

红花玉兰与白玉兰播种育苗效果的对比研究

郝 跃, 彭祚登, 马履一

(北京林业大学 省部共建森林培育与保护教育部重点实验室 北京 100083)

摘要: 对在北京播种的红花玉兰 1 a 生实生苗的生长规律及苗木质量进行调查, 比较红花玉兰和白玉兰在形态及生理指标上的生长差别, 并对观测和试验结果进行分析。结果表明: 红花玉兰苗高、地径的生长规律符合苗木的 S 型生长曲线, 可用 Logistic 曲线拟合, 因此将幼苗的生长划分为 4 个时期, 分别为出苗期 3 月 22 日到 5 月 21 日、生长初期 5 月 22 日到 6 月 29 日、生长旺期 6 月 30 日到 9 月 1 日、生长后期 9 月 2 日以后 4 个时期。同等栽培条件下, 红花玉兰形态方面的生长情况明显优于白玉兰; 生理方面, 红花玉兰在纤维素含量及根系活力方面明显高于白玉兰, 且差异显著。

关键词: 红花玉兰; 播种育苗; 苗木质量

中图分类号: S 685.15 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)04-0101-04

红花玉兰 (*Magnolia wufengensis* L. Y. Ma et L. R. Wang) 是由马履一等在湖北省林木种质资源普查中发现的一个类型十分丰富的玉兰类型^[1]。其花色由浅至深红, 鲜艳而优雅; 花瓣由少至多, 美丽而大方, 是一种难得的优良观花树种, 具有较高的开发利用价值。试验拟从推广栽培红花玉兰的技术需求出发, 通过与已经在北京地区得以良好生长的白玉兰进行比较, 对在北京培育红花玉兰实生苗的关键技术问题探讨, 为扩大该树种的栽培范围提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

红花玉兰种子与白玉兰种子均由湖北省五峰县林业局提供。其中, 红花玉兰种子为 2007 年秋季采集的混系种子, 采后将种子洗净与湿沙以 1:3 比例混合均匀, 上压 2 cm 厚的湿润沙, 然后覆盖一层湿润苔藓保湿, 放在当地室内室温下保存。2008 年春运至北京林业大学放置在 4℃ 冰箱中保存。试验前进行种子质量检验, 结果见表 1, 当批种子质量一般, 大小不一, 绝对干粒重以及干粒重偏低, 优良度一般, 生活力也一般, 含水量较高^[3]。

指标项	干粒重/g	优良度/%	生活力/%	含水量/%	绝对干粒重/g
指标数值	108.7	64	56	32.07	73.152

1.2 试验地概况

试验设在北京林业大学生物中心苗圃大棚内进行, 夏季极端温度为 40.6℃, 冬季最低温度为 6.8℃, 年平均温度为 11.8℃, 年平均相对湿度为 58%。

1.3 试验方法

2008 年 3 月 22 日红花玉兰与白玉兰同时播种。播前将草炭土与蛭石按 1:1 充分混合装入大小为 20 cm×20 cm×15 cm(上口径×高×下口径)的盆中, 并按照 2 cm×2 cm 的距离每盆播种 6 粒, 后覆土约 2 cm, 轻轻镇压, 后浇足水。5 月 22 日基本出齐, 其中红花玉兰出苗 71 株, 出苗率为 35.5%; 白玉兰 40 株。出苗后保持土壤湿度在 70%~80%之间^[48]。

1.4 指标测定

测定指标: 苗木调查采用固定样株定位观测的方法, 随机选取 40 株红花玉兰, 40 株白玉兰, 在生长季内每 15 d 测定 1 次苗高、地径, 净生长量为后 1 次测定数值减去前 1 次测定数值, 生长结束后(10 月 15 日)随机取红花玉兰苗 20 株, 白玉兰苗 20 株, 测定干重、鲜重、根系长度等指标。叶绿素含量(80%丙酮浸泡法); 根系活力(TTC 法); 纤维素含量(60% H₂SO₄ 浸泡法^[910])。

1.5 数据分析

采用 Spss16.0、Excel 等进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 苗高、地径年生长规律分析

2.1.1 生长模型的建立和拟合 从观测结果中(表 2)可以看出, 红花玉兰的地径和苗高生长规律基本相同,

第一作者简介: 郝跃(1985-), 女, 在读硕士, 现从事红花玉兰播种育苗研究工作。E-mail: woihaoyue521@126.com.

