

# 伯乐树山地播种育苗技术的实证研究

谢红梅 柏劲松

永州职业技术学院,湖南 永州 425000

**摘要:**在伯乐树山地播种育苗试验中,设计了即采即播、低温冷藏和室温沙藏等3种不同催芽方式和(基肥+追肥)、只施基肥、只施追肥3种不同施肥方式,分别比较不同方式对种子出苗率、苗木保存率以及苗高、地径、主根长、长度 $>5\text{ cm}$  I级侧根数量、I级侧根总数量等生长量的影响。试验结果为:即采即播是伯乐树山地播种育苗的最佳播种方式,平均出苗率达到了87.8%,分别比室温沙藏和低温冷藏平均出苗率高52.3%和55.0%。基肥+追肥的施肥方式最有利于苗木生长。一年生苗木平均值分别为:苗高102.6 cm、地径1.75 cm、主根长41.9 cm、长度 $>5\text{ cm}$  I级侧根数量17.5条、I级侧根总数量35.8条。

**关键词:**伯乐树;山地;播种;育苗

**中图分类号:**S722.8

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.04.020

## 0 引言

伯乐树(*Bretschneidera sinensis* Hemsl)为伯乐树科(*Bretschneideraceae*)伯乐树属的落叶乔木<sup>[1-2]</sup>,冠大荫浓、树干通直、花瓣粉红、蒴果橘红,是一种极具观赏价值的园林绿化珍稀树种。伯乐树是中国特有单科植物,以一科一属一种闻名于世<sup>[3-4]</sup>。作为第三纪古热带植物区系的孑遗种,在研究被子植物的系统发育、古地理和古气候等方面都有重要的科学价值<sup>[5-6]</sup>。伯乐树现有母树资源稀少,结实率低,天然更新和繁殖都困难,开展伯乐树山地播种育苗技术研究,为苗木生产提供技术支撑,以满足市场需

**基金项目:**永州市2023年指导性科技计划项目(2023YZ037)

## 5 结语

随着城市化进程的加速,非农业用地需求不断增加,大量耕地被占用。因此城市化与耕地保护之间产生了较大的冲突。然而,城市化对耕地保护的影响并非单向的,它既可能带来积极的效果,也可能产生消极的影响。为了实现城市化的可持续发展,必须充分认识到城市化对耕地保护的正负效应,并采取有效的措施来强化其积极影响,降低消极影响。这需要从政策层面出发,建立健全的土地管理制度,提高公众的耕地保护意识,同时优化城市规划,确保城市化进程与耕地保护的和谐共存。

## 参考文献:

[1] 李煜恒.国土空间规划背景下耕地与永久基本农田保护格局优化研究:以江西省泰和县为例[D].南昌:江

求,变得日益迫切。

本研究选择海拔1 000 m以下背风半阳的山地作试验地,设计了不同催芽方式和不同施肥方式2种,分别比较不同方式对种子出苗率、苗木保存率以及苗高、地径等生长量的影响,从而得出最佳播种育苗技术方案。

## 1 试验地概况

试验地设于湖南省双牌县打鼓坪乡青春村杉木采伐迹地,E111.65°,N25.97°,属亚热带季风气候区,年平均气温在17.6℃左右,年平均降水量1 502.45 mm。地貌以山地为主,海拔450 m,土壤pH值为5.0~6.5。

西财经大学,2022.

- [2] 张佳晗.基于混合元胞自动机模型的多情景城市扩展模拟与耕地保护协调优化:以临沂市区为例[D].泰安:山东农业大学,2022.
- [3] 孙克,况正钢,张信为,等.中部六省城市化对碳排放影响的实证分析[J].能源研究与管理,2023,15(2):32-38.
- [4] 李国敏,王梦成.城市化进程中功能提升的耕地保护思路[J].当地经济,2017(28):75-77.
- [5] 李秀敏,张丽莉.城市化的乘数效应:吉林省与浙江省的比较研究[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2011,32(4):144-148.
- [6] 王立波,曹云峰.浅谈城市建设与耕地保护和谐共赢构建[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(5):3-4.

