

文章编号:1001-1498(2015)03-0437-04

## 窄冠刺槐无性系根段扦插育苗研究

孙尚伟<sup>1</sup>, 兰再平<sup>1</sup>, 刘俊琴<sup>1</sup>, 布日古德<sup>2</sup>, 梁鹏飞<sup>3</sup>, 耿军<sup>3</sup>

(1. 中国林业科学研究院世界银行项目办公室, 北京 100091; 2. 中国林业科学研究院华北林业实验中心, 北京 102300;  
3. 孟州市林业科学研究院, 河南 焦作 454750)

关键词: 刺槐; 无性系; 扦插育苗; 根段直径; 根段长度; 扦插方法

中图分类号: S723.1+32.

文献标识码: A

### Study on Cutting Propagation of *Robinia pseudoacacia* Clones

Sun Shang-wei<sup>1</sup>, Lan Zai-ping<sup>1</sup>, Liu Jun-qin<sup>1</sup>, Bu Ri-gude<sup>2</sup>, Liang Peng-fei<sup>3</sup>, Geng Jun<sup>3</sup>

(1. World Bank Loan Project Office, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091; 2. Experimental Center of Forestry in North China, Chinese Academy of Forestry, Beijing 102300, 3. Institute of Forestry in Mengzhou, Jiaozuo 454750, He'nan, China)

**Abstract:** Study on cutting propagation technology of black locust clones was carried out in Henan province in order to improve the qualified rate of seedlings. Survival rate, qualified rate, ground diameter and height of seedlings was studied under diameter and length of root segments and planting methods, obtained the following results and conclusions: The ground diameter of clonal seedlings by three planting methods including buried, oblique cuttage and vertical cuttage was the same. The seedling height planted by vertical cuttage increased 11.5% and 4.5% respectively than that by buried and oblique cuttage, and the survival rate of seedlings by buried was significantly lower 10.45%~11.23% than that by oblique cuttage and vertical cuttage. Different diameter and length of root segments had great influences on survival rates but had no influences on growth for clonal seedlings. The diameter and height of root segments was larger, the survival rate and qualified rate of clonal seedlings was higher. Using root segments that diameter was larger than 0.5 cm, length was 10 cm to propagation, it could obtain much higher qualified rate which was about 60% at the end of growing season. Using root segments that diameter was larger than 0.5 cm, length was 8 cm to propagation, the qualified rate was about 50%. Using root segments that diameter was less than 0.5 cm, length was less than 6 cm to propagation, the qualified rate was lower than 40%. Therefore, for cutting propagation of black locust clones, should use vertical cuttage, and length and diameter of root segment should be more than 0.8 cm, and 0.5 cm, in this way, the qualified seedling can reach more than 50%.

**Key words:** black locust; clone; cutting propagation; diameter of root segments; length of root segments; planting methods

刺槐 (*Robinia pseudoacacia* L.) 因其木质坚硬, 色泽纹理美观, 耐磨耐腐蚀, 抗弯抗压及抗剪强度高, 是制造地板、家具等产品的优质木材<sup>[1]</sup>。我国从 20 世纪 70 年代开始对刺槐进行遗传改良, 先后在

次生种源选择、优良无性系选育等方面做了大量研究<sup>[2-5]</sup>, 选育出了一大批生长表现良好的优良无性系<sup>[6-7]</sup>, 特别是于 2002 年在河南省选育的窄冠刺槐优良无性系, 生长快, 主干通直圆满, 分枝角度小, 托

收稿日期: 2013-09-02

基金项目: 林业公益性行业科研专项经费项目(201104018)

作者简介: 孙尚伟, 男, 博士, 工程师. 主要研究方向: 森林培育.

