 8~25 cm,宽 5~15 cm,先端尖,基部宽楔形或近圆形,边缘具开展的锯齿,上面密生具基盘的短硬毛,极粗糙,下面密生短柔毛;叶柄长 1~4 cm,被柔毛。聚伞花序顶生,呈伞房状或圆锥状,宽 6~9 cm,具苞片或无;花无梗或近无梗;苞片线形,长约 5 mm,被柔毛;花萼长 3.5~4.5 mm,裂至近中部,裂片卵形或长圆形,具柔毛;花冠筒状钟形,白色至淡黄色,芳香,长 8~10 mm,基部直径 2 mm,喉部直径 6~7 mm,裂片长圆形,长 3~4 mm,比筒部短;雄蕊伸出花冠外,花药长 1.5~2 mm,花丝长 3~4.5 mm,着生花冠筒基部以上 3.5~5.5 mm 处;花柱长 6~9 mm,无毛或稀具伏毛,分枝长 1~1.5 mm。核果黄色,近球形,直径 10~15 mm,内果皮成熟时分裂为 2 个具 2 粒种子的分核。花期 3~5 月,果期 6~7 月。产西南、华南、华东、台湾、河南、陕西、甘肃南部和青海南部。生海拔 125~2300 米山坡疏林及土质肥沃的山脚阴湿处。日本、越南、不丹、尼泊尔有分布[2]。园林应用:叶大荫浓,花香密集,黄果累累,有较好的观赏价值,孤植、对植作庭园观赏树或庭荫树。

目前,关于粗糠树的栽培与繁殖技术报道很少,在繁殖技术方面仅见关于其播种育苗技术、根插的研究报道[3]。经过查阅文献,大部分文献中记载粗糠树的繁殖方式为播种或分株繁殖[4]。

## 2. 研究地概况

试验地设在河南省洛阳市河南林业职业学院院校内外实习基地,洛阳市位于河南省西部,地处北纬 33°35'~35°05',东经 111°08'~112°59'之间。属暖温带大陆性季风气候,四季分明;冬季寒冷,雨雪稀少多大风;春季干旱少雨;夏季炎热多雨;秋季凉爽晴朗。年平均气温 14.2,年平均降水量 603.8 mm,降水年际变化大。植被主要为暖温带落叶阔叶林[5]。

## 3. 扦插材料与扦插处理方式

材料:粗糠树一二年生枝条制成的插穗;粗糠树枝条一部分采自河南南阳内乡学院实习基地,一部分采自偃师学院实习基地。试验分别于 2015 年 7 月 2 日、2015 年 12 月 20 日、2016 年 2 月 16 日、2016 年 12 月 22 日开始进行。基质:以河沙、蛭石加草炭、草炭,厚度为 25 厘米。处理方式:试验地设有间歇喷雾装置,根据扦插不同的时期、不同的天气进行喷雾设置。扦插初期湿度控制在 70%,侧芽萌发后

湿度控制在 80%，光照好温度高时湿度再提高。阴天，温度低时停止喷雾。其次扦插基质用高锰酸钾、多菌灵进行消毒。

#### 4. 试验设计

根据数理统计原理，本实验采用 3 种不同的基质，作为 3 因素，第一因素是基质种类，称之为因素 A：因素 A 下分为三个水平第一种基质为细河沙、第二种基质轻质草炭、第三种基质为排水较好的蛭石与草炭按 1:1 混合的混合物；第二因素是切口的处理方式，称之为因素 B：因素 B 下分为三个水平，第一种插穗下切口为平、第二种插穗下切口为单斜面、第三种插穗下切口为双斜面；第三个因素为 ABT 激素处理水平，称之为因素 C，下分为三个水平，第一种 ABT 激素浓度为 50 mg/L，第二种 ABT 激素浓度为 100 mg/L，第三种 ABT 激素浓度为 200 mg/L。根据基质、切口、激素处理三因素和上述的三水平，选择  $L_9(3^4)$  正交表来设计试验(见表 1)，表 1 将因素变化表现在纵向上，将水平变化表现在横向上，共有 5 列，将因素 A、因素 B、因素 C 分别安排在正交表的第 2、3、4 列上。在不同的时间进行的试验都如此设计，每种设计处理 60 株扦插苗[6]。

#### 5. 扦插时间和扦插处理过程

##### 5.1. 嫩枝扦插

2015 年 7 月 2 日，采集粗糠树半木质化一年生枝条的茎段，将其剪成 7~11 cm 长、带有 1~2 片叶的插穗，由于粗糠树叶大每片叶剪去一半，粗糠树插穗切口处理时要干脆利落，从而使切口平滑，同时插穗切口处理成平面、单斜面、双斜面三种形状。插穗处理好后，将其分别放在质量浓度为 50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L 的 ABT 溶液中浸泡 30 秒，然后扦插到细河沙、草炭、蛭石与草炭三种不同的基质中。按上面设计的方法进行试验。

