

# 榔榆嫩枝扦插繁殖试验

周 洁<sup>1</sup>, 郭佳惠<sup>2</sup>, 蒋泽平<sup>1</sup>, 王保松<sup>1</sup>

(1. 江苏省林业科学研究院, 江苏 南京 211153; 2. 南京林业大学生物与环境学院, 江苏 南京 210037)

**摘要:**以榔榆嫩枝插条为供试材料,蘸取配制的生根剂,在不同的基质配方中进行扦插试验,测定其成活率、生根率、根长、生根数、叶绿素等参数。结果表明:在全泥炭中生根率高达97.5%,在泥炭与珍珠岩体积比为8:2的基质中生根数最多,为11根,在泥炭、蛭石与珍珠岩体积比为7:2:1的基质中,萌芽的苗高最高,达9.4 cm,说明榔榆嫩枝扦插可以用全泥炭作为基质,而泥炭、蛭石与珍珠岩体积比为7:2:1的基质更有利于苗木生长,适用于容器育苗。

**关键词:**榔榆;嫩枝;生根率;基质;扦插

**中图分类号:**S723.1<sup>+</sup>32.1;S792.19

**文献标志码:**A

**doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2021.02.009

榔榆 (*Ulmus parvifolia* Jacq.) 为榆科 (Ulmaceae) 榆属的落叶乔木,别名为蚊榔树,脱皮榆,小叶榆等,其树高达25 m,胸径可达1.2 m,花期8—9月,10月翅果成熟<sup>[1-2]</sup>。适应性较强,主要分布于我国华北中南部至华东、中南及西南各地,适宜华南地区、华中地区,日本、朝鲜也有分布。以气候温暖,土壤肥沃、排水良好的中性土壤为最适宜的生境。榔榆喜光,喜温暖湿润气候,耐干旱瘠薄,对土壤的酸碱度要求较低,在不同土质下均能正常生长<sup>[3-5]</sup>。榔榆是珍贵用材树种,同时树形优美,叶色丰富,树皮斑驳,观赏价值极高。榔榆可应用于园林绿化,具有药用及工业价值,树干材质坚韧、纹理直、细密,且耐湿、耐磨,应充分挖掘其树种优势。作为榆科中抗榆树荷兰病<sup>[6]</sup>重要的种质资源,也是矿区的重要绿化树种和盐碱地生态修复树种。榔榆为最适合江苏发展的乡土优质珍贵用材树种<sup>[7]</sup>,是我国杂木类盆景中岭南派盆景<sup>[8]</sup>的重要树种之一。

近年来,榔榆的研究主要集中在快繁、抗性研究方面,分别开展了扦插、嫁接<sup>[9-13]</sup>等的摸索,在抗性方面开展了抗旱<sup>[14-17]</sup>、抗寒<sup>[18]</sup>、耐热<sup>[19]</sup>等的研究。在繁殖方面,2015年,陈开森在福建省龙岩市开展榔榆硬枝扦插繁殖,结果表明黄心土较其他基质生根率高,且选用1—2年生木质化的下部枝条

时,生根率达83.33%<sup>[10]</sup>;吕运舟等经苗期测定江苏地区20个榔榆优树嫁接无性系的苗高和地径,其差异均达极显著水平,表明具有较丰富的遗传变异,其中无性系JN-02和JD-08具有速生潜力,可为造林试验提供材料<sup>[20]</sup>。

本试验利用不同基质配方对榔榆进行扦插繁殖,结果表明利用全泥炭进行嫩枝扦插,生根率可达97.5%,生根时间为8—12 d,最佳生根基质为全泥炭配方,最佳生长基质为泥炭、蛭石与珍珠岩体积比为7:2:1的混合基质,可用于容器育苗。说明嫩枝更有利于榔榆的扦插快速繁殖。

