

峨眉含笑扦插繁殖研究

刘晓捷

(乐山师范学院 生命科学院, 四川 乐山 614000)

摘要:以 3、5、8、10 a 生健壮无病虫害的实生峨眉含笑为试材,采用 5 因素 4 水平正交实验设计,研究了母株年龄、激素种类、处理浓度、插条在激素中的浸泡时间和扦插基质对峨眉含笑扦插生根的影响。结果表明:对峨眉含笑生根影响最大的因素是母株年龄和植物生长调节剂的种类。峨眉含笑扦插的最佳组合是 $A_1B_4C_4D_1E_4$,即采用 3 a 生健康母株上的半木质化枝条,ABT1 生根剂 400 mg/L 浸泡处理 8 h 后扦插在腐殖土:珍珠岩 1:1 的基质中,嫁接苗易于生根。

关键词:峨眉含笑;扦插;正交实验

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)05-0063-03

峨眉含笑(*Michelia wilsonii*) 为木兰科含笑属乔木树种,别名威氏黄心树、峨眉白兰、黄木兰,是我国特有种^[1]。其树型优美,材质优良,是我国一些地区的园林绿化重要观赏树种和珍贵用材树种。除此以外,其花叶含芳香油^[2],可以抗菌防腐保鲜,是一类天然植物性添加剂,峨眉含笑是一种具有较高开发利用价值及极具发

展潜力的树种^[3]。

峨眉含笑是古老的濒危木兰科植物,在第 4 纪冰川时所受影响相对较小,其特定的进化历史决定了其分布的狭域性,目前峨眉含笑主要分布在四川的沐川、洪雅、平武、峨眉山和重庆市金佛山等地,自然种群通常较小,野外资源稀少,对生态环境的要求比较严格,仅生于海拔 900~1 700 m 的阔叶林中。长期以来由于自然灾害及人为破坏等原因使得峨眉含笑的生境受到严重破坏,加上其生长缓慢,结实率小,种子发芽率低,自然更新能力弱,林下几乎无实生苗,从而使峨眉含笑植株量越来

作者简介:刘晓捷(1981-),女,硕士,讲师,现主要从事植物生理生态及园林树木花卉研究工作。E-mail:zeta2003188@126.com

收稿日期:2012-11-05

Study on Single Hg^{2+} and Hg^{2+} with Ascorbic Acid Combination Treatment on Toxic Effect of Ryegrass

WU Li-fang^{1,2}, LU Wei-dong¹

(1. College of Biologic Resource and Environmental Science, Qujing Normal University, Qujing, Yunnan 655011; 2. School of Agriculture and Biological Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: Taking 3 varieties ryegrass 'Winter game', 'Derby supreme' and 'Ted' as test materials, the effect of single Hg^{2+} and Hg^{2+} with ascorbic acid combination treatment on seed germination and seedling growth of ryegrass were studied. The results showed that Hg^{2+} had inhibition and its effect was different between three varieties. Seed germination potential of 'Winter game' did not show significant with concentration of Hg^{2+} at 0~10 mg/L in alone treatment. When Hg^{2+} reached up 100 mg/L, the inhabitation was very obvious. Compared with control, germination potential decreased 48% in Hg^{2+} 100 mg/L treatment, and in Hg^{2+} 200 mg/L treatment, seed germination obstructed seriously. Germination rate of three varieties had differences and decreased progressive between every treatments. The change trend of root length, bud length and biomass were consistent, and correlated negatively with Hg^{2+} concentration. Hg^{2+} and ascorbic acid combination treatment had certain soothing effects which was obvious in high concentration. The soothing effects for resistant mercury 'Winter game' was lower 'Derby supreme' and 'Ted'. Generally, 'Winter game' for resistant mercury ability was the strongest, second 'Derby supreme', third 'Ted'.

