

正交试验在含笑嫩枝扦插繁殖中的应用研究

田如英¹, 丁贵杰²

(1. 贵州省铜仁职业技术学院 贵州 铜仁 554300; 2. 贵州大学 林学院 贵阳 花溪 550025)

摘要: 利用正交试验方法, 对含笑(*Michelia figo*)进行了嫩枝扦插繁殖试验。结果表明: 以对最早生根天数影响最大的是生根剂处理时间, 以处理 2 h 最早生根; 对生根率影响最大的是生根剂类型, 以根太阳处理生根率最高; 对生根数目影响最大的是扦插基质, 其中以沙作基质效果最好, 生根剂浓度对生根数目也有显著影响, 以 200 mg/L 浓度处理效果最好。综上所述: 含笑嫩枝扦插的最佳组合是采用根太阳 200 mg/L 浸泡穗条基部 2 h, 使用沙作扦插基质。该组合扦插后 100 d, 生根率达到 70%, 生根数目平均达到 4.12 条。

关键词: 含笑; 嫩枝扦插繁殖; 正交试验

中图分类号: S 685.99; S 604⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)12-0110-03

含笑(*Michelia figo* (Lour.) Spreng.)又名香蕉花, 是木兰科含笑属的植物, 其树形幽雅, 四季常青, 花香袭人, 为名贵的观赏树种。含笑由于其种子少, 种子发芽率低, 构成了实生繁殖的障碍, 因此多采用营养繁殖。由于含笑属于扦插难生根的树种, 为愈伤组织生根型, 生根率较低, 迄今为止在生产上未得到普遍应用; 目前生产上多采用嫁接和压条等方法进行繁殖, 但其繁殖系数低, 导致含笑这一优良的园林绿化树种在城市绿化中应用较少。因此, 该课题应用正交试验方法对含笑嫩枝扦插繁殖技术进行了研究, 意在为含笑在园林绿化中的推广应用提供扦插繁殖的技术资料。

1 试验材料

1.1 穗条来源

选择 4~5 a 生含笑作采条母树, 插条选择生长健壮、无病虫害、无机械损伤的当年萌发的半木质化嫩枝作试验材料。插条早上或阴天采取。长度为 8~10 cm, 带 1~2 片叶, 穗条采取后用清水浸泡、保湿带回室内。

1.2 扦插基质与插床

以河沙、泥炭土、珍珠岩、黄心土、腐殖质土为基本原料组成不同的基质配方。插床建在铜仁市川硐镇乌坭村园林苗圃地内, 长方形, 高床(床高 30 cm), 自然光照充足。插床底层铺垫 10 cm 厚的粗沙, 以增加扦插池的透气性和透水性, 床内基质厚度 20 cm, 扦插前整平插床, 用 0.5% 高锰酸钾溶液喷淋插床进行彻底消毒, 再用

清水冲洗后扦插。

1.3 生根剂和消毒剂

所用生根剂为根太阳、NAA、IBA 3 种生根剂, 并设清水作对照。消毒剂为多菌灵。

2 试验设计与扦插

2.1 试验设计

含笑嫩枝扦插试验于 2007 年 6~9 月进行。试验采用 4 因素 4 水平的正交试验设计(见表 1)。选用 $L_{16}(4^4)$ 正交表安排试验。设 3 次重复, 每次重复 50 个插条。

表 1 因素水平表

因素 水平	A 基质	B 处理时间	C 激素浓度	D 激素类型
1	河沙	0 h	清水	清水
2	泥炭土	0.5 h	100 mg/L	NAA
3	腐殖土: 珍珠岩(1:1)	2 h	200 mg/L	根太阳
4	黄心土: 珍珠岩(1:1)	6 h	500 mg/L	IBA

