

doi:10.3969/j.issn.2095-1914.2013.06.011

毛茉莉扦插繁殖试验

周亮¹ 张淑红² 张远辉² 何凤群³

(1. 南京宿根植物园, 江苏 南京 210001; 2. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303;
3. 马鞍山力生公司, 安徽 马鞍山 243000)

摘要:以毛茉莉枝条为试材, 研究基质、插穗部位对其扦插繁殖的影响。结果表明: 毛茉莉扦插7 d后可生根, 嫩尖在草炭土+蛭石+河沙(1:1:1)的基质上扦插生根成活率达100%; 基质影响毛茉莉插穗生根长度和粗度, 在草炭土+珍珠岩(1:1)基质上插穗的根最长, 扦插在河沙基质上的不定根最粗; 插穗部位影响毛茉莉插穗的第1根形成时间、2/3以上插穗生根时间、生根长度、粗度和生根率, 且其影响有共同的趋势, 即嫩尖>嫩枝>老枝; 基质和插穗部位对生根数、愈伤组织形成时间的影响均不显著; 基质对第1根形成时间、2/3以上插穗生根时间和生根率影响均不显著。

关键词:毛茉莉; 基质; 插穗部位; 扦插繁殖

中图分类号: S723.1

文献标志码: A

文章编号: 2095-1914(2013)06-0061-05

Study on Cuttage Propagation of *Jasminum multiflorum*

ZHOU Liang¹, ZHANG Shu-hong², ZHANG Yuan-hui², HE Feng-qun³

(1. Nanjing Perennial Plant Garden, Nanjing Jiangsu 210001, China; 2. Xishuangbanna Botanical Garden of Chinese Academy of Sciences, Mengla Yunnan 666303, China; 3. Lisheng Co. Ltd, Ma'anshan Municipality, Ma'anshan Anhui 243000, China)

Abstract: The effect of substrate properties and the position of the cuttings taken from the shoots of *Jasminum multiflorum* on the cuttage propagation were studied. The results showed that rooting of the *J. multiflorum* green cuttings took place in 7 days, and the rooting rate of the tender tip cuttings reached 100% in the substrate composed of peat soil + river sand + vermiculite (1:1:1). It was showed that different substrates significantly affected on the young root length and diameter. The cuttings grown in the substrate consisting of peat soil + perlite (1:1) had the longest roots, while the cuttings grown in the pure river sand substrate produced roots with the maximum basal diameter. The position on the shoots where the cuttings were taken from could affect on the time when the first root took place and the rooting time duration by which 2/3 of the cuttings had rooted, on the length and diameter of the new roots, and on the rooting ratio as well. There was a common tendency in terms of effect intensity by the position on the shoots as tender tip > softwood > basal part of the shoots. The effect of substrate properties and the position on the shoots where the cuttings were taken from on the root number and callus emergence time was not significant, the effect of substrate on the first root emergence time, the rooting time duration by which 2/3 of the cuttings had rooted, and on the, rooting ratio was not significant, either.

Key words: *Jasminum multiflorum*; substrate; cutting; cuttage

毛茉莉 (*Jasminum multiflorum* (Burm. f.) Andr.) 为木犀科 (Oleaceae) 素馨属 (*Jasminum*) 植物,

原产东南亚及印度, 我国及世界各地广泛栽培。毛茉莉花朵洁白、馨香, 香气尤如茉莉花, 花期长, 且

收稿日期: 2013-07-18

第1作者: 周亮 (1958—), 男, 研究员。研究方向: 植物学、生态学和生态修复。E-mail: zgshg@163.com。

于冬、春少花季节开放,是优良的观赏用芳香植物。扦插是植物繁殖的一种好方法,广泛应用于木本和多年生草本植物中,相关报道也很多^[1-2],但是关于毛茉莉扦插繁殖的相关报道较少。本文以毛茉莉绿枝为试材,通过设计不同基质和不同插穗部位的扦插繁殖试验,探讨毛茉莉扦插繁殖技术,为相关工作提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料来源

试验材料为中国科学院西双版纳热带植物园引种栽培的3年生毛茉莉。

1.2 试验设计与扦插

1.2.1 试验设计与时间 设置基质和插穗部位2个因素。基质因素(S)设置为:

