

少花桂的繁殖及后代稳定性

程必强 许 勇 马信祥

(中科院西双版纳热带植物园, 勐仑 666303)

喻学俭 丁靖凯

(中科院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要

少花桂(*Cinnamomum pauciflorum*)是种富含黄樟油素的植物, 种子发芽率为52—73%, 插条成活率为50—75%, 它们的后代保持着亲本的特性, 主要成分黄樟油素含量为97—99%。

Abstract

Cinnamomum pauciflorum Nees in Wall is a kind of plant which rich in safrole. The percent of the seeds germination is from 52% to 73%. The survival rate of cutting propagation is from 50% to 75%. The propagated progenies keep the same features as their parent in main components of safrole. The safrole content of main components in 97% to 99%.

少花桂 *Cinnamomum pauciflorum* Nees in wall (*C. petrophilum* N. Chao.)^[1] 属樟科(lauraceae)樟属, 别名岩桂、香桂、三条筋、香叶子树、土桂皮等。常绿小乔木, 在引种地(本园)基部多分株, 常呈丛生状。分布四川东部、湖南(西部)、湖北、贵州、云南东北部—东南部、广西及广东北部。印度亦有。在我国分布区内, 少花桂常生于石灰岩或砂岩上的山地或山谷疏林或密林中, 海拔400—1800(2200)米。

据报道^[1,2]少花桂鲜叶出油为3—4%, 含黄樟素为80—95%, 97.46—98.62%。是一种生产黄樟油最为理想的植物之一, 因用枝叶生产黄樟油是它最大特点, 极有利于资源的持续利用和生态的保护。

黄樟油素(safrole)是合成重要调香原料洋茉莉醛(heliotropine)的重要原料, 常

作化妆品、香水、皂用香精等调合时的主剂或定香剂。黄樟油素的另一个重要用途是通过化学反应转化成胡椒基丁醚(piperonyl botoxide), 这种成分用作除虫菊杀虫剂的增效剂。

据了解全世界可年产2000—2500吨黄樟油, 现只产1000—1500吨, 而每年需要2000吨, 供不应求。我国可年产千吨, 如今产量每况愈下, 已满足不了国内需要和出口创汇。造成黄樟油生产紧缺的主要原因是黄樟油素植物源遭到破坏, 乱砍滥伐, 砍树挖根, “杀鸡取卵”等极不合理采收手段, 使植物资源日愈贫乏和枯竭所致。

本世纪90年代初以来急需黄樟油的国家, 如日、美、英等国的厂商向盛产黄樟油的国家投资和掀起种植黄樟油植物的热潮, 同时积极开发和发掘生产黄樟油的植物新资

源。

1983年8月本园从四川省筠连县引入少量种子,繁殖育苗试种,自1988年以来在引种成功的母树上采种、取条进行繁殖试验和后代精油黄樟油素含量变化分析,为扩大种植提供依据。

一、少花桂的繁殖

1、种子繁殖

少花桂以种子繁殖为主。苗木在本园(勐仑)种植后,4-6年生树开花结实,花期3月下旬至5月(6月上旬),果熟期为7月中旬至9月(10月中旬)。果实成熟期在树上采收紫黑色或紫色的成熟果实,在室内堆沤或水浸3-5日,候果肉软化后,装入竹筐或布袋内搓揉,置水中淘去果肉、杂质以及飘浮的瘪粒种子,即纯净播种材料。鲜果出种率为92-98%,种子千粒重为236g,变动范围为150-310g。千克净重种子4500-5400粒。种子含水量约为32.23%。种子无明显的休眠期,忌失水和日晒。种子调制后应及时播种,也可用湿润砂贮藏起作催芽的作用。发芽时日均气温为19.4-25.3℃。播种后约40-50天发芽出土,发芽全程为2-3个月。种子发芽率为52-73%。据报道少花桂的种子发芽率为78.5-90%^[2]。

