

5个矮生牡丹品种黄化嫩枝扦插技术研究

曾端香^{1,2} 尹伟伦¹ 王玉华² 赵孝庆³ 王华芳^{1*}

(¹北京林业大学生物学院, 北京 100083; ²北京林业大学园林学院, 北京 100083; ³山东省菏泽市牡丹开发总公司, 菏泽 274001)

摘 要: 研究了牡丹矮生品种‘银粉金鳞’、‘蓝田玉’、‘金玉交章’、‘小胡红’和‘石原白’黄化嫩枝扦插繁殖的关键环节和影响因素。结果表明, 该 5 个品种黄化嫩枝生根率依次为 91.0%、80.9%、78.6%、40.6%、20.0%; 于 10 月中旬截取长 4~6 cm、基部直径 0.5 cm 以上的黄化嫩枝, 将形态学下端浸泡在 20~25 的 BA 100 mg/L 或‘ABT 2 号’150 mg/L 中 16 h, 扦插于粒径 3~4 mm 的蛭石基质里, ‘银粉金鳞’插穗的生根率最高, 达 93%, 且不定根健壮、上盆栽培生长良好。

关键词: 牡丹; 矮生品种; 黄化嫩枝; 扦插

中图分类号: S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2005) 04-0725-04

Propagation with Etiolated Softwood Cuttings of Five Dwarf Cultivars of Chinese Tree Peony

Zeng Duanxiang^{1,2}, Yin Weilun¹, Wang Yuhua², Zhao Xiaoqing³, and Wang Huafang^{1*}

(¹The College of Biological Sciences and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; ²The College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; ³Heze Tree Peony Ltd., Heze 274001, China)

Abstract: This paper is of propagation of etiolated softwood cuttings from five cultivars of dwarf Chinese tree peony, ‘Yinfen Jinlin’, ‘Lantianyu’, ‘Jinyu Jiaozhang’, ‘Xiaohuhong’, and ‘Shiyuanbai’, respectively. As the results, rooting rates of five cultivars mentioned above are 91.0%, 80.9%, 78.6%, 40.6%, 20.0%, respectively. The etiolated softwood cuttings with 4 - 6 cm length and 0.5 cm thicker in diameter were taken in the middle of October, emerged their bases in the rooting promoter solution, BA 100 mg/L or ‘ABT 2’ 150 mg/L for 16 h at 20 - 25 °C, inserted into the cutting bed of vermiculite with particle of 3 - 4 mm in diameter. The highest rooting rate of 93% was achieved for the cultivar ‘Yinfen Jinlin’. Adventitious roots occurred were strong and young plants grew well after transplanted them into pots.

Key words: *Paeonia suffruticosa* Andr.; Dwarf cultivar; Etiolated softwood; Cutting

1 目的、材料与方法

矮生牡丹目前主要靠嫁接繁殖, 但接穗数量常限制产量的提高, 寻找新的繁殖方法是当务之急。矮生牡丹黄化嫩枝(俗称“土芽”)发生量较多, 如将其作为繁殖材料, 有利于增加种苗产量^[1]。作者系统研究其扦插繁殖的关键环节和影响因素, 以期建立黄化嫩枝生产牡丹苗木的技术工艺提供重要依据。

试材为牡丹 (*Paeonia suffruticosa* Andr.) 矮生品种‘银粉金鳞’、‘蓝田玉’、‘金玉交章’、‘小胡红’和‘石原白’, 于 1998 年 9 月至翌年 3 月取植株地下部分发生的黄化嫩枝为繁殖材料(图版, A), 将黄化嫩枝分为 5 级: Ⅰ级 2 cm 以下, Ⅱ级 2~4 cm, Ⅲ级 4~6 cm, Ⅳ级 6~8 cm, Ⅴ级 8 cm 以上, 嫩枝基部直径均为 0.5 cm 以上。

收稿日期: 2004 - 09 - 16; 修回日期: 2004 - 12 - 23

基金项目: 原林业部重点课题 (96 - 13, 2000 - 12); 国家科技成果重点推广项目 (2002EC000009)

* 通讯作者 Author for correspondence. 本文承蒙王莲英教授的修改指正, 谨致谢意!

