

## 厚叶南五味子仿生态栽培关键技术研究

林小青, 周俊新 (福建林业职业技术学院, 福建南平 353000)

**摘要** 选取厚叶南五味子应用试验方法, 进一步筛选优良扦插技术、壮苗培育技术方案和立体种植关键技术措施, 结果表明: 厚叶南五味子扦插技术在 70% 透光率的塑料大棚内扦插 50 d, 可获得优良的扦插苗, 取得最佳的生长效果; 壮苗培育技术最优基质配比为碎石: 腐烂树皮: 碎木屑 (1:2:1) + 1.5 kg/m<sup>3</sup> 缓释肥 + 4.0 kg/m<sup>3</sup> 腐熟饼肥; 立体附植应以 240 d 的壮苗在 3 月份进行。

**关键词** 厚叶南五味子; 扦插技术; 壮苗; 仿生态; 鲜果

中图分类号 S567.1<sup>9</sup> 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)11-0116-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.11.032

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Study on the Key Techniques of the Imitative Ecological Cultivation of *Kadsura coccinea*

LIN Xiao-qing, ZHOU Jun-xin (Fujian Forestry Vocational Technical College, Nanping, Fujian 353000)

**Abstract** The application test method of *Kadsura coccinea* was selected to further screen stem-cutting seedling, strong seedling cultivation measures and key technical solutions. The results showed that cutting technique of *Kadsura coccinea* in plastic shed with 70% light transmittance for 50 days can obtain excellent cutting seedlings and obtain the best growth effect; the best seedling cultivation technique was substrate ratio 1:2:1 stone rotten bark and sawdust + 1.5 kg/m<sup>3</sup> slow-release fertilizer + 4.0 kg/m<sup>3</sup> rotten cake; *Kadsura coccinea* stem grafting should be implemented in March for 240 days of sound seedlings.

**Key words** *Kadsura coccinea*; Cutting technique; Sound seedling; Imitative ecological; Fresh fruit

厚叶南五味子(*Kadsura coccinea*), 五味子科(或木兰科)植物厚叶五味子的果, 系木质常绿藤本植物, 全株无毛, 叶革质, 长圆形至卵状披针形, 长 7~18 cm, 宽 3~8 cm, 先端钝或短渐尖, 基部宽楔形或近圆形, 全缘, 侧脉每边 6~7 条, 网脉不明显; 叶柄长 1.0~2.5 cm。花期 4—7 月, 果期 7—11 月。根药用, 能行气活血, 消肿止痛, 治胃病, 风湿骨痛, 跌打瘀痛, 并为妇科常用药。果成熟后味甜, 可食<sup>[1-5]</sup>。近几年我国南方部分地区引种试栽, 成为选育而成的新品种, 是集食用、药用、绿化、观赏于一体的新型水果。野生厚叶南五味子一般生长在海拔 100~2 000 m 地区, 常攀附于树上或岩石上, 喜温暖、湿润和半阴环境。野生厚叶南五味子的自然繁殖能力低、生长缓慢, 目前已禁止采摘, 市场上流通的厚叶南五味子基本都为人工栽培, 由于与野生状态下的厚叶南五味子间生长环境差异, 以及肥料和农药的施用, 其药用有效成分含量、营养保健功能存在较大差异<sup>[6-7]</sup>。因此, 探索仿野生生态种植厚叶南五味子技术, 对于解决人工种植厚叶南五味子质量问题具有重要意义。笔者通过对比试验, 进一步筛选优良扦插苗、壮苗培育技术方案和立体附生种植关键技术措施, 形成厚叶南五味子仿生态种植技术体系, 旨在为厚叶南五味子规模化生产提供科学依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验地概况** 试验地位于福建省南平市延平区洋头村绿之林业种植场内, 117°40'22"~117°48'35"E, 26°51'55"~26°52'10"N。山区丘陵地貌, 土壤为山地红壤, 土层深厚。属中亚热带季风湿润气候区, 年平均气温 18.3℃, 最低为 -2.0℃, 最高为 39.1℃, 霜期 11 月下旬至次年 3 月上旬, 全

年无霜期 260 d, 雪多降于春节前后, 年均降水量 1 903 mm, 雨量集中在春夏季, 占全年降水量的 70%, 海拔 150 m。

**1.2 试验材料** 2017 年 3—4 月以现有的厚叶南五味子品种的扦插穗条进行不同处理的对比试验。2018 年 3—6 月将厚叶南五味子的扦插苗作为壮苗培育试验材料。2019 年 2—10 月以培育的厚叶南五味子壮苗作为立体附生培育技术试材。