**作者简介:**罗礼秋,女,1982年生,硕士,工程师。研究方向为耕地保护,园地、林地、草地分等定级,耕地质量等级更新评价。

## 2 试验方法

### 2.1 苗床准备

选择海拔 1 000 m 以下背风半阳、交通便利、地势平坦、排灌方便的山地作苗圃地。

除去圃地里的杂草、灌木等杂物,于秋冬季将土深翻、整细,耙平。结合整地将碾成粉的硫酸亚铁施入圃地进行土壤消毒,施用量是 15 kg/亩。将圃地整成 90~100 cm 宽、25~30 cm 高的苗床,再覆盖 2~3 cm 厚的过筛黄心土,结合作床施入基肥。

### 2.2 采果剥种

在 10 月下旬至 11 月上旬,将果壳开裂、外种皮呈鲜红色的果实采集下来,剥出种子。

### 2.3 种子处理

除去红色的外种皮,再用甲基托布津 50% 可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液或 0.5% 的高锰酸钾溶液浸没消毒 2~5 min,沥干水,在通风阴凉处摊放 2 d 左右。用植物生长调节剂溶液(GGR6 号:水=30~50 mg:1 000 g)浸泡 4~6 h 后播种或贮藏。

### 2.4 播种

播种方式是条状点播,密度为:行距×株距=(25~30)cm×(5~10)cm。播种深度为 3~5 cm。播后盖 3~5 cm 厚的黄心土,再用稻草覆盖,以不见土为宜,浇透水,播种量约 15 kg/亩。

### 2.5 播后管理

在覆盖物上喷撒 800 倍多菌灵溶液消毒杀菌,连喷 2 次,每 3 d 喷一次。

在苗床上用竹片做弓架设拱棚,覆盖塑料薄膜密封。拱高 50~60 cm,拱距 100~120 cm。黄心土转白时及时浇水。

### 2.6 苗期管理

#### 2.6.1 遮荫

苗木出土前搭好荫棚,遮荫网高度为 1.8~2.0 m,遮光率为 70%~75%。

#### 2.6.2 揭膜炼苗

待多数种子长出 2 片子叶时,阴天或小雨天揭开薄膜两头通风炼苗,7~10 d 后子叶基本定型、苗高 5 cm 左右揭除塑料薄膜。

#### 2.6.3 除草中耕

苗木生长初期,用手扯草;苗木生长后期,可用锄头除草。结合除草进行中耕,中耕深度为 5~10 cm。

#### 2.6.4 追肥

分别于 4 月、5 月、7 月和 9 月分 4 次施追肥,方法是兑水溶液洒施。追施肥料时加入植物生长调节

剂溶液(GGR6 号:水=30~50 mg:1 000 g)。

#### 2.6.5 浇水与排水

缺水要浇灌。苗木生长前期,10 d 左右浇透一次水;中后期,半月浇透一次水;浇水宜在早晚进行;9 月底后,不再浇水;多水要排出,以免影响苗木生长。

#### 2.6.6 病虫害防治

每隔 10~15 d 喷施甲基托布津 50% 可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液或多菌灵 50% 可湿性粉剂 500~800 倍液或百菌清 70% 可湿性粉剂 600 倍液等药液,轮换使用预防病害。

用 90% 晶体敌百虫 0.5 kg 兑水 1 500 kg 或用 1 500~2 000 倍溴氰菊酯进行苗木喷雾防治地下害虫,隔 7~10 d 喷施 1 次。

## 3 试验设计、调查与分析方法

### 3.1 试验设计

试验设计了不同催芽方式和不同施肥方式 2 种,分别比较不同的方式对种子出苗率、苗木保存率以及苗高、地径、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量、I 级侧根总数量等生长量的影响。

#### 3.1.1 不同催芽方式对伯乐树山地播种育苗的影响

不同催芽方式设 3 个处理,分别是:①即采即播;②低温冷藏(冷藏至来年 2 月催芽至种子露白 20% 左右时播种);③室温沙藏(来年催芽至种子露白 20% 左右时播种)。试验按完全随机区组设计,3 次重复。

#### 3.1.2 不同施肥方式对伯乐树山地播种育苗的影响

施肥总量不变,施肥次数和每次施肥量不同。不同的施肥方式设 3 种处理,分别是:①只施基肥(全部施作基肥);②基肥+追肥(50% 作基肥,另 50% 分次追施);③只施追肥(全部分 4 次施作追肥)。每处理 3 次重复。

### 3.2 调查测定方法

5 月 9 日,每个处理每次重复各固定 1 m<sup>2</sup>,进行出苗率的调查。10 月 10 日,进行苗木保存率的调查,对每个处理每次重复各测量 30 株苗木的苗高、地径、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量、I 级侧根总数量等生长量。

