

## 桃金娘扦插繁殖研究

黄意成, 袁亮, 郑海\*, 曾庆钱 (广东食品药品职业学院, 广东广州 510520)

**摘要** [目的]研究桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)扦插生根的最佳条件。[方法]采用单因素试验设计,以生根率、生根数和平均根长为生根指标,探讨扦插基质、插穗年限和萘乙酸、吲哚丁酸等因素对桃金娘扦插生根的影响。[结果]3种基质中,含沙黄土作为扦插基质最优;1年生桃金娘插穗生根率最高;萘乙酸 100 mg/L+吲哚丁酸 100 mg/L为植物生长调节剂的桃金娘生根率达到 40.67%,生根数 6.77 条,平均根长 5.63 cm。[结论]该研究为桃金娘扦插繁育提供试验技术支撑。

**关键词** 桃金娘;扦插;基质;植物生长激素

中图分类号 S723.1<sup>+</sup>32 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)34-0120-03

### Research on Cutting and Propagating of *Rhodomyrtus tomentosa*

HUANG Yi-cheng, YUAN Liang, ZHENG Hai\* et al (Guangdong Food and Drug Vocational College, Guangzhou, Guangdong 510520)

**Abstract** [Objective]The research aimed to study the the best cutting propagation condition of *Rhodomyrtus tomentosa*. [Method]Using single factor experiment, the rooting rate, rooting numbers and average root length were used as rooting indexes, the effects of cutting medium, cutting age and naphthylacetic acid(NAA) and indolebutyric acid(IBA) on rooting of *Rhodomyrtus tomentosa* were studied. [Result]There were better rooting rate of loess among 3 kinds of matrix. One year old cutting slips were better than others. 100 mg/L NAA and 100 mg/L IBA could increased rooting rate to 40.67%, number of rooting were 6.77, root length was 5.63 cm. [Conclusion]The study provides experimental technical support for the cutting propagation of *Rhodomyrtus tomentosa*.

**Key words** *Rhodomyrtus tomentosa*; Cutting; Matrix; Plant growth hormone

桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*),又名山稔、岗稔、稔子等,为桃金娘科桃金娘属常绿小灌木,广泛分布于我国东南部、南部至西南部,南亚、东南亚以及日本等地也有分布<sup>[1]</sup>。桃金娘喜温暖湿润气候,阳性喜光,抗炎热,稍耐阴,耐干旱、贫瘠,不耐水湿,在贫瘠干旱的地方依然生长良好,但在肥沃深厚疏松的酸性山地红壤及光照充足的环境生长最为茂盛<sup>[2]</sup>。桃金娘花、叶、果俱美,在园林绿化中应用前景广泛<sup>[3]</sup>。根、叶、果均具有一定的药用价值,是一种常用中药材,其根能祛风活络、收敛止泻,叶能收敛止泻、止血,果能补血、滋养、安胎,在花红片、鸡骨草肝炎丸等中成药中均有使用。

目前随着桃金娘在园林绿化、营养保健、药用等使用范围的不断扩大<sup>[4]</sup>,种苗短缺问题成为制约其规模化发展的重要因素。桃金娘播种繁殖发芽率一般为 45%~50%,发芽率不高<sup>[3]</sup>,且播种繁殖出圃时间一般要一年以上,因此迫切需要寻找一种快速的种苗繁殖方式,解决目前桃金娘种苗短缺问题。扦插繁殖是快速获得大量种苗的重要方法,杨治国<sup>[5]</sup>、叶昌辉等<sup>[6]</sup>对桃金娘扦插育苗技术进行了相关研究,并取得一定效果。该试验探讨不同的扦插基质、插穗年限和萘乙酸、吲哚丁酸等因素对桃金娘扦插生根的影响,旨在为桃金娘扦插繁育提供试验技术支撑。