通讯作者: 彭祚登(1964-), 男, 博士, 副教授, 主要从事林木种苗培育工作。E-mail: zuodeng@sina.com.

基金项目: 国家林业局重点资助项目(2006-39); 北京市教育委员会学科建设与研究生培养项目。

收稿日期: 2009-11-20

符合苗木的“S”型生长曲线,因此选择 Logistic 生长模型

拟合其年生长规律,方程为: $y = \frac{K}{1 + ae^{-bx}}$ (公式 3.1);

用等差三点法求出 K 值^[1],公式为:

$$K = \frac{2y_1y_2y_3 - y_2^2(y_1 + y_3)}{y_1y_3 - y_2^2} \quad (\text{公式 3.2}).$$

利用最小二乘估计法求出系数 a, b , 建立苗高和地径的生长模型(参数见表 3), 相关系数达到 0.9 以上。用 F 值进行显著性检验, 都达到极显著水平($P < F = 0.0001 < 0.01$), 说明利用 Logistic 方程拟合红花玉兰 1 a 生播种苗的生长是可行的。

表 2 1 a 生红花玉兰播种苗苗高、地径生长过程

日期 /月.日	苗高		地径	
	地径生长量/cm	Δ 净生长量/cm	生长量/mm	Δ 净生长量/mm
06.24	5.32	—	1.66	—
07.09	10.73	5.41	2.42	0.76
07.24	19.86	9.13	3.21	0.79
08.08	27.18	7.32	4.26	1.05
08.24	32.36	5.18	5.48	1.22
09.10	34.44	2.08	6.64	1.16
09.25	34.92	0.48	7.41	0.77
10.10	35.18	0.26	7.87	0.46
10.25	35.37	0.19	8.12	0.25

表 3 苗高、地径的 Logistic 生长模型参数

	K	a	b	R^2	F 值
苗高(H)	35.50	1740.8845	0.061875403	0.993	938.536
地径(D)	9.12837797	84.17277326	0.031490667	0.994	1250

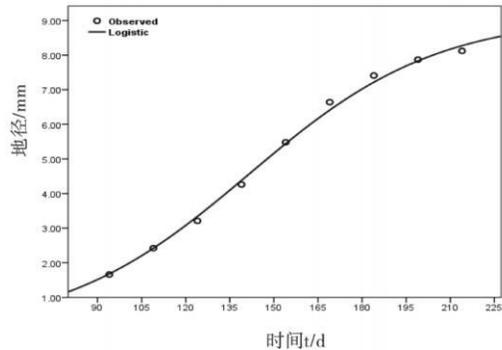
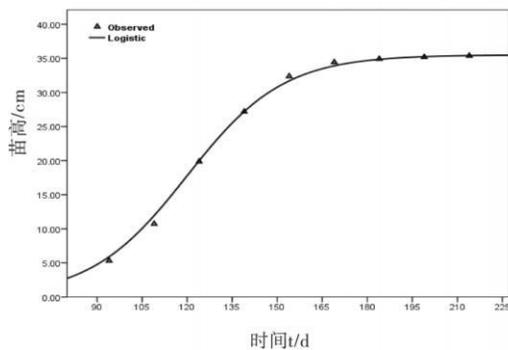


图 1 苗高、地径生长动态与 Logistic 拟合曲线

表 4 速生期及速生期天数

项目	t/d	t_1/d	t_2/d	速生期天数/d
苗高	120.60	99.32	141.88	42.56
地径	140.77	98.95	182.59	84.64

