

## 细毛樟的繁殖方法与精油变异\*

程必强<sup>1</sup> 许勇<sup>1</sup> 曾高<sup>1</sup> 喻学俭<sup>2</sup> 丁靖垲<sup>2</sup>

(1 中国科学院昆明植物研究所西双版纳热带植物园, 勐仑 666303)

(2 中国科学院昆明植物研究所植物化学开放实验室, 昆明 650204)

**摘要** 细毛樟 (*Cinnamomum tenuipilum* Kosterm.) 是一种新的香料植物。其叶精油有多种化学型。它们中金合欢醇型含量为 54%—71%, 香叶醇型为 86%—98%, 芳樟醇型为 84%—98%, 甲基丁香酚型为 69%—89%。对这 4 个化学型进行了繁殖, 种子发芽率为 71%—98%; 嫁接成活率为 44%—75%。经栽培和分析, 金合欢醇型有性后代 50%以上、香叶醇型 56%以上、芳樟醇型 57%以上、甲基丁香酚型 71%以上的植株, 可保持母本的特性, 而用无性繁殖的后代叶精油基本不变, 可保持母本的原化学型。

**关键词** 细毛樟; 金合欢醇; 香叶醇; 芳樟醇; 甲基丁香酚; 有性繁殖; 无性繁殖

## WAYS OF PROPAGATING CINNAMOMUM TENUIPILUM AND VARIATIONS IN ITS LEAF ESSENTIAL OIL COMPONENTS

CHENG Bi-Qiang<sup>1</sup>, XU Yong<sup>1</sup>, ZENG Gao<sup>1</sup>, YU Xue-Jian<sup>2</sup>,  
DING Jing-Kai<sup>2</sup>

(1 Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Kunming Institute of Botany, Academia Sinica,  
Menglung 666303)

(2 Laboratory of Phytochemistry, Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming 650204)

**Abstract** *Cinnamomum tenuipilum* Kosterm. is a new perfume plant in Yunnan. Based on its major compounds of leaf oils from different strains, nine chemical types could be divided. Among them, the content of farnesol type is 54—71 percent, of geraniol type is 86—98 percent, of linalool type is 84—98 percent, of methyl eugenol type is 69—89 percent. The results show that the percentage of seed germination is 71—98, and the grafting survival rate for the farnesol and geraniol types is 44—75%. Chemical analyses of various strains, introduced and cultivated in the Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Academia Sinica have showed that sexual progenies of the farnesol type (50% plants), of the geraniol type (56% plants), of linalool type (57% plants) and of the methyl eugenol type (71% plants) can maintain their maternal featurer, those of the progenies breed by vegetative propagation are fundamentally unchanging, retaining their mother's chemical types.

**Key words** *Cinnamomum tenuipilum*; Farnesol; Geraniol; Linalool; Methyl eugenol; Sexual reproduction; Vegetative propagation

细毛樟 (*Cinnamomum tenuipilum* Kosterm.)<sup>[1]</sup> 樟属, 乔木, 我国云南特产, 仅分布该省南部及西南部, 常生于海拔 580—1200 m 温暖湿润地带的山谷或谷地灌丛、疏林或密林中, 在公路沿线的次生林中亦见生长。分布海拔最高极限可达 2100 m。

我们发现在同一产地的细毛樟叶精油主要有金合欢醇、香叶醇、芳樟醇、甲基丁香酚、柠檬醛、1,8-桉油素、樟脑、龙脑及榄香树脂等多种化学型。其中金合欢醇含量为 54%—71% 和香叶醇含量为 86%—98%, 尚未见前人报道。这两种成分在香料上有较大应用价值。在该属植物中已有报道含芳樟醇、甲基丁香酚等化学型<sup>[2, 3, 4]</sup>。为何在同一生态条件下, 细毛樟叶精油成分类型众多, 这是值得探讨的问题。

