

檀香的自然更新与直播造林技术

李应兰 陈福莲

(华南植物园)

卜任 陈林

(湛江地区南药试验场)

檀香 (*Santalum album* L.) 在印度的自然分布主要在温迪亚山脉 (Vindhya range) 以南, 以后才被引种到奥里萨邦、中央邦、拉贾斯坦邦和北方邦的部分地区, 并在那里归化, 自然繁殖生长。有的学者认为, 现在印度虽是檀香的主要产区, 但不是檀香的原产地, 檀香的原产地应是印度尼西亚的帝汶岛 (Timor), 大约于二千多年前引入印度^[1], 然后逸为野生状态, 分布区不断扩大。

华南植物园引种檀香初步取得成功后, 自1968年以来, 先后在广东的海南、湛江、佛山、肇庆、韶关、汕头等地区, 以及广西、云南、四川、浙江、福建等省区进行区域性试种。在这一过程中, 我们发现, 当檀香达开花结实年龄后, 在华南植物园和不少试种点上都出现了经鸟类传播种子而自然生长的檀香植株。这一现象给予我们一个重要的启示, 即今后可以采取直播造林的方法, 并有希望象当今檀香生产地一样, 通过人工播种和鸟类传播, 并对幼苗加以适当的人工抚育, 使其在当地的次生林内自然生长。这样就可大量节省人力、物力的投资, 推动檀香栽培事业的发展。

一、鸟类传播的特点

据我们多年观察, 鸟类传播檀香有如下特点:

1. 传播檀香的鸟类主要是白头翁 (*Pycnonotus sinensis*) 等。它们将已转紫黑色、充分成熟的檀香果实完整吞下, 经过消化道, 然后连同粪便将种核排出, 散布到邻近地区。

2. 在华南地区檀香果实成熟的高峰期在8—11月间, 与当地高温多雨季节基本相吻合, 这种气候有利于檀香种子发芽。

3. 鸟类传播种子的范围, 一般在以种源为中心半径2公里的范围内。但在此范围内, 檀香幼苗出现的频度与距种源的距离以及寄主的种类和人为的干涉均有一定影响。

当寄主种类相同时, 在人为干涉较少情况下, 距种源近处, 檀香幼苗出现较多; 随着距离增大, 檀香幼苗数量也逐渐减少。如湛江地区南药场有一条台湾相思林带, 据以檀香林地起点的2公里范围内调查, 在距种源50米处5平方米的样方中, 檀香苗多达15株; 距种源500米处的样方中, 檀香苗减少到6株; 而距隔种源1000米处, 檀香苗仅有1株。

当寄主种类不同时, 距种源的远近不是决定檀香幼苗频度的主要因素; 寄主是否优良, 起着更主要的作用。湛江地区南药场有萝芙木 (*Rauvolfia vomitoria* Afzel. ex Spreng.) 地和马钱子 (*Strychnos nux-vomica* L.) 地各一块, 距檀香母本园均为400余米, 但在优良寄主萝芙木地中每亩平均檀香幼苗多达33株, 在一般寄主马钱子地中每亩仅有4株。相反, 大风子地、肉桂地离檀香母本园仅200米, 但由于大风子和肉桂均为非寄主植物, 尚未

见有檀香生长。

4. 檀香生长与立地条件的关系, 檀香幼苗出现的频度与其生势、生长速度是两个不同的方面。频度高的地段, 不一定生长旺盛。由于檀香是一种喜阳光的树种, 如寄主植物生长过于茂盛, 郁闭度过大, 檀香生长缓慢, 而在林缘和阳光充足的地方, 则生长旺盛。如湛江南药场的台湾相思林带内, 9年生的檀香植株平均高仅5米余, 胸径5厘米, 而在林缘阳光充足的地方, 9年生的植株平均高8米, 胸径达10厘米。可见要使鸟类传播的植株正常生长, 也需要加以适当的人工抚育。

鸟类传播檀香还与土壤的物理结构有关。如表土疏松, 种子落入土壤缝隙中, 能保持水分, 有利于发芽, 鸟类传播才能有效。湛江南药场的土壤为酸性砖红壤性红土, 质地疏松(砂质), 富含有机质; 在当地开花结果的檀香树周围几乎都有天然下种的檀香苗, 最多时, 一株檀香树下小苗达百余株。而在广州华南植物园和电白县小良地区, 这种现象则不多见, 主要是由于表土板结, 无团粒结构。

5. 与我们已进行的栽培试验所证实的一样, 单一的寄主不适合檀香生长。如在上述的萝芙木地中, 虽然萝芙木是优良寄主, 檀香苗前期生长极好, 但2—3年后因承受不了过度的寄生, 萝芙木相继死亡, 最后也导致檀香本身衰亡。据1982年统计, 这块地原有檀香243株, 至1987年仅存132株, 寄主萝芙木已大部分死亡, 伴生植物仅有少数杂灌木。