## 1 材料与方 法

### 1.1 插穗准备

插穗采自母树中上部、生长健壮、无病虫害的1年生的半木质化萌条,剪成长6—8 cm,保留叶1—2片,并将叶片剪去一部分(1/3—1/2)以减少水分蒸腾。上切口平剪,下切口在节下方0.5 cm处斜剪<sup>[21]</sup>。插穗采后用多菌灵浸泡20 min晾干备用。

### 1.2 扦插方法

采用嫩枝直插法,扦插深度为插穗长的1/3。扦插容器为50孔的育苗穴盘,扦插后用喷壶浇透水,以保湿。扦插后每天观察基质的干湿度,适时补充水分。将浸泡后的插穗蘸取配置的生根剂,将

收稿日期:2021-02-08;修回日期:2021-02-28

**基金项目:**江苏省林业科技创新与推广项目“榔榆优良无性系规模化繁育技术研究示范”(LYKJ[2019]42);江苏省重点研发计划(现代农业)项目“榉树和榔榆优质用材新品种选育”(BE2017386)

**作者简介:**周 洁(1986—),女,江苏宜兴人,副研究员,博士。从事林木遗传育种研究。

插穗基部 2—4 cm 分别在生根剂溶液中浸泡 10 min,然后插入基质中,用手轻轻按压,增加接触面<sup>[22]</sup>。

1.3 试验设计

称量萘乙酸(NAA)0.5 g,倒入提前准备好的烧杯中,然后加入适量的无水乙醇,用玻璃棒搅拌使其充分溶解,最后移入刻度 1 L 容量瓶定容,配制成 NAA 溶液质量浓度为 500 mg/L。每个处理插穗 40 根,重复 3 次。采用泥炭,蛭石,珍珠岩 3 种扦插基质,分别不同基质比例进行榔榆嫩枝扦插试验,基质配比见表 1。

表 1 榔榆扦插基质的不同配比

编号	泥炭、蛭石和珍珠岩 体积比	编号	泥炭、蛭石和珍珠岩 体积比
T1	7:2:1	T6	2:5:4
T2	6:3:1	T7	8:0:2
T3	5:4:1	T8	0:8:2
T4	1:8:1	T9	0:7:3
T5	3:6:1	T10	10:0:0

1.4 插后管理

为了避免季节产生的影响,扦插在光照培养室内进行,光照强度为 20 000 lx,光照周期为 16 h/8 h,扦插容器为穴盘,扦插后为保证湿度,在穴盘上盖透明的育苗盖,用喷壶将盖子喷湿,扦插苗喷足水分,盖上盖子,关上透气孔,扦插后 3—5 d 先放在弱光的地方进行培养,之后放在光照培养架上,室内温度在 22—25 ℃,应定期清理插穗凋落的叶子,避免滋生细菌和病虫害。在扦插生根的过程中,每隔 3—5 d 喷施 500 倍液多菌灵 1 次进行杀菌。利用喷雾保水的方法保持土壤湿润,不会伤害插穗<sup>[23]</sup>。

1.5 叶绿素含量的测定

称取剪碎的新鲜样品 0.1 g 左右,放至 95%乙醇中,定容至 10 mL 摇匀,在冰箱放置 24—48 h 直至组织变白。把叶绿素提取液倒入玻璃比色杯中,以 95%乙醇为空白,在波长 665,649 nm 下测定吸光度。将测定得到的吸光值代入以下公式:  $C_a = 13.95 \times A_{665} - 6.88 \times A_{649}$ ;  $C_b = 24.96 \times A_{649} - 7.32 \times A_{665}$ , 据此可得到叶绿素 a 和叶绿素 b 的浓度 (mg/L), 2 者之和为总叶绿素的浓度,最后根据叶绿素的含量 (mg/g)=[叶绿素的浓度×提取液体积×稀释倍数]/样品鲜质量,计算植物组织中叶绿素的含量。

1.6 数据处理

插后 20 d 统计插穗生根情况。移栽时,调查各处理的存活率,生根率、生根数和平均根长,生根数和平均根长为每个处理的单株平均不定根系数量和长度。苗高为从原插穗萌发出的新嫩梢长度。采用 SPSS 19.0 对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 扦插生根时间与形态观察

