

doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2015.01.031

## 香叶树育苗和森林恢复试验

余新林<sup>1</sup> 陆阳<sup>2</sup>

(1. 高黎贡山国家级自然保护区保山管理局腾冲分局, 云南 腾冲 679100;  
2. 中国科学院昆明植物研究所资源植物与生物技术重点实验室, 云南 昆明 650201)

**摘要:** 香叶树是具生态、经济和文化价值的优良乡土树种。为进一步掌握香叶树在高黎贡山地区的育苗和造林技术, 通过种子贮藏、播种基质选择、幼苗生长监测、种植后的野外存活率和生长状况监测等一系列试验, 初步掌握了香叶树的育苗和造林技术, 有利于退化森林生态系统的恢复和社区的可持续发展。

**关键词:** 香叶树; 森林恢复; 育苗技术; 乡土树种

中图分类号: S792.23; S723.13; X171.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2015)01-0138-04

## Seedling Cultivation Techniques of *Lindera communis* and Forest Restoration Test

YU Xinlin<sup>1</sup>, LU Yang<sup>2</sup>

(1. Tengchong Branch of Gaoligongshan National Nature Reserve Baoshan Management Bureau, Tengchong Yunnan 679100, China; 2. Key laboratory of Biotechnology and Resource Plants, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China)

**Abstract:** *Lindera communis* is an excellent native tree species with ecological, economic and cultural values. In order to further understand the seedling cultivation and afforestation techniques of *Lindera communis* in Gaoligong Mountain areas, experiments on seed storage, substrate selecting, seedling growth monitoring, field survival rate and sapling growth monitoring were carried out systematically. The results provide technical guidance for the use of *L. communis* in afforestation, which to the benefit of degraded forest ecosystems restoration and local community's long-term sustainable development.

**Key words:** *Lindera communis*; forest restoration; seedling cultivation techniques; indigenous tree species

香叶树 (*Lindera communis* Hemsley) 是樟科 (Lauraceae) 山胡椒属 (*Lindera* Thunberg) 的常绿灌木或小乔木植物, 俗称香果、小香果、红果等。香叶树是兼具油料、用材、药用、观赏及生态价值的多用途树种。香叶树的种子含油率可达 50% 以上, 可作

为制皂、生物柴油、润滑油和油墨等制品的优质原料<sup>[1]</sup>; 其木材是制作农具、家具和细木工板的优良用材; 其果皮可提取芳香油作香料; 枝叶入药<sup>[2]</sup>。香叶树的树形优美, 耐阴、耐修剪, 是较好的园林绿化树种<sup>[3]</sup>。香叶树常散生、混生于常绿阔叶林中,

收稿日期: 2014-12-31.

基金项目: 世界农作林业中心东亚分部的高黎贡山自然保护区腾冲管理所原生植被恢复项目资助。国家自然科学基金面上项目(基金号 31270524) 资助。

作者简介: 余新林(1972-), 男, 云南腾冲人, 工程师。主要从事自然保护和森林培育方面的研究。

通信作者: 陆阳(1987-), 男, 博士。主要从事森林生态恢复和生物多样性保护方面的研究。E-mail: luyang@mail.kib.ac.cn

它的果实是“冬至雀”(许多种鹌鹑科鸟类的俗称)冬季的主要食物,起着维护生态平衡的重要作用<sup>[4]</sup>。刘爱琴等的研究表明,香叶树林比杉木林具有更好的培肥土壤和涵养水源的功能,可提供较好的生态服务<sup>[5]</sup>。谢双喜等指出香叶树是贵州喀斯特山地森林群落演替的优良先锋物种,对生境改造有重要作用<sup>[6]</sup>。