鉴于细毛樟叶精油变异大, 资源分布有限, 不可能利用野生资源, 因此研究用什么方法繁殖并保持原化学型不变是生产上迫切需要解决的问题。为此, 于 1987—1991 年我们着重研究该种叶精油主含金合欢醇、香叶醇、芳樟醇及甲基丁香酚等 4 个化学型的有性与无性繁殖方法的试验以及后代精油的变异, 为自然条件下细毛樟精油的多样性提供一定的依据。

## 材料与方法

### 1. 繁殖试验

(1) 果熟期采种, 采自野生和本园栽培母树的成熟饱满的种子洗除果肉后, 稍凉干, 及时播种或湿润砂贮藏催芽, 观察不同化学型种子的发芽力。

(2) 从本园栽培的母树上采取当年生至一年生枝条扦插; 用实生苗作砧木, 不同化学型母树当年生至一年生枝条(枝、芽)作接穗, 分别不同时间进行无性繁殖, 比较扦插、嫁接等方法的成活力。

### 2. 繁殖合代叶油主要分析

4 个化学型有性和无性繁殖的植株单株分别取叶片用水汽蒸馏所得的精油, 不加任何处理, 直接进入, GC/MS 定性, GC 定量分析, 并与母本作比较, 确定不同繁殖后代叶油主分变化规律。

## 结果与讨论

### 1. 种子繁殖

野生和家种的细毛樟种子在高温多雨的 7 月中下旬成熟, 月均气温约为 25.3℃, 月降雨量约为 226 mm。种子发芽所需的条件已得到充分满足。

采收紫黑色或紫红色的果实, 洗除果肉后, 选取沉入水底的种子作试验材料。经处理鲜果出种率为 92%—98%, 成熟饱满的种子千粒重约为 380 g, 每千克净重种子约为 2600 粒, 种子含水量为 39%—45%。种子卵球形或球形, 种皮呈黑色或黑褐色, 略坚硬。鲜种和含水量正常者, 种胚呈乳白色, 胚紧密无间; 不正常或失水种子胚已变质, 呈褐色, 两半胚间有缝隙, 这样的种子不宜作播种育苗用。

细毛樟种子没有休眠期, 忌日晒和失水, 不及时播种或室内干燥条件下放置, 种子很容易丧失发芽力。为了确保种子的活力, 细毛樟种子应及时(当天)或第二天播种, 而以湿润砂贮藏催芽为好。播种或湿砂藏后, 一般历时 10—15 天开始发芽, 发芽全程 65—80 天。

试验结果, 金合欢醇型(细毛金合欢樟)种子发芽率为 93%, 香叶醇型(细毛香樟)为 83%—98%, 芳樟醇型(细毛芳樟)为 77%—83%, 甲基丁香酚(细毛丁香樟)为 71%。

种子发芽后, 幼苗具 2—4 片新叶时, 可取出移入盛肥土的塑料袋中。在苗圃抚育 8—10 个月, 苗高 30—40 cm 时定值。

细毛樟是利用枝叶生产精油的香料植物, 具有萌发力强的特点, 每亩可种 112 棵或 56 棵, 株行距 2 × 3 m 或 3 × 4 m, 亦可樟茶间种。

### 2. 无性繁殖方法与成活的关系

插条试验: 经过多次反复试验, 细毛樟以 6—10 月的雨季扦插为好。适宜的扦插季节月均温为 25.5—22.6℃, 月降雨量为 198—250—85 mm, 空气相对湿度为 83%—88%。在生长期采用不同方法处理芳

樟醇型细毛樟成龄树的当年生至一年生插条, 将其插入有阴棚的砂床上, 并经常保持砂床的湿润。试验结果对照(不处理的插条)生根率为零; 环剥处理的插条生根率为22%; 吡啶-3-醋酸500 ppm处理的插条生根率为32%。待扦插成活的插条叶芽开放生长, 具根1—3条时, 将新植株移入盛肥土的袋或盆中抚育, 苗高30 cm以上时定植。细毛樟的插条繁殖比云南樟(*Cinamomum glanduliferum*)<sup>(5)</sup>。锡兰肉桂(*C. zeylanicum*)<sup>(6)</sup>等更难, 需时6—8个月才会生根。