为选择合适的采穗时期, 每月采集黄化嫩枝 1 次。插穗以 BA 100 mg/L 处理基部 16 h, 扦插于河沙基质中。为选择理想的插穗类型, 以试材数量最多的品种‘银粉金鳞’的 ~ 级插穗进行单因子试验设计, 插穗均以 BA 100 mg/L 溶液处理基部, 扦插于河沙基质中。在牡丹分株适期 10 月^[1,2], 取以上 5 个品种的 级插穗与吲哚丁酸 3 个水平 (50、100、200 mg/L) 进行双因子完全随机区组试验, 扦插基质为经过 0.3% 高锰酸钾消毒粒径为 3~4 mm 的蛭石。以‘银粉金鳞’ 级插穗设计扦插基质、促根剂种类和浓度的多因子完全随机区组试验, 其中扦插基质为 6 种 (表 3), 各基质理化指标按文献 [2] 测定。促根剂分别为 BA、NAA 和‘ABT 2 号’生根粉, 设浓度分别为 0、50、100、150、200、250 mg/L, 对照为去离子水。

以上每处理 15 个插穗, 3 次重复, 每隔 10 d 检查记录生根情况, 综合评价插穗生根质量 $Q^{[3]}$, $Q = \text{生根率} \times (40\% \sim 50\%) + \text{平均根数} \times 25\% + \text{平均根长} \times 25\% + \text{根直径} \times (10\% \sim 0)$ 。试验地点为北京林业大学温室内搭建的底部铺设电热线的扦插床; 扦插床基质温度控制在 20~23℃, 空气温度为 18~20℃, 空气相对湿度 80% 以上。

2 结果分析与讨论

2.1 不同品种的黄化嫩枝生根率

5 个牡丹矮生品种黄化嫩枝扦插生根情况见表 1。经方差分析, 其生根质量有极显著差异 ($P < 0.01$), ‘银粉金鳞’生根质量极显著地优于

‘小胡红’、‘金玉交章’和‘石原白’, 显著优于‘蓝田玉’。这表明不同品种间的遗传差异对黄化嫩枝扦插不定根发生产生显著影响。

2.2 采穗时间对生根的影响

不同时期采穗扦插生根率从 5% 到 92% 不等 (图 1)。9~11 月采穗扦插生根率达 80% 以上, 其中以 10 月中旬采穗扦插生根率最高达 92%, 因此认为这一时期是牡丹黄化嫩枝扦插的最佳时期; 这一结果恰巧与生产上分株繁殖和移植牡丹的最佳时期相吻合, 因此可以结合分株进行扩繁。其原因可能是此时牡丹地上部分已停止生长, 根系活动进入高峰期, 此时的插穗不仅抗腐能力强, 而且生根能力也比较稳定^[11]。

2.3 插穗类型对生根的影响

不同级别的黄化嫩枝扦插成活情况如表 2。死亡的插穗中一部分基部褐化或腐烂尚未生根、另一部分是地上部分干枯死亡, 还有少数为生根后死亡。以在第 20 天和 40 天时测定死亡率, 在第 60 天时最终测定成活率为宜。长 8 cm 以上和 2 cm 以下的插穗均不易生根成活, 而 4~6 cm 长的黄化嫩枝插穗成活率高达 90%。其具体原因有待进一步探讨。

2.4 扦插基质对插穗生根的影响

扦插基质的物理性质对黄化嫩枝扦插生根有

表 1 不同品种的黄化嫩枝扦插生根情况

Table 1 Rooting of etiolated softwood cuttings from 5 dwarf cultivars of tree peony

品种 Cultivars	平均根数 Roots	平均根长 Root length (cm)	生根率 Rooting rate (%)	平均 Q 值 Rooting quality
银粉金鳞 Yinfen Jinlin	4.1	4.9	91.0	50.0aA
蓝田玉 Lantianyu	3.6	3.4	80.9	44.0bAB
石原白 Shiyuanbai	3.5	3.0	78.6	42.6bB
小胡红 Xiaohuhong	2.8	3.5	40.6	23.5cC
金玉交章 Jinyu Jiaozhang	2.0	1.8	20.0	11.9dD

注: 同列不同小写或大写字母分别表示 LSD 检验达显著 ($P < 0.05$) 或极显著 ($P < 0.01$) 水平, 相同字母表示无显著差异 (下同)。

Note: The LSD method was used to test the difference signification, mean values followed the same small or capital letters in a column are not significantly different at $P < 0.05$ or $P < 0.01$ (The same below).

