

文章编号:1001—7380(2021)06—0025—04

南京椴绿枝简易扦插技术研究

朱思宇¹, 许芳颖¹, 苗艳华¹, 祝 燕², 李吉春², 谈建中^{1*}

(1. 苏州大学建筑学院风景园林系, 江苏 苏州 215123; 2. 苏州园林发展股份有限公司, 江苏 苏州 215008)

摘要:为研究高效简易的南京椴绿枝扦插技术,以半木质化绿枝为插穗,采用覆膜小拱棚加遮阳网等简易设施,开展了扦插方式、扦插基质及插穗长度对插穗生根的影响试验。试验结果表明,就地扦插和采用营养钵扦插2种方式的插穗生根率均在75%以上;不同基质和插穗长度对南京椴扦插生根具有显著影响,生根率最高的分别是单一基质园土、复合基质草炭+园土(容积比为2:1),而等容积珍珠岩+草炭+园土复合基质在生根率和根系质量2项指标方面效果最优;长10—12 cm的插穗生根率可达83.43%,根系质量也较优。在该试验优化扦插条件下,上述2种扦插方式均可获得良好的生根效果,并建议生产上使用长10—12 cm插穗、等容积混合的珍珠岩+草炭+园土复合基质。

关键词:南京椴;绿枝;扦插;基质;生根率;根系质量

中图分类号:Q945.52; S723.1⁺32.1; S792.36 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2021.06.004

Simple green branches cutting propagation of *Tilia miqueliana*

Zhu Siyu¹, Xu Fangying¹, Miao Yanhua¹, Zhu Yan², Li Jichun², Tan Jianzhong^{1*}

(1. Department of Landscape Architecture, College of Architecture, Soochow University, Suzhou 215123, China;

2. Suzhou Garden Development Co. Ltd., Suzhou 215008, China)

Abstract: In order to acquire simple and efficient cutting technology of *Tilia miqueliana*, the influence of cutting mode (in situ or in container), cutting substrate and cuttage length on rooting was studied by using the semi-lignified green branches and the simple facilities of small arch shed covered with film and shading net. The results showed that the cuttage rooting rate both in situ and in container could exceed 75%; Different substrates and cuttage length had significant effects on rooting. The higher cuttage rooting rate could get in both single garden soil and the composite substrate as peat+garden soil (volume ratio 2:1), and the composite substrate as perlite+peat+garden soil (equal volume mix) presented best in both rooting rate and root system quality of cuttage. The rooting rate of 10—12 cm long cuttage reached 83.43%, also with better root system quality. Under the optimized cutting conditions, both of the above-mentioned two green branch cutting modes of *T. miqueliana* could get good rooting effects. In production, the practice of taking 10—12 cm long semi-lignified green branches in the composite substrate as perlite+peat+garden soil (equal volume mix) could be recommended.

Key words: *Tilia miqueliana*; Green branch; Cutting; Substrate; Rooting rate; Root system quality

南京椴 (*Tilia miqueliana* Maxim.) 为椴树科 (Tiliaceae) 椴树属高大落叶乔木,为我国特有种^[1],也是重要的乡土树种,集园林绿化、观赏价值、经济价值及药用价值于一身,综合利用价值很高^[2],其开发利用业已受到人们的高度重视。目前,南京椴

种苗生产主要采用种子繁殖和扦插繁殖,但由于其种子饱满程度差异较大,又具有深度休眠特性^[3],一般需要时长2—3 a,甚至更久才能培育成苗。而且南京椴与其他椴属植物都属于难生根树种^[4],扦插繁殖较为困难。虽然也有研究表明,在温控培养

收稿日期:2021-06-25;修回日期:2021-09-10

基金项目:江苏省林业科技创新与推广项目“珍贵乡土树种南京椴标准化育苗技术集成与示范”(LYKJ[2019]06)

作者简介:朱思宇(1994-),男,山东烟台人,硕士研究生。研究方向为园林植物资源与应用。E-mail:2366423334@qq.com

* 通信作者:谈建中(1957-),男,江苏吴江人,教授,博士。研究方向为园林植物资源与生物技术。E-mail:sudatanjz@163.com

室的扦插池中进行绿枝扦插可以获得比较高的扦插成活率^[5-6],具有短时间内快速繁殖的潜力,但对扦插设施及温湿度调控管理的要求较高,生产成本也相应增加。

为此,本研究为了探讨扦插模式、扦插基质及插穗质量对扦插效果的影响,以构建高效简易的绿枝扦插技术,实现设施简单、成本低廉、管理简便及成活率较高的目的,为南京椴优质苗的规模化生产提供新的技术途径。

