

# GGR6 对伯乐树种子出苗率和出苗时间的影响

谢红梅 柏劲松

永州职业技术学院,湖南 永州 425000

**摘要:**探索 GGR6 对伯乐树种子萌发的影响。选择背风半阳的山地作圃地进行伯乐树播种育苗试验,用 0 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L 等 6 个不同浓度 GGR6 溶液分别浸泡伯乐树种子 1 h、2 h、4 h、6 h、8 h,比较不同浓度和不同浸泡时间对种子发芽势、总出苗率和出苗时间的影响。试验按完全随机区组设计,3 次重复。结果表明,用 GGR6 溶液 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L,分别浸泡伯乐树种子 4 h、6 h 和 8 h,均能显著增强种子的发芽势、出苗率,缩短苗木出苗时间。GGR6 对伯乐树种子萌发产生了显著的影响,以 GGR6 溶液 30 mg/L 浸泡伯乐树种子 4 h 最佳。

**关键词:**GGR6;伯乐树;播种育苗;出苗率;出苗时间

**中图分类号:**S792.99

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.05.023

## 0 引言

伯乐树(*Bretschneidera sinensis* Hemsl)是伯乐树科(*Bretschneideraceae*)伯乐树属单种科落叶乔木<sup>[1-3]</sup>。它既是观赏价值很高的园林绿化树,又是优良的用材树种<sup>[4-7]</sup>,还是重要的药用和食用植物。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。已有部分学者对伯乐树种子催芽方法、育苗基质、碱性盐胁迫等进行过研究,但是尚未看到植物生长调节剂对伯乐树播种育苗影响的相关报道。本研究选择背风半阳的山地作圃地,设计了 0 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L 等 6 个不同浓度 GGR6 溶液分别浸泡伯乐树种子 1 h、2 h、4 h、6 h、8 h,比较不同浓度和不同浸泡时间对种子发芽势、总出苗率和出苗时间的影响,从而得出最佳 GGR6 溶液浓度和处理时间,为提高伯乐树播种育苗效果提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

伯乐树种子采自双牌县国有林场野生伯乐树种群 30~50 年生的伯乐树母树(图 1)。GGR6 是由中国林业科学院提供的一种绿色植物生长调节剂。



图 1 伯乐树花序和果实

### 1.2 试验地概况

试验地位于湖南省永州市双牌县打鼓坪国有林场,111.65°E,25.97°N,海拔 450 m,亚热带季风气候,年平均气温 17.6℃,年平均降水量 1 502.45 mm。苗圃地背风半阳、交通便利、地势平坦、排灌方便,土壤 pH 值 6.3。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 苗床准备

除去圃地里的杂草、灌木等杂物,施入 15 kg/亩碾成粉的硫酸亚铁,将土深翻、整细、耙平;整成宽约 120 cm、高约 30 cm 的苗床,施入基肥,覆盖约 3 cm 厚过筛黄心土。

#### 1.3.2 种子处理

10—11 月,采下充分成熟的果实,剥出种子,除去红色的外种皮,用 0.5% 的高锰酸钾溶液消毒后沥干水,阴干。用 GGR6 溶液处理后播种。

#### 1.3.3 播种

按行距 25~30 cm、每行 15 株的密度进行条状点播,播种深度 3~5 cm。覆土后盖一层稻草,浇透水。播种量约 15 kg/亩。架设拱棚,覆盖塑料薄膜密封。

#### 1.3.4 苗期管理

苗木出土前搭好荫棚。待多数种子长出 2 片子叶时揭开薄膜两头通风炼苗,子叶基本定型、苗高 5 cm 左右揭除塑料薄膜。及时除草、中耕、施追肥、浇水与排水,并进行病虫害防治。

### 1.4 试验设计

设计 GGR6 溶液不同浓度和不同浸泡时间两个处理。不同浓度包括 0 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L 等 6 个不同因子,不同浸泡时间包括 1 h、2 h、4 h、6 h、8 h 等 5 个不同因子。分别比较不同浓度和不同浸泡时间对种

