

文章编号: 1674-7054(2013)04-0322-05

不同基质对美丽梧桐种子育苗的影响

周亚东¹, 周有标², 颜速亮², 罗 灿³, 戚江山², 赵原森²,
吴繁花², 于旭东^{2,3,4}

(1. 海南省林业厅, 海南 海口 570203; 2. 海南大学 农学院, 海南 海口 570228; 3. 海南大学 园艺园林学院, 海南 海口 570228; 4. 海南大学 热带作物种质资源保护与开发利用教育部重点实验室, 海南 海口 570228)

摘 要: 以美丽梧桐(*Firmiana pulcherrima* Hsue) 的种子为材料, 分别选用河沙、壤土、椰糠、河沙+壤土(1:1)、河沙+椰糠(1:1)、壤土+椰糠(1:1)、壤土+椰糠+河沙(1:1:1)为基质, 研究它们对美丽梧桐种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明, 以河沙为基质时, 美丽梧桐种子的发芽率和发芽势最高, 分别为55.6%和66.7%, 但成苗率低, 株高和根系生长受到抑制; 以壤土为基质, 美丽梧桐种子的发芽率和发芽势最低; 以椰糠为基质, 美丽梧桐成苗率高达61.1%。将河沙:椰糠:壤土按比例(1:1:1)混合后, 美丽梧桐种子的发芽率、发芽势和成苗率均达到最优, 株高和根系的生长状况良好, 因此, 河沙、椰糠、壤土按1:1:1比例混合可作为美丽梧桐种子最佳育苗基质。

关键词: 美丽梧桐; 基质; 种子育苗

中图分类号: S 682.35 **文献标志码:** A

美丽梧桐(*Firmiana pulcherrima* Hsue) 为梧桐科(*Sterculiaceae*) 火桐属(*Erythropsis*) 植物, 观赏价值极高, 是城市园林绿化中的珍稀树种。此外, 其木质柔韧易加工, 纹理紧实, 不易开裂, 是制作乐器、家具、胶合板的上等材料^[1], 市场需求量日益增加。但是, 近年来, 随着城市用地的增加, 林木经济用途的开发, 我国野生美丽梧桐数量急剧下降, 种质资源遭到破坏, 使美丽梧桐成为濒危树种, 急需人工种植保护。目前, 国内外仅对美丽梧桐的资源分布状况进行了初步调查, 关于其栽培方式研究报道较少。我国主要采用扦插的方式进行繁育, 即选择萌芽30 d 远离顶芽的半木质化枝条进行扦插, 该方法技术难度大, 成本高, 成活率较低, 且不利于管理^[2]。而美丽梧桐种子数量大, 育苗操作简单, 成本低, 尤其在大规模推广种植的情况下, 种子繁育法更经济、成苗率高、易管理, 但是国内外关于美丽梧桐的最佳育苗基质尚未见报道。因此, 笔者以美丽梧桐种子为材料, 研究不同基质对其种子萌发、成苗率及幼苗生长的影响, 旨在找出其最佳育苗基质, 降低其育苗成本, 简化育苗操作, 为美丽梧桐的育苗生产提供理论基础和技术支持。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 试验用的美丽梧桐种子采自海南省陵水县吊罗山, 种子长约1 cm, 直径约0.6 cm, 饱满率约80%, 千粒质量266.0 g。提供3种育苗基质: 壤土(普通耕作土)、河沙、椰糠(半腐熟)。采用72孔标准育苗盘, 口径(6 cm×6 cm), 高约12 cm。

1.2 试验设计 本试验采用单因素多水平的试验设计, 试验共设7个处理: 处理1(河沙)、处理2(椰糠)、处理3(壤土)、处理4(河沙:椰糠=1:1)、处理5(河沙:壤土=1:1)、处理6(椰糠:壤土=1:1)、处理7(河沙:椰糠:壤土=1:1:1)。每个处理设置3次重复。

收稿日期: 2013-08-12

基金项目: 海南大学教育教学研究课题立项项目(hdjy0920); 海南省2012自然科学基金项目(312056)

作者简介: 周亚东(1967-), 男, 湖北黄梅人, 林业高级工程师, 海南大学农学院2010级博士研究生。

通信作者: 于旭东(1973-), 男, 四川三台人, 博士, 副教授, 硕士生导师。E-mail: doeast@163.com

试验于 2011 - 07 - 10 在儋州校区农学院教学基地温室大棚内进行。采用 $\varphi = 1\%$ 的多菌灵溶液对种子表面及育苗盘进行消毒洗净后, 挑选籽粒饱满的美丽梧桐种子, 随机播种于装有不同基质的育苗盘中, 室温(28 ± 1) $^{\circ}\text{C}$, 湿度保持 87% , 进行催芽育苗 60 d 后移栽, 计算成苗率。同时, 每个处理取 15 个重复, 测定幼苗株高和主根长。

