昆明学院学报　2021，43（3）：101～104　ISSN 1674－5639　CN 53－1211/G4
Journal of Kunming University

云南野生花卉金丝桃扦插繁殖技术探讨

赵明方[1]，张瑞芳[1]，张艺萍[2]，莫丽玲[1]，张丽芳[2*]
（1. 昆明学院 农学与生命科学学院 云南省都市型现代农业工程技术中心，云南 昆明 650214；
2. 云南省农业科学院 花卉研究所，云南 昆明 650205）

摘要：以金丝桃为扦插材料，开展不同基质、不同质量浓度生根剂（IBA）溶液、不同遮光方式对金丝桃扦插效果的影响研究．结果表明：在5种基质中，扦插效果最好的基质是 V（草炭土）：V（珍珠岩）＝3∶1，该处理的生根率为75.83%，成活率为95.00%；质量浓度为250 mg/L的IBA溶液插穗生根辅助作用优于其他4种处理，生根率为60.83%；2针1层遮阳网的扦插效果比其他4种遮光方式好，生根率为62.20%．

关键词：金丝桃；扦插繁殖；生根率；生根效果
中图分类号：S615　**文献标识码：**A　**文章编号：**1674－5639（2021）03－0101－04
DOI：10.14091/j.cnki.kmxyxb.2021.03.020

Study on Cutting Propagation Technology of Wild Flower *Hypericum monogynum* L. in Yunnan

ZHAO Mingfang[1], ZHANG Ruifang[1], ZHANG Yiping[2], MO Liling[1], ZHANG Lifang[2*]
（1. Modern Agricultural Engineering Research Center of Metropolitan Type, College of Agronomy and Life Sciences, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214;
2. Institute of Flower Research, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan, China 650205）

Abstract: *Hypericum monogynum* L. was used as cutting materials with different substrates, different concentrations of the same rooting agent (IBA), and different shadings to study its cutting effect. The results showed that among the 5 substrates, the best one is V(peat soil)∶V(Perlite)＝3∶1 in which the rooting rate reaches to 75.83% and the average survival rate 95.00%. The supporting role of IBA solution with concentration 250 mg/L in rooting cuttings is superior to other four treatments, with which the rooting rate is 60.83%. The cutting effect of shading net with two needles in one layer is better than other four, under which the rooting rate is 62.20%.
Key words: *Hypericum monogynum* L.; cutting propagation; rooting percentage; rooting effect

金丝桃（*Hypericum monogynum* L.），又称为过路黄或金丝海棠，其是藤黄科金丝桃属植物，为半常绿小乔木或灌木，高0.5～1.3 m，丛状，茎红色，叶片倒披针形，花瓣金黄色．常生于山坡、路旁或灌丛中，主要分布于中国台湾和云南等地，日本也有引种．金丝桃为温带树种，喜欢温润、半阳半阴的环境，在生长季土壤要保持潮湿状态，但不能出现积水现象，夏季则要注意遮阴和降温[1]．

金丝桃色泽金黄绚丽，花期长，常用于园林绿化，并且它的果实是常用的鲜切花材．此外，金丝桃还具有药用价值，根、茎、叶、花、果均可入药，尤其是抗病毒作用突出，也可用于艾滋病的治疗．金丝桃提取的金丝桃素已贵若黄金，可用于美容[2-7]．

近年来，金丝桃属植物的研究与开发已成为国内外研究的热点，导致对金丝桃的需求不断增长．而金丝桃的繁殖一般采用分株、扦插、播种等方法[8]．其中：分株一般在冬、春两季进行，容易

收稿日期：2020－11－02
作者简介：赵明方（1972—），男，云南昆明人，副教授，主要从事观赏植物栽培与园林应用研究．
*通讯作者：张丽芳（1977—），女，云南富源人，副研究员，硕士，主要从事观赏花卉质量控制研究，E-mail：zlfangyn@sina.com.

