

## 密枝红叶李嫩枝扦插繁殖研究

李迎春, 刘春和, 张恒月, 吴尚, 段美红 (北京市黄堡苗圃, 北京 102600)

**摘要** 为探索密枝红叶李嫩枝扦插繁殖技术, 以1年生密枝红叶李半木质化嫩枝为材料, 对其进行不同基质、不同生长调节剂及浓度梯度的生根试验, 调查愈伤组织形成率、生根率、平均生根数、平均生根长4项生长指标, 以此确定适宜密枝红叶李生根的基质配方、生长调节剂种类及浓度。结果表明, 密枝红叶李嫩枝扦插适宜在5月中下旬, 选用带2~4片叶的1年生枝条中部为插穗, 以珍珠岩:草炭=1:2为扦插基质, 用400 mg/kg的ABT1生根剂浸泡处理30 min, 能够获得70%以上的生根率, 平均生根数可达6.25条, 平均根长可达5.23 cm。

**关键词** 密枝红叶李; 嫩枝; 扦插; 生根

**中图分类号** S723.1'32 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)02-0145-03

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.02.040



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Research on Cutting Propagation of the Twigs of *Prunus cerasifera* 'MiZhi'

LI Ying-chun, LIU Chun-he, ZHANG Heng-yue et al (Beijing Huangfa Nursery, Beijing 102600)

**Abstract** In order to explore the cutting propagation technology of the twigs of *Prunus cerasifera* 'MiZhi', a series of rooting experiments were carried out based on the annual semiwoody shoots, with the experimental processes of different substrates, hormones and concentrations, and four growth indexes were investigated, including callus formation rate, rooting rate, average rooting number and average rooting length. Through this study, the suitable matrix formula, growth regulator type and concentration for the growth of new roots were finally determined. The results showed that the *Prunus cerasifera* 'MiZhi' twig cutting was suitable in the mid to late May. The middle of annual branches with 2~4 leaves were selected as cuttings, and perlite:peat = 1:2 was used as the cutting matrix. After being soaked with ABT1 rooting agent 400 mg/kg for 30 min, the rooting rate of over 70% could be obtained, the average rooting number could reach 6.25, and the average root length could reach 5.23 cm.

**Key words** *Prunus cerasifera* 'MiZhi'; Twig; Cutage; Rooting

密枝红叶李(*Prunus cerasifera* 'MiZhi')为蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus* L.)樱桃李(*Prunus cerasifera*)的栽培变种, 落叶小乔木, 干紫红色, 小枝淡红褐色, 新叶紫红色, 老叶鲜红或深红色; 生长快, 发枝力强, 枝条细密萌蘖力强, 易造型耐修剪; 有较强的适应性, 耐高温, 耐寒冷, 对土壤有较好的适应性, 在北方城市园林绿化美化中发挥着重要的作用, 具有很高的观赏价值<sup>[1-3]</sup>。目前, 密枝红叶李主要是采用嫁接或扦插繁殖<sup>[4-7]</sup>。为了有效推广应用这一优良品种, 寻求密枝红叶李育苗的新途径, 笔者于2018—2019年对密枝红叶李进行了嫩枝扦插繁殖技术试验, 探索密枝红叶李嫩枝扦插繁殖技术参数, 为规模化生产繁育这一园林绿化彩叶树种提供技术支撑, 并为首都园林绿化增彩延绿提供优良品种。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 扦插试验于2018年5月在北京市黄堡苗圃智能温室室内进行, 选择生长在北京市黄堡苗圃的多年生密枝红叶李的1年生长健壮、无病虫害、无机械损伤的半木质化嫩枝为材料。

## 1.2 方法

### 1.2.1 试验设计。

**1.2.1.1 不同基质处理对比试验。** 采用草炭、珍珠岩、蛭石3种基质材料, 参照常用嫩枝扦插配比, 共设计3种基质配方, 分别为A(纯珍珠岩)、B(草炭:珍珠岩:蛭石=1:1:1)、C(珍

珠岩:草炭=1:2), 每种配方设置3个重复, 每个重复32株(穴盘规格为32株/盘)。基质配方对比试验中嫩枝均经400 mg/kg ABT1生根粉溶液浸泡30 min处理。2018年6月13日调查愈伤组织形成率、生根率、平均生根数、平均根长4项指标, 以确定密枝红叶李适宜的生根基质配方。