二、直播造林技术

根据上述檀香天然下种的特点和自然条件, 在华南植物园内土壤较贫瘠的丘陵坡地, 进行了檀香直播造林试验。经过两年的试验, 已初步取得成功。与营养袋育苗造林对照, 在立地条件相同时, 檀香的生长速度基本相同(表1)。但采用直播方法节省了育苗的设施、材料和管理、运输的劳动力。现将有关直播造林技术概述如下。

1. 直播地的选择和规划 檀香喜阳光, 怕积水, 在大气候适合檀香生长的地区, 应选择阳光充足、土壤呈酸性反应、排水良好的环境。可在植被稀疏的荒坡造林。也可在已有较好天然或人工植被的地方造林。

在荒地或原有植被稀疏的山坡造林, 以檀香为主, 可按 3×4 米或 4×4 米的株行距开穴, 穴深50厘米, 直径60厘米。

如在原有天然林或人工林内造林, 并将保持和利用原来的树种作寄主, 则株行距不严格要求, 可疏伐一些植株和不能作寄主的种类, 在行间或距离适宜的地方播种。

2. 寄主的配置 檀香是一种半寄生植物, 需依靠寄主植物获得营养。种子发芽后, 幼苗如在二个月之内不能获得寄主, 则叶色变黄, 生长停滞。因此, 在直播造林时必须及时配置浅根性的近期寄主, 同时也要考虑到生根的长期寄主。在配置时应做到寄主的先行性, 层次性和多样性。

表 檀香直播造林与营养袋育苗造林的比较

造林方式	立地条件	一年生	二年生		地点
		树高 (厘米)	树高 (厘米)	地径 (厘米)	
直播	贫瘠山坡	71.7	188	1.82	华南植物园 小青山
营养袋育苗	贫瘠山坡	66.7	179	1.50	高州县
营养袋育苗	较肥沃的 沟边地	96.6	194.9	1.75	华南植物园

先行性,即在直播造林中,提前或同时播种速生、优良的浅根性寄主,作为檀香苗期寄主。如直播造林地上没有可作长期寄主的树种,还应提前或同时种植适合檀香寄生的乔灌木树种,只有寄主生长健壮,才能保持檀香良好的生势。

层次性,即根据檀香的生长特性和不同的发育阶段,如上所述,在地下部分要配置浅根性的近期寄主和深根的长期寄主;在地上空间也要考虑林冠的层次结构。檀香是一种喜光树种,因此,作为长期寄主的乔木树种,应是冠幅不大,枝叶稀疏的常绿树或落叶树;灌木层寄主的高度也不宜超过檀香。在檀香幼苗期和幼树阶段,都应特别注意对寄主作适当修剪,以控制寄主生长过盛。在天然的次生林或人工林内造林,如郁闭度大,应适当疏伐。

在选择优良寄主的同时,还应十分重视寄主的多样性。实践证明,如采用单一寄主,即使是优良寄主,檀香前期可能生长良好,但3—5年后,随着寄主的衰弱而生长转慢。

在土壤瘠薄的荒地造林,乔灌木层寄主可采用大叶合欢(*Albizia lebbek*)、儿茶(*Acacia catechu*)、白格(*Albizia procera*)、大叶相思(*Acacia auriculaeformis*)、台湾相思(*Acacia confusa*)、南洋楹(*Albizia falcata*)、山毛豆(*Tephrosia candida*)、木豆(*Cajanus cajan*)等。这些豆科植物粗生、耐瘠耐旱,并可固氮改良土壤,是优良寄主。苗期浅根性的寄主可采用飞机草(*Eupatorium odoratum*)、玫瑰茄(*Hibiscus sabdariffa*)、山栀子(*Gardenia jasminoides*)、山牡荆(*Vitex quinata*)、紫珠(*Callicarpa pedunculata*)等。

寄主的具体配置方法见图1和图2

3. 播种 檀香种子有后熟期,种子采后即播,其发芽率最高只有40%左右,而且发芽不整齐,可延续一年以上,显然不适宜于直播造林。为了使出苗整齐,便于管理,播种前必需对种子进行处理。用湿沙层积法或通过药剂处理后播种,可打破种子的休眠,一个月左右,其发芽率可达50%—70%以上。如能在室内催芽(温度在28℃左右),选出开始萌动的种子播种则更为理想。这不仅可保证出苗整齐,还可减少虫害和鼠害。