成活，但周期长，效率低；播种则在 3 ~4 月进行，一般 20 d 就能萌发，但由于其种子细小，耗费人力物力，且生长周期长；而扦插具有植株不会变异、繁殖周期短、操作简单等优点[9]. 因此，本试验拟通过对不同基质、不同质量浓度的生根剂（IBA）、不同遮光方式 3 个单因素扦插效果的研究，探索金丝桃扦插繁殖技术，以期为金丝桃规模化种植提供技术参考.

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2019 年 4 月—10 月在昆明某大学农学院的实验大棚内进行. 试验地点平均气温 15 ℃，年均日照 2 200 h，年降水量 1 035 mm，具有典型的温带气候特点. 大棚由塑料薄膜覆盖，内置遮阳网，离地面 3 m，棚内温度为 13 ~37 ℃.

试材来自该大学农学院观物山盆栽的金丝桃，选取生长一致且无病虫害的枝条为插穗. 容器为泡沫箱、塑料长条盆. 基质为河沙、品氏土、V(珍珠岩)∶V(蛭石) = 1∶1、V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1、花泥；生根剂（IBA）在该大学农学院实验室配制，不同生根剂分别设置为清水，以及质量浓度分别为 125，250，500，1 000 mg/L 的 IBA 溶液；不同遮光方式分别为 2 针 1 层、2 针 2 层、3 针 1 层、3 针 2 层、2 针单层和 3 针单层混合的遮阳网，其中，黑色 2 针的遮阳网透光率为 40%，黑色 3 针的遮阳网透光率为 20%.

1.2 方法

1.2.1 不同基质对金丝桃扦插效果的影响

扦插苗床分别以河沙、品氏土、V(珍珠岩)∶V(蛭石) = 1∶1、V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1、花泥作为扦插基质，并将配置好的基质用多菌灵消毒. 试验于 2019 年 4 月 13 日在昆明某大学农学院的大棚内进行，选择生长状况良好，无病虫害，且生长阶段相似的嫩枝为扦插材料，插条进行剪叶，只留顶部 2 片叶片的 1/3，将处理好的插条浸泡在质量浓度为 500 mg/L 的 IBA 溶液中 30 s，然后进行扦插，同时覆盖上 2 针 1 层的遮阳网，每种基质扦插 40 根插穗，重复 3 次.

1.2.2 不同质量浓度生根剂对金丝桃扦插效果的影响

试验于 2019 年 4 月 20 日在大棚内进行. 基质统一采用 V（珍珠岩）∶V（蛭石） = 1∶1，每组选取 40 根插穗，并分别浸泡在清水，以及质量浓度分别为 125，250，500，1 000 mg/L 的 IBA 溶液中，浸泡 30 s 后扦插，遮阳采用 2 针 1 层的遮阳网. 重复 3 次.

1.2.3 不同遮光方式对金丝桃扦插效果的影响

试验于 2019 年 4 月 27 日在大棚内进行，基质统一采用 V（珍珠岩）∶V（蛭石） = 1∶1，将处理好的插穗浸泡在质量浓度为 500 mg/L 的 IBA 溶液中 30 s，再插入基质中，然后分别覆上 2 针 1 层、2 针 2 层、3 针 1 层、3 针 2 层、2 针单层和 3 针单层混合的遮阳网，每组 30 根插穗，重复 3 次.

1.3 扦插后的管理

扦插生根效果不仅取决于插穗和基质处理，而且与扦插后的科学管理密切相关，其中水分就显得十分关键，过多的水分容易使插条腐烂，而水分过少则会使其干枯. 因此，插条前期需要频繁喷雾，以确保其鲜活，促进其愈伤；中期可适当减少喷雾次数，促使其生根；后期喷雾则要根据具体情况确定[10-11]. 此外，因为插穗生根前的营养物质主要来源于叶的光合作用，所以需要充足的阳光，但是强日照易灼伤叶片，同时还会引起插条失水枯萎，因此，需要对其进行适当遮阴[12].