以胚根长为种子长的 1/2 作为发芽结束标准^[3], 每隔 24 h 统计 1 次种子的发芽数, 计算种子最终发芽率、发芽势和成苗率。相关计算公式如下:

最终发芽率 FG(rate of final germination) = (发芽的种子总数 / 供试种子总数) $\times 100\%$,
发芽势 GV(germination vigor) = 发芽高峰期发芽的种子数 / 供试种子总数 $\times 100\%$,
成苗率 SS(seedling survival) = 成活幼苗数 / 供试种子总数 $\times 100\%$ 。

1.3 数据处理 利用 Excel 和 SAS9.0 对数据进行统计分析, 显著水平为 0.05。

2 结果与分析

2.1 不同基质对美丽梧桐种子萌发的影响

2.1.1 不同基质对美丽梧桐种子发芽势的影响 由表 1 可见, 处理 1 美丽梧桐种子的发芽势最高, 为 55.6% , 处理 3 最低, 为 13.4% , 其它处理间无显著差异。

表 1 不同基质对美丽梧桐种子发芽势(%) 的影响				
Tab. 1 Effects of different substrates on seed germination vigor (%) of <i>Firmiana pulcherrima</i> Hsue				
处理 Treatment	重复 Replication			平均值 Average
	1	2	3	
1	56.9	55.6	54.2	55.6a
2	18.1	31.9	34.7	28.2bc
3	12.5	15.3	12.5	13.4c
4	52.8	15.3	23.6	30.6b
5	27.8	22.2	15.3	21.8bc
6	19.4	12.5	19.4	17.1bc
7	25.1	25.0	25.0	25.0b

注: 小写字母表示 0.05 显著水平, 下同

Note: Lowercase letters indicate difference at a significance level of 0.05 , similarly hereinafter

2.1.2 不同基质对美丽梧桐种子发芽率的影响 由表 2 可见, 处理 3 美丽梧桐种子的发芽率最低, 为 36.6% , 其它处理间无显著差异, 且发芽率均高于 60% 。

表 2 不同基质对美丽梧桐种子发芽率(%) 的影响				
Tab. 2 Effects of different substrates on seed germination rate (%) of <i>Firmiana pulcherrima</i> Hsue				
处理 Treatment	重复 Replication			平均值 Average
	1	2	3	
1	62.5	65.3	72.2	66.7a
2	79.2	63.9	72.2	71.8a
3	34.7	26.4	48.6	36.6b
4	81.9	61.1	65.3	69.4a
5	73.6	75.0	75.0	74.5a
6	47.2	70.8	66.7	61.6a
7	44.4	69.4	69.4	61.1a

2.2 不同基质对美丽梧桐成苗率的影响 由表 3 可见,处理 2 美丽梧桐幼苗的成苗率最高,为 61.1%;处理 1 最低,为 14.4%;其它处理间无显著差异。

表 3 不同基质对美丽梧桐成苗率(%)的影响

Tab. 3 Effects of different substrates on seedling survival (%) of *Firmiana pulcherrima* Hsue

处理 Treatment	重复 Replication			平均值 Average
	1	2	3	
1	9.7	2.8	30.6	14.4b
2	72.2	55.6	55.6	61.1a
3	27.8	20.8	45.8	31.5ab
4	76.4	55.6	31.9	54.6a
5	66.7	63.9	31.9	54.2a
6	43.1	63.9	65.3	57.4a
7	38.9	66.7	66.7	57.4a

2.3 移栽 60 d 后,不同基质对美丽梧桐幼苗株高和根长的影响 株高和根长是反应苗木生长是否良好的简单指标。由图 1 可见,处理 6、处理 7 的美丽梧桐幼苗株高最大,处理 2、处理 3 和处理 5 的次之,处理 4 和处理 1 株高最小。处理 2 显著地促进了美丽梧桐幼苗根的伸长,主根可达 17.5 cm,处理 4、处理 5、处理 6 和处理 7 对美丽梧桐幼苗根的促生作用较一致,主根长度平均可达 12.9 cm,处理 1 和处理 3 的促生效果最差。