163 d 左右)、生长后期 9 月 2 日以后(播种后 164 d 之后)4 个时期^[3]。

2.2 苗木形态指标的对比分析

选取苗高、地径、主根长、I 级侧根数、地上部分干重、地下部分干重 6 个指标评价苗木生长情况。从表 5

苗高(H)Logistic 生长方程为:

$$H = \frac{35.5}{1 + 1740.5545e^{-0.061875403t}}$$

地径(D)Logistic 生长方程为:

$$D = \frac{9.12837797}{1 + 84.17277326e^{-0.031490667t}}$$

将苗高、地径的 Logistic 生长模型运用到 SPSS 进行拟合,可以得出红花玉兰 1 a 生播种苗的苗高、地径生长拟合曲线,如图 1。可以看出苗木在苗期的年生长进程符合“S”型曲线^[2]。

2.1.2 苗木生长时期的划分 对公式 3.1 求二阶导数,可以求得连日生长量最大的日期 $t = \frac{\ln a}{b}$ 公式(3.3)。求

三阶导数,可以求出苗木生长变化速度曲线的左拐点 t_1 和右拐点 t_2 , $t_1 \sim t_2$ 即为速生期。 $t_1 = 1n(a/3.733205)/b$; $t_2 = 1n(a/0.26795)/b$ 公式(3.4)。对公式 3.3 和 3.4 求解可以得出苗高、地径的速生期(表 4), 从中可以看出, 1 a 生苗高的峰值出现在出苗后 120 d, 地径峰值延后 20 d 在 140 d 左右出现;速生期始点: 苗高和地径速生期起始点基本相同, 在出苗后 99 d 出现;速生期终点: 1 a 生苗高在 142 d 左右, 持续 43 d, 地径在 182 d 左右, 持续 85 d。根据以上分析将红花玉兰 1 a 生播种苗的年生长过程划分为: 出苗期 3 月 22 日到 5 月 21 日(播种后 60 d 左右)、生长初期 5 月 22 日到 6 月 29 日(播种后 61 ~ 99 d)、生长旺期 6 月 30 日到 9 月 1 日(播种后 100 ~

中可以看出, 红花玉兰各方面的生长指标均优于白玉兰, 且方差分析结果显示差异极显著($P < 0.01$), 说明红花玉兰有比白玉兰更强的生长能力。

2.3 苗木叶绿素含量的对比分析

叶绿素含量可以定量地反映苗木健康状况, 是广泛用于指示植物活力的参考指标^[10 14]。从表 6 可以看出, 红花玉兰的叶绿素含量较高, 但方差分析显示差异不显著($P = 0.353 > 0.05$)。说明在物质能力生产方面红花

表5 红花玉兰与白玉兰1a生苗形态指标

种类	株数	平均苗高	平均地径	主根长	I级侧根数	地上干重	地下干重
		/cm	/mm	/cm		/g	/g
红花玉兰	20	36.37	8.12	36.45	27	4.17	4.35
白玉兰	20	13.86	4.08	17.91	18	1.63	1.74

表6 红花玉兰与白玉兰叶绿体色素含量

种类	叶绿体色素含量/mg·g ⁻¹		
	B1	B2	B3
红花玉兰	8.642	11.907	14.338
白玉兰	9.887	10.761	8.727

玉兰与白玉兰差异不大。

2.4 苗木木质化程度对比分析

纤维素含量可以反映秋季(10月15日)苗木停止生长时其木质化程度^[9],从表7可以看出,红花玉兰的木质化程度较白玉兰高,经方差分析显示差异显著(0.01 < P = 0.025 < 0.05),说明在同等栽培条件下,红花玉兰的细胞机械组织较发达,有较强的抗倒、抗病虫害能力。

表7 红花玉兰与白玉兰样品中纤维素含量

种类	样品中纤维素含量/%				
	1	2	3	4	5
红花玉兰	13.545	16.979	11.907	16.045	17.466
白玉兰	10.238	14.545	11.764	10.903	8.254

2.5 苗木根系吸收能力的对比分析

根系活力是反映根系吸收功能的综合指标^[9],从表8中可见,红花玉兰根系的四氮唑还原强度高于白玉兰,且差异显著(0.01 < P = 0.0142 < 0.05),说明红花玉兰比白玉兰在水分和养分吸收等方面更具潜在优势。