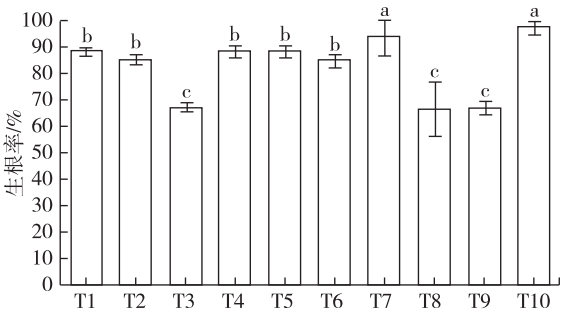
榔榆嫩枝在 10 种不同的基质中,8—12 d 开始生根。嫩枝扦插生根时没有产生愈伤组织,为皮部生根(见图 1)。



图 1 榔榆嫩枝扦插形态

2.2 不同基质对生根率的影响

从图 2 中可以看出,T10,即全泥炭配方中生根率最高,达 97.5%,其次为 T7(泥炭和珍珠岩体积比为 8:2),生根率为 94.29%,最低为 T3,T8,T9,其余无显著差异。

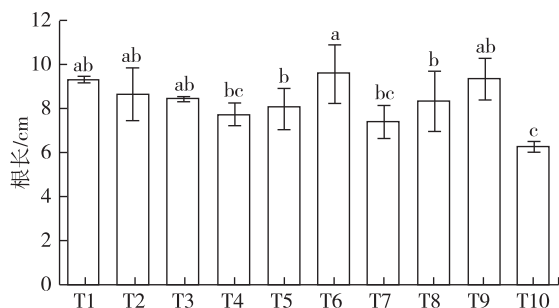


注:不同小写字母表示显著性差异(P<0.05)。

图 2 不同基质处理下的生根率

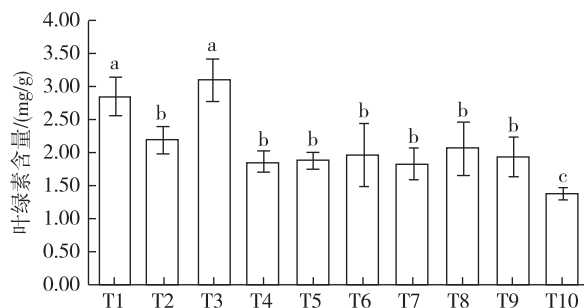
2.3 不同基质对根长的影响

图 3 显示,T6 基质中,根长最长为 9.58 cm,最



注:不同小写字母表示显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

图 3 不同基质处理的平均根长



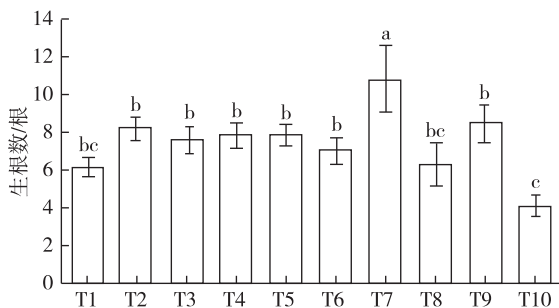
注:不同小写字母表示显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