香叶树广泛分布于我国西南各省区,在云南各地均有分布,大多处于野生状态,其中以腾冲县最多<sup>[1]</sup>。在高黎贡山南段的腾冲县,居民传统利用香叶树油来照明和祭祀,用其果实制作肥皂。后随着农村电力的发展和洗衣粉等的普及,这些传统价值逐渐丧失<sup>[4]</sup>。由于当地群众的生产生活对森林资源的依赖性较大,大量的香叶树被当作薪柴砍伐,使得香叶树的天然资源越来越少<sup>[7-8]</sup>。香叶树的减少直接影响了冬季以其果实为主食的“冬至雀”的生存<sup>[4]</sup>。在退化土地上营造香叶树林是保护和开发香叶树资源的有效途径。目前腾冲地区所造的人工林大多是以秃杉(*Taiwania cryptomerioides*)和杉木(*Cunninghamia lanceolata*)为主的针叶纯林,阔叶树种的使用较少,无法满足村民对树木的多种需求,因而也就无法根本解决村民对天然林的过度采伐问题<sup>[8]</sup>。从当地社区的可持续发展和生物多样性保护的角度考虑,应该发展种植多样的乡土树种,针、阔叶树种均衡使用<sup>[9]</sup>。香叶树作为优良的乡土常绿阔叶树种,研究其采种育苗和造林技术有重要的应用价值。

目前国内已开展了香叶树育苗和栽培技术方面的一些试验研究。王巧珍、茅水旺和徐少建对福建香叶树育苗技术进行了研究<sup>[10-12]</sup>,沈立新对云南腾冲县香叶树育苗技术进行了初步的研究<sup>[13]</sup>,内容涉及母树树龄、种子选优、种子处理、播种育苗、播种季节、容器、基质及切根处理等方面。此外,郎思睿等对香叶树的种子生理后熟现象,及低温层积处理对于打破其种子休眠进行了研究<sup>[14]</sup>。康永武对香叶树的幼苗生长规律进行了研究,发现其生长呈现出明显“慢-快-慢”的生长节律<sup>[15]</sup>。这些研究为进一步系统、深入地研究香叶树育苗技术奠定了基础,具有一定的指导意义。

研究选择在高黎贡山国家级自然保护区腾冲分局曲石管理站的苗圃进行,研究结果对高黎贡山及其周边地区香叶树的人工规模化育苗和种植具有重

要指导作用,并对山地生态系统的恢复与重建、生物多样性保护具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

育苗地点位于高黎贡山国家级自然保护区腾冲分局曲石管理站苗圃。试验地属亚热带季风气候类型,干湿季分明,11月至翌年4月为干季,5~10月为雨季。年降雨量达1500 mm,年均温为15°C,极端最高温度为32°C,极端最低温为-3°C,有霜期为110 d。

### 1.2 试验材料

种子采集于腾冲县五合乡腾朗行政村松园村民小组的集体林内。选定生长健壮、结实能力良好的中壮龄香叶树作为采种母树。10月下旬至11月上旬,采收成熟的鲜红色果实,堆沤4~5 d,用手搓去红色果皮后用洗洁精稀释液浸泡1 h(脱脂),清水洗净,于通风处阴干贮藏备用。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 贮藏方法

普通干藏法:将充分干燥的种子装入网袋内,置于低温、干燥和通风的普通室内贮藏。

湿沙贮藏法:将充分干燥的种子置于湿润、适度低温和通气的条件下贮藏。选择空气流通和温度稳定的房间,先在地上浇一些水,铺一层厚约10 cm的湿沙,然后种、沙分层铺放。贮藏期间注意翻堆散热,检查水分变化,若有霉变和鼠害情况及时处理。

贮藏100 d后,在相同条件下进行种子萌发试验,测定不同贮藏方法对种子发芽率的影响。发芽率在场圃条件下进行测定,每一种贮藏方法采取4个重复,每个重复含100粒种子。对2种贮藏方法的种子萌发试验结果进行t检验,比较2种方法的差异。

#### 1.3.2 育苗基质试验

采用4种不同的基质进行育苗试验,分别是:①对照,黄心土;②烟草育苗基质;③山基土,包含50%的山基土、48%黄心土和2%的过磷酸钙,经充分混合后用薄膜覆盖堆沤处理;④混合基质,用3%的草木灰、30%的农家肥、65%的黄心土和2%过磷酸钙混合配制。