## 1 材料与方

**1.1 试验时间及苗床准备** 试验于 2017 年 4—6 月在广东省中药研究所岭南中药园温室大棚内进行。苗床长 15 m、宽 1 m、高 30 cm,用水泥砖砌成。苗床底部平铺 15 cm 厚的珍

珠岩,在珍珠岩上用 32 孔育苗盘装填相应扦插基质,在插穗扦插前 1 d,用浓度为 0.3% 的高锰酸钾溶液对插床进行消毒。

**1.2 插穗及材料的准备与处理** 提前于 2015 年 3 月、9 月、2016 年 3 月对广东省中药研究所岭南中药园内多年生桃金娘不同母株进行截干处理以诱导萌芽枝。插条于 2017 年 3 月剪取,选取生长健壮、无病虫害的枝条,采后立即带回阴凉处进行剪枝。视枝条长短将枝条剪成带 2~3 个茎节的插穗,插穗基部叶片剪去,保留上端叶片。插穗上切口离腋芽 1.0 cm 处平剪,下切口离腋芽 0.5 cm 处斜剪,剪好的插穗捆成 50 根一捆,及时用多菌灵粉剂配成 800 倍液后浸泡插穗基部 10 min。选用黄土、珍珠岩、腐殖质土为扦插基质。萘乙酸、吲哚丁酸为植物生长调节剂,浸泡插穗基部 1 h 后进行扦插。

## 1.3 试验设置与处理

**1.3.1 不同扦插基质对插穗生根的影响。**选取消毒后稍晾干的 1 年生枝条所剪取的插穗,插入装有不同扦插基质的育苗盘中。试验设计 3 种不同的扦插基质:含沙(20%)黄土、含沙(20%)黄土:腐殖质土:珍珠岩=1:1:1、珍珠岩,每个处理各扦插 64 根插穗,采用随机区组设计,3 次重复。

**1.3.2 不同生长年限插穗生根效果对比。**以黄土为扦插基质,研究不同生长年限枝条所剪取的插穗的扦插生根效果,试验使用 3 种不同生长年限的插穗:2 年生插穗、1.5 年生插穗、1 年生插穗,每组试验扦插 64 根标准插穗,采用随机区组设计,重复 3 次。

**1.3.3 不同植物生长调节剂对插穗生根的影响。**以植物生长调节剂处理 1 年生枝条所剪取的插穗,以黄土为扦插基质,清水处理为对照,采用随机区组设计,试验共设 6 组处理:I 萘乙酸 100 mg/L、II 萘乙酸 200 mg/L、III 吲哚丁酸 100 mg/L、IV 吲哚丁酸 200 mg/L、V 萘乙酸 100 mg/L+吲哚丁酸 100 mg/L、VI 萘乙酸 200 mg/L+吲哚丁酸 200 mg/L,每

**基金项目** 广东省中医药管理局基金项目(20173001);广东省科技计划项目(2015A040404029)。

**作者简介** 黄意成(1982—),男,广东肇庆人,主管中药师,从事中药鉴定和中药材规范化栽培研究。\*通讯作者,讲师,博士,从事中药资源和中药材规范化栽培研究。

**收稿日期** 2017-10-18

组试验扦插 64 根标准插穗,重复 3 次。

**1.4 扦插方法** 采用穴盘扦插,扦插深度约为插穗长度的 1/2,以能固定插穗为准。扦插时,先用小竹片在基质中打孔,然后将插穗放入,用手轻轻压实,全部扦插完成后浇足定根水,使插穗基部与基质充分接触,并加盖一层遮阴网遮阴,使遮阴度保持 80% 左右。

**1.5 插后管理** 扦插初期为避免枝条失水,晴天每天至少喷水 5 次,约每 2~3 h 喷一次,此后可减少浇水次数,每天早晚各浇一次,保持棚内温度 25~35 ℃,相对湿度 90% 左右,遮阴度 80% 左右。扦插后第 2 天喷洒杀菌剂,以后每隔 7 d 左右喷洒一次。待愈伤组织形成后每隔 7 d 轮流喷洒浓度为 0.1% 尿素和磷酸二氢钾叶面肥,以促进插穗生根生长。