Key words: ryegrass; germination; Hg; ascorbic acid

越少,被列为我国二级保护植物^[4]。

闵炜等^[5]虽然在 2007 年已建立了峨眉含笑组培体系,但是培养过程中的褐变和生根后的驯化没有在野外进行等造成了培养周期长,培养条件苛刻、组培苗较难适应野外环境等问题,致使其难以用于实际生产。而黄运平等^[6]在 1998 年进行了峨眉含笑的嫩枝扦插试验,但只研究了不同浓度的 4 种激素对生根的影响,研究结果系统性仍有所欠缺。为此,该试验就扦插基质、激素的种类和浓度、插穗类型等对峨眉含笑生根的影响进行研究,以期在快速满足园林绿化需求的同时,为木兰科这一珍稀濒危树种的繁殖推广提供一种较为有效的解决途径。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2011 年 7 月 11 日在乐山师范学院内选择 5、8、10 和 15 a 生健壮无病虫害的实生峨眉含笑作为采穗母株,选取向阳面、汁液饱满的半木质化的枝条作为供试材料,长度为 10~12 cm,带有 1~2 片叶,插穗切口平滑,为防止伤口感染褐变,下端切口由斜切改为平切。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验于 7 月中旬在乐山师范学院生命科学学院温室大棚内进行。以激素种类、处理浓度、插穗年龄、扦插基质为扦插试验的影响因素,每因素 4 个水平,按 $L_{16}(4^5)$ 正交表(表 1)进行试验^[7],共 16 个处理,每个处理扦插 30 株,重复 3 次。扦插 90 d 后观察并统计各处理插穗的生根率、根量、根长。

表 1 $L_{16}(4^5)$ 正交实验因素水平

水平	因素				
	A	B	C	D	E
	插穗母株 年龄/a	植物生长调 节剂种类	激素浓度 /mg·L ⁻¹	浸泡时间 /h	基质
1	3	NAA	100	2	粗河沙
2	5	IAA	200	4	腐殖土
3	8	IBA	300	6	粗河沙:珍珠岩 1:1
4	10	ABT1	400	8	腐殖土:珍珠岩 1:1

1.2.2 扦插准备及管理 插床为地床,长方形,长 3 m,宽 1.4 m,位于乐山师范学院智能化温室内。苗床上加罩 1 个塑料小拱棚,用于保温保湿。在插床底层铺垫 10 cm 厚的锯末,以提升插床的温度。床内基质厚度 20 cm。扦插前整平插床,用 500 倍多菌灵溶液喷淋插床进行封闭彻底消毒 5 d,2 d 后打开换气 24 h,用清水喷透插床基质后再进行扦插。扦插时插穗用不同浓度的激素溶液浸泡所需时间后,按 5 cm×5 cm 的株行距插入各插床,扦插后压实插穗周边基质,再喷透 1 次水,用塑料薄膜覆盖插床;在苗床上方 2 m 左右搭遮阳网遮光。插条扦插后每天喷水 1~2 次,以保持空气湿度,高温高

湿时注意通风降温。

1.3 数据分析

扦插 14 d 后观察愈伤组织发生及生根情况,开始生根后不再取出观察,扦插后 90 d 随机抽取 30 根插穗,统计生根情况,记录并计算生根率、平均根量、平均根长。生根率=生根株数/扦插总株数×100%;平均根量=插穗生根总数/生根插穗总数量;平均根长=插穗生根长度总和/插穗生根数总和×100%。数据采用 Excel 和 SPSS 17.0 统计软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 各试验因素对峨眉含笑扦插生根的影响

木兰科有许多树种都扦插生根困难,从该试验结果来看,峨眉含笑同样有此问题。峨眉含笑大约扦插 30 d 左右才能看到有少量的愈伤组织出现,而生根则要等到扦插 50 d 后才陆续出现。因此,扦插后 40 d 左右是成功的关键时间,必须做好此期间的保湿、消毒工作,勤喷水常通风。60 d 后统计时发现各处理的生根率差异很大,从最高的 $A_1B_1C_4D_4E_4$ 88.89%到最低的 $A_3B_3C_1D_2E_4$ 16.67%,相差了 72.22 个百分点。但是高生根率不一定同时有高的生根量。从平均根量来看,处理 9~16 平均每支扦插苗均只生了 1~2 条根,甚至还有 3 个处理的平均根量不到 1;而处理 1~8 的生根数量也不太多,最多的 $A_1B_3C_3D_3E_3$ 也只有 7.42 条根。同时,从已生的不定根根长来看也普遍偏短,最长的 $A_1B_1C_4D_4E_4$ 有 4.91 cm,而最短的 $A_4B_3C_2D_4E_1$ 只有 2.31 cm。