**1.2.1.2 不同生根剂处理对比试验。** 使用ABT生根粉1号(ABT1)、萘乙酸(NAA)、吲哚丁酸(IBA)作为生根剂, 每个生根剂分别设置100、200、400、600 mg/kg这4个浓度梯度, 共计12个水平, 每个水平3个重复, 每个重复扦插32株, 以清水为对照(CK), 基质选择珍珠岩:草炭=1:2, 处理方式为浸泡30 min。2018年6月21日调查愈伤组织形成率、生根率、平均生根数、平均根长4项指标, 以确定密枝红叶李适宜的生根调节剂种类及浓度。

### 1.2.2 扦插方法。

**1.2.2.1 插条采集与处理。** 2018年5月, 采集一年生健壮、完整、半木质化的枝条作为插条, 剪取枝条中部制成8~10 cm、带2~4片叶的插穗, 剪口上平下斜。剪下的插穗用25%多菌灵可湿性粉剂的500倍水溶液浸泡15 min, 备用。

**1.2.2.2 苗床准备。** 使用全光雾扦插床, 设备选用中国林业科学院的SL-Z型叶湿自控仪及配套装置, 在扦插床底部铺设透水砖。

**1.2.2.3 基质准备与消毒。** 基质用1%硫酸亚铁溶液0.2 kg/m<sup>3</sup>或0.1%高锰酸钾溶液1.5 kg/m<sup>3</sup>消毒, 消毒后装入32穴的营养杯中, 指压紧实, 基质距营养杯上口1 cm, 将营养杯整齐摆放在于苗床, 清水浇透。

**1.2.2.4 扦插技术。** 用直插方式, 把插穗插入基质中2~3 cm, 扦插后喷透水。

**基金项目** 2018年中央财政林业科技推广示范补贴项目(京[2018]TG02号)。

**作者简介** 李迎春(1980—), 男, 北京人, 高级工程师, 硕士, 从事彩叶苗木繁育与栽培技术研究。

**收稿日期** 2019-09-23

**1.2.3 扦插苗管理。**采用全光雾喷灌方式,扦插后喷透水1次,以后每隔15 min喷雾1次,每次持续8 s,保持叶片表面湿润,且满足湿而不滴,直至生根。扦插后10~20 d检查愈伤组织形成情况,发现有愈伤组织形成后,适当缩短喷雾时间,延长喷雾间隔时间。在大量根系形成之后,只在中午前后少量喷雾即可<sup>[8]</sup>。

**1.2.4 数据处理及分析。**运用SPSS20.0和Excel 2010进行数据统计、处理、分析及作表。

## 2 结果与分析

**2.1 不同基质配方对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响**由表1可知,不同基质配方对密枝红叶李嫩枝扦插生根愈伤组织形成率、生根率、平均根长具有显著影响,对平均生根数无显著影响。其中C基质扦插形成愈伤组织的概率达83.8%、生根率达82.7%、平均根长6.00 cm,分别显著高于A基质上述指标的27%、29%和52%;B基质中插条平均根长5.35 cm,显著高于A基质35%。

表1 不同扦插基质对扦插生根的影响

Table 1 Effects of different cutting substrates on rooting

基质 Substrate	愈伤组织形成率 Callus formation rate//%	生根率 Rooting rate %	平均生根数 Average rooting number//个	平均根长 Average rooting length//cm
A	66.0 b	64.0 b	5.37 a	3.96 b
B	78.5 ab	73.3 ab	6.92 a	5.35 a
C	83.8 a	82.7 a	5.30 a	6.00 a

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P < 0.05$ )

## 2.2 不同生根剂处理对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响

**2.2.1 不同浓度 ABT1 对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响。**由表2可知,不同浓度 ABT1 对密枝红叶李嫩枝扦插的各项生长指标均有显著影响。在形成愈伤组织的概率方面,400 mg/kg处理的枝条愈伤组织形成率最高,达87.9%,分别显著高于CK和600 mg/kg处理27.4%和21.6%;100、200 mg/kg处理也显著高于CK。在生根率方面,各处理与CK相比均有显著差异,400 mg/kg处理的枝条生根率最高,达85.8%,分别高于CK、100、600 mg/kg处理94.1%、32.0%和24.0%。

表2 不同浓度 ABT1 对扦插生根的影响

Table 2 Effects of different concentrations of ABT1 on rooting

浓度 Concentration mg/kg	愈伤组 织形成率 Callus formation rate//%	生根率 Rooting rate %	平均生根数 Average rooting number//个	平均根长 Average rooting length//cm
100	78.5 ab	65.0 b	3.35 b	5.01 b
200	83.8 a	76.5 ab	8.82 a	5.23 a
400	87.9 a	85.8 a	9.45 a	5.66 a
600	72.3 bc	69.2 b	3.37 b	5.03 b
CK	69.0 c	44.2 c	2.03 c	2.60 c