1 材料与方法

1.1 植物材料

2019年5月下旬于苏州市上林园艺股份有限公司的苗圃基地,选择生长良好、无病虫害的3年生南京椴植株,采集当年生枝条作为插条,注意切口处平滑、不破裂。插条剪下后,立即将基部浸于盛有清水的容器中,上盖塑料薄膜保湿,防止插条叶片失水萎蔫。

1.2 插穗制备

从上述采集的插条中,选取半木质化嫩枝部分剪作插穗,上切口平剪,下切口尽量靠近叶节下侧斜剪,插穗长10—12 cm(插穗长度试验分区除外)。剪取的插穗按照试验分区处理捆扎整齐,将基部2—3 cm浸于 100×10^{-6} ABT生根粉(购于北京艾比蒂生物科技有限公司)溶液中,浸渍时间4 h,在此期间注意给叶片补水保湿。

1.3 扦插设施

采用普通的塑料薄膜小拱棚加遮阳网设施进行绿枝扦插试验。扦插用地在冬季封冻前翻地;扦插前,松土及平整土地,作成宽1.2—1.3 m、长12 m的插床;构建的遮荫棚架与覆膜小拱棚顶高的间距不少于30 cm,上覆遮光率为75%—85%的遮阳网(购于山东金骏马塑料编织有限公司)。

1.4 试验分区

(1)绿枝扦插方式:在同一小拱棚内设置就地扦插、营养钵扦插2种方式。就地扦插方式中,又分为直接就地扦插和打孔后灌河沙就地扦插2种。灌沙孔上端直径3—4 cm,深8—10 cm;营养钵扦插方式中,分别将园土和河沙装入规格13 cm×12 cm的营养钵中,置于插床上用于扦插。

(2)插穗基质类型:根据不同基质材料的性质及预试验结果,除准备了园土、河沙、草花基质等单一基质外,还按照容积比配制了7种扦插基质进行

试验,即草炭+园土(2:1)、草炭+园土(3:1)、园林废弃物+园土(3:1)、珍珠岩+园土(2:1)、蛭石+园土(2:1)、河沙+园土(1:2)和珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)。配制的基质装入13 cm×12 cm营养钵中,分区置于插床上。园土是指试验地块经冬翻打碎后的土壤,草炭购自吉林神农实业集团有限公司,草花基质购自辽宁商道生物科技股份有限公司江苏分公司,园林废弃物由植物枯枝落叶粉碎处理制成。

(3)插穗长度:选择生长状况较为一致的嫩枝,剪裁成4—6,7—9,10—12,12—14 cm 4种不同长度的插穗,扦插基质均选用在预试验中生根较好的混合基质,即等容积的珍珠岩+草炭+园土。

绿枝扦插模式与插穗长度试验于5月29日16:00—18:00,插穗基质类型试验于5月30日16:00—18:00,在苏州大学建筑学院园林园艺实训基地进行,每种处理均设置重复3个。

1.5 扦插与管理

用小棒打孔辅助扦插,将插穗下部1/2—2/3插入基质或园土,顺势轻轻压实插穗基部;扦插株距8—10 cm,行距15—20 cm,叶片朝向一致,相互间不重叠;期间及时用花洒浇水,保持叶片湿润、不失水。扦插完毕后,立即用800倍多菌灵(有效成分50%)喷施基质及插穗叶片。然后依次覆盖薄膜和遮阳网,保证薄膜小拱棚密闭保湿,同时保证不会被太阳直射到,防止小拱棚内高温及叶片失水干枯。在小拱棚内放入带有外置探头的温湿度记录仪,每隔1 h记录塑料小拱棚内温湿度情况。在本试验设置的扦插设施条件下,薄膜内温度保持在18—35℃,湿度65%—99%,其他方面无需特别管理。

1.6 数据处理及分析

扦插50 d后,对不同试验分区的插穗生根情况进行调查,包括插穗生根率、平均生根数、平均根长、最长根长及插穗长度试验的平均根鲜质量等,并计算根系效果指数(平均根长×平均生根数/总插穗数)^[7],以此表示根系质量优劣。使用Excel 2010和SPSS 23进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 南京椴绿枝扦插2种方式的比较分析

南京椴绿枝扦插2种方式下插穗生根情况的调查结果如表1所示,在相同基质类型下,就地扦插与

营养钵扦插 2 种方式在生根率、平均生根数、平均根长、根系效果指数等方面未见显著差异,且扦插生根率均可达到 75%。由表 1 结果可以看出,在透明

薄膜小拱棚加遮阳网简易设施下,就地扦插与营养钵扦插 2 种方式均可以取得理想的扦插效果。

表 1 不同扦插方式对插穗生根的影响

扦插方式	基质类型	生根率/%	平均生根数/条	平均根长/cm	最长根长/cm	根系效果指数
就地扦插	灌沙	63.33±6.67 a	2.62±0.33 a	3.30±0.63 a	13.1	0.90±0.24 ab
	园土	77.87±3.93 a	2.37±0.39 a	2.98±0.09 a	7.7	0.66±0.11 b
营养钵扦插	灌沙	66.67±8.82 a	3.42±0.30 a	4.06±0.39 a	15.8	1.38±0.13 a
	园土	76.67±6.67 a	3.29±0.45 a	3.09±0.07 a	10.3	1.01±0.14 ab