表8 红花玉兰与白玉兰单位质量鲜根四氮唑还原强度

种类	种类单位质量鲜根的四氮唑还原强度 mg·g ⁻¹ ·h ⁻¹		
	B1	B2	B3
红花玉兰	8.557	9.313	6.731
白玉兰	4.226	4.487	5.381

3 结论

红花玉兰1a生苗在北京地区的生长规律,可用 Logistic 曲线拟合,1a生红花玉兰苗高生长模型为 $H = 35.5/1 + 1740.8845e^{-0.061875403}$; 地径生长模型为 $D = 9.12837797/1 + 84.17277326e^{-0.01490667}$ 用此方程导出的连日生长量变化速率曲线的拐点将苗期划分为:出苗期3月22日到5月21日(播种后60d左右)、生长初期5月22日到6月29日(播种后61~99d)、生长旺期6月30日到9月1日(播种后100~163d左右)、生长后期9月2日以后(播种后164d之后)4个时期。因此5月22

日至9月1日要注意肥料的施入和水分的补给;地径的高速生长期较苗高延长近40d,在9月中旬仍然维持较高的增长,此时要适当补充钾肥,有利于苗木木质化。

形态指标测定结果显示,红花玉兰各指标方面均优于白玉兰,平均苗高和地径分别是白玉兰的2.6和2倍,且干物质重量也是白玉兰的2.5倍,因此红花玉兰苗木形体上的优势从一定程度上反映了其较高的物质吸收能力及抗病虫害能力。

叶绿素是作物生长中的重要因素,对植物光合作用能力和生长状况等都具有良好指示作用,红花玉兰与白玉兰单位质量叶片叶绿素含量差异不明显,但换算成每株苗木的叶绿素总含量,红花玉兰的叶绿素总含量将高于白玉兰,这与形态指标测定所显示的结果一致。

纤维素含量测定显示,红花玉兰的木质化程度高于白玉兰,有一定得抗倒能力;根系活力也与白玉兰差异明显,说明红花玉兰在养分及水分吸收方面比白玉兰更有优势。

参考文献

- [1] 马履一,王罗荣,贺随超,等.中国木兰科木兰属一新种[J].植物研究,2002,6(1):4-7.
- [2] 刘玉壶,周仁章.中国木兰科植物及其濒危种类的引种繁殖研究初报[A].中国植物学会植物园协会.植物引种驯化集刊第五集[C].北京:科学出版社,1987:39-47.
- [3] 国家质量技术监督局.GB2722-1999,林木种子检验规程[S].北京:中国林业标准出版社,2000.
- [4] 罗荣,马履一,王希群,等.红花玉兰播种育苗技术的初步研究[J].2007,24(2):232-246.
- [5] 叶桂艳.中国木兰科树种[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [6] 张玲菊,袁明亮,翁承康,等.木兰科主要观赏树种育苗特性试验初报[J].浙江林业科技,2004,24(4):25-46.
- [7] 欧斌.5种木兰科树种育苗技术及苗木生长规律研究[J].江西林业科技,2004(6):7-24.
- [8] 俞安校,施玲玲,等.玉兰系列名优树种标准化育苗技术[J].林业科技开发,2005,19(2):47-49.
- [9] 郑彩霞,高荣孚,尹伟伦,等.研究生植物生理大实验[M].北京林业大学植物生理教研组,2002:1-29.
- [10] 李合生.现代植物生理学[M].高等教育出版社,2002.
- [11] 陈华豪,丁思统,蔡贤如,等.林业应用数理统计[M].大连海运学院出版社,1996:258-329.
- [12] 董江水.应用SPSS软件拟合Logistic曲线研究[J].金陵科技学院学报,2007,23(1):21-24.
- [13] 沈作奎,艾训儒,鲁胜平,等.紫玉兰苗木的生长规律[J].安徽农业科学,2005,33(6):1049-1050.
- [14] 刘勇.中国北方主要针叶造林树种苗木质量时研究(V)[J].北京林业大学学报,1995,17(4):118-122.