### 3.3 数据分析方法

对调查数据进行直观分析、方差分析和多重比较分析即 Q 检验。

4 结果与分析

4.1 不同催芽方式对伯乐树山地播种育苗的影响

表 1 不同催芽方式对伯乐树山地播种育苗的影响

催芽方式	重复	种子出苗率(%)	苗木保存率(%)	地径(cm)	苗高(cm)	主根长(cm)	长度>5 cm I 级侧根数量(条)	I 级侧根总数(条)
即采即播	1	90.3	94.5	1.66	84.6	45	18.3	41
	2	85.7	97.3	1.29	87.3	31.4	12.9	38.4
	3	87.3	90.1	1.11	88.0	46.6	16.6	35.6
	均值	87.8	94.0	1.35	86.7	41.0	15.9	38.3
低温冷藏	1	33.6	96.5	1.31	85.7	35.1	18.5	37.6
	2	28.9	94.7	1.25	67.0	38	19.5	40.3
	3	35.8	92.3	1.51	95.0	39.9	21	33.3
	均值	32.8	94.5	1.36	82.6	37.7	19.7	37.1
室温沙藏	1	35.4	95.4	1.14	75.8	39	13.3	35
	2	37.8	91.0	1.61	75.5	41.8	18.7	38.8
	3	33.4	92.7	1.53	73.5	46.2	19	34.2
	均值	35.5	93.0	1.43	74.9	42.3	17.0	36.0

4.1.2 直观分析

(1)种子平均出苗率相差很大:即采即播平均出苗率最高,达到了 87.8%;室温沙藏和低温冷藏平均出苗率只有 35.5%和 32.8%。

(2)苗木保存率不同,但 3 种处理之间相差不大:低温冷藏、即采即播和室温沙藏苗木保存率分别为 94.5%、94.0%和 93.0%。

(3)地径、苗高、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量和 I 级侧根总数量等苗木生长量各处理之间相差不大。

4.1.3 方差分析

对种子出苗率进行方差分析,结果见表 2。

表 2 种子出苗率的方差分析

		自由度	平方和	均方	均方比 F
出苗率	组间	2	5 761.0	2 880.5	380.2 **
	组内	6	45.5	7.6	
	总数	8	58.604		

查表得: $F_{0.05}(2,6)=5.14,F_{0.01}(2,6)=10.9$ 。

表 2 显示,种子出苗率因子的 3 个处理在组间的实际 F 值为 380.2,远远大于理论值 10.9,表现为极显著水平。说明不同催芽方式对伯乐树山地播种育苗的出苗率产生了极显著影响。

4.1.4 多重比较分析(Q 检验)

由于不同催芽方式对伯乐树山地播种育苗的出苗率产生了极显著的影响,对调查结果进行多重比较分析。

由表 2 的方差分析可知,种子出苗率的组内均

4.1.1 对试验结果进行调查

对不同催芽方式的试验结果进行调查,具体情况见表 1。

方=7.6,相应的自由度=6,组数是 3,分别以危险率  $\alpha=0.05$  和 危险率  $\alpha=0.01$ ,查  $Q$  表得  $Q_{0.05}(3,6)=4.34,Q_{0.01}(3,6)=6.33$ ,计算得  $D_{0.05}=6.90,D_{0.01}=10.06$ 。

将 3 种不同催芽方式种子出苗率的平均值分别与  $D_{0.05}$  和  $D_{0.01}$  的数值比较,具体情况见表 3。

表 3 种子出苗率的多重比较分析

不同催芽方式	$X_i=?$	$X_i-32.8$	$X_i-35.5$
即采即播	87.8	55 **	52.3 **
室温沙藏	35.5	2.7	
低温冷藏	32.8		

表 3 显示:即采即播与低温冷藏、即采即播与室温沙藏之间的差异都极显著,低温冷藏和室温沙藏之间的差异不显著。

4.1.5 小结

不同催芽方式对种子出苗率产生了极显著的影响。即采即播的平均出苗率最高,达到了 87.8%,分别比室温沙藏和低温冷藏方式高 55%和 52.3%,是伯乐树山地播种育苗的首选催芽方式。

不同的催芽方式对苗木保存率以及苗高、地径、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量、I 级侧根总数量等生长量的影响不大。