嫁接试验: 细毛樟的嫁接分别在雨季的7月(气温25.3℃)和雾凉季的11—2月(气温19.4—15.5—17.3℃)进行。前者为植株生长盛期, 后者为植株停长期。香叶醇型和金合欢醇型细毛樟嫁接和芽接的初步结果见表1。

表1 不同嫁接方法成活率

Table 1 Survival rates of grafting in different methods

嫁接时间(年·月)	砧木	接穗(化学型)	成活率(%)	
			枝接	芽接
1989.12	细毛樟有性后代 5个月生苗	细毛樟香叶醇型 成龄大树桩萌 生树当年生至一 年生枝条	10	0
1990.2	7个月生苗		32	0
1990.7	一年生幼树		0	0
1990.2	1—1.5年幼树		75	40
1989.12	细毛樟有性后代, 5个月生苗	细毛樟金合欢醇型, 成龄大树上部树冠 当年生至一年生枝条		0
1990.2	7个月生苗		4	32
1990.11	1—1.5年生幼树		32	44

从表1看出香叶醇型细毛樟以枝接成活率为高(75%), 芽接成活率为40%; 金合欢醇型细毛樟芽接成活率为44%, 枝接成活率为32%。试验表明枝接法和芽接法都可用于细毛樟的嫁接, 时间以低湿季节和细毛樟停长期嫁接为宜。由于气温低, 接穗不易干枯, 砧木和接穗代谢缓慢, 较易于亲合。砧木以一年生以上幼树为好, 当年生至一年生具顶芽且健壮的枝, 都可作接穗, 但接穗阶段发育幼者成活高于阶段发育大者, 即萌生树当年生至一年生枝嫁接成活高于成龄树冠当年生至一年生枝。

嫁接后, 一般历时1—2个月接穗的顶芽保持新鲜, 萌动、膨大展叶, 这表明植株已成活。采用嫁接方法, 因易于繁殖和培育砧木, 取接穗容易, 可大量节约材料和节省时间, 见效快, 而扦插繁殖插条难、生根时间长, 扦插成活率比嫁接低得多。

嫁接成活的新植株, 解除扎带和套袋后, 在袋或盆中抚育2—3个月, 即可下地种植。

### 3. 繁殖后代叶油的变异

(1) 有性后代保持母本特性(原化学型)的数量及分化出的化学型, 见表2。

从表2看出本园栽培的细毛樟不同化学型的有性后代幼树(二年生以上), 保持母本的特性的数量和分化出的化学型。香叶醇型细毛樟后代56%以上的植株可保持母本的特性; 其它植株分化出8个化学型, 其中较多的是1,8-桉叶油素型植株占26%, 芳樟醇型后代57%以上的植株可保持母本特性, 分化出3个化学型, 1,8-桉叶油素型植株占21%以上。甲基丁香酚型后代71%以上植株可保持母本的特性, 分化出2个化学型和一个主要不明显的杂型。金合欢醇型细毛樟有性后代50%以上植株可保持母本的特性, 金合欢醇含量(65%)与母本(54%—71%)相当, 分化出1,8-桉叶油素, 香叶醇等化学型。

细毛樟为异花授粉植物, 因此导致后代遗传分离, 分化出不同的化学型, 这是该种植物精油变异的主要原因。但不同化学型的分化程度不一样, 如直链单萜的含氧化合物类(香叶醇、芳樟醇等)、倍半萜类(金合欢醇等)的后代分化较大, 芳香族化合物(甲基丁香酚等)的后代分化较小。

在分析中还发现细毛樟有性后代植株, 一年生以下幼树叶油主要成分未明显分化<sup>(7)</sup>, 一年生以上可分化, 2年生以上就可确定叶油主分是属何种化学型了, 为筛选所需的化学型提供了依据。