2.2 扦插

采取随采随插。随机选取插穗, 每个处理 50 个插穗, 共 3 个重复。扦插前先用不锈钢刀片切去切口变色部分, 然后在穗的下端 1 cm 处(芽的对面)用刀片削一斜口, 尽量保持切口部位平整; 扦插时先用竹签打孔, 扦插深度为 3 cm, 扦插株行距 6 cm×8 cm, 扦插后压实四周基质, 浇 1 次透水(采用人工喷水), 然后用塑料薄膜覆盖插床; 薄膜内相对湿度保持在 90% 左右, 温度不超过 32℃; 棚内温度超过 32℃ 时及时通风(揭开插床两端的薄膜, 通过空气对流降低温度或者通过喷水来降低温度)。在插床上方 2.5~3 m 处搭遮光率为 65% 的遮阳网; 插条扦插后每隔 10 d 喷洒 800 倍 50% 多菌灵溶液进行杀菌消毒。同时设置 10 个插穗用于定期观察生根状况。

第一作者简介: 田如英(1967-), 女, 硕士, 副教授, 现主要从事教学及植物栽培与繁育技术研究与推广工作。E-mail: try222@126.com.

基金项目: 贵州大学硕士论文课题基金。

收稿日期: 2008-08-05

3 结果与分析

含笑嫩枝扦插试验时间从 2007 年 6 月 3 日开始扦插到 2007 年 9 月 10 日扦插生根共计 100 d。动态观测 100 d 内扦插生根过程(见表 2)。

3.1 不同处理对生根的影响

3.1.1 最早生根天数 含笑在扦插后的 40~50 d 开始产生大量的愈伤组织, 60~70 d 发现穗部有明显的不定根的发生。含笑嫩枝扦插 100 d 时最早生根天数见表 2。

表 2		含笑正交试验表及观测结果						
处理	因素 A	因素 B	因素 C	因素 D	处理组合	最早生根天数/d	生根率/%	生根数目/条
1	A1	B1	C1	D1	A1B1C1D1	96.67	26.67	1.66
2	A1	B2	C2	D2	A1B2C2D2	70.00	47.67	3.13
3	A1	B3	C3	D3	A1B3C3D3	63.33	70.00	4.12
4	A1	B4	C4	D4	A1B4C4D4	103.33	33.67	2.84
5	A2	B1	C2	D3	A2B1C2D3	83.33	42.33	1.85
6	A2	B2	C1	D4	A2B2C1D4	86.67	23.33	1.71
7	A2	B3	C4	D1	A2B3C4D1	80.00	26.67	1.86
8	A2	B4	C3	D2	A2B4C3D2	73.33	46.67	2.18
9	A3	B1	C3	D4	A3B1C3D4	80.00	43.33	2.58
10	A3	B2	C4	D3	A3B2C4D3	70.00	50.00	2.06
11	A3	B3	C1	D2	A3B3C1D2	76.67	30.00	1.74
12	A3	B4	C2	D1	A3B4C2D1	73.33	40.00	2.40
13	A4	B1	C4	D2	A4B1C4D2	83.33	36.33	1.67
14	A4	B2	C3	D1	A4B2C3D1	76.67	40.00	2.67
15	A4	B3	C2	D4	A4B3C2D4	63.33	60.67	3.18
16	A4	B4	C1	D3	A4B4C1D3	73.33	46.67	2.91

表 3		扦插后最早生根天数极差分析表			
指标	水平	A 扦插基质	B 处理时间	C 生根剂浓度	D 生根剂类型
最早生根天数	1	78.3325	85.8325	83.335	83.6675
	2	80.8325	75.835	73.4975	75.8325
	3	75.0000	70.8325	72.3325	72.4975
	4	74.1650	80.8300	84.1650	81.3325
极差 R		6.6675	15.0000	11.6675	10.8350

表 4		扦插最早生根天数的方差分析				
变异来源	离差平方和	自由度	均方	均方比	Fa	
A	113.8945	3	37.9648	4.44	F(0.05)=9.28	
B	3608.2000	3	1202.7333	140.76**	F(0.01)=29.50	
C	3580.6612	3	1193.5537	139.69**		
D	3413.9778	3	1137.9926	133.19**		
误差	25.6333	3	8.5444			
总变异	10742.3668	15				

3.1.2 扦插生根效果 含笑嫩枝扦插 100 d 后生根效果(生根率及生根数目)统计见表 2。为确定不同因素对衡量扦插生根效果的影响, 进行极差分析, 结果见表 5。对生根率影响最大是生根剂类型 其次是生根剂浓度, 生根剂处理时间对生根率影响最小。对生根数目影响最大的是基质, 其次是生根剂浓度, 生根剂类型影响最小。由 F 检验(表 6)可知: 生根剂浓度对生根率、生根数目都有显著影响; 生根剂类型对生根率有显著影响; 基质对生根数目有显著影响。经多重比较, 生根剂浓度以 200 mg/L 处理插穗生根率最高; 生根数目最多, 生根剂类型以根太阳处理生根率最高; 选用河沙作扦插基质生