育苗试验采用完全随机试验设计,各基质做4个重复,每个重复100粒种子,场圃条件下测定种子的发芽率。计算平均发芽率并进行方差分析,比较

4 种基质下种子的发芽率。

1.3.3 营养袋苗生长测定

对发芽出土的 60 株小苗进行跟踪观察。出苗后假植前 6 d 观察一次,假植进营养袋后 10 d 观察一次,记录幼苗的高度生长变化。

1.3.4 野外存活率及生长状况

造林地点位于高黎贡山保护区腾冲段的林家铺站点附近的缓冲区内,造林前以毛轴蕨(*Pteridium revolutum*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)和白茅(*Imperata cylindrica*)等次生性草本为主。种植前带状整地,铲除杂草,按株行距为 2 m × 1.5 m 挖穴,挖穴规格为 40 cm × 40 cm × 40 cm,同时施入基肥。试验采用框架树种恢复方法,随机混交树种有红梗润楠(*Machilus rufipes*)、三股筋香(*Lindera thomsonii* var. *thomsonii*)、南亚含笑(*Michelia doltsopa*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、西南桦(*Betula alnoides*)和红木荷(*Schima wallichii*)等 20 个乡土树种。造林试验面积共 3 666 m<sup>2</sup>,种植密度为 3 360 株/hm<sup>2</sup>。种植后前 3 年,加强幼林的抚育管理,做好浇水、施肥、除草和防冻处理,严禁放牧等人为干扰。对每一幼树进行编号,测量其地径和苗高,记录生物多样性的恢复情况,第 1 年每月监测一次,以后每 3 个月监测一次。

1.4 计算与分析

种子场圃发芽率 = 种子正常发芽粒数 / 供测试种子粒数 × 100%, 树种成活率 = 样地树种成活株数 / 样地树种栽植总株数 × 100%, 实验数据采用 R 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同贮藏方法育苗试验

不同贮藏方法育苗试验结果显示,供测试种子播种后,沙藏种子 46 d 后开始出苗,92 d 后出苗结束;干藏种子 66 d 后开始出苗,100 d 后出苗结束。场圃发芽率情况见表 1。普通干藏后香叶树种子的平均发芽率约为 36.3%,湿沙贮藏种子的平均发芽率约为 52.3%,二者通过 t 检验差异不显著(p > 0.05)(表 1)。但通过发芽时间的比较,湿沙贮藏比普通干藏种子发芽要早。

2.2 不同基质育苗试验

不同基质育苗试验结果表明,不同基质育苗其种子的场圃发芽率无显著差异(p = 0.233 > 0.05),黄心土最高为 38.0%,混合土最低为 32.0%(表 2)。但从基质的可获得性及经济方面考虑,可选用

表 1 不同贮藏方法下的场圃发芽率

Tab. 1 Seed germination rate under seed storage treatments

贮藏方法	4 个重复的场圃发芽率 / %				平均值 ± 标准差 / %	P 值 (t-test)
	R1	R2	R3	R4		
普通干藏	38.0	31.0	34.0	42.0	36.3 ± 4.8	0.065
湿沙贮藏	57.0	56.0	35.0	61.0	52.3 ± 11.7	

表 2 不同基质下的种子发芽率

Tab. 2 Seed germination rate with different substrates

基质	4 个重复的场圃发芽率 / %				平均值 ± 标准差 / %
	R1	R2	R3	R4	
黄心土	42.0	31.0	35.0	44.0	38.0 ± 6.1
烟草基质	35.0	39.0	42.0	31.0	36.8 ± 4.8
山基土	33.0	37.0	31.0	33.0	33.5 ± 2.5
混合土	31.0	35.0	28.0	34.0	32.0 ± 3.2

黄心土作为育苗基质。

2.3 幼苗生长监测

于 2005 年 12 月 27 日播种,2006 年 2 月 21 日开始出苗,2006 年 4 月 29 日假植,2006 年 8 月 3 日出圃种植。试验中种植 61 株香叶树幼苗。