1.4 测定指标

扦插后，每隔两天观察 1 次插穗情况，扦插 40 d 后初步调查统计插穗的生根数、根长、生根率、愈伤数、生根插穗的萌芽率等指标，60 d 后调查其成活率. 采用 Excel 2010 进行数据统计，使用 SPSS 20.0 进行方差分析和多重比较.

2 结果与分析

2.1 金丝桃不同基质扦插生根进程

2.1.1 不同基质扦插生根进程

2019 年 4 月 13 日扦插，第 11 d 插穗下切口处出现膨大的愈伤组织. 第 20 d 插穗下切口处开始出现不定根，同时部分插穗开始萌芽，少部分插穗叶片有叶片发黄现象. 第 40 d 80% 插穗出现不定根，插穗保持鲜活状态，仅少部分有叶面灼伤现象.

2.1.2 不同基质种类对金丝桃插穗扦插指标的影响

从表 1 可知，V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1 基质的平均根数、平均根长、萌芽率、成活率、生根率 5 项指标均显著高于其他 4 种基质，该处理的生

根率高达 75.83%，且生根率、平均根数、平均根长与其他 4 种处理之间差异有统计学意义．而花泥和河沙这两种基质的生根率远低于其他 3 种基质．说明 V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1 是金丝桃扦插效果最优的基质，其次是 V(珍珠岩)∶ V(蛭石) = 1∶1，花泥和河沙最差．

表 1　基质种类对金丝桃插穗扦插指标的影响

基质种类	生根率/%	成活率/%	萌芽率/%	平均根数/条	平均根长/cm
V(珍珠岩)∶V(蛭石) = 1∶1	42.50 ± 6.61 bc	90.83 ± 8.04 a	63.33 ± 8.04 a	4.17 ± 1.35 ab	3.31 ± 0.34 b
V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1	75.83 ± 12.83 a	95.00 ± 6.61 a	73.33 ± 2.89 a	5.12 ± 0.22 a	5.29 ± 0.85 a
河沙	17.50 ± 4.33 c	63.33 ± 3.81 b	52.50 ± 10.00 a	3.63 ± 1.31 abc	3.99 ± 1.21 ab
品氏土	54.17 ± 29.82 ab	90.83 ± 3.81 a	21.67 ± 24.02 b	2.72 ± 0.34 bc	2.44 ± 0.35 b
花泥	27.50 ± 5.00 bc	90.00 ± 7.50 a	64.17 ± 10.10 a	2.29 ± 0.52 c	3.85 ± 1.53 ab

注：同列中的不同字母表示差异有统计学意义（$P < 0.05$）．下表同．

2.2　不同质量浓度的生根剂对金丝桃扦插指标的影响

由表 2 可知，质量浓度为 250 mg/L 的 IAB 处理，其生根率、平均根数、萌芽率的平均值都高于其他几种处理，其中生根率高达 60.83%，该处理的插穗平均根数显著高于 125 mg/L 的 IAB 处理，且差异有统计学意义．此外，不同质量浓度生根剂（IBA）处理的平均根长、萌芽率、成活率、生根率之间差异没有统计学意义．因此，质量浓度为 250 mg/L 的 IBA 溶液是金丝桃扦插效果较好的生根剂，其次是 500 mg/L．

表 2　生根剂质量浓度对金丝桃插穗扦插指标的影响

生根剂质量浓度/(mg · L^{-1})	生根率/%	成活率/%	萌芽率/%	平均根数/条	平均根长/cm
CK(清水)	40.00 ± 22.22 a	86.67 ± 5.20 a	67.50 ± 10.00 a	3.41 ± 1.37 ab	2.91 ± 0.34 a
125	33.33 ± 18.43 a	72.50 ± 22.91 a	59.17 ± 21.55 a	2.65 ± 0.21 b	3.26 ± 0.61 a
250	60.83 ± 21.55 a	90.83 ± 3.82 a	71.67 ± 2.89 a	4.68 ± 1.32 a	3.44 ± 0.66 a
500	56.67 ± 11.55 a	92.50 ± 2.50 a	50.83 ± 9.46 a	4.50 ± 0.74 a	3.21 ± 0.44 a
1 000	54.17 ± 8.78 a	84.17 ± 20.97 a	45.00 ± 26.10 a	4.48 ± 0.68 a	3.74 ± 0.61 a