经极差分析(见表 3), 扦插基质、生根剂类型、生根剂浓度、生根剂处理时间 4 个因素中, 处理时间对最早生根天数的影响最大, 其次是生根剂浓度, 扦插基质对最早生根天数的影响最小。由 F 检验(表 4)可知: 生根剂处理时间、生根剂浓度、生根剂类型对含笑最早生根天数都有极显著影响。经多重比较, 生根剂处理时间以浸泡 2 h 最早生根。生根剂浓度以 200 mg/L 处理插穗最早生根, 生根剂类型以根太阳处理最早生根。

根数目的最多。

表 5		生根效果极差分析表			
指标	水平	A 扦插基质	B 处理时间	C 生根剂浓度	D 生根剂类型
生根率	1	44.5025	36.4150	32.4175	33.3350
	2	34.7500	40.2500	47.6675	39.4175
	3	40.8325	46.8350	50.0000	53.0000
	4	45.9175	42.5025	35.9175	40.2500
生根数目	R	11.1675	10.4200	17.5825	19.6625
	1	2.9375	1.9400	2.0050	2.1475
	2	1.9000	2.3925	2.6450	2.1800
	3	2.1950	2.7250	2.8875	2.7350
	4	2.6075	2.5825	2.1075	2.5775
	R	1.0375	0.7850	0.8825	0.5825

表 6		生根效果方差分析表				
指标	变异来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	
生根率	A 扦插基质	298.1495	3	99.3832	2.93	
	B 处理时间	227.5478	3	75.8493	2.24	
	C 生根剂浓度	895.7767	3	298.5922	8.82*	
	D 生根剂类型	819.2661	3	273.0887	8.06*	
生根数目	误差	101.6078	3	33.8693		
	总变异	2342.3479	15			
	A 扦插基质	2.4944	3	0.8315	7.24*	
	B 处理时间	1.4008	3	0.4669	4.07	
	C 生根剂浓度	2.1458	3	0.7153	6.23*	
	D 生根剂类型	1.0220	3	0.3407	2.97	
	误差	0.3444	3	0.1148		
	总变异	7.4074	15			

表 6		生根效果方差分析表				
指标	变异来源	离差平方和	自由度	均方	F 值	
生根率	A 扦插基质	298.1495	3	99.3832	2.93	
	B 处理时间	227.5478	3	75.8493	2.24	
	C 生根剂浓度	895.7767	3	298.5922	8.82*	
	D 生根剂类型	819.2661	3	273.0887	8.06*	
生根数目	误差	101.6078	3	33.8693		
	总变异	2342.3479	15			
	A 扦插基质	2.4944	3	0.8315	7.24*	
	B 处理时间	1.4008	3	0.4669	4.07	
	C 生根剂浓度	2.1458	3	0.7153	6.23*	
	D 生根剂类型	1.0220	3	0.3407	2.97	
	误差	0.3444	3	0.1148		
	总变异	7.4074	15			

3.2 结果

综上所述, 对生根效果影响最好的组合是: 以沙为

基质, 用根太阳 200 mg/L 处理穗条 2 h。

4 小结

经极差分析, 生根剂处理时间、生根剂类型和扦插基质是影响试验结果的主要因素, 其次是生根剂浓度对试验结果也有影响。

经方差分析和多重比较, 提高含笑嫩枝扦插成活率应以沙为基质, 并用 200 mg/L 的根太阳浸泡 2h 的效果最好。

该试验具有 A、B、C、D 4 个因素, 每因素 4 个水平的试验, 若做一次完全试验, 需做 $4^4=256$ 个处理, 利用正交试验法, 只做了 16 个处理, 比较合理地节省了试验次数, 并能从少数的试验中提供大量的信息。而全面试验

虽然可以分析全部因素的主效应和交互效应, 但当因素多, 因素的水平也多时, 进行全面试验要安排的试验处理太多, 在实践中有时很难办到。另外, 因素间的某些交互效应, 尤其是高级交互效应往往并不显著, 可以忽略不计, 正交试验法正是以牺牲某些交互信息为代价, 来安排多因素非全面试验的一种数学方法, 它既能从少数的试验中提供试验所要求的主要信息, 又能使试验具有均衡分散性和整齐可比性。这无疑对含笑扦插繁殖是一种多快好省的试验方法。

参考文献

- [1] 廖桂宗, 彭世揆. 试验设计与抽样技术 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1993.