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P < 0.05$ )

在平均生根数方面,各处理与CK相比均有显著差异,400 mg/kg处理的枝条平均生根数最多,达9.45个,分别高于

CK、100、600 mg/kg处理365.5%、182.1%和180.4%。

在平均根长方面,各处理与CK相比均有显著差异,200、400 mg/kg ABT1处理的枝条平均根长分别显著大于CK 101.2%和117.7%,其中400 mg/kg处理后的平均根长最长为5.66 cm。

**2.2.2 不同浓度 NAA 对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响。**由表3可知,不同浓度 NAA 对密枝红叶李嫩枝扦插的各项生长指标均有显著影响。在愈伤组织形成率方面,400 mg/kg处理后的愈伤组织形成率最高,为77.6%,分别显著高于100、200、600 mg/kg处理和CK 15.5%、17.4%、29.5%和12.5%。在生根率方面,经100、200、400、600 mg/kg NAA处理的枝条与CK相比均有显著差异,以400 mg/kg处理的枝条生根率最高,分别显著高于100、600 mg/kg和CK 20.5%、28.6%和79.9%。在平均生根数方面,400 mg/kg NAA处理的枝条平均生根数最多,可达12.03,分别显著高于100、200 mg/kg和CK处理69.0%、42.4%、492.6%。在平均根长方面,400 mg/kg NAA处理的枝条平均根长最长,可达5.68 cm,其次是100 mg/kg NAA处理的枝条,可达5.45 cm,分别显著高出CK 118.5%和109.6%。

表3 不同浓度 NAA 对扦插生根的影响

Table 3 Effects of different concentrations of NAA on rooting

浓度 Concentration mg/kg	愈伤组织 形成率 Callus formation rate//%	生根率 Rooting rate %	平均生根数 Average rooting number//个	平均根长 Average rooting length//cm
100	67.2 b	66.0 b	7.12 c	5.45 a
200	66.1 b	69.1 ab	8.45 bc	5.18 ab
400	77.6 a	79.5 a	12.03 a	5.68 a
600	59.9 b	61.8 b	10.41 ab	4.27 ab
CK	69.0 b	44.2 c	2.03 d	2.60 b

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P < 0.05$ )

**2.2.3 不同浓度 IBA 对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响。**由表4可知,不同浓度 IBA 对密枝红叶李嫩枝扦插的各项生长指标均有显著差异。在愈伤组织形成率方面,200 mg/kg IBA处理的枝条愈伤组织形成率最高,可达85.3%,分别显著高于100、600 mg/kg处理和CK 16.4%、19.8%和23.6%。在生根率方面,各浓度处理的枝条与CK相比均有显著差异,以200 mg/kg处理的枝条生根率最高,分别显著高于100、600 mg/kg和CK的22.2%、24.9%和89.4%。在平均生根数方面,200、400和600 mg/kg IBA处理与CK相比均有显著差异,其中200 mg/kg IBA处理的枝条平均生根数最多,可达8.52个,显著高于CK 319.7%,各处理浓度之间无显著差异。在平均根长方面,100、200和400 mg/kg IBA处理与CK相比均有显著差异,其中400 mg/kg IBA处理的枝条平均根长最长,可达6.64 cm,显著高于CK 155.4%。

**2.2.4 不同生根剂种类对密枝红叶李嫩枝扦插生根的影响。**由表5可知,经ABT1、NAA、IBA这3种生根剂处理后,形成愈伤组织概率和生根率从高到低的排序均ABT1>IBA>

NAA, 经 ABT1 处理后, 愈伤组织形成率可达 80.6%、生根率可达 74.1%、平均生根数可达 6.25 个、平均根长 5.23 cm。

表 4 不同浓度 IBA 对扦插生根的影响

Table 4 Effects of different concentrations of IBA on rooting

浓度 Concentration mg/kg	愈伤组 织形成率 Callus formation rate//%	生根率 Rooting rate %	平均生根数 Average rooting number//个	平均根长 Average rooting length//cm
100	73.3 b	68.5 b	5.31 ab	5.23 a
200	85.3 a	83.7 a	8.52 a	5.27 a
400	75.0 ab	74.3 ab	7.34 a	6.64 a
600	71.2 b	67.0 b	7.48 a	4.60 a
CK	69.0 b	44.2 c	2.03 b	2.60 b

注: 同列数据后小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P < 0.05$ )