2.3　不同遮光方式对金丝桃扦插指标的影响

从表 3 可以看出，2 针 1 层的遮阳网的生根率、成活率、萌芽率的平均值上都高于其他几种处理，该处理的扦插生根率高达到 62.2%．此外，各处理的平均根长、平均根数、萌芽率、成活率、生根率之间差异无统计学意义．因此，2 针 1 层的遮阳网是金丝桃扦插效果较好的遮光方式，但要注意的是，遮光方式不是影响金丝桃扦插生根的重要因素．

表 3　不同遮光方式对金丝桃插穗扦插指标的影响

遮光方式	生根率/%	成活率/%	萌芽率/%	平均根数/条	平均根长/cm
2 针 1 层	62.20 ± 8.40 a	92.23 ± 7.74 a	51.10 ± 13.44 a	5.03 ± 0.59 a	2.11 ± 1.61 a
2 针 2 层	44.47 ± 13.49 a	87.77 ± 6.93 a	43.33 ± 20.30 a	4.31 ± 1.89 a	3.49 ± 0.59 a
3 针 1 层	51.10 ± 18.35 a	90.00 ± 3.30 a	48.90 ± 16.81 a	5.42 ± 1.09 a	2.29 ± 0.89 a
3 针 2 层	40.00 ± 8.83 a	82.20 ± 10.18 a	32.23 ± 12.64 a	4.21 ± 1.27 a	1.86 ± 0.44 a
2 针单层和 3 针单层混合	42.23 ± 21.19 a	86.67 ± 3.35 a	26.67 ± 8.84 a	3.95 ± 1.09 a	2.53 ± 1.03 a

3　结论与讨论

本试验结果表明，金丝桃插穗愈伤的最快时间是 11 d，生根时间最快的为 20 d．插穗生根的部位有愈伤组织、皮部、芽眼、新发侧枝底部生根等，其中，以愈伤组织生根最多，皮部生根次之．由于气温变化，不同处理金丝桃插穗愈伤及生根时间受到影响，因此，14 ~ 22 d 插穗不定根形成并伸长，23 ~ 40 d 大部分插穗进入根系生长稳定期．

在 5 种基质中，插穗生根效果最好的是 V(草炭土)∶V(珍珠岩) = 3∶1，其平均生根率为 75.83%，成活率为 95.00%，而基质为品氏土的插穗腐烂率较高；不同质量浓度生根剂（IBA）处理的平均根长、萌芽率、生根率、成活率之间的差异没有统计学意义，质量浓度为 250 mg/L 的 IBA 溶液插穗生根辅助作用明显优于其他处理，其平均

生根率为 60.83%；不同遮光方式对金丝桃生根效果最好的是 2 针 1 层的遮阳网，其平均生根率为 62.20%，平均成活率为 92.23%.

植物扦插繁殖是一种较实用的繁殖方式，而插穗与扦插繁殖密切相关. 此外，扦插效果还存在位置效应，同一枝条不同部位木质化程度不同会导致扦插成活率不同[13]. 本试验从金丝桃嫩枝扦插着手，对比了不同基质种类、同种生根剂（IBA）不同质量浓度、不同遮光效果对金丝桃的扦插效果的影响. 需要注意的是，在试验中发现一些问题，例如：苗床容器有泡沫框、长条花盆和塑料筐，其透水性不同可能会影响到插穗生长；在生长过程中由于气候的影响，叶片有发黄的现象；查看生根情况时，会损伤插穗愈伤组织或根系，影响其成活率；受场地影响，扦插盆摆放地由于大棚入口风向和日照不均匀，会影响试验效果；插穗生根成活所需时间长，成活率有一些差异. 因此. 今后开展试验时，应该严格控制试验的外部环境条件，减少误差，并优化取材.