Orthogonal Test in *Michelia figo* Using Softwood Cutting Propagation

TIAN Ruying¹, DING Gui-jie²

(1. Tongren of Guizhou Province Vocational and Technical College, Tongren, Guizhou 554300, China; 2. Guizhou University Forestry College, Huaxi, Guizhou 550025, China)

Abstract: Using orthogonal test method, made a softwood cutting propagation test to *Michelia figo*, results showed that the matrix cuttings, rooting agent type, the concentration of rooting and rooting processing time of four factors, the impact of the earliest days of rooting was the largest of processing time to deal with the first 2 hours rooting; rooting rate the greatest impact on the type of rooting was to deal with root sun rooting rate the highest number of rooting cuttings was the greatest impact matrix, with a sand matrix the best effect on the concentration of rooting rooting number of significant impact to 200 mg/L concentration of the best effect. To sum up: *Michelia figo* was the best mix of softwood cuttings root was using the sun 200 mg/L of the Sui soaking the base 2 hours, using a cutting sand matrix. Cutting the portfolio after 100 days, rooting rate reached 70%, the average number of rooting reached 4.12.

Key words: *Michelia figo*; Softwood cutting propagation; Orthogonal test

蝴蝶兰的家庭养护

被称为“洋兰王后”的蝴蝶兰, 原产于亚洲热带地区, 喜温喜湿, 要养好它, 最重要的是要提供一种适合它生长的环境, 并做好管理工作。

首先要选择一个合适的放置场所。蝴蝶兰的生长环境需有较充足的散射光线, 从晚秋至早春都能有充足的日照, 炎夏时需遮光, 防强光直射以避免叶面灼伤, 还要求通风良好, 避免雨淋。

其次, 要有适宜的温度。蝴蝶兰生长的最适温度在 23~28℃, 耐寒性弱。冬天在 10℃以下时应移入室内或加温, 以免冻伤而落叶。夏天温度应控制在 30℃左右, 超过 32℃, 蝴蝶兰会停止生长。

第三, 要有适当的水分。水分的

适当与否直接影响到蝴蝶兰生长。这里的水分指盆土含水量和空气湿度两个方面。盆土中的浇水次数视环境而定, 约 7~10 d 浇一次水, 而空气湿度最好常年保持在 60%~80%, 空气干燥时, 要经常用水喷于叶片上或空气中, 也可在花盆旁放置水盆或在盆沿上放置湿布条, 提高局部空气湿度。浇水时间最好在白天, 应避免夜间在叶片上残留水分, 防止发生病害。

第四, 要在适宜的时间进行换盆。换盆以一年一次为宜, 一般选择在春末夏初进行。如盆土上发生青苔或部分旧材料盐分积淀在盆底时, 则应随时换盆, 以防止根部腐烂。基质要求疏松透气, 排水良好,

保水保肥能力较强, 并有一定的肥力, 呈微酸性反应。基质材料以少量不易腐烂的蛭石、木炭及较多的苔藓、人造土、木屑等混合材料为好。换盆时, 将兰苗轻轻从盆中扣出, 去掉根周围的旧基质, 用剪刀剪去枯死的老根, 放入新盆, 盖上新基质。注意不要碰伤根系, 也不能将几条根系靠在一起, 根系分布要均匀。

第五, 要施适量的肥料。蝴蝶兰在抽发新芽、新叶期, 需给予适量的氮肥, 以利于植株的营养生长; 花期前可多用磷肥, 以促使花大、色艳; 入冬前可多用钾肥, 因钾肥可提高细胞液浓度, 增强抗寒性; 冬季生长量少, 不宜施肥。施肥应掌握薄肥勤施的原则。