- 1) $V_{草碳土} : V_{珍珠岩} = 1:1$, 记为 S_1 ;
- 2) $V_{草碳土} : V_{珍珠岩} : V_{河沙} = 1:1:1$, 记为 S_2 ;
- 3) $V_{河沙} : V_{珍珠岩} = 7:3$, 记为 S_3 ;
- 4) 珍珠岩, 记为 S_4 ;
- 5) 河沙, 记为 S_5 ; 共5个水平。

插穗部位因素(ST)设置为:

- 1) 嫩尖, 带顶端生长点的嫩梢, 记为 T;
 - 2) 嫩枝, 茎皮绿色的半木质化枝条, 记为 SF;
 - 3) 老枝, 木质化程度较高的枝条基部, 记为 B;
- 共3个水平。

2个因素的各个水平进行组合共得15个处理, 分别记为: S_1T 、 S_1SF 、 S_1B 、 S_2T 、 S_2SF 、 S_2B 、 S_3T 、 S_3SF 、 S_3B 、 S_4T 、 S_4SF 、 S_4B 、 S_5T 、 S_5SF 、 S_5B 。试验在2012年9—10月进行。

1.2.2 试验地点及场地安排 试验地位于中国科学院西双版纳热带植物园苗圃3号棚。该苗圃地海拔560 m, 平均气温21.5℃, 雨量充沛, 年降雨量为1560 mm, 年平均相对湿度在20%~80%, 雨季多集中在6月。选取棚内中间区域安排试验苗床, 每个试验安排长和宽均为1 m的相连苗床, 面积1 m², 15个试验共计15 m²。苗床内按随机试验设计放入经高锰酸钾消毒的相应基质。

1.2.3 插穗剪取和扦插 试验日上午剪取毛茉莉枝条, 并将枝条按试验设计剪成长10~15 cm, 带3~4个芽点的插穗, 插穗剪好后随即按试验设计进行扦插, 每试验扦插45个插穗, 扦插深度为插穗长度的2/5。插好后随即浇透水。

1.2.4 扦插后管理 扦插后每天浇水2~3次, 保证插穗不萎蔫, 7 d时使用多菌灵800倍液或甲基托

布津1000倍液进行消毒, 并随时观察扦插苗的虫害和病害发生情况。

1.3 数据调查与统计

1.3.1 插穗生长情况调查 于扦插后的第7天、11天、20天、24天、27天每处理随机选取3个插穗调查并记录萌芽时间、生根愈合组织发生情况、生根时间、生根数量和生根长度等数据。

1.3.2 插穗生根情况和生根率调查 于扦插后30 d将剩余的插穗全部取出, 调查生根率。

1.3.3 其他生根指标测定 在已调查生根率的插穗中随机选取10个逐个分别调查生根数量、生根长度、生根粗度, 共调查3组。生根长度用直尺测量插穗生根的总长度; 生根粗度用游标卡尺测量不定根近基部的粗度。

1.4 数据分析

使用Excel和SPSS17.0进行数据处理和分析, 使用一般线性模型进行析因分析, 使用SNK法进行两两比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理毛茉莉扦插效果

各处理愈合组织和不定根发生时期见表1。

表1 各处理愈合组织和不定根发生时期及生根率

序号	处理	愈伤组织形成时间/d	第1根形成时间/d	2/3以上插穗生根时间/d	生根数/条	生根长度/cm	生根粗度/mm	生根率/%
1	S_1T	7	7	7	6.2	16.2	1.01	97.8
2	S_1SF	7	7	7	4.8	10.3	0.84	84.4
3	S_1B	7	7	7	4.8	8.7	0.74	28.9
4	S_2T	7	7	7	7.7	14.0	0.88	100.0
5	S_2SF	7	7	7	6.6	10.5	0.81	86.7
6	S_2B	7	11	24	4.1	7.6	0.75	53.3
7	S_3T	7	7	7	6.7	11.4	0.95	95.6
8	S_3SF	7	7	7	5.6	10.8	0.94	86.7
9	S_3B	7	20	27	5.3	4.8	0.86	24.4
10	S_4T	7	11	11	5.7	10.7	1.05	86.7
11	S_4SF	7	7	11	3.5	8.7	0.91	62.2
12	S_4B	7	20	20	6.2	6.7	0.92	46.7
13	S_5T	7	11	11	7.4	13.5	0.92	97.8
14	S_5SF	7	7	20	5.7	12.1	0.91	82.2
15	S_5B	11	11	20	6.6	6.6	0.87	42.2