## 1.3 试验方法

**1.3.1 扦插对比试验。** 采用随机区组试验设计, 设 2 个因素: ①塑料大棚透光率: 50%、70%、90%; ②扦插时间: 40、50、60 d。不同处理的扦插时间再加 20 d 调查成活率。

**1.3.2 壮苗培育对比试验。** 将直径 1.0~2.0 cm 的碎石、腐烂的碎树皮、碎木屑按质量比例混合成基础培养基质。腐烂的碎树皮经干燥灭菌后加入。采用基质配比 (1:1:1、1:2:1、1:2:2) 和缓释肥 (1.0、1.5、2.0 kg/m<sup>3</sup>) 和腐熟饼肥 (2、3、4 kg/m<sup>3</sup>) 3 因素 3 水平的正交 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 设计, 共计 9 个组合, 3 次重复。移植 90 d 后调查全苗干重、根茎比。

**1.3.3 立体附植对比试验。** 采用随机区组试验设计, 设 2 个因素: ①附植时期: 2、3、4、10 月份; ②附植苗在大棚培育时间: 180、240、300 d。设置 3 次重复。附植 150 d 后, 调查各试验小区厚叶南五味子保存率。

**1.3.4 立体仿生附植管理技术对比试验。** 采用随机区组试验设计, 5 种管理技术方案。A<sub>1</sub>: 3、5、7 月每 15 d 立体喷施豆饼肥: 花生饼肥: 清水 (1:1:100) 的浸沤肥液 100 倍液, 干旱季节林下喷雾, 使空气湿度保持在 70% 以上; A<sub>2</sub>: 附植后立体上喷涂腐殖土混合泥浆, 空气湿度保持 70% 以上, 3、5、7 月各喷施 1 次豆饼肥: 花生饼肥: 清水 (1:1:100) 的浸沤肥液 100 倍液; A<sub>3</sub>: 附植后立体上喷涂腐殖土混合泥浆, 保持空气湿度 70% 以上, 3、5、7 月每 15 d 喷施 1 次豆饼肥: 花生饼肥: 清水 (1:1:100) 的浸沤肥液 100 倍液; A<sub>4</sub>: 3、5、7 月每 30 d 喷施 1

基金项目 福建省中青年教育科研项目(JAT170994)。

作者简介 林小青(1982—), 男, 福建福清人, 讲师, 硕士, 从事森林经理研究。

收稿日期 2020-11-20; 修回日期 2020-12-15

次豆饼肥:花生饼肥:清水(1:1:100)的浸沤肥液 100 倍液;干旱季节林下喷雾,空气湿度保持在 70%以上; $A_3$ (CK):附植后立体上喷涂腐殖土混合泥浆,保持空气湿度 70%以上。设 3 个区组,每个区组各安排 5 个试验小区,试验小区面积 1 000 m<sup>2</sup>,随机安排 5 种管理技术方案。在附植后的第 2、3 年分别调查各试验小区厚叶南五味子的鲜花产量、鲜果产量,调查采用标准木法,即从试验小区选择 3 株生长接近于小区平均水平厚叶南五味子作为标准株,采集标准株上的厚叶南五味子鲜花并称量;从立体支架上选择 3 株有代表性的厚叶南五味子标准株,采集标准株上的所有鲜果并称量。根据试验小区内立体支架密度、立体支架上的附生厚叶南五味子株数,计算单位面积鲜花产量和鲜果产量。

## 2 结果与分析

**2.1 扦插苗技术** 扦插成活率是指经不同的处理成活的扦插苗占总扦插苗数量的比重;移植保存率是指移植苗存活数量占总移植苗数量的比重,是衡量扦插苗质量的重要指标<sup>[8-10]</sup>。由表 1 可知,扦插成活率最高的是  $F_7$ ,即透光率 90%下炼苗 60 d,最低的是  $F_3$ ,即透光率 50%下炼苗 60 d,扦插成活率为 82.6%;移植保存率最高为  $F_3$ ,但其与  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_5$ 、 $F_6$  相差不大;移植保存率最低的是  $F_9$ ,仅 80.7%。总保存率是衡量扦插效果的最关键指标,总保存率高,说明达到优良的扦插效果。方差分析结果表明,在扦插成活率上, $F_{\text{透光率}} = 73.65$ , $F_{\text{扦插时间}} = 46.51$ , $F_{\text{透光率} \times \text{扦插时间}} = 30.18$ ;在移植保存率上, $F_{\text{透光率}} = 52.33$ , $F_{\text{扦插时间}} = 28.59$ , $F_{\text{透光率} \times \text{扦插时间}} = 16.55$ ;在总保存率上, $F_{\text{透光率}} = 60.35$ , $F_{\text{扦插时间}} = 35.56$ , $F_{\text{透光率} \times \text{扦插时间}} = 24.04$ ,均大于  $F_{0.01(2,8)} = (8.65)$  和  $F_{0.01(4,8)} = (7.01)$ ,达到统计学上的 0.01 极显著水平。多重比较结果表明,在总保存率上, $F_5$ (透光率 70%,扦插时间 50 d)最高,达到 90.25%,与其他透光率、扦插时间组合之间的总保存率存在显著或极显著差异,生长效果最好。