图 6 不同基质处理叶片叶绿素含量

低的为 T10 配方,说明全泥炭时不利于根的伸长生长。

#### 2.4 不同基质对生根数的影响

T7 基质中生根数最多,达到 11 根,T10 中生根数最少仅为 4.17 根,其余生根数无显著差异(见图 4)。

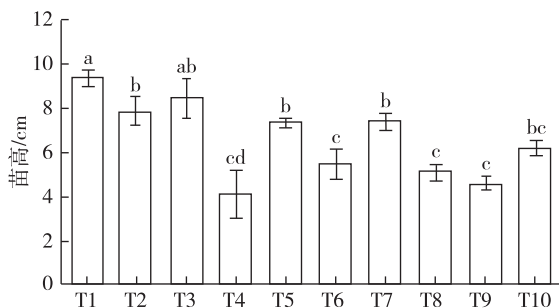


注:不同小写字母表示显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

图 4 不同基质的生根数

#### 2.5 不同基质对苗高的影响

在相同光照周期光照强度下不同基质影响萌出苗的生长快慢(见图 5)。T1 基质中容器苗生长最快,苗高达 9.4 cm;T4,T6,T8,T9 基质中生长,株高无明显差异,说明没有泥炭或泥炭很少会影响植株的生长。



注:不同小写字母表示显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

图 5 不同基质对容器苗苗高的影响

#### 2.6 不同基质比例对插穗叶片叶绿素的影响

T1 和 T3 基质中叶绿素含量为 2.85,3.09 mg/g,T10 基质中叶绿素含量最低,为 1.38 mg/g,其余的无明显差异(见图 6)。说明叶绿素含量的高低和苗高有直接关系。

### 3 讨论

扦插是许多树种快速繁殖的有效方法,有成苗快、不受树种限制、操作简单、应用广泛和能够保持品种优良性状等优点<sup>[24]</sup>。植物扦插成活关键因素在于生根,而扦插生根需要较长时间。生根是一个复杂的生理生化过程,影响因素较多,除与自身的遗传特性有关外,还受扦插基质、插条部位、扦插季节、植物生长激素和浓度等外界因素影响。扦插基质为枝条提供必需的水分和养分,直接影响扦插成活率和生根效果。

本研究中,生根率最高的为 T10 和 T7,分别达 97.5% 和 94.29%,远高于硬枝扦插的成活率 83.3%<sup>[10]</sup>。基质 T10 为纯泥炭,根长和生根数都最小,说明除了营养因素外,蛭石和珍珠岩的保水性和透气性也是影响根伸长和苗生长的重要因素。基质 T7 的生根数最多,达到 11 根;在后期的生长条件下,基质 T1 和 T3 的苗高最高,同时叶绿素含量也最高,其中基质 T1 在根长、苗高、叶绿素含量都最高,最有利于进行快速生长,适合进行容器育苗。

综上所述,榔榆的嫩枝扦插生根率高,扦插后生根成活时间短,榔榆嫩枝扦插的最适条件为纯泥炭 T10,生根率可达 97.5%;在生长阶段,泥炭、蛭石与珍珠岩体积比为 8:0:2 的混合基质有利于根数量的增加,泥炭、蛭石与珍珠岩体积比为 7:2:1 的混合基质,利于根伸长生长与苗高生长,为榔榆容器育苗的基质较好配方。