注:表中数据为均值±标准误;不同小写字母表示同列内不同处理间 $\alpha_{0.05}$ 水平下的显著差异

2.2 不同基质类型对南京椴绿枝插穗生根的影响

不同基质对南京椴绿枝插穗生根情况的影响较大,各调查指标均达到了显著差异。由表 2 结果可以看出,生根率最高的单一基质是园土,复合基质为草炭+园土(2:1);河沙+园土(1:2)、珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)、草炭+园土(3:1)等 3 种基质生根率也较高,均达到了 70%;而园林废弃物:园土(3:1)生根率最低,仅为 23.33%,显著低于其他基质。从平均生根数可以看出,基质为河沙+园土(1:2)的试验区最多,其次是园土、珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)这 2 种基质,插穗平均生根数量均大于 4 条。在根长方面,草炭+园土(2:1)的平均根长与最长根长最优,其他依次为草炭+园土(3:1)、河沙、珍

珠岩+草炭+园土(1:1:1),其插穗平均根长也均大于 5 cm。

根系效果指数可以用来综合评价插穗生根的质量,从表 2 可以看出,根系质量最好的复合基质为珍珠岩+草炭+园土(1:1:1),其根系效果指数为 2.17;河沙+园土(1:2)其次,为 2.04。根系质量最好的单一基质为河沙,其根系效果指数为 2.10。综合各类型基质的扦插效果,珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)的生根率与根系质量相对较好,为南京椴绿枝扦插的适宜基质。而园土、草炭+园土(2:1)这 2 种基质虽然生根率较高,但根系效果指数并不高,难以保证根系质量。

表 2 不同扦插基质对插穗生根的影响

基质类型	生根率/%	平均生根数/条	平均根长/cm	最长根长/cm	根系效果指数
园土	89.66±5.77 a	4.67±0.19 cd	3.94±0.33 de	16.3	1.90±0.18 a
草花基质	40.00±5.77 e	3.26±0.04 de	4.17±0.49 cde	8.3	1.36±0.15 ab
河沙	53.95±9.74 de	3.95±0.49 cde	5.36±0.39 abc	17.2	2.10±0.22 a
草炭:园土(2:1)	86.67±3.33 ab	3.08±0.040 e	5.63±0.16 a	21.3	1.73±0.07 ab
草炭:园土(3:1)	70.00±5.77 bcd	3.50±0.46 cde	5.56±0.13 ab	10.4	1.94±0.22 a
园林废弃物:园土(3:1)	23.33±3.33 f	3.17±0.60 e	3.14±0.73 e	8.7	1.08±0.39 b
珍珠岩:园土(2:1)	66.67±3.33 cd	3.87±0.66 cde	4.27±0.36 bede	11.3	1.61±0.17 ab
河沙:园土(1:2)	73.33±6.67 abc	4.82±0.47 c	4.22±0.24 cde	10.1	2.04±0.25 a
珍珠岩:草炭:园土(1:1:1)	70.00±5.77 bcd	4.25±0.21 cde	5.07±0.51 abcd	16.5	2.17±0.30 a
蛭石:园土(2:1)	66.67±3.33 cd	3.90±0.50 cde	4.77±0.20 abcd	13.2	1.87±0.31 ab

注:表中数据为均值±标准误;不同小写字母表示同列内不同处理间 $\alpha_{0.05}$ 水平下的显著差异

2.3 不同插穗长度对南京椴绿枝扦插的影响

不同长度插穗的试验结果表明,长 10—12 cm 的插穗生根率最高,为 83.43%,平均根长也最长,为 7.42 cm,而长 12—14 cm 的插穗在生根数和根质

量方面表现更优。与此相比,长 4—6 cm 插穗的各项指标均显著低于长 10—12,12—14 cm 的插穗。综合生根率和生根质量指标,可以认为插穗长度 10—12 cm 时扦插生根效果最好。

表 3 不同插穗长度对扦插生根的影响

插穗长度/cm	生根率/%	平均生根数/条	平均根长/cm	平均根重
4—6	48.50±4.54 b	2.1±0.26 c	4.03±0.98 b	0.14±0.04 b
7—9	77.20±3.44 a	2.8±0.35 bc	5.93±0.34 ab	0.22±0.02 ab
10—12	83.43±5.00 a	4.93±0.35 ab	7.42±0.34 a	0.28±0.03 ab
12—14	74.70±1.83 a	5.17±1.22 a	6.97±0.24 a	0.34±0.04 a