表 1 不同透光率、不同扦插时间对厚叶南五味子成活率和保存率的影响

Table 1 Effect of different light transmittance and cutting time on survival rate and preservation rate of *Kadsura coccinea*

处理号 Treatment No.	透光率 Transmittance %	扦插时间 Cutting time/d	扦插成活率 Cutting survival rate/%	移植保存率 Transplantation preservation rate/%	总保存率 Total preservation rate/%
$F_1$	50	40	90.5	93.8	84.89 bc
$F_2$	50	50	85.7	94.3	80.82 c
$F_3$	50	60	82.6	96.6	78.14 d
$F_4$	70	40	96.4	90.1	86.86 b
$F_5$	70	50	95.7	95.8	90.25 a
$F_6$	70	60	92.2	94.4	87.04 b
$F_7$	90	40	98.3	83.3	81.88 c
$F_8$	90	50	98.0	82.5	80.85 c
$F_9$	90	60	97.5	80.7	78.68 d

注:总保存率=扦插成活率×移植保存率。同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Total preservation rate = cutting survival rate × transplantation preservation rate. different lowercases in the same column indicated significant difference at 0.05 level

综上,试验采集的厚叶南五味子穗条在 70%透光率的塑料大棚内扦插 50 d,可提高穗条扦插成活率和保存率,适应性增强,取得最佳的生长效果。

**2.2 壮苗培育技术** 由表 2 可知,根茎比为 0.20~0.38,不同组合间的根茎比差异较大。方差分析结果表明,基质配比间、缓效肥使用量间、腐熟饼肥使用量间的根茎比均存在显著差异,因此确定基质配比、缓效肥、腐熟饼肥用量,构成最优培养基质组合,对于提高茎根比具有重要意义。区组间差异不显著,而模型误差极显著,说明模型误差主要来源于 3 种材料在不同水平组合下的交互作用,应以 3 种材料的水平组合进行多重比较,优选水平组合。从多重比较结果可以看出, $M_5$  表现最优,与其他处理间均存在显著差异。

由表 2 可知,全苗干重为 516.2~525.5 g/株,不同处理间的全苗干重差异很大,方差分析结果表明,基质配比间、缓效肥使用量间、腐熟饼肥使用量间的全苗干重均存在极显著差异。与根茎比性状表现相似,区组间差异不显著,而模型误差极显著,说明模型误差主要来源于 3 种材料在不同水平组合下的交互作用,应以 3 种材料的水平组合进行多重比较,优选水平组合。从多重比较结果可以看出, $M_5$  全苗干重最重,表现最优,与其他组合间均存在显著差异。

综上,根据根茎比、全苗干重表现,最优组合为  $M_5$ ,即基质配比为碎石:腐烂树皮:碎木屑(1:2:1)+1.5 kg/m<sup>3</sup> 缓释肥+4.0 kg/m<sup>3</sup> 腐熟饼肥。试验用缓释肥为美国进口缓释肥。

表 2 壮苗培育技术下厚叶南五味子苗生长情况

Table 2 Seedling growth of *Kadsura coccinea* under strong seedling cultivation technology

处理 Treatment No.	基质配比 Matrix ratio	缓释肥 Slow- release fertilizer kg/m <sup>3</sup>	腐熟饼肥 Fermented bean cake fertilizer kg/m <sup>3</sup>	根茎比 Root stem ratio	全苗干重 Dry weight of whole seedling g/株
$M_1$ (CK)	1:1:1	1.0	2	0.25 c	516.2 d
$M_2$	1:1:1	1.5	3	0.22 c	518.3 c
$M_3$	1:1:1	2.0	4	0.30 b	522.6 b
$M_4$	1:2:1	1.0	3	0.20 c	521.0 bc
$M_5$	1:2:1	1.5	4	0.38 a	525.5 a
$M_6$	1:2:1	2.0	2	0.33 b	520.1 c
$M_7$	1:2:2	1.0	4	0.32 b	522.5 b
$M_8$	1:2:2	1.5	2	0.31 b	522.3 b
$M_9$	1:2:2	2.0	3	0.30 b	522.6 b