播种试验表明少花桂种子在不贮藏条件下(如室内存放)很易于失水和丧失发芽力,如采种后室内存放5-6天播种,种子发芽率下降为25%,历时8天下降为5%,历时10天,种子已无发芽力。发芽种子的最低含水量为6.31%以上,具有发芽力的种子安全含水量需10%以上。

种子发芽出土后,待幼苗具2-4片新叶时,将其移入盛肥土的塑料袋内,在苗圃抚

育12-18个月,苗高30cm以上定植。

2、无性繁殖

少花桂亦可扦插繁殖。宜于气温高多雨,空气湿度大的6-10月扦插,月均气温为22.6-25.5℃。剪取健壮的2-3(4)年生树或砍伐后萌发的当年生半木质化枝条或一年生枝条,插条长2-3(4)节,5-7cm,留叶2-3片,大叶剪半,将其杆插入备好可遮雨的大型阴棚内的砂床或土床上,并及时洒水,以后可根据苗床的湿度掌握喷水。一般扦插条后30-40天插条形成愈合组织,生根需时30-150天。经多次扦插试验结果,对照不处理的插条生根成活率为50-63%,日本产生根促进剂(ルチマース)处理的插条生根成活率为70-75%。此外,高锰酸钾液(0.5%浓度),日本产生根剂(ルートメ),3-イメドール,吲哚酪酸(3-Indolebutyric Acid)等处理插条,有促进生根的作用。据报道少花桂扦插时间以2-3月为最好,2-3年生的插条成活率为66%^[2]。

少花桂插条生根以后,将具有2条以上根系的苗子移入盛肥土的塑料袋内抚育。因为插条苗生长很缓慢,一般需要在苗圃抚育12-24个月,正常管理外,在蹲苗期间需施腐熟的清粪水3-5次,以促进生长,待苗高30cm以上定植。

二、少花桂繁殖后代的精油及成分

1、少花桂及其近缘种精油与黄樟油含量

经我们考察、采蒸精油样成分分析和查阅有关资料^[4,5,6],我国产的樟属植物48种中约有14种精油含黄樟油素,而含量在70%以上约有10种,见表1。

表1、少花桂及近缘种黄樟油素含量比较

植物名称	各部位器官精油及主分含量(%)									
	叶油	黄樟油素	树干油	黄樟油素	树皮油	黄樟油素	根油	黄樟油素	果油	黄樟油素
少花桂 <i>C. pauciflorum</i>	2.4—3.9	97—99	0.86	97	1.58	96	0.71	75	7.39 0.88	94
狭叶桂 <i>C. heyneanum</i>	0.51—0.96	97—99	0.23(枝) 0.056	98 97	0.81	99	0.29	63	0.13	98
柴桂 <i>C. tamala</i>	0.4—1.0	35—44			2.34	97				
香桂 <i>C. suberenium</i>	0.1—0.2	约70			2.05	不含				
猴樟 <i>C. bodinieri</i>	0.46—0.6	少或无					2.9	84		
坚叶樟 <i>C. chartophyllum</i>	0.10						0.5—1.5	9.4—96	1.22	77
云南樟 <i>C. glanduliferum</i>	0.2—0.75	不含					0.93—1.76	70以上	2.70	80—90
沉水樟 <i>C. micranthum</i>			0.09	61			1.52	98		
黄樟 <i>C. parthenoxylum</i>	1.25—3.50 2.60	不含					1.0—1.4	94	1.93—2.76	69—80
毛叶樟 <i>C. mollifolium</i>	0.55—1.61	不含					0.43—0.62	77		

注: 表1中空格为未分析※干果出油为7.39

从表1看出少花桂和近缘种狭叶桂全株精油均富含黄樟油素, 当中只是狭叶桂根油成分含量较低。它的多数近缘种黄樟油素含在根油中, 有的种果精油含黄樟油素也较高。

2、少花桂种内叶油化学型(主成分)