表 2 正交实验各因素对峨眉含笑插穗生根的影响

处理 序号	影响因素					指标					
	A	B	C	D	E	根数 /条	生根率 /%	根量 /条	平均根量 /条	总根长 /cm	平均根长 /cm
1	1	1	1	1	1	23.33	77.78	119	5.17	423.5	3.56
2	1	2	2	2	2	15.33	51.11	51	3.40	201.5	3.95
3	1	3	3	3	3	12.00	40.00	89	7.42	300.2	3.37
4	1	4	4	4	4	26.67	88.89	154	5.70	755.6	4.91
5	2	1	2	3	4	21.00	70.00	109	5.19	389.4	3.57
6	2	2	1	4	3	14.33	47.78	69	4.93	213.5	3.09
7	2	3	4	1	2	11.00	36.67	39	3.55	187.2	4.80
8	2	4	3	2	1	25.00	83.33	97	3.88	441.1	4.55
9	3	1	3	4	2	19.67	65.56	48	2.40	158.9	3.31
10	3	2	4	3	1	13.33	44.44	13	1.00	52.2	4.02
11	3	3	1	2	4	5.00	16.67	14	2.80	38.7	2.76
12	3	4	2	1	3	23.00	76.67	37	1.61	118.6	3.21
13	4	1	4	2	3	17.33	57.78	13	0.76	45.6	3.51
14	4	2	3	1	4	10.33	34.44	9	0.90	20.8	2.31
15	4	3	2	4	1	7.67	25.56	5	0.63	13.6	2.72
16	4	4	1	3	2	19.67	65.56	23	1.15	61.2	2.66

注:根数、生根率、根量、平均根量、总根长、平均根长均为 3 次重复的平均值。

2.2 各试验因素对生根率、平均根量、平均根长的影响

由表 3 极差分析可知,对峨眉含笑生根率影响大小依次是:生长调节剂种类>母株年龄>扦插基质>激素浓度>激素浸泡处理时间。结合表 4 方差分析可知,只有母株年龄和生长调节剂种类达到了差异显著水平

($P<0.05$),其它因素对生根率的影响均不显著。对平均根量的影响大小依次是:母株年龄>扦插基质>生长调节剂种类>激素浓度>浸泡时间,其中只有母株年龄达到了差异极显著水平($P<0.01$),扦插基质达到了显

表 3 各试验因素极差分析

指标	因素	K1	K2	K3	K4	极差	影响效应
生根率/%	A	257.78	237.78	203.33	183.33	74.44	
	B	271.11	177.78	118.89	314.44	195.56	
	C	207.78	223.33	223.33	227.78	20.00	B>A>E>C>D
	D	225.56	208.89	220.00	227.78	18.89	
	E	231.11	218.89	222.22	210.00	21.11	
平均根量/条	A	21.79	18.33	8.51	3.54	18.25	
	B	13.88	10.27	15.05	12.97	4.78	
	C	15.04	10.88	14.64	11.61	4.17	A>E>B>C>D
	D	11.77	11.54	14.54	14.32	3.00	
	E	11.08	10.70	14.64	15.75	5.06	
平均根长/cm	A	16.72	15.81	13.62	11.47	5.25	
	B	14.21	14.06	14.13	15.22	1.17	
	C	12.30	14.11	13.68	17.52	5.22	A>C>E>D>B
	D	13.86	15.33	14.28	14.14	1.47	
	E	14.97	15.30	13.77	13.57	1.72	