[参考文献]

[1] 王文采，梁方文. 《中国高等植物图鉴》编写简史［J］. 生命世界，2013（9）：40－41.

[2] 张壮，陈国栋，陈惠杰. 乌腺金丝桃的药理作用研究［J］. 吉林农业，2019（16）：82.

[3] 徐晓诗，滕海达，符元泽，等. 金丝桃化学成分的研究［J］. 中草药，2019，50（4）：798－801.

[4] 周燏，高小宁，吕小婷，等. 金丝桃苷增强人 NK 细胞增殖及功能的研究［J］. 中国免疫学杂志，2019，35（13）：1569－1572.

[5] 刘华强，苗莹，王红程. 贯叶金丝桃提取物药物相互作用的研究进展［J］. 中国医药导刊，2019，21（4）：235－239.

[6] 李晓玲，张宏霞. 贯叶金丝桃繁殖技术研究进展［J］. 甘肃林业，2017（6）：41－42.

[7] 潘伟，张爽，何溯源，等. 野生金丝桃属植物研究现状［J］. 园艺与种苗，2014（11）：40－41.

[8] 禄树晖，邢震，杨小林. 藏东南多蕊金丝桃扦插繁育技术研究［J］. 西藏科技，2009（10）：75－77.

[9] 张凌云，姚占贵，吕洪有，等. 野生金丝桃扦插繁殖试验［J］. 西南师范大学学报（自然科学版），2006，31（5）：168－171.

[10] 付新爽. 如何提高扦插繁殖成活率［J］. 现代农村科技，2014（11）：32.

[11] 郭忠，廖禹东，邓鼎森. 组织培养繁育赣南野生金丝桃的研究［J］. 农业开发与装备，2018（12）：136.

[12] 龙成昌，巫华美，周艳，等. 贵州金丝桃扦插繁殖技术研究［J］. 北方园艺，2011（18）：29－32.

[13] 彭方仁. 经济林栽培与利用［M］. 北京：中国园林出版社，2007.

（上接第 32 页）

[11] 籍瑞芬. 蒙山茶区土壤宜茶性研究［D］. 雅安：四川农业大学，2005.

[12] HOU Z W，WANG Y J，XU S S，et al. Effects of dynamic and static withering technology on volatile and nonvolatile components of Keemun black tea using GC-MS and HPLC combined with chemometrics［J］. LWT-Food Science and Technology，2020，130：547－556.

[13] ZHANG Y，WANG L，WEI K，et al. Differential regulatory mechanisms of secondary metabolites revealed at different leaf positions in two related tea cultivars［J］. Scientia Horticulturae，2020，272（9）：109－116.

[14] SATARUPA A，ANKUMONI A，BANASHREE A，et al. Neuroprotective attributes of L-theanine，a bioactive amino acid of tea，and its potential role in Parkinson´s disease therapeutics［J］. Neurochemistry International，2019，129：478－485.

[15] MARTA D F，JUSTINE R，ROGER H，et al. L-theanine prevents long-term affective and cognitive side effects of adolescent Δ-9-Tetrahydrocannabinol exposure and blocks associated molecular and neuronal abnormalities in the mesocorticolimbic circuitry［J］. J Neurosci，2021，41（4）：739－750.

[16] 范培珍，薄晓培，王梦馨，等. 4 个等级内山六安瓜片茶叶氨基酸的组成及差异［J］. 安徽农业大学学报，2017，44（1）：14－21.

[17] 赵佐平，付静，岳思羽，等. 陕南茶园茶叶品质分析及重金属含量现状评估［J］. 农业工程学报，2020，36（16）：201－211.