观察表明,香叶树幼苗的生长速度较快,出土 50 d 后可以假植进营养袋。假植后,幼苗 10d 左右恢复生长。132 d 时小苗平均高为 14.5 cm。幼苗的高度与生长时间之间呈极相关关系(图 1)。150 d 时,出圃幼苗的平均苗高为 19.9 cm,平均地径为 1.1 mm。

2.4 幼树存活率与生长情况

早期成活率较高,种植 2 a 后幼苗的存活率为 91.8%,后期有较大下降,但种植近 8 a 后幼树的保存率仍达 67.2%(表 3)。观察种植后近 5 a 内幼树的高度和地径生长情况表明,种植后半年内幼树的生长较为缓慢,后逐渐进入快速生长期(图 2、图 3)。幼树的树高、地径生长与生长时间之间呈极相关关系。种植 2 年后幼树的平均高度为 76.1 cm,平均地径为 1.0 cm。种植 5 年后幼树的平均高度达到 173.9 cm,平均地径达到 3.1 cm,部分香叶树植株开始开花结实,进入结实幼年期。2014 年 5 月幼树的平均高度达到 348.7 cm,平均地径为 8.8 cm,平均冠幅为 300.8 cm;香叶树的生长状况良好,并有效地控制了林下的杂草,种植试验地已基本郁闭,目前处于幼林阶段。

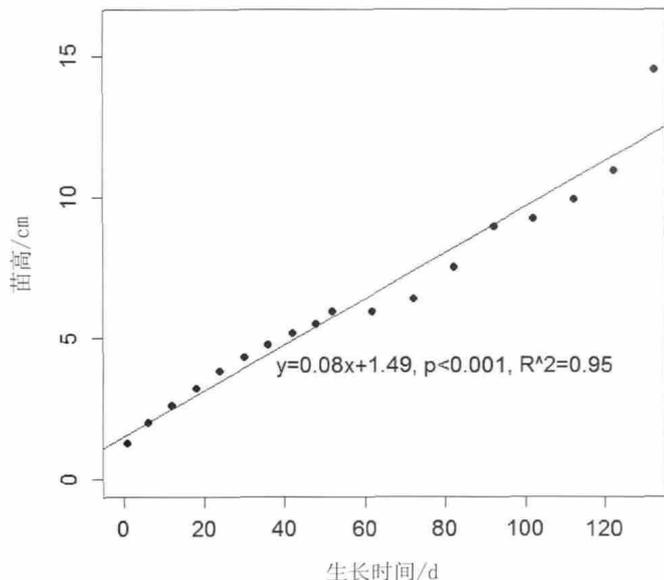


图 1 幼苗的苗高生长曲线

Fig. 1 Growth curve of seedling height

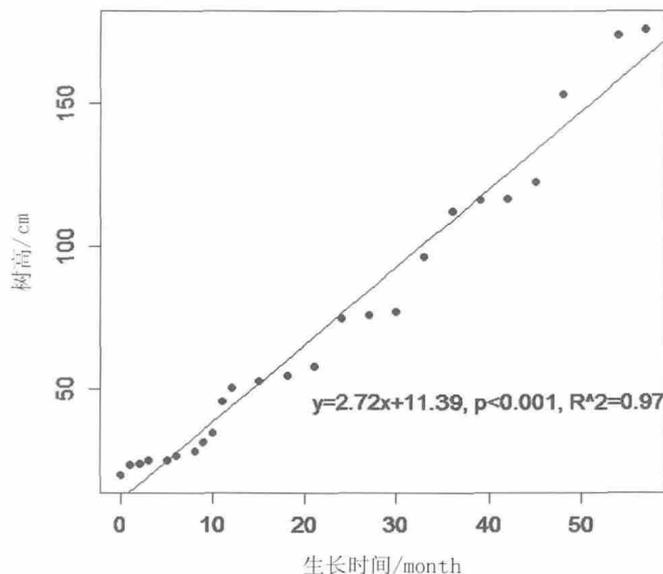


图 2 幼树的高生长曲线

Fig. 2 Growth curve of sapling height

表 3 种植 2 a、5 a 和 8 a 后幼树的存活率、平均树高和基径  
 Tab. 3 Seedling survival rate, mean tree height and mean ground diameter after 2, 5 and 8 years.