子出苗率和出苗时间的影响。试验按完全随机区组设计,每处理每因子播种 4 行,3 次重复。

1.5 调查指标与方法

出苗率:第 1 次在出苗达到高峰时调查,第 2 次不再有苗木长出时调查,以此为依据统计种子的发芽势和总发芽率<sup>[8]</sup>。

出苗时间:记录不同区组长出第 1 株苗到长出最后一株苗的时间。

表 1 不同浓度 GGR6 溶液浸泡不同时间出苗率和出苗时间统计

浸泡时间	调查指标	0 mg/L	10 mg/L	20 mg/L	30 mg/L	50 mg/L	100 mg/L
1 h	第 1 次(%)	51.11	64.44	67.22	71.11	75.00	75.56
	第 2 次(%)	77.78	81.67	83.89	96.11	95.56	95.00
	出苗时间(d)	43	30	25	22	20	21
2 h	第 1 次(%)	53.33	66.67	67.78	79.44	80.00	81.11
	第 2 次(%)	79.44	83.33	92.78	96.11	96.11	95.56
	出苗时间(d)	51	26	25	22	21	22
4 h	第 1 次(%)	52.78	61.11	65.00	90.00	88.33	91.67
	第 2 次(%)	78.33	81.11	83.33	95.00	95.56	95.56
	出苗时间(d)	33	29	25	17	18	18
6 h	第 1 次(%)	50.56	63.33	66.67	93.89	94.44	92.78
	第 2 次(%)	81.67	81.11	85.56	96.67	95.56	96.11
	出苗时间(d)	41	27	23	17	17	17
8 h	第 1 次(%)	51.67	61.11	68.33	92.22	93.89	92.78
	第 2 次(%)	80.00	81.11	87.22	96.11	95.56	95.56
	出苗时间(d)	43	31	29	16	16	17

2.2 直观分析

2.2.1 第 1 次调查出苗率分析

(1)GGR6 浓度在 50 mg/L 时浸泡 6 h 出苗率最高,达到了 94.44%,比对照 0 mg/L 处理 6 h 50.56%高出 43.88%。

(2) GGR6 浓度在 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L,分别浸泡 4 h、6 h 和 8 h,出苗率都很高,平均都在 90%以上;浸泡 2 h,出苗率也较高,都在 80%左右;浸泡 1 h,出苗率都在 71%~76%之间。

(3)GGR6 浓度在 10 mg/L、20 mg/L 时,出苗率都在 60%~70%之间。

(4) GGR6 浓度在 0 mg/L 时出苗率刚超过 50%。

可见,伯乐树种子用 GGR6 浓度 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L,分别浸泡 4 h、6 h 和 8 h,对种子的发芽势都有显著的促进作用。

2.2.2 第 2 次调查出苗率分析

(1)GGR6 浓度在 30 mg/L 时浸泡 6 h 出苗率最高,达到了 96.67%,比对照 0 mg/L 处理 1 h 高

1.6 分析方法

对调查数据进行直观分析、方差分析和 Q 检验。

2 结果与分析

2.1 对试验结果进行调查

GGR6 溶液对种子出苗率和出苗时间的影响,调查统计后的平均值列于表 1。

出 18.89%。

(2) GGR6 浓度在 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L,出苗率都很高,都在 95%以上。

(3)GGR6 浓度在 20 mg/L、10 mg/L 时,出苗率都在 80%以上。

(4)GGR6 浓度在 0 mg/L 时,出苗率都在 77%~82%之间。

可见,用 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L 的 GGR6 溶液处理伯乐树种子,对发芽率有显著的促进作用。

2.2.3 出苗时间分析

(1)GGR6 浓度在 30 mg/L、50 mg/L,浸泡 8 h,出苗时间最短,为 16 d;GGR6 浓度 0 mg/L 处理 2 h 出苗时间最长,为 51 d,是 16 d 的 3.19 倍;两者相差达 35 d。

(2) GGR6 浓度在 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L,出苗时间在 16~22 d 之间,出苗快且整齐。