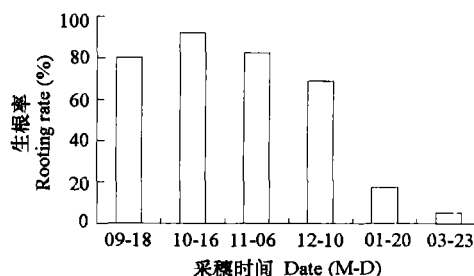


图 1 采穗时间对插穗生根率的影响

Fig. 1 The effects of cutting time on rooting rate

表 2 插穗类型与生根成活的关系

Table 2 Effect of classified etiolated softwood cuttings on their survivals

插穗级别 Cutting grades (cm)	第 20 天死亡率 Dead rate in 20 days (%)	第 40 天死亡率 Dead rate in 40 days (%)	第 60 天成活率 Survival rate in 60 days (%)
<2	5	42.11	25cC
2~4	5	21.05	65bB
4~6	0	5	90aA
6~8	10	22.22	60bB
>8	35	76.92	5dD

影响 (表 3)。6种基质中插穗生根质量存在极显著差异 ($P = 0.01$), 其中, 基质 1 显著优于其它 5 种基质 ($P = 0.05$), 插穗生根率高达 93.3%, 平均根数最多, 不定根短粗健壮, 上盆栽培生长良好 (图版, B 和 C), 这种基质的气液比性质可能最适合牡丹黄化嫩枝发生不定根, 该基质的含水量在 48 h 之后趋于 70% 左右, 是最理想的扦插基质。基质 2 和 3 扦插床上的嫩枝扦插生根率已超过 80%, 也可以考虑做扦插基质。

表 3 基质物理性质对生根的影响

Table 3 The effects of physical characteristics of media on the rooting of the etiolated softwood cuttings

基质 种类 Media	容重 Bulk density ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	比重 Soil particle density	饱和含水量 Saturated water content (%)	最大毛管含 水量 Maximum water content of capillary (%)	总孔隙 度 Total porosity (%)	毛管孔隙 度 Porosity of capillary (%)	基质通气度 Air conduct- ivity of medium (%)	生根 Rooting				
								生根率 Rooting rate (%)	根数 Roots	根长 Length (cm)	根径 diameter (mm)	Base Q 值 Rooting quality
1	0.53	2.74	148.28	122.95	80.80	64.68	16.13	93.3	4.8	2.9	1.10	39.37 aA
2	0.82	2.69	71.32	64.02	69.59	51.83	17.16	86.7	2.4	3.1	1.00	36.14 bcAB
3	1.69	2.89	26.08	19.97	41.35	33.8	7.55	83.3	3.0	3.6	0.80	35.06 cB
4	1.44	2.83	24.04	18.45	49.30	26.48	22.82	43.3	2.3	2.3	0.95	18.58 deCDE
5	0.56	2.79	143.67	136.28	79.84	76.59	3.25	40.0	1.8	2.4	0.56	17.11 eDE
6	0.18	1.57	346.00	199.10	88.61	35.64	52.97	33.3	2.1	4.0	1.40	14.99 fE

注: 基质通气度为基质在最大毛管持水量时的通气度。基质 1. 粗粒蛭石 (粒径 3~4 mm); 2. 河沙 蛭石 珍珠岩 (体积比为 1:1:1) 的混合基质; 3. 河沙 (粒径 1~2 mm); 4. 河沙 木炭 (粒径 3~4 mm, 体积比为 2:1) 的混合基质; 5. 细粒蛭石 (粒径 1~2 mm); 6. 珍珠岩。