注：表中数据为均值±标准误；不同小写字母表示同列内不同处理间 $\alpha_{0.05}$ 水平下的显著差异

3 结论与讨论

本研究利用塑料薄膜小拱棚加遮阳设施,采用就地扦插、营养钵扦插 2 种方式,对影响南京椴绿枝扦插生根的有关因素进行了分析,结果显示 2 种方式都获得了理想的扦插效果。由于塑料薄膜小拱棚加遮阳设施的应用能够起到遮光、降温及保湿的作用,降低其中植物失水程度,不再需要频繁浇水,设施简单,管理简便,成本不高^[8-9],作为南京椴绿枝扦插的实用技术,易被普通苗木生产者所掌握,有利于在生产实际中推广应用。

就地扦插方式是在插床上直接培育苗木,可省去移栽环节,减少生产用工。对于壤土或沙壤土,直接就地扦插可以获得较高的扦插生根成活率;对于板结的粘土、土质较差的土壤,可在打孔灌沙后再就地扦插,也可取得良好的扦插效果。但在构筑插床时,应注意床面平整,并且与地面齐平或略高,这样有利于插床保墒,可以省去喷水补湿操作环节,又能保证雨停水干、插床内不积水,否则易导致插穗腐烂,影响扦插成活率。而营养钵扦插方式的最大优点是扦插成活后便于移至大田,有利于培育大苗,且无需起苗,搬运与栽植方便,脱去营养钵可直接带基质定植。生产上可根据实际需要,因地制宜地选择适宜的扦插方式。

无论是就地扦插还是营养钵扦插,扦插基质对插穗存活生根率具有很大影响。适宜的基质通透性好,又具备一定的保水能力,有利于苗木根系的形成、发育及其功能稳定,但透性过高又会造成插穗基部的干燥失水^[10]。在本研究中,园土作为就地扦插的单一基质,虽然生根率较高,但其根系质量并不高。另外,在营养钵扦插时,在园土中加入不同比例的草炭或珍珠岩后,不仅能提高插穗的生根率,也显著提高了新生根系质量,其中珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)复合基质的扦插效果最为显著。

插穗长度与生根之间的关系比较复杂。一般认为,插穗越长,含有的营养物质相对越多,更有利

于促进插穗生根成活,但同时蒸腾作用较强,可能导致插穗未生根前就失水死亡,降低插穗生根率^[11]。在本研究中,南京椴插穗长度小于 10 cm 时,扦插效果较差。采用长 12—14 cm 插穗时,其平均生根数有增加的倾向,这与东方杨木的结果较为相似^[12],但其生根率和根长指标有所下降。

综合来看,在本试验设置的就地扦插与营养钵扦插方式下,南京椴简易绿枝扦插的生根率可在 75% 以上,其中采用插穗长度 10—12 cm、珍珠岩+草炭+园土(1:1:1)复合基质时,其生根率及根系质量等各项指标均表现良好,这在南京椴苗木的规模化生产上具有一定的实用价值。

参考文献：

[1] 刘启新.江苏植物志[M].江苏:江苏科学技术出版社,2013:344-345.

[2] 史锋厚,沈永宝,施季森.南京椴资源的保护和开发利用[J].林业科技开发,2012,26(3):11-14.

[3] 史锋厚,朱灿灿,沈永宝,等.南京椴种子的萌发与休眠[J].福建林学院学报,2008,28(1):48-51.

[4] 史锋厚,赵 瑞,罗 帅,等.南京椴嫩枝扦插生根过程中植物激素的变化[J].中南林业科技大学学报,2019,39(2):21-26.

[5] 杨 虹,李乃伟,郭忠仁,等.南京椴扦插繁殖技术研究[J].安徽农业科学,2010,38(26):14390-14391,14397.

[6] 束晓春,汤诗杰,秦亚龙,等.一种设施化扦插南京椴的方法:中国,2017102001356[P].2017-08-08.

[7] 季孔庶,王章荣,陈天华,等.马尾松插穗生根能力变异的研究[J].南京林业大学学报,1998,22(3):66-70.

[8] 魏立刚,张 娟,张 尧,等.红叶石楠营养钵扦插繁殖技术[J].北方园艺,2011(19):71-72.

[9] 张瑞瑞,杨利峰,李红波.月季小拱棚加营养钵扦插育苗法[J].现代园艺,2011(18):51.

[10] 肖乾坤,张川红,郑勇奇.影响花楸树嫩枝扦插成活率关键因素分析[J].河北农业大学学报,2010,33(3):67-71.

[11] 赵 瑞,沈永宝.林木扦插繁殖研究进展[J].种子,2019,38(9):57-66.

[12] SCHULER J L, MCCARTHY W. Development of eastern cottonwood cuttings as modified by cutting length and surface area available for rooting[J]. New Forests,2015,46(4):547-559.