**1.6 试验数据统计分析** 扦插 3 个月后进行插穗生根情况

调查,对生根率、生根数、平均根长进行测定。生根率 = (生根插穗数/插穗总数) × 100%;每处理取 10 支生根插穗,对平均生根数进行统计;每处理取 10 支生根插穗,对平均根长进行统计。试验数据采用 Excel 和 SPSS 13.0 软件进行数据处理和方差分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同扦插基质对插穗生根的影响** 插床基质的不同,其保水透气能力也因基质情况不同,最终会影响插条扦插生根。从表 1 可看出,扦插基质对插穗生根效果有极显著的影响。含沙黄土的各项指标最高,生根率达 16.40%,生根数为 4.30 条,平均根长 3.87 cm;黄土+腐殖质土+珍珠岩生根率、生根数及平均根长均显著低于其他处理。3 种基质中含沙黄土最有利于促进插穗生根、增加生根数,有利于根长的生长。

表 1 不同扦插基质对插穗生根的影响

Table 1 Effects of different cutting matrix on rooting of cutting slips

序号 No.	基质 Matrix	生根率 Rooting rate//%	生根数 Rooting numbers//条	根长 Root length//cm
1	含沙黄土	16.40 ± 0.62 a	4.30 ± 0.26 a	3.87 ± 0.25 a
2	黄土 + 腐殖质土 + 珍珠岩	9.90 ± 0.36 c	2.50 ± 0.36 c	2.27 ± 0.21 c
3	珍珠岩	12.30 ± 0.82 b	3.27 ± 0.40 b	3.17 ± 0.31 b

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters with same column indicate significant difference ( $P < 0.05$ )

**2.2 不同生长年限插穗生根效果对比** 不同生长年限插穗代表着不同的木质化程度、再生能力。试验结果表明(表 2),插穗生长年限对扦插生根效果有显著的影响,1 年生插穗生根率达 16.57%,生根数达 4.53 条,平均根长达

3.97 cm,3 个指标均为最高。2 年生插穗生根率、生根条数、平均根长显著低于 1.5 和 1 年生插穗生根。1 年生枝条,其木质化程度最低,生长旺盛,因而扦插效果最好。

**2.3 不同植物生长调节剂及浓度对插穗生根的影响** 从表

表 2 不同生长年限插穗生根效果对比

Table 2 Comparison of rooting effects of cutting slips with different growth years

序号 No.	插穗 Cutting slips	生根率 Rooting rate//%	生根数 Rooting numbers//条	根长 Root length cm
1	2 年生插穗	6.37 ± 0.38 c	2.10 ± 0.20 c	1.60 ± 0.20 c
2	1.5 年生插穗	11.93 ± 0.57 b	3.10 ± 0.20 b	3.20 ± 0.36 b
3	1 年生插穗	16.57 ± 0.50 a	4.53 ± 0.21 a	3.97 ± 0.21 a

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters with same column indicate significant difference ( $P < 0.05$ )

3 可看出,植物生长调节剂处理可显著提高桃金娘插穗生根效果,且不同植物生长调节剂及其不同浓度的生根效果存在显著差异。处理 V 在生根率、生根数、平均根长 3 个指标均为最高,其中生根率达 40.67%,比清水对照提高 25.67%;生根数 6.77 条,比清水对照提高 2.77 条;平均根长 5.63 cm,比清水对照提高 2.06 cm。其他各处理结果均能提高桃金娘插

穗生根效果。处理 VI 中植物生长调节剂浓度较处理 V 更高,但生根的各指标参数均低于处理 V,可能原因是萘乙酸有小毒,浓度过高容易伤害植物,导致插穗生根效果降低。吲哚丁酸 2 个处理浓度(处理 III、IV)对插穗生根效果差异不显著。单一的萘乙酸或吲哚丁酸处理下桃金娘的生根率显著低于混合处理的生根率。

表 3 不同植物生长调节剂及浓度对插穗生根的影响

Table 3 Effects of different plant growth regulators and concentrations on rooting of cutting slips