注: 生根数、生根长度和生根粗度为平均值。

通过调查和观察, 除 S_5B (基质河沙, 茎枝老枝)处理在扦插后11 d观察到愈伤组织外, 剩余14个

处理的插穗均于扦插后 7 d 出现愈伤组织,乳白色絮状愈伤组织在剪口的茎皮和木质部之间形成,并逐步呈环状扩展,覆盖整个剪口;有 60% 的处理愈伤组织形成和生根在第 1 次调查时(7 d)被同时发现,剩余处理在第 2 次(11 d)和第 3 次(20 d)调查时发现,最迟发现生根的 2 个处理均为老枝(B)。在观察中发现有的嫩尖插穗剪口处呈黑褐色,并不形成愈伤组织,但是在近基部仍有白色不定根生成;有的老枝处理插穗愈伤膨大,但并不见生根。混合基质 S_1 、 S_2 、 S_3 的处理中,均在第 1 次调查(7 d)即发现 2/3 以上插穗生根,单一基质 S_4 、 S_5 的处理中,均在第 2 次调查(11 d)之后发现 2/3 以上插穗生根;除 S_1 基质,其余基质中的老枝不仅第 1 根形成时间较迟,而且 2/3 以上插穗生根的时间也相对较迟,均在 20 d 以上,有的达 27 d。

全部处理的生根数为 3.5 ~ 7.7 条;生根数最多的处理是 S_2T , 平均生根数达 7.7 条,处理 S_5T 次之,生根数为 7.4 条; S_4SF 处理的生根数量最少,平均为 3.5 条。生根长度最长的处理是 S_1T , 平均根长为 16.2 cm; S_2T 和 S_5T 的生根长度也较长,平均根长分别为 14.0 cm 和 13.5 cm; S_3B 、 S_5B 、 S_4B 、 S_1B 和 S_2B 处理的根长均较短,其中 S_3B 处理根长最短,仅为 4.8 cm。根粗最大的处理是 S_4T , 平均根粗为 1.05 mm, S_1T 处理次之,平均根粗为 1.01 mm; S_1B 和 S_2B 处理的根粗最小,平均根粗分别为 0.74 mm 和 0.75 mm。

不同处理毛茉莉扦插的生根率为 24.4% ~ 100.0%。 S_2T 处理的生根率最高,达 100%, S_3B 处理的生根率最低,仅有 24.44%; 除 S_2T 处理外,生根率在 95% 以上的处理有 S_1T 、 S_3T 和 S_5T , 生根率分别为 97.8%、95.6% 和 97.8%; 除 S_3B 处理外,生根率在 50% 以下的处理有 S_1B 、 S_4B 和 S_5B , 生根率分别为 28.9%、46.7% 和 42.2%; 其余处理的生根率为 53.3% ~ 86.7%。

2.2 基质和插穗类型及其交互效应对扦插效果的影响

2.2.1 基质和插穗类型及其交互效应对插穗生根数、根长和根粗的影响 使用一般线性模型对基质(S)因素和插穗部位(ST)因素的各处理组合的生根数、根长和根粗指标进行分析,结果见表 2。

由表 2 可知,对于生根数指标, S 和 ST 的主效应均不显著($P > 0.05$), S 和 ST 的交互效应($S \times ST$)也不显著;对于根长指标, S 和 ST 的主效应均极显著($P < 0.01$), S 和 ST 的交互效应($S \times ST$)不显

著;对于根粗指标, S 和 ST 的主效应均极显著($P < 0.01$), S 和 ST 的交互效应($S \times ST$)不显著。上述结果表明, S 和 ST 因素对生根数指标的影响不显著,对根长和根粗指标的影响均极显著。