Compare Studies on the Seedlings of *Magnolia wufengensis* and *Magnolia denudata*

HAO Yue, PENG Zuo-deng, MA Lv-yi

(Key Laboratory for Silviculture and Conservation, Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083)

充分发挥观赏蔬菜“合宜园艺”效应的关键技术

马艳秋¹, 姚方杰², 张友民², 于 昕²

(长春市南关区园林处, 吉林 长春 130022; 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 介绍了观赏蔬菜在城市绿化中的选地与土壤改良、病虫害防治、产品采收、休闲管理等关键技术, 对于充分发挥观赏蔬菜的“合宜园艺”效应具有一定的指导意义。

关键词: 观赏蔬菜; 合宜园艺; 休闲管理; 无公害; 关键技术

中图分类号: S 63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)04-0104-02

观赏蔬菜既有食用价值, 又有观赏价值, 将其用于城市绿化, 符合“合宜园艺”发展的要求, 已经成为“合宜园艺”的重要植物素材^[1,2]。由于蔬菜生产和园林绿化在用地、栽培管理、产品采收及病虫害防治等方面差异较大, 因此实际应用于园林绿化中的观赏蔬菜仅仅起到在都市中勾画出田园风光的作用, 而真正兼做菜用还较少。如何充分发挥观赏蔬菜的食用价值和观赏价值, 值得园艺工作者进一步研究和实践。现通过几年的实践, 总结出充分发挥观赏蔬菜的“合宜园艺”效应的关键技术, 供生产参考。

1 选地与土壤改良技术

虽然观赏蔬菜在城市道路景观、公园、风景园的绿化方面的应用发展较快, 但是很多紧临道路两侧, 致使产品受汽车尾气等有害气体污染^[3], 这些产品上市消费后, 会给消费者身心健康带来很大的副作用。因此, 当观赏蔬菜用于园林绿化时要安排到远离道路及其它污染源的地块。

另外, 用作绿化的地块, 往往土壤贫瘠, 理化性状不良。观赏蔬菜兼做菜用, 要求营养丰富, 商品性状要好, 因此应比一般的观赏植物栽培更重视土壤的改良。增加施用有机肥, 加强翻耕, 保持土壤保水保肥性和通透性, 确保观赏蔬菜的水分和养分供给, 以提高产品的产量和质量。

2 病虫害防治

蔬菜的“无公害”生产已经深入人心, 但由于传统的观赏园艺产品非食品, 致使生产中不注意无公害技术的应用, 缺乏监管, 过量使用农药化肥。而观赏蔬菜兼具

第一作者简介: 马艳秋(1965-), 女, 工程师, 现主要从事园林绿化工程研究与管理工作。

通讯作者: 张友民(1963-), 男, 博士, 教授, 现主要从事植物学方面研究。E-mail: zhangymf@yahoo.com.cn

基金项目: 国家“863”重点资助项目(2006AA100108-3-4)。

收稿日期: 2009-11-19

Abstract: Researching on the quality and the growth laws of *Magnolia wufengensis*' one-year old seedling, which were sowed in Beijing. And compared the growth different between *Magnolia wufengensis* and *Magnolia* in the morphological and physiological indicators. The results indicated that *Magnolia wufengensis*' growth patterns of height and caliper were fitted for "S" curves and can be simulated with Logistic equation. At the same time, the growing period was divided into 4 stages according to its growth rate, which were the emergence phase of seedling (from March 22 to May 21), initiation phase of seedling growth (from May 22 to June 29), prosperous phase of seedling growth (from June 30 to September 1) and later phase of seedling growth (after September 2). Under the same conditions *Magnolia wufengensis* grows better than *Magnolia denudate* seedlings in morphology. In physiology, cellulose content and root activity of *Magnolia wufengensis* were superior to *Magnolia denudate*, and the differences were significant.

Key words: *Magnolia wufengensis* L. Y. Ma et L. R. Wang; seedling; seedling quality