\* 通讯作者: 研究员, 主要从事森林培育学与森林生态学研究. E-mail: zplan@139.com

叶刺小或无,是集多个优良性状于一身的最优刺槐无性系之一。该无性系于2005年被国家林业局林木品种审定委员会认定为“窄冠刺槐”优良无性系(*Robinia pseudoacacia* cl. Zhaiguan)。从2005年起,先后在河北、河南、北京、山东、陕西、安徽六省(市)进行了窄冠刺槐无性系的区试与示范,该无性系在这6个地区均表现出与母树相同的速生、干直、窄冠、无刺等优良性状<sup>[8]</sup>。

在刺槐无性系选育和推广应用过程中,相关学者在刺槐组培、枝插、根插等无性繁殖和育苗技术方面做了一系列探索<sup>[9-12]</sup>,结果表明,根插方法具有繁殖系数大、生根率高且育苗成本低、操作简单等优点,是最适宜的刺槐无性系繁殖和育苗方法,但对于窄冠刺槐根插的配套繁育技术还没有相关报道。此外,在实际生产中发现,窄冠刺槐根插的出苗率很低,通常在50%以下,严重制约了窄冠刺槐这一优良品种的快速的发展。为提高出苗率与合格苗率,本研究对不同扦插方法、不同规格扦插根段的出苗率和合格苗率及苗木生长进行系统试验,以期找出窄冠刺槐最佳的扦插方法与根段规格,为生产实践提供指导。

## 1 试验地点概况

试验地点位于河南省孟州市林业科学研究所苗圃地,该苗圃地处暖温带大陆性季风气候区(112°78'56"E, 35°00'72"N),海拔156 m,年平均气温14.2℃,年平均降水量614 mm,无霜期209 d,土壤类型为褐土。苗圃土地平整,具备良好的灌溉、施肥、除草、病虫害防治等育苗所需的管理条件。

## 2 研究方法

### 2.1 试验设计

2012年春季采用窄冠刺槐1年生无性系苗的根段作为扦插种根,选取健康无病虫害的根段,按照试验设计的要求剪成相应规格,经过催芽处理后用

于扦插。

采用完全随机区组设计<sup>[13]</sup>,根段长度设置4个水平:4、6、8、10 cm;根段直径设置3个水平:0.3~0.5(0.3 cm ≤  $D$  < 0.5 cm)、0.5~0.7(0.5 cm ≤  $D$  < 0.7 cm)、0.7~0.9 cm(0.7 cm ≤  $D$  < 0.9 cm);扦插方法设置3个水平:平埋、斜插、直插。共设计36种处理,每种处理3次重复,每个处理扦插48株,本试验共扦插48 × 3 × 36 = 5 184株。

### 2.2 整地、扦插与苗圃管理

对苗圃地进行平畦整地,采用宽、窄行方式扦插,宽行距70 cm,窄行距30 cm,株距25 cm,扦插密度80 040株·hm<sup>-2</sup>。扦插后适时进行灌溉、施肥、除草、定株及必要的病虫害防治等苗圃管理。

### 2.3 试验调查与数据处理

6月初调查每小区的出苗率,11月中旬生长季结束后测量苗木的地径和苗高,并统计每小区地径≥1 cm的合格苗数量,除以小区扦插数量计算合格苗率。采用SPSS软件对数据进行统计分析<sup>[14]</sup>。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同扦插方法对出苗率和苗木生长的影响

从表1可看出:6月份,平埋、斜插、直插的出苗率分别为37.21%、48.44%、47.66%,且3种扦插方法出苗率的差异极显著( $P < 0.01$ )。多重比较结果表明:斜插和直插的出苗率差异不显著( $P > 0.05$ ),但均极显著( $P < 0.01$ )高于平埋的出苗率,平埋的出苗率比直插和斜插的分别低10.45%、11.23%。

11月份的调查结果表明:平埋、斜插、直插的苗木地径无显著差异,平均地径为1.6 cm左右,苗高则表现为直插 > 斜插 > 平埋,但直插和斜插苗高间的差异不显著( $P > 0.05$ ),而直插的苗高为2.32 m,极显著( $P < 0.01$ )大于平埋的苗高(2.08 m)。因此,采用直插方法进行根段扦插,不仅出苗率高,而且高生长也较快。

表1 不同扦插方法对出苗率和苗木生长的影响

扦插方法	地径/cm				苗高/m				出苗率/%			
	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均
平埋	1.44	1.64	1.71	1.60	1.87	2.18	2.20	2.08 BC bc	39.41	35.25	36.98	37.21 Bb
斜插	1.53	1.66	1.53	1.58	2.15	2.40	2.12	2.22AB ab	48.44	48.27	48.61	48.44 Aa
直插	1.50	1.65	1.66	1.60	2.02	2.50	2.45	2.32 A a	51.74	48.36	42.88	47.66 Aa