表 2 基质、插穗部位对插穗生根数、根长、根粗的影响

源变量	因变量	III 型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	生根数	185.590	14	13.256	1.015	0.442
	根长	1 314.630	14	93.902	9.030	0.000
	根粗	0.878	14	0.063	5.796	0.000
截距	生根数	4 719.756	1	4 719.756	361.539	0.000
	根长	14 519.910	1	14 519.910	1 396.298	0.000
	根粗	111.840	1	111.840	10 342.672	0.000
基质(S)	生根数	40.770	4	10.193	0.781	0.540
	根长	176.339	4	44.085	4.239	0.003
	根粗	0.363	4	0.091	8.399	0.000
插穗部位(ST)	生根数	66.488	2	33.244	2.547	0.082
	根长	895.322	2	447.661	43.049	0.000
	根粗	0.401	2	0.200	18.527	0.000
基质×插穗部位(S×ST)	生根数	79.845	8	9.981	0.765	0.635
	根长	138.732	8	17.342	1.668	0.112
	根粗	0.166	8	0.021	1.919	0.062
误差	生根数	1 697.100	130	13.055		
	根长	1 351.852	130	10.399		
	根粗	1.406	130	0.011		
总计	生根数	6 807.000	145			
	根长	17 784.940	145			
	根粗	118.943	145			
校正的总计	生根数	1 882.690	144			
	根长	2 666.482	144			
	根粗	2.283	144			

各因素水平生根数、根长和根粗差异分析见表 3。

表 3 不同处理插穗生根数、根长、根粗均值比较

因素	水平	生根数/条	根长/cm	根粗/mm
基质	S_1	5.36 ± 4.74 a	12.34 ± 4.55 a	0.89 ± 0.19 a
	S_2	6.13 ± 3.36 a	10.66 ± 3.97 ab	0.81 ± 0.12 b
	S_3	5.87 ± 3.07 a	8.99 ± 4.10 b	0.92 ± 0.11 a
	S_4	5.13 ± 3.07 a	8.71 ± 3.69 b	0.96 ± 0.10 a
	S_5	6.57 ± 3.85 a	10.72 ± 4.51 ab	0.90 ± 0.06 a
插穗部位	T	6.74 ± 4.62 a	13.15 ± 3.62 a	0.96 ± 0.09 a
	SF	5.24 ± 2.45 a	10.45 ± 3.06 b	0.88 ± 0.10 b
	B	5.47 ± 3.30 a	6.68 ± 3.59 c	0.84 ± 0.15 c

注:数据值为 $\bar{X} \pm SD$, 表中不同的字母之间表明差异显著($P < 0.05$)。

从表3可看出:S因素各水平根长排序为: $S_1 > S_5 > S_2 > S_3 > S_4$,其中 S_1 显著高于 S_3 和 S_4 ;根粗排序为: $S_4 > S_3 > S_5 > S_1 > S_2$,其中 S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 之间无显著差异,但均显著高于 S_2 。ST因素各水平根长排序为 $T > SF > B$,各水平间差异均达显著水平;根粗排序为 $T > SF > B$,各水平间差异均达显著水平。

2.2.2 基质和插穗类型对扦插愈伤组织形成时间、第1根形成时间、2/3根形成时间及生根率的影响
使用一般线性模型对基质(S)因素和插穗部位(ST)因素各处理组合的愈伤组织形成时间、第一根形成时间、2/3根形成时间及生根率指标进行分析,结果见表4。