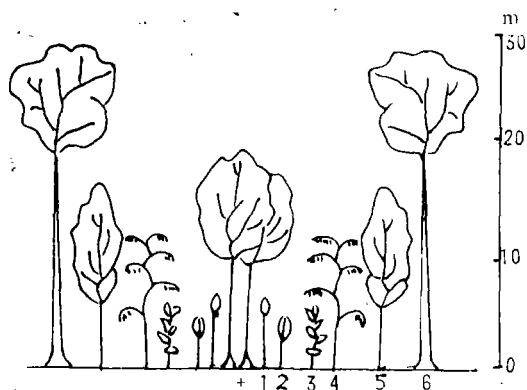


图1 檀香寄主配置层次示意图

+. 檀香; 1—3. 下层寄主(草本或灌木); 4—5. 中层寄主(灌木或小乔木); 6. 上层乔木寄主

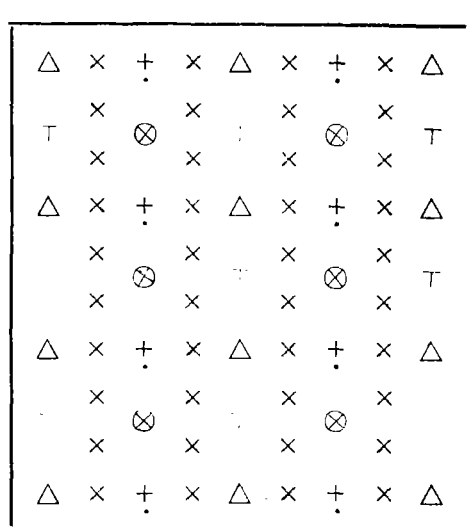


图2 檀香及寄主模式定位示意图

+. 檀香; T. 上层乔木; ●. 苗期寄主;
△、⊗、x. 多种类木本寄主

播种时间可根据各地具体情况掌握,一般在气温上升至28℃左右,雨季来临时较好。广州、湛江地区可在4—6月份进行。

播种前穴内应施入适量基肥(厩肥或垃圾肥均可),每穴下种子2—3粒,种子间的距离5—10厘米,覆土深度约1.5厘米。檀香种子的千粒重为154克。一公斤种子可造林30余亩。

提前或在檀香下种的同时,将浅根性多年生草本或亚灌木寄主的种子撒播于穴的周围(每穴10余粒,距檀香种子10厘米以上),以提供檀香苗期的寄主。

4. 管理 苗期的管理主要是防止各种动物的危害。据印度报道,鼠类觅食檀香种子,危害较大,但目前在我国可能因数量和面积均较小,尚未发现鼠害。在近居民点的地区,有褐云玛瑙螺(俗称东风螺 *Achatina fulica* Ferussac)危害。金龟子的危害则较为普遍,这两种害虫均在晚上活动。东方螺可在傍晚或凌晨捕杀,金龟子危害严重时可用灯光诱杀。如因动物危害或其它原因造成缺苗,应及时补播或在第二年补种同龄的营养袋苗,以使苗龄整齐,便于管理。

幼苗高达10余厘米时应进行第一次除草和对寄主进行修剪,以后每月对寄主修剪一次,以防止寄主生长过盛而复盖幼苗。除草、松土只宜在表层进行,尽量避免伤害檀香幼苗的根系。松土后应施以腐熟的厩肥和垃圾等有机肥。每年夏秋间追施氮肥1—2次。

以后的管理主要是继续保持檀香和寄主植物的健壮和均衡生长。对寄主的修剪可减少至每年1—2次,一般在夏秋间进行。

目前我国檀香尚少有病害,只个别地区出现少量灰斑病,影响不大。虫害主要有咖啡木蠹蛾(*Zeuzera coffeae*)、金龟子、檀香粉蝶、尺蠖等。广州和广西南宁地区以檀香粉蝶危害最为严重,一年内可发生4—5代,严重时可将整株树叶吃光。故应经常检查,及时喷药或人工捕杀。

三、今后的前景

檀香当前发展中存在的主要问题在于生长周期长,收益迟,加上栽培技术较复杂,尚未被广大群众所掌握。直播造林试验成功,不仅进一步简化了栽培技术,还大大降低了造林的成本,有利于今后的推广。

参考文献

- [1] Shri B. M. Sastri, 1972: The Wealth of India 9: 208—224
- [2] 李应兰, 1983: 檀香的引种试验. 中国科学院华南植物研究所集刊, 第一集: 115

SANDAL ITS NATURAL REGENERATION AND MEASURES FOR PLANTING BY DIRECT SEEDING

Li Ying-lan Chen Fu-lian
(South China Botanical Garden)

Bu Ren and Chen Lin
(Zhanjiang Medicinal Plant Experimental Farm of Guangdong)

Natural regeneration of Sandal(*Santalum album* L.) was investigated in South China Botanical Garden and Zhanjiang Medicinal Plant Experimental Farm of Guangdong Province where the plants have been cultivated for more than twenty years. Observation shows that birds (*Pycnonotus sinensis*) eat the Sandal fruit and through its alimentary canal pass out the undigested seed, which germinates under bushes and on the fringe of forest belt. Enlightened by this phenomenon, experiment of planting by direct seeding has been carried out. The data from the experiment is sufficient to show that to establish Sandal plantation by direct seeding in Southern Guangdong can be succeeded and has more advantages than by transplanting.

The main silvicultural measures needed for planting by direct seeding are: (1) Selecting suitable planting sites, to provide favorable climatic, edaphic and ecological conditions; (2) Maintaining suitable host plants, which should be raised earlier or are dibbled along with the Sandal seed; (3) Planting by direct seeding should be planned to take advantage of periods, when favorable moisture condition will prevail long enough for seed to germinate and for seedling to become established; (4) Careful tending of suppressed host plants, but in case the seedlings of Sandal are overtopped by the host, the host is lopped, to provide enough light to the seedlings.