注: $F_{0.05(2,26)} = 3.37$ , $F_{0.01(2,26)} = 5.53$ 。同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: $F_{0.05(2,26)} = 3.37$ , $F_{0.01(2,26)} = 5.53$ . Different lowercases in the same column indicated significant difference at 0.05 level

**2.3 立体附植试验结果** 总体上看,大棚内培育时间越长,苗越健壮、根系越发达,但苗越大,附植的难度越大,工作量越大,附植成本越高。因此,该研究确定了 180、240、300 d 3 个培育时间,这 3 个培育时间与扦插苗生产也能够实现时间衔接。由表 3 可知,不同季节、不同培育时间的附植成活率存在较大差异。方差分析结果表明,附植季节间、附植苗培育时间间均存在极显著差异,附植季节、附植苗培育时间之间的交互作用也极显著。多重比较结果表明,从附植季节上看,3 月份附植成活率最高,为 94.2%,与其他 3 个月份间均

存在显著差异;2、10月的附植成活率间无显著差异,成活率低。从附植苗培育时间上看,240 d与300 d间无显著差异,且均与180 d间存在显著差异。

附植最佳季节为3月,附植最佳的苗培育时间为240~300 d。综合以上分析,厚叶南五味子立体附植应以8个月的壮苗在3月份进行附植。

表3 不同附植季节和附植用苗培育时间下厚叶南五味子立体附植成活率

Table 3 Survival rate of tridimensional attachment of *Kadsura coccinea* in different attachment seasons and seedling cultivation time %

培育天数 Cultivation days//d	2月 February	3月 March	4月 April	10月 October	平均 Average
180	80.6	89.5	85.7	76.3	83.0 b
240	86.8	97.3	91.5	85.8	90.4 a
300	87.1	95.8	89.7	87.2	91.0 a
平均 Average	84.8 c	94.2 a	89.0 b	83.1 c	87.8

注:同列不同小写字母表示不同培育天数在0.05水平差异显著;同行不同小写字母表示不同附植季节在0.05水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference at 0.05 level for different cultivation days; different lowercase letters in the same row indicated significant difference at 0.05 level for different planting seasons

**2.4 立体仿生附植管理技术** 由表4可知,不同管理方案下,鲜花产量差别较大,为98.2~203.4 g/m<sup>2</sup>,方差分析结果表明,不同管理方案间的鲜花产量存在极显著差异;多重比较结果表明,A<sub>3</sub>的年鲜花产量最高,达203.4 g/(m<sup>2</sup>·a),且与其他方案均存在显著差异。不同管理方案下,鲜果产量差别较大,0.94~2.16 kg/(m<sup>2</sup>·a),方差分析结果表明,不同管理方案间的鲜果产量也存在极显著差异;多重比较结果表明,A<sub>3</sub>的鲜果产量最高,且与其他方案均存在显著差异<sup>[11-12]</sup>。

综上,A<sub>3</sub>处理对于提高厚叶南五味子的鲜花产量和鲜果产量最为有益。

表4 立体仿生附植管理技术下厚叶南五味子年鲜花产量和年鲜果产量

Table 4 Annual fresh flower yield and annual fruit yield of *Kadsura coccinea* under three-dimensional bionic planting management technology

处理号 Treatment No.	年鲜花产量 Annual fresh flowers yield/g/(m <sup>2</sup> ·a)	年鲜果产量 Annual fresh fruit yield/kg/(m <sup>2</sup> ·a)
A <sub>1</sub>	178.7 c	1.52 c
A <sub>2</sub>	190.5 b	1.77 b
A <sub>3</sub>	203.4 a	2.16 a
A <sub>4</sub>	169.6 d	1.40 d
A <sub>5</sub> (CK)	98.2 e	0.94 e
平均 Average	168.1	1.56

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant difference at 0.05 level

### 3 结论与讨论

(1)该研究通过不同透光率、不同扦插时间的对比试验,筛选出厚叶南五味子最佳扦插技术,即透光率70%,扦插时间50 d。在该条件下,扦插存活率达到95.7%,移植保存率