表4 基质、插穗部位与愈伤组织形成时间、第1根形成时间、2/3以上插穗生根时间及生根率的方差分析

源变量	因变量	III型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	生根率	4 667.618a	6	777.936	19.030	0.000
	愈伤组织形成时间	6.400b	6	1.067	1.000	0.485
	第1根形成时间	188.133c	6	31.356	2.606	0.105
	2/3以上插穗生根时间	508.533d	6	84.756	3.093	0.071
截距	生根率	55 570.351	1	55 570.351	1 359.382	0.000
	愈伤组织形成时间	792.067	1	792.067	742.562	0.000
	第1根形成时间	1 440.600	1	1 440.600	119.717	0.000
	2/3以上插穗生根时间	2 483.267	1	2 483.267	90.630	0.000
基质(S)	生根率	315.133	4	78.783	1.927	0.199
	愈伤组织形成时间	4.267	4	1.067	1.000	0.461
	第1根形成时间	61.733	4	15.433	1.283	0.353
	2/3以上插穗生根时间	160.400	4	40.100	1.464	0.299
插穗部位(ST)	生根率	4 352.485	2	2 176.242	53.236	0.000
	愈伤组织形成时间	2.133	2	1.067	1.000	0.410
	第1根形成时间	126.400	2	63.200	5.252	0.035
	2/3以上插穗生根时间	348.133	2	174.067	6.353	0.022
误差	生根率	327.033	8	40.879		
	愈伤组织形成时间	8.533	8	1.067		
	第1根形成时间	96.267	8	12.033		
	2/3以上插穗生根时间	219.200	8	27.400		
总计	生根率	60 565.003	15			
	愈伤组织形成时间	807.000	15			
	第1根形成时间	1 725.000	15			
	2/3以上插穗生根时间	3 211.000	15			
校正的总计	生根率	4 994.651	14			
	愈伤组织形成时间	14.933	14			
	第1根形成时间	284.400	14			
	2/3以上插穗生根时间	727.733	14			

由表4可知,对于生根率指标,S的主效应不显著($P > 0.05$),ST的主效应极显著($P < 0.01$);对于愈伤组织形成时间指标,S和ST的主效应均不显著($P > 0.05$);对于第1根形成时间指标,S的主效应不显著($P > 0.05$),ST的主效应显著($P < 0.05$);对于2/3以上插穗生根时间指标,S的主效应不显著($P > 0.05$),ST的主效应显著($P < 0.05$)。

上述结果表明,S因素对4个指标的影响均不显著;ST极显著地影响生根率,显著影响第1根形成时间和2/3以上插穗生根时间指标,对愈伤组织形成时间影响不显著。进一步使用SNK法进行两两比较,结果见表5。

表5 各处理插穗愈伤形成时间、第1根形成时间、2/3以上插穗生根时间及生根率的均值比较

因素	基质	愈伤组织形成时间	第1根形成时间	2/3以上插穗生根时间	生根率/%
基质	S_1	7.0 ± 0.0 a	7.0 ± 0.0 a	7.0 ± 0.0 a	75.36 ± 18.00 a
	S_2	7.0 ± 0.0 a	8.3 ± 2.3 a	12.7 ± 9.8 a	86.56 ± 13.49 a
	S_3	7.0 ± 0.0 a	11.3 ± 7.5 a	13.7 ± 11.5 a	72.97 ± 18.64 a
	S_4	7.0 ± 0.0 a	12.7 ± 6.7 a	14.0 ± 5.2 a	66.42 ± 5.01 a
	S_5	8.3 ± 2.3 a	9.7 ± 2.3 a	17.0 ± 5.2 a	78.45 ± 12.37 a
插穗部位	T	7.0 ± 0.0 a	8.6 ± 2.2 a	8.6 ± 2.2 a	96.90 ± 1.81 a
	SF	7.0 ± 0.0 a	7.0 ± 0.0 a	10.4 ± 5.6 a	81.07 ± 1.46 b
	B	7.8 ± 1.8 a	13.8 ± 5.9 b	19.6 ± 7.6 b	38.81 ± 1.59 c

注:数据值为 $\bar{X} \pm SD$,表中不同的字母之间表明差异显著($P < 0.05$)。

ST 因素各水平生根率排序为 $T > SF > B$, 各处理间差异均达显著水平; 2/3 以上插穗生根时间指标排序为 $T > SF > B$, 即嫩尖达到 2/3 以上插穗生根时间最早, 老枝最迟; 第 1 根形成时间指标排序为 $SF > T > B$ 。