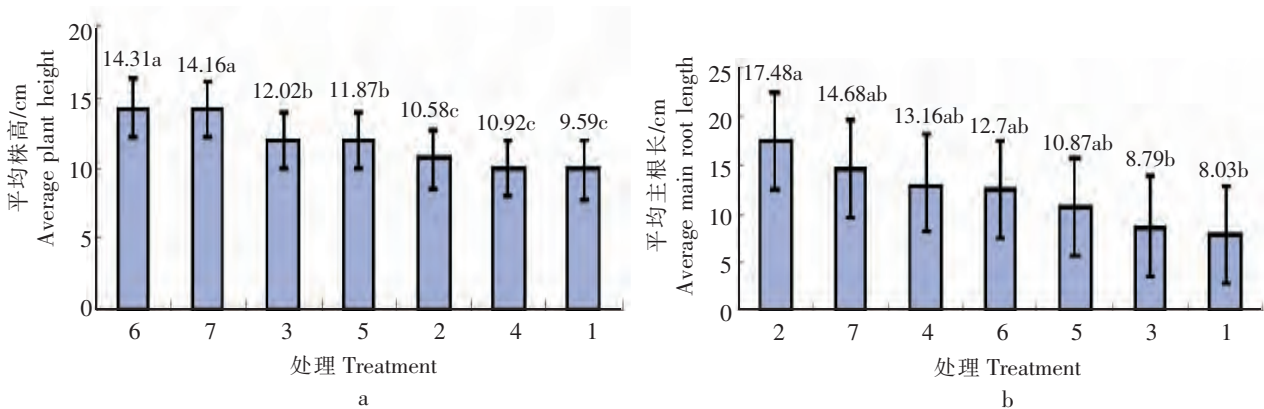


图 1 移栽 60 d 后,不同基质对美丽梧桐幼苗株高(a)和根长(b)的影响

不同小写字母和不同大写字母分别表示处理间美丽梧桐幼苗株高和根长差异显著($P < 0.05$)

Fig. 1 Effects of different substrates on height and root length of *Firmiana pulcherrima* Hsue 60 days after transplanting. Different lowercase and uppercase letters denote significant difference in height (a) and root (b) length of *Firmiana pulcherrima* Hsue between treatments ($P < 0.05$)

2.4 不同基质对美丽梧桐种子育苗的综合影响 由表 4 可见,处理 1 中美丽梧桐种子的发芽率和发芽势最好,但是成苗率最低;处理 3 的发芽率和发芽势最差;处理 2、处理 4 和处理 5 居中;处理 6 和处理 7 中美丽梧桐种子的发芽率、发芽势和成苗率均达到最优。

表 4 不同基质对美丽梧桐种子育苗的综合影响

Tab.4 Comprehensive analysis of effects of different substrates on seed germination and seedling growth of *Firmiana pulcherrima* Hsue

基质处理	成苗率	株高	发芽率	根长	发芽势	综合分析
Treatment	Seedling rate	Height	Germination rate	Root length	Germination vigor	Comprehensive analysis
1	+	+	+++	++	+++	10.0
2	++	(++)	(++)	++	(++)	8.5
3	(++)	++	+	+	+	5.5
4	++	+	++	++	++	9.0
5	++	++	+	++	(++)	8.5
6	++	+++	(++)	++	(++)	10.0
7	++	+++	(++)	++	(++)	10.5

注: 在每一列中, “+++”表示值最大, 记为 3; “++”次之, 记为 2; “(++)”第三, 记为 1.5; “+”最小, 记为 1。综合分析为每行的数字之和

Note: In each column, “+++” indicates the maximum value, denoted by 3; “++” second, denoted by 2; “(++)” third, denoted 1.5; “+” min, denoted 1; comprehensive analysis is the sum of the numbers each line

3 讨 论

不同配比基质因养分含量及物理结构差异, 导致种子萌发和生长差异, 主要体现在种子发芽率、发芽势、幼苗株高、根长、成苗率等生理指标上。试验结果表明, 处理 1 中美丽梧桐种子的发芽率、发芽势最高, 但是其成苗率低、株高和根系生长受到抑制。处理 3 美丽梧桐种子的发芽率和发芽势最低。处理 6 和处理 7 中美丽梧桐种子的发芽率、发芽势和成苗率、幼苗的株高和根长均显著增加, 但后者添加了河沙, 且种子的发芽率高于前者, 因此, 处理 7 为美丽梧桐种子最佳育苗基质。

3.1 不同基质对美丽梧桐种子萌发的影响 处理 1 中美丽梧桐种子的发芽率、发芽势最高。影响种子萌发及成苗的因素很多, 其中, 种子的外在萌发环境(水分、氧气、温度、光照、CO₂ 和 pH 等) 是主要干扰因素^[4]。在充足的水分、适量的氧气、适宜的温度和光照条件下, 种子可依赖胚乳中的淀粉和蛋白质发生水解, 经光合作用构建植物体, 无需借助外界养分, 因此, 基质的保水能力和通气情况会影响种子的萌发。在本试验中, 河沙是粒状松散材料, 通气性能很好, 因此, 美丽梧桐种子萌发试验中, 河沙成为首选基质。