Note: Air conductivity of medium means the air conductivity at maximum water-holding of capillary. Media 1. Coarse vermiculite (3 - 4 mm in diameter); 2. Sand vermiculite perlite (1:1:1, v/v); 3. Sand (1 - 2 mm in diameter); 4. Sand charcoal (3 - 4 mm in diameter, 2:1, v/v); 5. Fine vermiculite (1 - 2 mm in diameter); 6. Perlite

2.5 促根剂对扦插生根的影响

如图 2 所示, BA 100 mg/L 和 ‘ABT 2 号’, 150 mg/L 处理的插穗, 生根率分别高达 93% 和 86%, 两者没有显著差异, 但显著高于其它处理 ($P = 0.05$), NAA 的作用不及 BA 或 ‘ABT 2 号’。当 BA、‘ABT 2 号’和 NAA 浓度为 200 mg/L 时, 生根率显著降低, 表明该浓度已对插穗产生生理毒害作用^[5]。

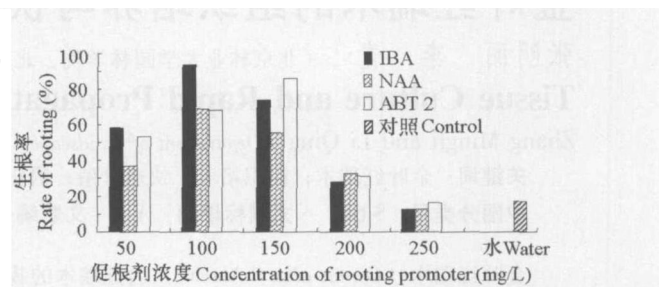
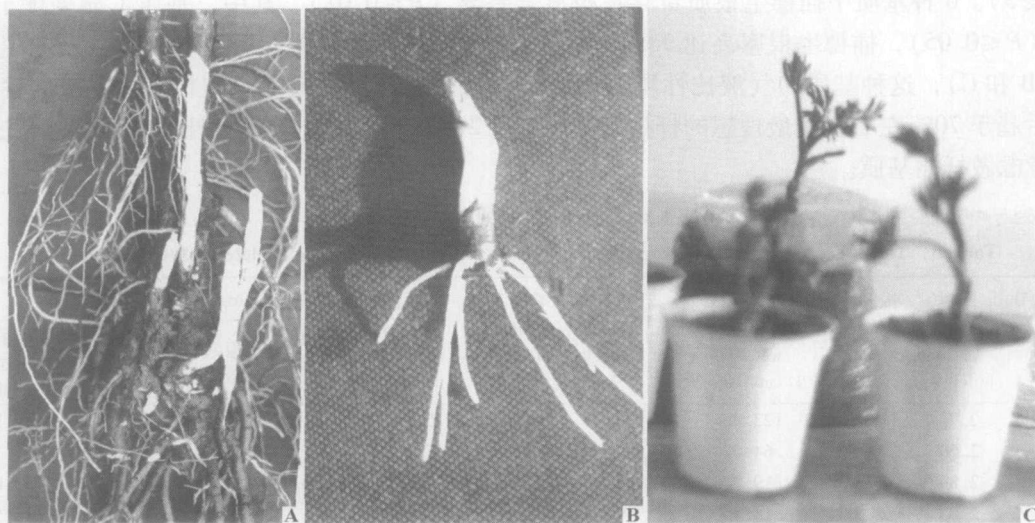


图 2 促根剂对插穗生根率的影响

Fig. 2 Rooting promoters to rooting rate of the etiolated softwood cuttings

参考文献:

- 孔德政, 孙守茹, 高雪梅, 王西波. 牡丹扦插繁殖技术. 河南农业科学, 1999, (10): 39~40
Kong D Z, Sun S R, Gao X M, Wang X B. Cutting of tree peony. Henan Agricultural Technology, 1999, (10): 39~40 (in Chinese)
- 中国土壤学会农业化学专业委员会主编. 中国农业化学常规分析方法. 北京: 科学出版社, 1983. 1~67
Agricultural Chemistry Commission of Soil Association in China. General analysis methods to agricultural chemistry of China. Beijing: Science Press, 1983. 1~67 (in Chinese)
- 周贱平, 卢俊鸿, 廖伟清. 基质和植物生长调节剂对九重葛插条生根的影响. 园艺学报, 1994, 21 (2): 205~206
Zhou J P, Lu J H, Liao W Q. Effects of plant growth regulator and media on cuttage rooting of *Bougainvillea*. Acta Horticulturae Sinica, 1994, 21 (2): 205~206 (in Chinese)
- Long J C. The influence of rooting media on the character of the roots produced by cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1932, 39: 552~555
- Bittin A, Excess N. Application inhibits rooting: the influence of nutrient supply to azalea mother plant on the rooting of cuttings. Gartnerborse and Gartenwelt, 1990, 90 (6): 232~255