3 结论与讨论

在本试验中, 毛茉莉插穗扦插后 7 d 观察到愈伤组织和不定根, 基质和插穗部位对毛茉莉插穗愈伤组织和不定根形成时期有影响, 混合基质扦插生根时间相对单一基质短, 其中草炭土 + 珍珠岩 (1:1) 基质上扦插的各类插穗生根用时均最短, 只需 7 d, 这可能与基质的持水能力、透气性和松软程度有关, 但方差分析结果表明, 基质因素在愈伤组织形成时间、第 1 根形成时间、2/3 以上插穗生根时间等指标上无显著差异; 老枝相对嫩尖和嫩枝扦插在愈伤组织形成时期上基本同步, 但形成不定根所需时间相对较长, 最长达 20 d, 而嫩尖和嫩枝均仅需 7~11 d, 经方差分析, 嫩枝和嫩尖第 1 根形成时间、2/3 以上插穗生根时间均显著早于老枝。这可能与插穗的木质化程度、插穗内源激素水平、与生根相关的酶及插穗养分分布与运输状况有关。

毛茉莉扦插各处理插穗平均生根数量为 3.5~7.7 条, 在 15 个处理间, 插穗生根数不存在显著性差异, 进一步分析表明, 基质和插穗部位对插穗生根数影响均不显著。插穗根长和根粗在处理间存在显著差异, 而且基质和插穗部位因素对这 2 个指标的影响均极显著; 草炭土 + 珍珠岩 (1:1) 基质的插穗有最长的根, 河沙基质内插穗的不定根最粗; 毛茉莉插穗不定根长度和粗度均有嫩尖 > 嫩枝 > 老枝的关系, 且插穗部位间差异显著, 此结果说明, 随木质化程度的增加不定根长度和粗度随之减小, 这可能是因为枝条越幼嫩, 其生长代谢活力越旺盛, 促进了养分、激素等的积累和运转, 从而促进不定根的伸长和增粗生长。姜云天等^[2]研究结果显示, 以茉莉花成熟枝为试材, 其在河沙基质上扦插最适宜; 袁海燕等^[4]认为, 泥炭 + 珍珠岩基质上的

茉莉花插穗生根效果最好。

毛茉莉在秋季保护地扦插, 嫩尖在草炭土 + 蛭石 + 河沙 (1:1:1) 基质上扦插的生根成活率达 100.0%, 而老枝在河沙 + 珍珠岩 (7:3) 的基质上扦插生根率只有 24.4%; 在本研究的 2 个因素中, 生根率主要受插穗部位的影响, 其趋势为嫩尖 > 嫩枝 > 老枝, 这一趋势和生根长度、生根粗度相同, 这可能与幼嫩枝条生长代谢活力旺盛有关, 更多的促进不定根发生的物质被合成和运转从而促进了不定根的形成, 不定根形成后, 整个插穗成为一个完整植株, 根系和地上部分协同配合从而促进了整个插穗的成活和生长。大多数针叶树扦插繁殖中存在位置效应, 即下部穗条生根好于上部穗条^[5], 李淑英等^[6]以杂种紫杉 (*Taxus × media*) 和欧洲紫杉 (*T. baccata*) 为试材, 研究发现其中 1 个品种遵循位置效应而另一个则相反; 勒栋梁等^[7]研究杂交榛 (*Corylus heterophylla × C. avellana*) 的扦插结果认为, 其上段生根效果优于中段和下段, 与本研究结果类似。

【参 考 文 献】

- [1] 姜云天, 王德礼, 顾地周. 不同生长调节剂及土壤基质对茉莉花扦插生根的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(32): 15817-15818.
- [2] 张福平, 杨少珍. 茉莉花扦插试验研究[J]. 北方园艺, 2007(11): 144-146.
- [3] 袁海燕, 齐敏, 黄苏珍. 南京地区茉莉的扦插繁殖[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(19): 237.
- [4] 赵丽惠, 张兴祥, 彭冬梅, 等. 红皮云杉的扦插繁殖技术[J]. 东北林业大学学报, 1997, 25(1): 15-18.
- [5] 李淑英, 杜蕊, 郑红娟, 等. 杂种紫杉西科斯和欧洲紫杉夏日金的扦插繁殖[J]. 沈阳农业大学学报, 2011, 42(5): 622-625.
- [6] 勒栋梁, 董凤祥, 李宝, 等. 杂交榛不同枝段绿枝扦插生根特性及相关氧化酶活性变化[J]. 林业科学研究, 2009, 22(4): 526-532.

(责任编辑 张 坤)