昆明学院学报　2021，43（3）：105～109　ISSN 1674－5639　CN 53－1211/G4
Journal of Kunming University

不同产地栀子 HPLC 指纹图谱研究

罗　娜，王　雪，黄丽佳，郭亚东，刘华银，邓　亮*
（昆明医科大学 药学院暨云南省天然药物药理重点实验室，云南 昆明 650500）

摘要：为对栀子样品进行相似度评价，以及为其质量评价提供依据．采用色谱柱为 ZORBAX SB-C18（250 mm ×4.6 mm，5 μm），流动相为乙腈－0.1% 磷酸溶液，梯度洗脱，流速 1 mL/min，检测波长 265 nm，柱温 35 ℃，进样量 10 μL，使用“中药色谱指纹图谱相似度评价系统”建立 7 批不同产地栀子样品的指纹图谱，并确定了 28 个共有峰．结果表明，不同产地栀子指纹图谱相似度在 0.878～0.982 之间．说明所建立的 HPLC 指纹图谱可为栀子的质量控制提供参考依据．

关键词：栀子；高效液相色谱法；指纹图谱；相似度评价
中图分类号：R284.1　**文献标识码**：A　**文章编号**：1674－5639（2021）03－0105－05
DOI：10.14091/j.cnki.kmxyxb.2021.03.021

Study on HPLC Fingerprint of Gardenia from Different Origins

LUO Na，WANG Xue，HUANG Lijia，GUO Yadong，LIU Huayin，DENG Liang*
（School of Pharmaceutical Science & Yunnan Key Laboratory of Pharmacology for Natural Products，
Kunming Medical University，Kunming，Yunnan，China　650500）

Abstract：In order to conduct the similarity evaluation from the samples of Gardenia and provide the basis for quality evaluation，HPLC fingerprints of 7 batches of Gardenia from different producing areas were established with the chromatographic column ZORBAX SB-C18（250 mm×4.6 mm，5 μm），the mobile phase acetonitrile－0.1% phosphoric acid solution with gradient elution，1 mL/min flow rate，265 nm detection wavelength，35 ℃ column temperature，and 10 μL injection volume．The fingerprint similarity evaluation system of traditional Chinese medicine chromatographic fingerprint was also used to establish the fingerprint of 7 batches of gardenia samples from different producing areas，and 28 common peaks were identified．The calculated results showed that the fingerprint similarity of gardenia from different producing areas ranged from 0.878 to 0.982．The establishment of HPLC fingerprint can provide reference for the quality control．
Key words：Gardenia；HPLC；fingerprint；similarity evaluation

栀子为茜草科植物栀子属绿灌木的近圆形果实[1]，其具有悠久的药食同源历史．栀子中含有黄酮类、环烯醚萜类、三萜类、有机酸酯类等多种化学成分[2-3]，被广泛应用于中医临床，如：栀子中的西红花苷成分具有治疗心血管疾病和保护内脏器官等作用[4]；栀子苷具有降血糖、降血脂、抗炎镇痛等药理作用[5]；栀子中的京尼平苷具有利胆功能，对防止胆结石形成有一定的作用[6]．栀子分布广泛，主产于我国江西、湖北、福建、湖南、广西、广东、云南、四川、贵州等地[7]．由于其化学成分含量可能与地理环境因素有关，造成不同产地的栀子样品中化学成分含量不同[8]．因此，本研究建立了栀子 HPLC 指纹图谱，并对其进行相似度评价，以期为栀子的鉴定及质量控制提供参考．

1　仪器与试药

1.1　仪器

高效液相色谱仪（Agilent 1100 型）；可变波长扫描紫外检测器（VWD）；超声波清洗器（Grant　XUB25）；色谱柱为 ZORBAX SB-C18

收稿日期：2021－01－06
基金项目：云南省科技厅基金资助项目（2018FB150）．
作者简介：罗娜（1997—），女，云南红河人，在读硕士研究生，主要从事药物分析研究．
*通讯作者：邓亮（1979—），女，湖北恩施人，副教授，主要从事药物分析研究，E-mail：dengliangkmmc@163.com.