图版说明: A. 黄化嫩枝插穗; B. 黄化嫩枝插穗生根; C. 黄化嫩枝扦插苗盆栽。

Explanation of plates: A. Etiolated softwood cuttings; B. Rooted cuttings; C. Pot growth of cuttings

金叶红瑞木的组织培养与快速繁殖

张明丽 李 青 (北京林业大学园林学院, 北京 100083)

Tissue Culture and Rapid Propagation of *Cornus alba* 'Aurea'

Zhang Mingli and Li Qing (Department of Landscape, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

关键词: 金叶红瑞木; 组织培养; 快速繁殖; 褐化; 玻璃化

中图分类号: S 68 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2005) 04-0728-01

金叶红瑞木 (*Comus alba* 'Aurea') 为红瑞木的栽培变种, 具有较高观赏价值和园林绿化价值。金叶红瑞木在自然状态下以扦插繁殖为主, 但成活率低。采用组织培养繁殖可以加快繁殖速度, 提高繁殖系数, 实现种苗的工厂化生产, 并有利于金叶红瑞木优良性状的保存。

选取金叶红瑞木当年生的嫩枝段为外植体, 用自来水冲洗 30 min, 在无菌条件下先用 70%酒精表面消毒 20 s, 再用 0.1% HgCl_2 溶液 (加 2~3 滴吐温) 处理 8 min, 用无菌水冲洗 6~8 次。消毒后的外植体接种于添加不同生长调节剂的培养基上进行光照培养。接着进行继代培养和生根培养。培养基 pH 6.2, 培养温度 (24 ± 2) , 光照 14 h/d, 光照度 1 400~2 700 lx。

结果表明, 金叶红瑞木在启动培养阶段出现了严重的褐化现象, 取其下部茎段作为外植体, 有效地克服了褐化现象, 褐化率仅为 4.3%。MS+6-BA 0.50 mg/L + BA 0.10 mg/L 培养基最有利于外植体芽的萌芽。继代培养以 MS 为基本培养基, 植株生长势良好, 但是丛生芽分化少。以 M (MS 培养基中的 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的浓度为 1 200 mg/L) 为基本培养基, 植株生长健壮, 丛生芽生长好、分化多。芽的增殖以 M+6-BA 0.50 mg/L + BA 0.05 mg/L 为培养基诱导, 丛生芽长势最好, 增殖率达 73.5%, 增殖系数为 2.32。BA 浓度为 0.20 mg/L 时与为 0.05 mg/L 时的增殖系数、增殖率差异不大, 但其增殖分化的苗生长弱、叶片枯黄。增殖过程中出现了严重的玻璃化现象, 试管苗的茎叶表现为嫩绿透明的水浸状, 茎叶表面完全无蜡质及绒毛, 茎节伸长量达正常生长量的 2~3 倍。为解决这一问题, 在培养基中加入 0.80% 琼脂和 4% 蔗糖, 用通气性好的封口膜封口, 灭菌后放置 4~5 d, 把转接的苗进行变温处理 (即在昼夜温差为 9~11 的培养室内培养)。通过变温处理, 有效缓解了玻璃化问题。继代苗在 1/2 M + BA 0.50 mg/L 的培养基中生根效果最好, 生根率达 91.7%。当试管苗长高至 4 cm 左右并有数条根时进行炼苗 3~4 d, 将根部的琼脂清洗干净, 移栽到温室的苗床中, 上部用塑料薄膜遮荫保湿, 移栽成活率达 79%。

收稿日期: 2005-03-03; 修回日期: 2005-06-29

基金项目: 北京林业大学研究生培养基金项目 (02j013)