注:2012年6月份调查出苗率,11月调查地径、苗高;多重比较采用LSD法,小写字母代表检验水平0.05,大写字母代表检验水平0.01。

### 3.2 不同直径的根段对出苗率和生长的影响

从表2可以看出:扦插根段的直径对苗木生长的影响很小;采用3种不同直径根段育的苗,其平均地径均约为1.6 cm,平均苗高均约为2.2 m。方差分析结果(表2)显示:3种直径根段育出的苗木地径和苗高间的差异不显著( $P > 0.05$ );但根段直径对出苗率的影响却显著,根段直径越大,出苗率越高。直径为0.3~0.5、0.5~0.7、0.7~0.9 cm根段在6月份的出苗率分别为31.83%、47.34%、54.14%。

表2 不同直径根段扦插苗的合格苗率和生长情况

根段直径 /cm	地径/cm				苗高/m				合格苗率/%			
	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均
0.3~0.5	1.48	1.70	1.68	1.62	1.86	2.39	2.20	2.15	21.88	26.39	23.96	24.07 B
0.5~0.7	1.48	1.61	1.64	1.58	2.06	2.24	2.27	2.19	35.07	44.10	38.54	39.24 A
0.7~0.9	1.51	1.63	1.58	1.58	2.12	2.45	2.29	2.29	40.63	42.36	45.49	42.82 A

注:表中数据为11月调查的结果;多重比较采用LSD法,大写字母代表检验水平0.01。

### 3.3 不同根段长度对出苗率和苗木生长的影响

从表3看出:不同长度根段扦插苗的地径差异不显著,平均地径为1.5~1.6 cm,长度4 cm根段扦插苗苗高显著比6、8、10 cm根段的小。

根段长度对出苗率的影响显著,根段越长,出苗率越高。4、6、8、10 cm根段的扦插苗在6月份

的出苗率分别为29.06%、37.27%、49.84%、61.58%;另外,根段长度对地径大于1 cm的合格苗率也有显著影响,根段越长合格苗率越高。10 cm长根段扦插苗合格率为50.15%,极显著比4、6、8 cm根段扦插苗的合格率高。

表3 不同长度根段扦插苗的合格苗率和生长情况

根段长度 /cm	地径/cm				苗高/m				合格苗率/%			
	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均
4	1.41	1.48	1.60	1.50	1.84	2.10	2.21	2.05b	15.28	24.07	28.24	22.53C
6	1.57	1.70	1.63	1.63	2.06	2.44	2.25	2.25a	31.02	37.96	25.00	31.33B
8	1.52	1.68	1.69	1.63	2.12	2.41	2.32	2.28a	37.96	36.11	38.43	37.50B
10	1.47	1.72	1.62	1.60	2.04	2.49	2.24	2.26a	45.83	52.31	52.31	50.15A

注:表中数据为11月调查的结果;多重比较采用LSD法,小写字母代表检验水平0.05,大写字母代表检验水平0.01。

### 3.4 不同直径、长度根段扦插苗的合格苗率

方差分析结果显示:扦插方法、根段直径和根段长度两两间的地径、苗高和合格苗率差异均不显著( $P > 0.05$ ),表明这3种因素对苗木的生长和合格苗率的影响不存在交互作用。

从表4看出:12种组合处理的合格苗率表现为根段越长直径越大,合格苗率越高。方差结果表明,长度为10 cm,直径为0.5 cm以上根段扦插苗的合格苗率显著比其它规格的根段大,合格苗率可达60%左右。长度为8 cm,直径在0.5 cm以上的根段扦插苗合格苗率次之,合格苗可达50%左右。长度在6 cm及以下,直径0.5 cm以下的合格苗率均在40%以下,其中,直径最小的根段扦插苗合格

苗率显著小于其它处理,合格苗率仅为15.28%。

表4 不同直径与长度根段扦插苗的合格苗率

根段直径/cm	根段长度/cm			
	4	6	8	10
0.3~0.5	15.28 e	29.17 cd	22.22 de	33.33 cd
0.5~0.7	27.78 cd	36.11 cd	48.61 b	59.72 a
0.7~0.9	25.00 d	37.50 c	50.00 b	61.11 a