4.2 不同施肥方式对伯乐树山地播种育苗的影响

4.2.1 对试验结果进行调查

对不同施肥方式的试验结果进行调查,具体情况见表 4。

表 4 不同施肥方式对伯乐树山地播种育苗的影响

施肥方式	重复	种子出苗率 (%)	苗木保存率 (%)	苗高 (cm)	地径 (cm)	主根长 (cm)	长度>5 cm I 级侧根数量 (条)	I 级侧根总数 (条)
只施基肥	1	88.1	96.2	97.3	1.27	43.2	18.5	37.5
	2	86.4	91.7	86.0	1.28	34.7	12.8	35.6
	3	91.2	93.4	73.3	1.29	44.4	12.9	31.8
	均值	88.6	93.8	85.6	1.28	40.8	14.7	35.0
基肥+追肥	1	87.9	90.5	112.7	1.69	42.3	18.4	37.3
	2	89.3	94.7	88.0	1.87	36.5	17.2	33.6
	3	85.0	92.3	107.0	1.68	46.8	16.9	36.5
	均值	87.4	92.5	102.6	1.75	41.9	17.5	35.8
只施追肥	1	89.1	88.4	47.0	0.95	32.3	6.3	20.4
	2	88.2	94.7	50.0	0.87	31.5	8.7	28.7
	3	85.4	92.7	65.5	0.99	25.4	4.6	14.7
	均值	87.6	91.9	54.2	0.94	29.7	6.5	21.3

4.2.2 直观分析

(1)种子出苗率、苗木保存率之间相差都不大，三者之间的最大差异不到 2%。

(2)苗高、地径、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量、I 级侧根总数量等之间的差异都较大：最好的是基肥+追肥，其次是只施基肥，最差的是只施追肥。

4.2.3 方差分析

表 4 所列苗木各生长量的方差分析结果见表 5。

表 5 表 4 所列各生长量的方差分析

		自由度	平方和	均方	均方比 F
苗高	组间	2	3 615.7	1 807.9	13.2**
	组内	6	819.3	136.6	
	总数	8	4 435.1		
地径	组间	2	1.0	0.5	97.5**
	组内	6	0.03	0.005	
	总数	8	1.03		
主根长	组间	2	270.2	135.1	5.9*
	组内	6	137.7	23.0	
	总数	8	407.9		
长度>5 cm I 级侧根数量	组间	2	195.2	97.6	18.9**
	组内	6	31.0	5.2	
	总数	8	226.2		
I 级侧根总数	组间	2	399.6	199.8	9.7*
	组内	6	123.6	20.6	
	总数	8	523.2		

查表得： $F_{0.05}(2,6)=5.14$ ， $F_{0.01}(2,6)=10.9$ 。

(1)苗高、地径、长度>5 cm I 级侧根数量 3 个处理在组间的实际 F 值远远大于理论值  $F_{0.01}=10.9$ ，表现为极显著水平。即不同施肥方式对伯乐

树山地播种育苗苗高、地径、长度>5 cm I 级侧根数量都产生了极显著的影响。

(2)主根长、I 级侧根总数量 3 个处理在组间的实际 F 值均大于理论值  $F_{0.05}=5.14$ ，小于理论值  $F_{0.01}=10.9$ ，表现为显著水平。即不同施肥方式对伯乐树山地播种育苗主根长、I 级侧根总数量产生了显著的影响。

4.2.4 多重比较分析(Q 检验)

由于不同施肥方式对苗高、地径、主根长、长度>5 cm I 级侧根数量和 I 级侧根总数量都产生了显著或极显著的影响，分别进行多重比较分析。

相应的自由度为 6，组数是 3，分别以危险率  $\alpha=0.05$  和 危险率  $\alpha=0.01$ ，查 Q 表得  $Q_{0.05}(3,6)=4.34$ ， $Q_{0.01}(3,6)=6.33$ 。

(1)苗高的多重比较分析。

苗高的组内均方为 136.6，计算得  $D_{0.05}=29.28$ ， $D_{0.01}=42.71$ 。将苗高的平均值分别与  $D_{0.05}$  和  $D_{0.01}$  的数值比较，具体情况见表 6。

表 6 显示：基肥+追肥与只施追肥之间的差异极显著，只施基肥与只施追肥之间的差异显著，基肥+追肥与只施基肥之间的差异不显著。

表 6 苗高的多重比较分析

处理	$X_i=?$	$X_i-54.2$	$X_i-85.6$
基肥+追肥	102.6	48.4**	17
只施基肥	85.6	31.4*	
只施追肥	54.2		

(2)地径的多重比较分析。

地径的组内均方为 0.005，计算得  $D_{0.05}=0.18$ ， $D_{0.01}=0.26$ 。将地径的平均值分别与  $D_{0.05}$



和  $D_{0.01}$  的数值比较,具体情况见表 7。

表 7 地径的多重比较分析

处理	$X_i=?$	$X_i-0.94$	$X_i-1.28$
基肥+追肥	1.75	0.81**	0.47**
只施基肥	1.28	0.34**	
只施追肥	0.94		