处理 Treatment	生根率 Rooting rate//%	生根数 Rooting numbers//条	根长 Root length//cm
I	19.13 ± 0.25 c	4.27 ± 0.21 c	4.07 ± 0.15 c
II	15.23 ± 0.40 d	4.07 ± 0.15 c	3.93 ± 0.25 cd
III	18.80 ± 0.36 c	4.27 ± 0.21 c	3.63 ± 0.21 cd
IV	19.37 ± 0.31 c	4.43 ± 0.15 c	3.60 ± 0.26 d
V	40.67 ± 0.57 a	6.77 ± 0.35 a	5.63 ± 0.25 a
VI	31.93 ± 1.15 b	5.87 ± 0.21 b	5.00 ± 0.26 b
对照 Control	15.00 ± 0.26 d	4.00 ± 0.26 c	3.57 ± 0.25 d

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters with same column indicate significant differences ( $P < 0.05$ )

### 3 讨论与结论

扦插基质是影响插条生根和根系活力的重要因素之一,不同扦插基质的持水力、透气性、土壤理化性质等有所不同,因此,选择合适的扦插基质是扦插成功的关键<sup>[7]</sup>。该试验中,含沙黄土持水、排水、透气性均良好;黄土+腐殖质土+珍珠岩排水透气性较差,容易板结,不利于插穗的生根及生长,遇广东高温多雨天气时极易感染杂菌而至插穗死亡;珍珠岩透气性良好,但持水性能较差,特别是在天气炎热的夏季,插穗极易因蒸腾作用而枯萎,珍珠岩在全日照喷雾大棚中最常使用且效果良好,但在普通大棚中不太适用。该试验中含沙黄土作为扦插基质较适合桃金娘生根。

随着植物生长年限的延长,茎枝木质化程度越来越高,导致插穗的再生能力降低,影响插穗扦插过程的适应和根系的萌发。在扦插繁殖时,特别是扦插难生根的植物,枝条的幼化处理十分重要,目前一般采取截干、绿篱化、重剪回缩等手段对母树提前诱导萌芽枝后再剪取插穗。该试验中1年生插穗生根率最高,达16.57%,高于1.5年和2年生插穗。

选择合适的植物生长调节剂能显著促进生根率,生长调节剂通过从内部调节扦插苗生理机能起作用<sup>[8]</sup>,能促进插穗内部营养物质的重新分配,增加插穗基部的糖含量,有效提高酶活性,刺激形成层细胞的分裂,促进细胞伸长<sup>[9]</sup>,从而促进插穗生根和生长,但当植物生长调节剂浓度过高和处理时间过长时,往往容易抑制插穗生根,因此在大规模扦插生产

时,要根据试验确定最佳植物生长调节剂种类、浓度和处理时间后再进行大规模生产。该试验结果表明,桃金娘扦插育苗应采用植物生长调节剂处理插穗,可显著提高扦插繁殖成苗率。以黄土为扦插基质,萘乙酸100 mg/L+吲哚丁酸100 mg/L为植物生长调节剂,使用1年生枝条所剪取的插穗在生根率、生根数、根长3个考核指标均为最高,与叶昌辉等<sup>[6]</sup>的研究结果基本一致。该研究生根率最高只有40.67%,这可能与桃金娘本身含单宁、桃金娘油等阻碍生根物质的含量高有关,下一步将在此试验的基础上进行去除桃金娘阻碍生根物质的研究,以进一步提高桃金娘扦插生根效果。