可见,用 GGR6 溶液 30 mg/L、50 mg/L、100 mg/L 处理伯乐树种子,能显著缩短出苗时间。

2.3 方差分析

出苗率调查数据的方差分析结果见表 2。

表 2 出苗率调查数据的方差分析

变差来源	自由度		离差平方和	均方	均方比
不同浓度	5	第 1 次	16 404. 81	3 280. 96	76. 04 * *
		第 2 次	4 310. 25	862. 05	15. 78 * *
		出苗时间	2 130. 00	426. 00	46. 39 * *
不同时间	4	第 1 次	1 173. 27	293. 32	6. 80 * *
		第 2 次	67. 41	16. 85	0. 31
		出苗时间	91. 53	22. 88	2. 49
不同浓度× 不同时间	20	第 1 次	1 715. 25	85. 76	1. 99 *
		第 2 次	151. 48	7. 57	0. 14
e	60	第 1 次	2 588. 89	43. 15	
		第 2 次	3 277. 78	54. 63	
		出苗时间	183. 67	9. 18	
T	89	第 1 次	21 882. 22		
		第 2 次	7 806. 91		
		出苗时间	2 405. 20		

方差结果显示,GGR6 浓度对种子出苗率和出苗时间都产生了极显著影响;不同处理时间对第 1 次调查种子出苗率产生了极显著影响,对第 2 次调查种子出苗率和出苗时间的影响都不显著;两因素的交互作用对第 1 次调查种子出苗率产生了显著的影响,对第 2 次调查种子出苗率的影响不显著。

2.4 Q 检验

2.4.1 GGR6 浓度各水平 Q 检验

组数是 6,自由度 = 60, $Q_{0.05}(6,60) = 4.16$ , $Q_{0.01}(6,60) = 4.99$ 。

(1)第 1 次调查出苗率。分别与  $D_{0.05} = 7.06$ 、 $D_{0.01} = 8.46$  比较,100 mg/L、50 mg/L、30 mg/L 两两之间的差异不显著,30 mg/L 和 20 mg/L 之间的差异不显著,其他两两之间的差异都极显著。具体情况见表 3。

(2)第 2 次调查出苗率。分别与  $D_{0.05} = 7.94$  和  $D_{0.01} = 9.52$  比较,100 mg/L、50 mg/L、30 mg/L 分别与 10 mg/L、0 mg/L 之间的差异都极显著,100 mg/L、50 mg/L、30 mg/L 与 20 mg/L 之间的差异都显著,其他两两之间差异不显著。具体情况见表 4。

表 3 第 1 次调查种子出苗率的 Q 检验

	$X_i = ?$	$X_i - 51.89$	$X_i - 63.33$	$X_i - 67.00$	$X_i - 85.33$	$X_i - 86.33$
100 mg/L	86.78	34.89 * *	23.44 * *	19.78 * *	1.44	0.44
50 mg/L	86.33	34.44 * *	23.00 * *	19.33 * *	1.00	
30 mg/L	85.33	33.44 * *	22.00 * *	18.33 * *		
20 mg/L	67.00	15.11 * *	3.67			
10 mg/L	63.33	11.44 * *				
0 mg/L	51.89					

表 4 第 2 次调查种子出苗率的 Q 检验

	$X_i = ?$	$X_i - 79.44$	$X_i - 81.67$	$X_i - 86.56$	$X_i - 95.56$	$X_i - 95.67$
30 mg/L	96.00	16.56 * *	14.33 * *	9.44 *	0.44	0.33
50 mg/L	95.67	16.22 * *	14.00 * *	9.11 *	0.11	
100 mg/L	95.56	16.11 * *	13.89 * *	9.00 *		
20 mg/L	86.56	7.11	4.89			
10 mg/L	81.67	2.22				
0 mg/L	79.44					

(3)出苗时间。分别与  $D_{0.05} = 5.51$  和  $D_{0.01} = 6.82$  比较,10 mg/L 与 20 mg/L 之间、100 mg/L、30 mg/L、50 mg/L 两两之间的差异都不显著;20 mg/L 与 100 mg/L、20 mg/L 与 30 mg/L 之间差异都显著;其他两两之间的差异都极显著。具体情况见表 5。

表 5 出苗时间的 Q 检验

	$X_i = ?$	$X_i - 18.4$	$X_i - 18.8$	$X_i - 19$	$X_i - 25.4$	$X_i - 28.6$
0 mg/L	42.2	23.80 * *	23.40 * *	23.20 * *	16.80 * *	13.60 * *
10 mg/L	28.6	10.20 * *	9.80 * *	9.60 * *	3.20	
20 mg/L	25.4	7.00 * *	6.60 *	6.40 *		
100 mg/L	19	0.60	0.20			
30 mg/L	18.8	0.40				
50 mg/L	18.4					