达到95.8%,总保存率达到90.25%,达到良好的生长效果。

(2)不同基质配比、缓释肥、腐熟饼肥3因素3水平的正交L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)试验结果表明,最优组合为碎石:腐烂树皮:碎木屑(1:2:1)+1.5 kg/m<sup>3</sup>缓释肥+4.0 kg/m<sup>3</sup>腐熟饼肥,在此条件下,全苗干重可达到525.5 g/株,根茎比达到0.38,达到理想的壮苗状态,全苗干重较CK提高1.8%。

(3)通过比较不同附植季节和附植用苗培育时间附植成活率,结果表明,附植最佳季节为3月,附植最佳的苗培育时间为240~300 d。从培育成本上看,附植苗培育时间240 d较300 d低,因此,综合分析,厚叶南五味子立体附植应以240 d的壮苗在3月进行附植,附植成活率高达97.3%,且形态健康。

(4)通过5种管理方案对比试验,根据鲜花产量、鲜果产量比较分析结果,筛选出最佳的立体仿生附植管理技术,即附植后立体上喷涂腐殖土混合泥浆,保持空气湿度70%以上,3、5、7月每15 d喷施1次豆饼肥:花生饼肥:清水(1:1:100)的浸沤肥液100倍液。在该管理技术下,厚叶南五味子鲜花产量达到203.4 g/(m<sup>2</sup>·a),鲜果产量达到2.16 kg/(m<sup>2</sup>·a)。

(5)厚叶南五味子是优良的果药两用珍稀植物,培养出高品质的厚叶南五味子是保证厚叶南五味子药效的关键<sup>[13-15]</sup>。通过系列的研究,探讨解决厚叶南五味子仿生态立体附植的关键技术问题,为实现厚叶南五味子的高品质人工栽培提供技术支撑。由于该研究时间较短,尚未开展有关立体附植栽培研究,有待于今后进一步研究。

### 参考文献

- [1] 刘瑛,柴玲,陆国寿,等. 瑶药厚叶南五味子逆转肝纤维化活性部位的体外筛选及化学成分研究[J]. 中药材,2018,41(8):1990-1994.
- [2] 陈伟,陈绍安,李江,等. 中泰南五味子种子休眠机理初探[J]. 西部林业科学,2020,49(2):43-47,56.
- [3] 孙浩,罗川,胡雨. 多指标权重分析法结合正交试验优选醋南五味子的工艺研究[J]. 陕西农业科学,2020,66(7):18-21.
- [4] 黄小兰,吴定红,徐声法,等. 野生果树南五味子特征特性及驯化栽培技术[J]. 现代园艺,2020,43(13):64-66.
- [5] 韩君,林雄平,邱丽花,等. 南五味子育种研究[J]. 安徽农业科学,2018,46(1):61-63,66.
- [6] 袁彦珍,史富强,刘际梅,等. 不同海拔对试验地的中泰南五味子生长的影响研究[J]. 林业调查规划,2019,44(2):23-25.
- [7] 李君,李俊雅,梁晓. 多指标成分综合分析确定南五味子的最佳采收期研究[J]. 中国现代中药,2018,20(11):1383-1386.
- [8] 高玉杰. 葡萄优良种质选育及仿生态栽培关键技术研究[J]. 农村实用技术,2019(10):27.
- [9] 苏海兰,郑梅霞,陈宏,等. 七叶一枝花林下仿生态栽培关键技术[J]. 福建农业科技,2020(4):67-70.
- [10] 张海燕,肖祥希,肖华山,等. 金线莲优良种质选育及仿生态栽培关键技术研究与应用[Z]. 福建省邵武市二都国有林场,福建省林业科学研究院,福建师范大学,邵武市林业科学技术推广中心,2018.
- [11] 武晓林,刘哲,李敏,等. 桂皮紫萁群落类型及关键环境因子分析研究[J]. 北方园艺,2013(5):20-25.
- [12] 丁丹丹,余强,王晓蓉,等. 川贝母无公害仿生态栽培体系[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2019,21(4):775-783.
- [13] 陶秀花,江军,罗惠文,等. 锐尖山香圆生物学特性及其容器育苗技术研究[J]. 江西科学,2020,38(2):188-190.
- [14] 施庭有,杨彝华,李向梅,等. 林下珍稀野生食用菌生态培育关键技术研究与推广[Z]. 云南省楚雄彝族自治州林业科学研究所,姚安县林业局,永仁县林业局,2019.
- [15] 马新飞,郭盛,朱邵晴,等. 基于HPLC指纹图谱及多元功效成分定量分析的南五味子药材质量标准提升研究[J]. 中国现代中药,2018,20(3):293-297.