### 参考文献

- [1] 中国科学院华南植物研究所. 广东植物志:第3卷[M]. 广州:广东科技出版社,1998.
- [2] 李标. 桃金娘开发利用探讨[J]. 热带林业,2009,37(4):26-27.
- [3] 陈银铸. 桃金娘繁殖技术及其园林应用[J]. 福建热作科技,2008,33(4):32-33.
- [4] 赵志刚,程伟,郭俊杰. 桃金娘的资源利用与人工培育[J]. 广西林业科学,2006,35(2):70-72.
- [5] 杨治国. 桃金娘扦插繁殖试验初报[J]. 江西林业科技,2005(2):21-22.
- [6] 叶昌辉,陈廷慧,陈恒恒,等. IBA与NAA对桃金娘扦插繁殖的影响[J]. 亚热带植物科学,2017,46(2):185-187.
- [7] 耿云芬,袁春明,李永鹏,等. 不同基质对濒危树种景东翅子树扦插生根的影响[J]. 西北林学院学报,2013,28(4):98-102.
- [8] 詹亚光,杨传平,金贞福,等. 白桦插穗生根的内源激素和营养物质[J]. 东北林业大学学报,2001,29(4):1-4.
- [9] 郑健,郑勇奇,苑林,等. 金露梅扦插繁殖技术研究[J]. 林业科学研究,2007,20(5):736-738.
- [10] CLOUD J, KELLY C P. Update on *Clostridium difficile* associated disease [J]. Current opinion in gastroenterology, 2007, 23(1):4-9.
- [11] COSSART P, SANSONETTI P J. Bacterial invasion: The paradigms of enteroinvasive pathogens [J]. Science, 2004, 304(5668):242-248.
- [12] 李铁军,李爱云,张晓峰. 乳酸菌抗菌机理研究进展[J]. 微生物学通报, 2002, 29(5):81-85.
- [13] 张秀凤,王军,李云芳. 乳酸菌维持人体肠道微生态平衡的作用及其机理[J]. 中国食物与营养, 2007(6):59-61.
- [14] 任大勇. 益生乳酸杆菌的黏附及免疫调节作用研究[D]. 长春:吉林大学, 2013.
- [15] HUANG Y, ADAMS M C. *In vitro* assessment of the upper gastro intestinal tolerance of potential probiotic dairy propionibacteria [J]. International journal of food microbiology, 2004, 91(3):253-260.
- [16] WANG C Y, LIN P R, NG C C, et al. Probiotic properties of *Lactobacillus* strains isolated from the feces of breast-fed infants and Taiwanese pickled cabbage [J]. Anaerobe, 2010, 16(6):578-585.
- [17] 于志会. 益生性降胆固醇植物乳杆菌的筛选、发酵特性及体内功效研究[D]. 长春:吉林大学, 2013.
- [18] 帅瑾,杨勇,姚伟伟,等. 四川发酵香肠中乳酸菌的分离与鉴定[J]. 食品工业科技, 2012, 33(20):171-175.
- [19] ARVOLA T, LAIHO K, TORKKELI S, et al. Prophylactic *Lactobacillus GG* reduces antibiotic-associated diarrhea in children with respiratory infections: A randomized study [J]. Pediatrics, 1999, 104(5):64.
- [20] 刘艳姿. 乳酸菌的生理功能特性及应用的研究[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2010.
- [21] 陈霞,乌日娜,孟和,等. 乳酸菌耐酸机理[J]. 中国乳品工业, 2008, 36(3):30-34.

(上接第80页)

最为常见<sup>[11]</sup>,这些微生物的最适生长pH为6.0~7.0,如果低于该值,生长速率会降低或不生长甚至死亡。该研究发现,对酸有较强耐受性的乳酸菌,其对致病菌的抑制能力也较强,而乳酸菌能通过产酸来抑制有害菌的生长<sup>[12]</sup>,表明试验乳酸菌对酸产生耐受性的过程也是适应其自身不断产酸的过程<sup>[13]</sup>。该研究还发现,试验乳酸菌对IEC-6细胞的黏附能力较强,而乳酸菌还可通过同致病菌竞争肠道上皮细胞的黏附位点来抑制其繁殖<sup>[5]</sup>;黏附能力较强的乳酸菌与肠黏膜细胞紧密结合,形成生理屏障,保护肠道的微生态平衡。由于乳酸菌不含过氧化氢酶,因此在环境中不断积蓄过氧化氢,也对致病菌起到了抑制作用。该研究从实验室保藏的27株乳酸菌中筛选出了耐酸耐胆盐能力及对IEC-6细胞黏附能力较强的鼠李糖乳杆菌C13及植物乳杆菌A03,其对艰难梭菌、沙门氏菌及大肠杆菌的抑制能力也较强,可作为抑制肠道致病菌的候选益生菌株进一步研究。

### 参考文献

- [1] RAUCH M, LYNCH S V. The potential for probiotic manipulation of the gastrointestinal microbiome [J]. Current opinion in biotechnology, 2012, 23(2):192-201.