# 湖北省农业绿色发展的演变特征及发展水平评价研究

## ——基于政策文本

李 星 李晶晶 余 凌  
湖北工业大学,湖北 武汉 430068

**摘要:**以 2006 年至今湖北省发布的绿色农业政策为切入点,对政策文本进行量化研究,探究湖北省农业绿色发展的演变特征,在此基础上构建湖北省农业绿色发展水平评价指标体系,采用熵权法—TOPSIS 模型进行测算。结果显示,湖北省农业绿色综合得分指数整体呈“W”状波动趋势,与年度政策文本发布数量变化呈现相同规律性,农业绿色发展水平缓慢上升,政策效果差异明显。据此,“十四五”期间农业政策应重点关注农业关键技术研发与产业生态构建,完善政策体系,提高农业绿色发展水平。

**关键词:**绿色农业;湖北省;熵权法;TOPSIS 模型  
**中图分类号:**F323. 22 **DOI:** 10. 3969/j. issn. 2097—065X. 2024. 05. 024

### 0 引言

十八届五中全会提出绿色发展理念,绿色发展首次成为国家现代化建设的重要内涵,它是农业现代化的重要遵循和有机组成部分。党的十九大提出建设绿色低碳循环发展的经济体系,将绿色低碳与

**基金项目:**湖北省高等学校哲学社会科学研究重大项目“湖北农业绿色转型发展问题研究”(19ZD026)

生态循环经济体系结合,低碳生态循环经济体系发展模式下的绿色农业也将成为我国农业高质量发展的必然选择<sup>[1]</sup>。2020 年“双碳”目标的提出,更是支撑和推动农业绿色低碳发展的重要保障和动力,为农业绿色低碳发展指明方向。

农业绿色发展涉及范围广泛,研究学者从不同视角构建了绿色农业评价指标体系。张乃明等<sup>[2]</sup>从资源节约、环境友好、乡村发展、产品安全四个维度

#### 2. 4. 2 不同处理时间各水平 Q 检验

组数是 5,自由度 = 60,  $Q_{0.05}(5, 60) = 3.98$ ,  $Q_{0.01}(5, 60) = 4.82$ , 计算得  $D_{0.05} = 6.08$ 、 $D_{0.01} = 7.46$ 。第 1 次调查出苗率处理 6 h 与处理 1 h 相差 9.53、处理 8 h 与处理 1 h 相差 9.26 都大于  $D_{0.01} = 7.46$ ,差异极显著;处理 4 h 与处理 1 h 相差 7.4,大于  $D_{0.05} = 6.08$ ,两者之间差异显著;其他两两之间的差异都不显著。

### 3 讨论与结论

在伯乐树播种育苗试验中,以 GGR6 浓度在 30 mg/L 浸泡伯乐树种子 4 h,能显著增强种子的发芽势、出苗率,缩短苗木出苗时间。但苗木的地径、苗高的影响还有待进一步研究。

(1)GGR6 浓度对伯乐树种子出苗率产生了极显著的影响,以 GGR6 浓度在 30 mg/L 浸泡 4 h,效果最好,既节约时间又降低成本。

(2)GGR6 浓度对出苗时间产生了极显著的影响,以 GGR6 浓度在 30 mg/L 浸泡 4 h,效果最好,出苗时间短,出苗快且整齐。

(3)不同处理时间对种子发芽势产生了极显著影响,以处理 4 h 最佳,可有效促进伯乐树种子萌发。

(4)GGR6 对伯乐树苗木的苗高、地径、根系等生长量的影响还有待进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 陈会员,马晓波,邱利文,等.伯乐树室内播种育苗的方法探讨[J].中国园艺文摘,2018,34(5):35-36.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 洪洁,高捍东,刘序,等.碱性盐胁迫对伯乐树种子萌发及幼苗生长的影响[J].西南林业大学学报(自然科学),2020,40(2):23-28.
- [6] 韦建杏,李连珠,陈侯鑫,等.不同立地条件下伯乐树早期生长试验[J].园艺与种苗,2018,38(12):7-10.
- [7] 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.
- [8] 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.

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