##### 5.2. 硬枝扦插

冬季扦插最好在苗木落叶后至土壤封冻前进行，本实验于 2015 年 12 月 20 日剪取插穗，春季扦插最好在树木萌芽之前，苗木芽萌动之前进行，本实验于 2016 年 2 月 20 日，采集无病虫害、健壮、直径 11~21 mm 粗糠树二年生枝条。将其处理成长度为 7~11 mm，上切口平滑整齐，分别将下切口处理为平面、单斜面和双斜面的三种形式。将处理好的插穗分别放在质量浓度为 50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L 的 ABT 溶液中浸泡 30 秒，然后扦插到细河沙、草炭、蛭石与草炭三种不同的基质中。

**Table 1.** Orthogonal experimental design of *Ehretia macrophylla* cuttings

**表 1.** 粗糠扦插正交试验设计

| 试验号 | 因素 A      | 因素 B      | 因素 C         | 误差项 |
|-----|-----------|-----------|--------------|-----|
| 1   | 1 (河沙)    | 1 (平切)    | 1 (50 mg/L)  | 1   |
| 2   | 1 (河沙)    | 2 (单斜面切口) | 2 (100 mg/L) | 2   |
| 3   | 1 (河沙)    | 3 (双斜面切口) | 3 (200 mg/L) | 3   |
| 4   | 2 (草炭)    | 1 (平切)    | 2 (100 mg/L) | 3   |
| 5   | 2 (草炭)    | 2 (单斜面切口) | 3 (200 mg/L) | 1   |
| 6   | 2 (草炭)    | 3 (双斜面切口) | 1 (50 mg/L)  | 2   |
| 7   | 3 (蛭石与草炭) | 1 (平切)    | 3 (200 mg/L) | 2   |
| 8   | 3 (蛭石与草炭) | 2 (单斜面切口) | 1 (50 mg/L)  | 3   |
| 9   | 3 (蛭石与草炭) | 3 (双斜面切口) | 2 (100 mg/L) | 1   |

## 6. 结果观测与统计

观测嫩枝插条侧芽萌发、愈伤组织出现、不定根长出的状况：扦插后每 5 天观测一次插条基部形态特征，情况如下：基本上大部分的插条扦插后 5 天侧芽萌发，扦插后 15 天、20 天、25 天愈伤组织相继出现。100 mg/L IBA 处理的插穗愈伤组织出得最早，扦插后 15 天就出现了愈伤组织，扦插后 20 天插穗基部就膨大，扦插后 50 天后就出现了不定根，对照插穗在扦插 5 天后侧芽萌发，但愈伤组织出现较晚，生根也较晚，60 天后才出现不定根。见图 1、图 2。综合总结见表 2。



Figure 1. Callus of twigs  
图 1. 嫩枝愈伤组织



Figure 2. Root growth of cuttage  
图 2. 嫩枝扦插根系生长

**Table 2.** The buds sprout from the cuttings of the shoots, Callus appears, the time of the rootless  
**表 2.** 嫩枝扦插的侧芽萌发、愈伤组织出现、不定根的时间

| 试验号 | 侧芽萌发 | 愈伤组织出现 | 不定根的时间 |
|-----|------|--------|--------|
| 1   | 5 d  | 20 d   | 60 d   |
| 2   | 5 d  | 15 d   | 50 d   |
| 3   | 5 d  | 15 d   | 55 d   |
| 4   | 5 d  | 25 d   | 50 d   |
| 5   | 5 d  | 20 d   | 55 d   |
| 6   | 5 d  | 20 d   | 50 d   |
| 7   | 5 d  | 25 d   | 60 d   |
| 8   | 5 d  | 20 d   | 55 d   |
| 9   | 5 d  | 15 d   | 50 d   |

观测硬枝插条侧芽萌发、愈伤组织出现、不定根长出的状况。情况如下：冬季扦插的插条大部分 2 月 20 号侧芽萌发，同时就可见愈伤组织，侧芽萌后 60 天可见不定根。春季扦插情况如下：扦插后每 5 天观察一次粗糠插条基部形态特征，基本上大部分的插条扦插后 5 天侧芽萌发，扦插后 15 天、20 天愈伤组织相继出现。100 mg/L IBA 处理的插穗愈伤组织出现最早，扦插后 15 天就出现了愈伤组织，扦插后 20 天插穗基部就膨大，扦插后 65 天后就出现了不定根，对照插穗在扦插 5 天后侧芽萌发，但愈伤组织出现较晚，生根也较晚，80 天后才出现不定根。对照插穗也在 25 天后出现愈伤组织，不定根则直到 90 天时仍未出现。从生根部位看，粗糠树插穗生根应为刺激愈伤组织生根[5]。见图 3~5。综合总结见表 3 和表 4。

于 2016 年 7 月 20 日调查各处理扦插成活率。见表 5。

根据表 2~4 可以总结粗糠树枝条扦插，侧芽萌发容易，愈伤组织出现较早，生根则较难。根据表 5 扦插成活率进行分析。结果表明基质种类、切口形状、激素浓度对扦插苗成活率影响的强弱顺序是：A1 > A3 > A2；表明扦插基质细河沙对生根更有利。B3 > B2 > B1；表明切口为双斜面成活率更高。C2 > C1 > C3 表明激素浓度为 100 mg/L 成活率更高。