## 参考文献:

- [1] 臧德奎,徐晖春.中国景观植物应用大全(木本卷)[M].北京:中国林业出版社,2015.
- [2] 程雪梅,林富平,刘济祥,等.榔榆播种育苗技术[J].现代园艺,2014(3):39-40.
- [3] 续九如,宋婉,邹受益,等.榆属树种遗传改良研究现状及思考[J].北京林业大学学报,2000(6):95-99.
- [4] 涂忠虞,黄敏仁.主要速生丰产树种良种选育文集:阔叶树遗传改良[M].北京:科学技术文献出版社,1991:271-275.
- [5] 汤庚国.风景园林树木学[M].重庆:重庆大学出版社,2019.
- [6] MITTEMPERGHER L, LA PORTA N. Hybridization studies in the Eurasian species of elm (*Ulmus* spp.). *Silvae Genetica*, 1991, 40(5-6):237-243.
- [7] 张畅,姜卫兵,韩健.论榆树及其在园林绿化中的应用[J].中国农学通报,2010,26(10):202-206.
- [8] 邢升清,徐海东.榔榆盆景的制作与养护[J].花木盆景(盆景赏石),2019(9):48-51.
- [9] 刘雪梅,杨传贵,汤巧香.榔榆雾插技术的研究[J].山东林业科技,2005(6):44-45.
- [10] 陈开森,欧雪婷,郭华,等.榔榆硬枝扦插繁殖试验[J].福建农业科技,2015(5):30-32.
- [11] 单俊平.榔榆育苗、嫁接与养护技术[J].吉林农业,2018(19):115-116.
- [12] 李铁军,李晓华,管斌,等.垂榆栽培技术[J].中国林副特产,2008(1):42-43.
- [13] 陈勇,徐湘婷.榔榆的嫁接与养护技术[J].湖南林业科技,2015,42(4):102-104.
- [14] MOTOKI H, SHINGO I, NAO M. Ecological characteristics of *Ulmus parvifolia*, *Celtis sinensis* var. *japonica* and *Aphananthe aspera* on high and dry habitats of gravelly bars in rivers[J]. *Vegetation Science*, 2006, 23(2): 89-103.
- [15] 韦小丽,徐锡增,朱守谦.水分胁迫下榆科3种幼苗生理生化指标的变化[J].南京林业大学学报(自然科学版),2005,29(2):47-50.
- [16] 韦小丽,朱守谦,徐锡增.4个榆科树种水分参数随季节和年龄的变化规律[J].山地农业生物学报,2005,24(1):17-21,47.
- [17] 张清瑜,李存华,杨庆山,等.榔榆幼苗耐旱特性及补偿效应机制研究[J].山东林业科技,2017,47(5):22-25,30.
- [18] LINDSTROM O M, DIRR M A. Cold hardiness of six cultivars of Chinese elm[J]. *Hortscience*, 1991, 26(3): 290-292.
- [19] 吴晓宇.不同温度处理对榔榆种子萌发及幼苗生理生化指标的影响[D].泰安:山东农业大学,2018.
- [20] 吕运舟,蒋泽平,梁珍海,等.榔榆无性系苗期测定与评价[J].江苏林业科技,2019,46(6):13-16.
- [21] 王涛.植物扦插繁殖技术[M].北京:北京科学技术出版社,1989.
- [22] 陈庆生,周鹏,张敏,等.激素和插穗处理对乌饭树扦插生根的影响[J].东北林业大学学报,2016,44(4):41-43,47.
- [23] 刘海龙,张日清,汪灵丹,等.榉树嫩枝扦插技术的研究[J].中南林业科技大学学报,2013,33(9):11-13.
- [24] 苏金乐.园林苗圃学[M].北京:中国农业出版社,2010.

## · 征订启事 ·

## 欢迎订阅 2021 年度《江苏林业科技》

《江苏林业科技》为国内外公开发行的综合性林业科学技术刊物。1974 年创刊。为《中国学术期刊(网络版)》入编期刊、全国优秀期刊、江苏省优秀期刊、全国优秀农业期刊、华东地区优秀期刊。加入“万方数据——数字化期刊群”和中国期刊网等。

《江苏林业科技》主要刊登良种选育、育苗造林、园林绿化、林副特产、森林经营、森林保护、调查设计、野生动物等方面的学术论文、科研报告、经验总结,以及林业新成果、新技术,有较强的指导性、技术性、实用性,是林业科研、教学工作者、管理部门及广大林业生产者不可少的参考资料。欢迎订阅,欢迎投稿,欢迎刊登广告,宣传产品等。

《江苏林业科技》为双月刊,大 16 开本,国内外公开发行。国内统一刊号:CN 32-1236/S,国际标准刊号:ISSN 1001-7380,每期定价 15.00 元,全年订费 90.00 元。全年办理订阅手续,需订阅者请到当地邮局订阅或将订款汇至南京市江宁区东善桥江苏省林业科学研究院本刊编辑部,邮政编码 211153。电话(025) 52745438,83602820,83602060。由银行或邮局汇寄均可。开户银行:南京市农业银行金鹰支行,户名:江苏省林业科学研究院,帐号:10105101040000010。邮发代号:28-303。