表 7 显示:只施基肥、基肥+追肥、只施追肥两两之间的差异都极显著。

(3)主根长的多重比较分析。

主根长的组内均方为 23,计算得  $D_{0.05}=12.01, D_{0.01}=17.51$ 。将主根长的平均值分别与  $D_{0.05}$  和  $D_{0.01}$  的数值比较,具体情况见表 8。

表 8 主根长的多重比较分析

处理	$X_i=?$	$X_i-29.7$	$X_i-40.8$
基肥+追肥	41.9	12.2*	1.1
只施基肥	40.8	11.1	
只施追肥	29.7		

表 8 显示:基肥+追肥与只施追肥之间的差异显著,只施基肥与基肥+追肥、只施基肥与只施追肥之间的差异都不显著。

(4)长度>5 cm I 级侧根数量的多重比较分析。

长度>5 cm I 级侧根数量的组内均方为 5.2,计算得  $D_{0.05}=5.70, D_{0.01}=8.31$ 。将长度>5 cm I 级侧根数量的平均值分别与  $D_{0.05}$  和  $D_{0.01}$  的数值比较,具体情况见表 9。

表 9 长度>5 cm I 级侧根数量的多重比较分析

处理	$X_i=?$	$X_i-29.7$	$X_i-40.8$
基肥+追肥	17.5	11**	2.8
只施基肥	14.7	8.2*	
只施追肥	6.5		

表 9 显示:基肥+追肥与只施追肥之间的差异极显著,只施基肥与只施追肥之间的差异显著,只施基肥与基肥+追肥之间的差异不显著。

(5) I 级侧根总数量的多重比较分析。

I 级侧根总数量的组内均方为 20.6,计算得  $D_{0.05}=11.37, D_{0.01}=16.58$ 。将 I 级侧根总数量的平均值分别与  $D_{0.05}$  和  $D_{0.01}$  的数值比较,具体情况见表 10。

表 10 I 级侧根总数量的多重比较分析

处理	$X_i=?$	$X_i-29.7$	$X_i-40.8$
基肥+追肥	35.8	14.5*	0.8
只施基肥	35.0	13.7*	
只施追肥	21.3		

表 10 显示:基肥+追肥与只施追肥、只施基肥与只施追肥之间的差异显著,只施基肥与基肥+追肥之间的差异不显著。

4.2.5 小结

(1)不同施肥方式对伯乐树山地播种育苗的种子出苗率和苗木保存率产生的影响不大,对伯乐树山地播种育苗地径、苗高、长度>5 cm I 级侧根数量的生长都产生了极显著的影响,对伯乐树山地播种育苗主根长和 I 级侧根总数量的生长都产生了显著的影响。

(2)基肥+追肥的施肥方式是对伯乐树山地播种育苗苗木生长最有利的施肥方式。

5 结论与讨论

选择在海拔 1 000 m 以下背风半阳的山地中育苗,将洗净除去红色外种皮的种子消毒沥干水后,用植物生长调节剂溶液 GGR6 号:水=30~50 mg:1 000 g 浸泡 4~6 h 后播种育苗。

(1)即采即播是伯乐树山地播种育苗的首选催芽方式,平均出苗率达到了 87.8%,分别比室温沙藏和低温冷藏平均出苗率高 52.3%和 55.0%。

(2)基肥+追肥的施肥方式即施肥总量相同,其中 50%施作基肥,另 50%分 4 次施追肥,最有利于苗木生长。一年生苗木平均值分别为:苗高 102.6 cm、地径 1.75 cm、主根长 41.9 cm、长度>5 cm I 级侧根数量 17.5 条、I 级侧根总数量 35.8 条。

(3)植物生长调节剂溶液 GGR6 号对种子发芽率、出苗率以及苗木生长量的影响还有待进一步试验。

参考文献:

[1] 周建青,刘日林,周林明,等.伯乐树根插育苗技术研究[J].浙江林业科技,2023,43(1):100-103.

[2] 曹俊林,王玉喜.伯乐树种子育苗及扦插技术试验研究[J].种子科技,2020,38(21):21-22.

[3] 许晶,韦建杏,李连珠,等.伯乐树种子育苗及扦插技术试验研究[J].现代园艺,2019(5):13-15.

[4] 张冬生,谢金兰,范剑明,等.伯乐树播种育苗技术探讨[J].园艺与种苗,2017(1):40-42.

[5] 邓见欢.伯乐树繁殖技术研究[J].农业与技术,2015,35(1):102-103.

[6] 李浩铭,何庆海.不同基质配比对伯乐树幼苗生长与生理特性的影响[J].浙江林业科技,2022,42(6):87-93.

作者简介:谢红梅,女,1970 年生,硕士,研究员。研究方向为林业科研和科技推广。