根据方差分析结果(见表 4)判断基质种类( $p$  值为  $0.0017 < 0.05$ )、切口形状( $p$  值为  $0.0027 < 0.05$ )对扦插成活率均未有显著影响。激素浓度 3 因素( $p$  值为  $0.012 > 0.05$ )对扦插成活率有显著影响。影响因素主次顺序为：激素浓度 > 切口形状 > 基质种类，可以确定最好处理方式为基础种类为 A1 切口形状为 B3 激素浓度为 C2，就是采用细河沙作为扦插生根基质，插穗下切口采用双斜面，使用 100 mg/L 的 ABT 溶液浸泡的处理方式最有利于粗糠树扦插生根以及成活率最高。

## 7. 结论

粗糠树扦插的插穗生根能力较好，不同基质、下切口形状及 ABT 处理对粗糠树嫩枝、硬枝扦插愈伤组织的产生，生根时间，成活率有显著影响。总的来说，扦插基质采用河沙，插穗下切口采用双斜面，使用 100 mg/L 的 ABT 溶液浸泡的处理方式，最有利于粗糠树枝条扦插愈伤组织的形成、生根，而且成活率最高。在生产实践中可以采用这种处理方式对粗糠树枝条扦插繁殖。





**Figure 3.** Hardwood cutting callus  
**图 3.** 硬枝扦插愈伤组织



**Figure 4.** Hardwood cutting root system  
**图 4.** 硬枝扦插根系



**Figure 5.** Cutting seedlings  
**图 5.** 扦插苗

**Table 3.** Lateral bud germination of cuttings in winter, callus appears, the time of the rootless  
**表 3.** 冬季硬枝扦插的侧芽萌发、愈伤组织出现、不定根的时间

| 试验号 | 侧芽萌发  | 愈伤组织出现 | 不定根的时间 |
|-----|-------|--------|--------|
| 1   | 2月20日 | 2月25日  | 4月30日  |
| 2   | 2月20日 | 2月20日  | 4月25日  |
| 3   | 2月20日 | 2月20日  | 4月25日  |
| 4   | 2月20日 | 2月25日  | 4月30日  |
| 5   | 2月20日 | 2月20日  | 4月25日  |
| 6   | 2月20日 | 2月20日  | 4月25日  |
| 7   | 2月20日 | 2月25日  | 4月25日  |
| 8   | 2月20日 | 2月20日  | 4月25日  |
| 9   | 2月20日 | 2月20日  | 4月20日  |

**Table 4.** The buds sprout from the cuttings of spring hard branches, callus appears, the time of the rootless  
**表 4.** 春季硬枝扦插的侧芽萌发、愈伤组织出现、不定根的时间

| 试验号 | 侧芽萌发  | 愈伤组织出现 | 不定根的时间 |
|-----|-------|--------|--------|
| 1   | 2月27日 | 3月13日  | 5月20日  |
| 2   | 2月25日 | 3月10日  | 5月15日  |
| 3   | 2月27日 | 3月10日  | 5月15日  |
| 4   | 2月25日 | 3月10日  | 5月10日  |
| 5   | 2月27日 | 3月13日  | 5月15日  |
| 6   | 2月27日 | 3月13日  | 5月15日  |
| 7   | 2月27日 | 3月13日  | 5月15日  |
| 8   | 2月27日 | 3月13日  | 5月15日  |
| 9   | 2月25日 | 3月13日  | 5月10日  |

**Table 5.** The survival rate of *Ehretia macrophylla* cuttings under different treatment conditions  
**表 5.** 不同处理条件下粗糠扦插的成活率

| 因素         | 成活率(%) |       |       | p 值<br>(p value) |
|------------|--------|-------|-------|------------------|
|            | 水平 1   | 水平 2  | 水平 3  |                  |
| 基质种类 A     | 62.12  | 58.36 | 61.88 | 0.0017           |
| 切口形状 B     | 50.3   | 68.2  | 78.8  | 0.0027           |
| ABT 质量浓度 C | 52.6   | 67.2  | 51.2  | 0.012            |

## 基金项目

河南省 2016 财政林业项目“粗糠良种选育及繁育技术研究”。豫财农(2016)21 号。

## 参考文献 (References)

- [1] 孔宪武, 刘玉兰. 关于我国粗糠树学名订正[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 1979(1): 69-73.

- [2] 孔宪武, 王文采. 粗糠树[J]. 中国植物志, 1989, 64(2): 15.
- [3] 郝改莲. 粗糠树扦插繁殖研究[J]. 濮阳职业技术学院学报, 2014, 27(2): 154-155.
- [4] 闫双喜, 刘保国, 李永华. 景观园林植物图鉴[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2013.
- [5] 何瑞珍, 等. 洛阳市绿地景观格局分析及综合评判[J]. 中国农学通报, 2006, 22(8): 341-345.
- [6] 张鹏, 张宇, 何梦雅. 黄榆硬枝扦插繁殖技术[J]. 经济林研究, 2014, 32(2): 144-147.

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)