监测时间	存活株数 / 株	存活率 / %	均高 ± 标准差 / cm	平均地径 ± 标准差 / cm
2008 年 9 月	56	91.8	76.1 ± 23.7	1.0 ± 0.3
2011 年 6 月	44	72.1	173.9 ± 64.9	3.1 ± 1.0
2014 年 5 月	41	67.2	348.7 ± 159.4	8.8 ± 2.9

### 3 结论与讨论

湿沙贮藏后种子的平均发芽率较干藏处理高, 并比普通干藏种子发芽要早。香叶树种子存在生理后熟现象<sup>[14]</sup>, 而湿沙贮藏是一种常用后熟处理方式。因此, 香叶树种子在 10 ~ 11 月果实成熟后, 采集调制, 若不及时播种, 可采取湿沙贮藏的方法, 有利于种子保持较高的生命力, 缩短发芽时间, 提高发芽率。栽培基质对于苗圃中容器苗的培育至关重要, 从育苗效果和经济方面综合考虑, 可采用黄心土作为育苗基质。但试验中各个基质下的发芽率均表现较低, 须进一步试验研究。幼苗的高度与生长时间之间呈极相关关系, 可用于预测香叶树幼苗在不同时期的苗高生长变化。香叶树幼苗早期成活率可达 91.8%, 后期幼树保存率可达到 67.2%, 表现

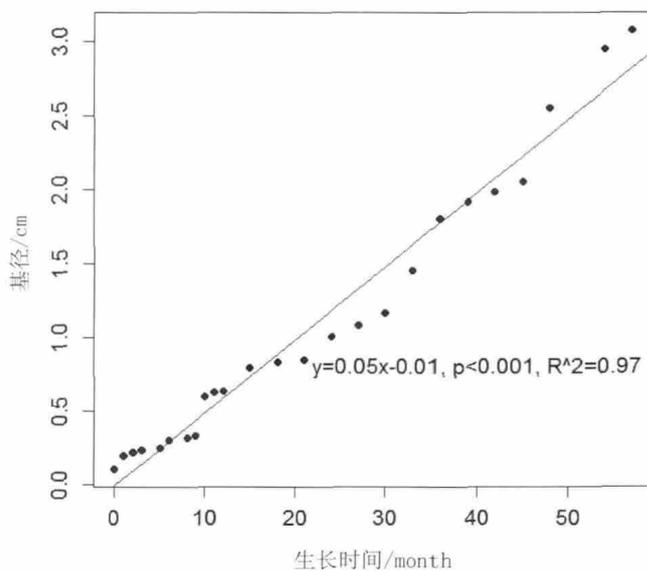


图 3 幼树的地径生长曲线

Fig. 3 Growth curve of sapling ground diameter

出较高的适应性。

香叶树是高黎贡山自然保护区和腾冲地区分布广泛的优良乡土树种, 具有较高的适应性, 与其他树种混交种植时, 表现良好。香叶树在当地种植、利用历史悠久。因此, 利用香叶树营造含多个乡土树种的生态公益林, 开展退化山地的恢复与重建, 将有利于促进生物多样性保护、生态平衡和社区经济的可持续发展。

(下转第 153 页)

## 4 结语

实验结果表明,旱冬瓜种子置床7 d开始发芽,约25 d结束。温水浸种对发芽的相关指标无显著提高,仅一定程度上提高发芽率,却降低发芽势、发芽势与发芽率的比值、延长平均发芽时间。与其它树种的种子浸泡后可提高发芽指标的报道不同<sup>[9-12]</sup>。种子霉坏率虽然对照的极显著地高于温水浸种的,但可通过播种前的消毒进行控制。因此,在生产实践中,旱冬瓜种子消毒后直接播种而不进行浸泡。

据测定,随采随播或短期贮藏(约3个月)的旱冬瓜种子的平均发芽率为40.0%~45.85%<sup>[6,9]</sup>,此实验冷藏1a的种子,平均发芽率最高的达44.8%,与前者基本无差异。表明旱冬瓜冷藏能在1a的时间内保持较高的发芽率,可采用冷藏进行旱冬瓜种子的贮藏,解决播种期(2~3月)和种子成熟期(10~11月)不相遇的问题,灵活地调节播种期。

## 参考文献:

[1] 祁承经,汤庚国. 树木学(南方本)(第二版)[M]. 树

木学. 北京:中国林业出版社,1994.