3.2 不同基质对美丽梧桐成苗率的影响 试验结果表明, 处理 1 和处理 3 不利于成苗, 处理 2 促进美丽梧桐成苗。种子萌发后, 随着糖分和蛋白质的分解消耗, 种子需要借助外界养分并通过光合作用成苗。椰糠是椰子外壳纤维粉末, 是加工后的椰子副产物或废弃物, 是天然的有机肥^[5], 在分解过程中可持续为幼苗提供养分, 提高苗木成活率, 适于培植美丽梧桐。

3.3 不同基质对美丽梧桐苗期株高、根长的影响 处理 6 和处理 7 条件下美丽梧桐幼苗株高最大, 椰糠的分解为美丽梧桐幼苗生长提供了氮、磷、钾及其它矿质元素, 同时, 河沙良好的通气性能, 提高了美丽梧桐种子的发芽率和发芽势。

3.4 不同基质对美丽梧桐育苗的综合评价 河沙具备良好的通气性能, 但其养分含量低, 保水性能差, 且不能为美丽梧桐种子萌发后期幼苗生长提供所需的矿质营养及水分; 壤土虽为幼苗的后续生长提供所需的氮、磷、钾等养分, 但其粘度大, 土壤通透性差, 不利于美丽梧桐种子的萌发。椰糠作为一种新型的有机肥, 通气保水性能较好, 并且可以通过自身纤维素的降解, 提供植物生长所需的 C、N、Ca、Mg 等养分元素, 但其降解周期长, 养分释放缓慢。在本试验中, 单一的以椰糠作为育苗基质的美丽梧桐种子, 其发芽势和发芽率显著低于处理 1, 幼苗的株高比处理 7 的差。笔者推测在混合基质中, 河沙增加了椰糠通气性能, 壤土能够快速为美丽梧桐幼苗提供有效养分, 解决椰糠养分释放缓慢的问题。河沙: 椰糠: 壤土 = 1: 1: 1 的混合基质综合性能显著优于单一基质。

参考文献:

- [1]王新生. 梧桐树的栽培利用[J]. 中国林业 2008(9): 61.
[2]黎国运, 关秀娟, 盛小彬, 等. 美丽梧桐扦插育苗技术研究[J]. 热带林业 2011, 39(4): 36–38.
[3]骆文华, 毛世忠, 丁莉, 等. 濒危植物广西火桐种子繁殖技术及幼苗生长节律[J]. 福建林学院学报, 2011, 31(1): 48–51.
[4]张红生, 胡晋. 种子学[M]. 北京: 科学出版社 2010(8): 134–135.
[5]赵瑞. 椰糠对黄瓜穴盘苗生长发育的影响[J]. 中国蔬菜 2005(12): 22–23.

Effects of Different Substrates on Seed Germination and Seedling Growth of *Firmiana pulcherrima* Hsue

ZHOU Yadong¹, ZHOU Youbiao², YAN Suliang², LUO Can³, QI Jiangshan², ZHAO Yuansen²,
WU Fanhua², YU Xudong^{2,3,4}

(1. Hainan Forestry Department, Haikou 570203, China; 2. College of Agronomy, Hainan University, Haikou 570228, China;
3. College of Horticulture and Landscaping, Hainan University, Haikou 570228, China; 4. Ministry of Education Key Laboratory
for Conservation and Utilization of Tropical Crop Genetic Resources, Haikou 570228, China)

Abstract: *Firmiana pulcherrima* Hsue is a plant of genus *Erythropsis* in family Sterculiaceae, and it is of high ornamental value for landscaping in urban garden and greening. *F. pulcherrima* Hsue was cultured on seven different substrates: sand, loam, coconut coir, sand + loam(1:1), sand + coconut coir(1:1), loam + coconut coir(1:1), sand + loam + coconut coir(1:1:1) to investigate the influence of the substrates on the seed germination and seedling growth of *F. pulcherrima* Hsue for selection of optimum substrate for *F. pulcherrima* Hsue. The results showed seeds cultured on the sand gave a germination rate and a germination vigor of up to 55.6% and 66.7%, respectively, but had a lower seedling survival rate with retarded seedling height and root growth; that the loam treatment gave the lowest seed germination rate and germination vigor; that the coconut coir treatment improved the seedling survival (as high as 61.1%), and that the mixed substrate sand + loam + coconut coir(1:1:1) had optimum seed germination rate and vigor and seedling growth rate with high seedling height and well-developed roots. It is concluded that the mixed substrate is optimum for culture of seedlings of *F. pulcherrima* Hsue.

Key words: *Firmiana pulcherrima* Hsue; substrates; seed seeding