注:K为每个因素实验结果的总和。

表 4 各因素方差分析

指标	变异来源	平方和	df	均方	F	Sig. (P)
生根率/%	A	2 523.3296	3	841.1099	10.5915	0.0250
	B	17 652.6945	3	5 884.2315	1.8669	0.0401
	C	173.2074	3	57.7358	0.0992	0.9600
	D	160.1871	3	53.3957	0.0917	0.9642
	E	171.1815	3	57.0605	0.0980	0.9607
平均根量/条	A	161.3456	3	53.7819	29.3433	0.0081
	B	9.3193	3	3.1064	0.5875	0.6265
	C	9.9997	3	3.3332	0.6322	0.5982
	D	5.8061	3	1.9354	0.3605	0.7818
	E	14.4744	3	4.8248	1.9331	0.0432
平均根长/cm	A	12.4530	3	4.1510	16.3570	0.0011
	B	0.6846	3	0.2282	0.2479	0.8624
	C	11.0584	3	3.6861	15.3838	0.0030
	D	0.9287	3	0.3096	0.3384	0.7977
	E	1.6572	3	0.5524	0.6149	0.6090

著水平($P<0.05$)。对平均根长的影响依次是:母株年龄>激素浓度>扦插基质>浸泡时间>生长调节剂种类,其中母株年龄和激素浓度均达到了差异极显著水平($P<0.01$)。

3 结论与讨论

从试验结果来看,对峨眉含笑生根影响最大的因素是母株年龄和植物生长调节剂的种类,结合表 1 可知,生根率最高,根量较大,平均根长最长的组合是 A₁B₁C₄D₄E₄,因此峨眉含笑扦插的最佳组合为,在 3 a 生健康母株上采当年生半木质化枝条,采用 ABT1 生根剂 400 mg/L,浸泡处理 8 h 后扦插在腐殖土:珍珠岩为 1:1 的基质中。

试验结果表明,高浓度、长时间的激素处理和幼龄母株有利于峨眉含笑的生根,特别是母株年龄,所有 3 a 生母株的试验组合,其生根情况都明显优于其它组合,这与王建华等的试验结果有很大的相似性,估计可能是处于幼年期的母株细胞再分化能力更强有关。该试验由于条件有限,没有能够采用更年幼的母株进行试验,也没有就各因素的互作情况进行分析,还有待于进一步的试验和分析。

参考文献

- [1] 唐丽,杨志玲,谭梓峰.峨眉含笑分类学特征和育苗技术研究[J].湖南林业科技,2002,29(4):41-42.
- [2] 刘芳,伏秦超,张小青,等.峨眉含笑精油对冬枣保鲜的研究[J].2008,36(10):4074-4075.
- [3] 陈云龙,徐奎源,徐永星,等.峨眉含笑的引种栽培与应用[J].华东森林经理,2007,21(2):20-22.
- [4] 向成华,朱秀志,张华.濒危植物峨眉含笑的遗传多样性研究[J].西北林学院学报,2009,24(5):66-69.
- [5] 闵炜,陈志萍.峨眉含笑试管培养再生植株[J].植物生理学通讯,2007,43(3):519-520.
- [6] 黄运平,谭监锡.峨眉含笑嫩枝扦插繁殖技术的研究[J].湖北林业科技,1998,104(2):17-18.
- [7] 徐继初.生物统计及实验设计[M].北京:中国林业出版社,1992.

Study on Cutting Propagation of *Michelia wilsonii*

LIU Xiao-jie

(College of Chemistry and Life Science, Leshan Normal University, Leshan, Sichuan 614000)

Abstract: Taking 3, 5, 8, 10 years old of strong, no diseases and insect infected *Michelia wilsonii* as materials, the effects of five factors about age, type of auxin, auxin concentration, processing time and media on *Michelia wilsonii* semi-lignified cuttings were studied by L₁₆ (4⁵) orthogonal experiment. The results showed that age and type of auxin were two remarkable factors for cutting rooting. The best combination of *Michelia wilsonii* semi-lignified cutting was A₁B₁C₄D₄E₄, in which the semi-lignified branches from 3-year parent tree were used and soaked with 400 mg/L ABT1 for 8 hours and inserted in the media of muck: perlite (V: V=1:1).

Key words: *Michelia wilsonii*; cutting; orthogonal test