- [2] 郑万均. 中国树木志(第二卷)[M]. 北京:中国林业出版社,1985.
- [3] 沈国防. 林学概论[M]. 北京:中国林业出版社,1988.
- [4] 云南省林业科学院. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.
- [5] 冯弦,李大伟,陈宏伟,等. 速生用材树种旱冬瓜优树相关因子分析[J]. 林业调查规划,2009,34(6):35-38.
- [6] 史富强,杨斌,陈宏伟. 旱冬瓜育苗技术[J]. 林业实用技术,2011(2):30-31.
- [7] 孙时轩. 造林学[M]. 北京:中国林业出版社,1990.
- [8] 翟明普. 现代森林培育理论与技术[M]. 北京:中国环境科学出版社,2011.
- [9] 庞岳燕,李莲芳,王智斌,等. 不同处理对旱冬瓜苗木生长的影响研究[J]. 西部林业科学,2013,42(2):67-72.
- [10] 张跃敏,李根前,李莲芳,等. 温度和湿度对云南松种子发芽的影响[J]. 陕西林业科技,2010(4):1-4.
- [11] 周安佩,李莲芳,刘东玉,等. 发芽环境、微波辐射和激素浸泡对云南松种子发芽的影响[J]. 金农科技,2012(9):89-92.
- [12] 苏文华,张光飞,庞慧仙,等. 光照条件对旱冬瓜种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 云南林业科技,2003(2):8-10.

(上接第141页)

致谢:本文得到世界农用林业中心东亚分部和云南高黎贡山国家级自然保护区腾冲管理分局的大力支持,易传辉和杨立新对本文提出了修改意见,在此谨表深切谢意!

## 参考文献:

- [1] 萧正春,张卫明,张广伦,等. 燃油植物香叶树的开发利用与栽培[J]. 中国野生植物资源,2007,26(6):9-12.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第31卷)[M]. 北京:科学出版社,1982.
- [3] 李方品,龙济芝. 云南香叶树大树移植技术[J]. 绿色科技,2014(2):102-103.
- [4] 艾怀森. 高黎贡山地区的采集活动及其对生物多样性保护的影响研究[J]. 云南地理环境研究,2002,14(1):73-79.
- [5] 刘爱琴,刘春华. 香叶树和杉木人工林生态功能的比较[J]. 中南林学院学报,2005,25(6):47-51.
- [6] 谢双喜,彭贵. 贵州喀斯特山地灌丛香叶树群落及种群结构的初步研究[J]. 中南林业调查规划,2002,21(1):56-62.

- [7] 郭辉军,李恒,刀志灵. 社会经济发展与生物多样性相互作用机制研究—以高黎贡山为例[J]. 云南植物研究,2000(S1):42-51.
- [8] 熊清华,朱明育. 高黎贡山周边社区研究(高黎贡山研究文丛,第三卷)[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [9] 解焱. 恢复中国的天然植被[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [10] 王巧珍. 珍贵树种香叶树育苗技术研究[J]. 福建农业科技,2013(Z1):102-105.
- [11] 徐少建. 香叶树育苗技术研究[J]. 安徽农学通报,2014,20(16):95-96.
- [12] 茅水旺. 不同育苗方式对香叶树苗木生长的影响研究[J]. 现代农业科技,2014(12):171-176.
- [13] 沈立新. 野生香叶树育苗及栽培技术研究初报[J]. 经济林研究,2001,19(3):15-17.
- [14] 郎思睿,高逸超,赵航,等. 香叶树种子休眠与萌发特性的研究[J]. 北京林业大学学报,2011,33(6):124-129.
- [15] 康永武. 香叶树一年生苗苗高地径生长量变化分析[J]. 亚热带植物科学,2013,42(3):219-222.