表 5 不同生根剂种类对扦插生根的影响

Table 5 Effects of different rooting agents on rooting

生根剂 Rooting agent	愈伤组织形成率 Callus formation rate//%	生根率 Rooting rate %	平均生根数 Average rooting number//个	平均根长 Average rooting length//cm
ABT1	80.6	74.1	6.25	5.23
NAA	67.7	69.1	9.50	5.15
IBA	76.2	73.4	7.16	5.68

### 3 结论与讨论

**3.1 结论** 试验表明, 密枝红叶李嫩枝扦插适宜的时间在 5 月中下旬, 选用带 2~4 片叶的一年生枝条中部插条作插穗, 以珍珠岩:草炭=1:2 的配方作为扦插基质, 用 400 mg/kg 的 ABT1 生根剂浸泡处理 30 min, 能够获得 70% 以上的生根率, 平均生根数可达 6.25 条, 平均根长可达 5.23 cm。另外, 经仔细观察, 密枝红叶李嫩枝扦插的生根多为愈伤组织生根, 极少部分为侧芽基部分生组织生根, 要选用通透性能好的基质从而获得较高的成活率, 以避免愈伤组织不生根。

**3.2 讨论** 基质对嫩枝扦插生根的影响试验表明, 使用配方 C 作为扦插基质时, 密枝红叶李嫩枝扦插枝条各项生长指标最好, 愈伤组织形成率、生根率、平均生根数和平均根长分别可达 83.8%、82.7%、5.30 个和 6.00 cm, 此时基质最适合其生长。原因可能是由于草炭具有较高的保水性, 珍珠岩排水性

强, 既能提高保水性能, 又能防止基质过于湿润、透气性好。而配方 A 保水性较差, 配方 B 虽与配方 A 差异显著, 但与配方 C 差异不显著, 但各项指标略低于配方 C, 因此优先选择配方 C。

植物生根剂的选择是提高林木扦插生根率的关键因素之一<sup>[9]</sup>。ABT1 生根粉处理植物插穗能参与其不定根形成的整个生理过程, 具有补充外源激素与促进植物体内内源激素合成的双重功效, 因而能促进不定根形成, 缩短生根时间; NAA 是一种广谱性植物生长调节剂, 能促进细胞分裂与扩大, 诱导形成不定根<sup>[10]</sup>; IBA 是一种具有激素活性的物质, 属于植物生长调节剂, 能够促进树木扦插生根。试验表明, 200~400 mg/kg 的 ABT1、NAA、IBA 处理均能够显著提高密枝红叶李嫩枝扦插的各项生长指标, 其中 ABT 处理的效果优于 NAA 与 IBA 处理, 以 400 mg/kg ABT1 处理后效果最好, 生根率可达 85.8%, 其次是 200 mg/kg 的 IBA 处理, 生根率可达 83.7%, 400 mg/kg NAA 处理生根率也可达 79.5%。在各生根剂不同浓度处理组中, 当浓度达 600 mg/kg 时, 密枝红叶李嫩枝扦插的各项指标均有不同程度的下降, 这可能是由于生根剂浓度过高对插穗造成了一定的内吸伤害。

### 参考文献

- [1] 马雪娥, 祝建刚, 程新平. 甘肃河西地区密枝红叶李引种试栽与繁育技术初报[J]. 林业科技通讯, 2019(1): 65-67.
- [2] 弓海志. 密枝红叶李在园林绿化中的应用[J]. 中国农业信息, 2013(11): 73-74.
- [3] 刘文丽. 大田营养杯山桃实生苗嫁接密枝红叶李快繁技术[J]. 林业科技通讯, 2018(5): 40-42.
- [4] 柴兵, 柴晓东. 密枝红叶李扦插繁殖与嫁接苗繁育[J]. 新农业, 2011(5): 48-49.
- [5] 张鸣明, 国祥胜. 密枝红叶李试栽表现及育苗技术[J]. 山东林业科技, 2013(1): 72-73.
- [6] 王玉龙, 李幼平. 密枝红叶李硬枝中高嫁接快繁技术[J]. 中国林副特产, 2012(6): 61-62.
- [7] 王晶, 庞伟. 密枝红叶李的繁育及在园林中的应用[J]. 吉林农业, 2011(11): 188.
- [8] 李振洲, 马盈慧, 黄雪峰, 等. 紫叶稠李全光喷雾嫩枝扦插繁殖技术[J]. 北方园艺, 2010(8): 78-79.
- [9] 郭素娟. 林木扦插生根的解剖学及生理学进展[J]. 北京林业大学学报, 1997, 19(4): 64-69.
- [10] 贾冬梅, 鹿明芳. 萘乙酸在果树上的应用[J]. 山西农业, 2000(3): 14-15.