注:多重比较采用LSD法,小写字母代表检验水平0.05。

## 4 结论

直插、斜插和平埋3种根段扦插方法对育苗的地径影响不大,与斜插和平埋相比,采用直插扦插方法的出苗率和苗高最大;同时,采用直插方法简单易操作、生产中容易掌握且节省用工,因此,

建议在窄冠刺槐根段扦插育苗生产中采用直插方法。

根段的直径和长度对扦插苗的生长影响不大,但是对出苗率有显著影响,根段越长、直径越大,出苗率越高,地径大于 1 cm 的合格苗率也越高。采用直径在 0.5 cm 以下的根段进行育苗会显著降低出苗率和合格率,在实际生产当中建议使用直径在 0.5 cm 以上的根段进行育苗。长度为 10 cm 根段扦插的出苗率和合格苗率显著高于 4、6、8 cm。

采用长度 10 cm、直径 0.5 cm 以上的根段进行育苗,地径大于 1 cm 的合格苗率可达 60% 左右,在生产当中应当首选这一规格的根段用于育苗。长度 8 cm、直径 0.5 cm 以上的根段扦插苗合格率可达 50% 左右,在刺槐根段扦插育苗生产中,10 cm 长度的根段数量不足时也可以考虑用这种规格的根段进行扦插。长度在 6 cm 及以下、直径 0.5 cm 以下根段的合格苗率均在 40% 以下,应尽量避免使用。

本研究只对直径小于等于 0.9 cm、长度小于等于 10 cm 的刺槐根段进行了扦插育苗试验,结果表明,根段越长直径越大,出苗率和合格苗率越高,育苗效果越好,至于更长直径更大的根段是否有利于提高刺槐根段扦插的出苗率以及合格率,还有待今后进一步试验研究。

## 参考文献:

- [1] 凯莱斯台舍,张敦伦. 刺槐[M]. 北京:中国科学技术出版社,1993:235-248.
- [2] 王 玉,顾俊涛,习 洋,等. 中国刺槐次生种源生长变异研究[J]. 河北农业大学学报,2011,34(2):27-33.
- [3] 朱延林. 刺槐速生优质工业用材新无性系选育[J]. 河南林业科技,1997,17(1):13-16.
- [4] 张敦伦,张振芳,李善文. 刺槐无性系材性遗传变异及其建筑材无性系选择研究[J]. 山东林业科技,2001(1):1-7.
- [5] Redei K, Osvath-Buitas Z, Balla I. Clonal approaches to growing black locust (*Robinia pseudoacacia*) in Hungary[J]. Journal of the Society of Foresters of Great Britain,2002,75:547-552.
- [6] 王安亭,王燕军,唐秀军,等. 刺槐无性系营养钵插根育苗试验研究[J]. 河南林业科技,1999,19(3):15-17.
- [7] 吴全宇,郑宝昌,张瑞军. 刺槐优良无性系荷刺 1 号的选择研究[J]. 山东林业科技,1999(1):7-1.
- [8] 兰再平,马 可,张怀龙,等. 窄冠刺槐无性系的选育[J]. 林业科学研究,2007,20(4):520-523.
- [9] 董丽芬,邢世海,张宗勤. 四倍体刺槐优良无性系间组织培养比较[J]. 西北林学院学报,2003,18(4):41-43.
- [10] 王小玲,高 柱,赵 忠,等. 四倍体刺槐扦插繁殖技术[J]. 东北林业大学学报,2012,40(10):10-15.
- [11] 虞祖权,陈万章,岳金平,等. 刺槐优良无性系根插繁殖试验[J]. 江苏林业科技,2003,30(5):7-9.
- [12] 董 健,田志和刺槐细根段催芽育苗技术的研究[J]. 辽宁林业科技,1998(5):15-20.
- [13] 盖钧镒. 试验统计与方法[M]. 北京:中国农业出版社,2003:120-127.
- [14] 邓振伟,于 萍,陈 玲,等. SPSS 软件在正交试验设计、结果分析中的应用[J]. 电脑学习,2009(5):15-17.