(2) 无性后代叶油主分的含量见表3。从表3看出无性繁殖的后代与有性后代完全不同, 其后代可

保持母本(原化学型)的特性, 具有相对稳定性。因此采用育苗, 培育砧木, 进行细毛樟珍贵化学型的嫁接是发展种植的重要途径。

表 2 有性后代精油主要成分保持母本的数量及分化出的化学型

Table 2 Numbers of the same character with maternal plant and chemical types in young sexual progeny trees cultivated

化学型	细毛香樟 Geraniol-type			细毛芳樟 Linalool-type			细毛丁香樟 Methyl eugenol-type		
	分析株数	97			14			28	
后代主要成分	含量(%)	株数	占总数(%)	含量(%)	株数	占总数%	含量(%)	株数	占总数(%)
芳樟醇 linalool	87-98	6	6.19	82-87	8	57.14	93-95	4	14.29
香叶醇 geraniol	84-94	55	56.70				56	1	3.57
柠檬醛 citral	75	1	1.03						
樟脑 camphor	85	1	1.03	86	1	7.14			
龙脑 borneol	58	1	1.03						
1,8-桉叶油素 1,8-cineol	52-58	26	26.80	50-54	3	21.43			
甲基丁香酚 methyl eugenol	68-85	5	5.16				84-89	20	71.43
$\alpha$ -水芹烯 $\alpha$ -phellandrene	40	1	1.03						
榄香树脂 elemicin	81	1	1.03	64-84	2	14.29	杂型主 分不明显	3	10.71
母树主分含量 (%)	香叶醇 86-90			芳樟醇 84-91			甲基丁香酚 73		

表 3 无性后代叶油主分

Table 3 The major compounds of essential oil maternal plants and clone of *Cinnamomum tenuipilum*

化学型	细毛芳樟 Linalool		细毛香樟 Geraniol		细毛金合欢樟 Farnesol	
	母本	插条树	母本	嫁接树	母本	嫁接树
叶油(%)	1.68-2.28 1.70-2.40	1.72-2.40 1.52-1.88	1.70-2.04	2.69	0.8-1.20	0.85
主分(%)	97-98 85-91	93-98 85-89	85-93	92	54-71	65

细毛樟是利用枝叶提取精油, 并具有萌发力强的特点, 因此, 种植一次可永续利用。

## 参 考 文 献

- (1) 中国科学院昆明植物研究所编著. 云南植物志, 第三卷. 北京: 科学出版社, 1983: 104
- (2) 石皖阳, 何伟, 文光裕等. 樟精油成分和类型划分. 植物学报 1989; 31 (3): 209—214
- (3) 朱亮锋, 陆碧瑶, 李敏敬等编著. 芳香植物及其化学成分. 广州: 海南人民出版社, 1988: 26—27; 30—32
- (4) 喻学俭, 程必强. 细毛樟精油的化学成分研究. 植物学报 1987; 29 (5): 537—540
- (5) 程必强. 云南樟插条繁殖试验报告. 植物引种驯化集刊 1966; 第二集: 57—60
- (6) 程必强. 锡兰肉桂的扦插繁殖. 植物引种驯化集刊 1989; 第六集: 101—105
- (7) 程必强, 喻学俭, 许勇等. 细毛樟繁殖后代叶油化学成分的变化. 云南植物研究 1991; 13 (2): 219—224

\*\*\*\*\*

## 《云南植物研究》编辑部关于发表论文收费的规定

根据中国科协文件精神, 为弥补办刊经费, 本刊收取以下费用:

1. 审稿费, 每篇 50 元。

2. 超版费, 本刊发表论文不超过 8 千字、研究简报不超过 3 千字 (正文、图表、文献在内), 超过者, 每千字收费 50 元。

3. 铜版图费, 每版收费 150 元。

上述费用请寄 650204 昆明市黑龙潭昆明植物所《云南植物研究》编辑部刘艾琴, 或银行信汇至昆明市 002 市人营, 帐号: 0220023115, 开户名: 中科院昆明植物所, 用途一栏请注明《云南植物研究》论文审稿费 (超版费, 铜版图费) 及作者单位和姓名。收款后即寄报销发票。

此规定从 1991 年 12 月起执行。