少花桂不同产地叶油成分有明显的差异, 根据叶油成分可分为3—4个化学型(或生理类型或品种)

(1) 黄樟油素型 四川筠连产, 叶出油为3—4%, 含黄樟油素油素为97—99%^[2]; 本园引自四川筠连栽培, 鲜枝叶出油为2.4—3.89%, 含黄樟油素为97—99%。

(2) 黄樟油素芳樟醇型 四川筠连

产, 叶出油为2.4%, 含黄樟油素为69.70, 芳樟醇为14.35%^[2]。

(3) 1,8-桉叶素型 云南西畴产, 干叶出油为1.36%, 含1,8-桉叶素为50—60%。

(4) 混杂型 湖北利川产, 鲜叶出油为0.19% 主成分不明显为混杂型, 含黄樟油素仅为4.43%^[2]。

它们中尤以枝叶油富含黄樟素化学型, 最具有发展种植和利用的价值。

3、少花桂单株叶油及成分的变化。

在本园栽培少花桂中各取10个单株, 分不同时间采蒸枝叶油及主成分黄樟油素分析, 其结果见表2。

表2、 单株叶油及主成分黄樟油素含量比较

分析株数号	分析次数 含量(%)	1 (1992.1)		2 (1992.11)		3 (1992.12)		
		叶	油	黄樟油素	枝叶油	黄樟油素	枝叶油	黄樟油素
1		2.68		98.27	3.07	98.57	2.2	98.09
2		2.92		98.55	2.69	98.48	2.22	97.48
3		2.49		97.18	3.02	99.11	2.51	98.71
4		3.04		96.03	2.26	98.0	2.45	98.90
5		1.66		97.03	2.31	98.12	1.96	97.46
6		2.13		97.86	2.68	98.54	2.09	98.10
7		2.55		98.86	1.57	98.51	2.74	98.44
8		2.02		97.83	2.23	98.25	2.25	98.79
9		3.89		97.91	2.75	98.30	3.28	97.40
10		2.71		97.65	1.8	97.92	1.89	98.66
平均		2.61		97.72	2.44	98.38	2.35	98.20

从表2看出第一次分析少花桂单株叶最高为3.89%(9号), 较低为1.66%(5号), 黄樟油素含量最高为98.86%(7号), 略低为96.03%(4号, 出油为3.04%); 第二次分析单株枝叶出油最高为3.07%(1号), 较低为1.57%(7号), 黄樟油素含量最高为99.11%(3号), 略低为97.92(10号); 第三次分析单株枝叶出油最高为3.28%(9号), 出油较低为1.89%(10号), 黄樟油素含量最高为98.90%(4号), 含量略低为97.40%(9)。若以平均数看叶油含量第一次比第二、三次略高

0.17-0.26, 黄樟油素含量第二次比第三、一次略高0.18-0.66。

从上述资料可看出少花桂单株叶油含量有明显的差异, 主分黄樟油素含量的差异较小。叶油含量高或较低与主成分含量并不是正相关的关系。

4、少花桂叶油及黄樟油素含量的季节变化

1992年1-2月, 每月下旬从9年生八棵少桂树上, 随机采收枝叶蒸馏精油和进行主分黄樟油素分析, 结果见表3。

表3、 枝叶油和主成分含量的季节变化

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
含量	枝叶油	2.42	2.70	2.50	2.55	2.29	1.93	2.77	2.88	2.44	2.49	2.81	2.58
(%)	黄樟油素	98.23	98.62	99.03	98.27	98.35	97.47	97.77	98.80	98.66	98.82	98.65	98.42

从表3看出在一年中少花桂枝叶油含量以8、11、7、2月为高(2.7-2.88%), 依次为12、4、3、10、9、1、5月, 含量为2.29-2.58%, 6月含量最低为1.93%, 最高含量与最低含量值差为0.95。枝叶油全年平均含量为2.53%; 黄樟油素含量全年各月差异较小, 主成分含量高低为99.03-97.47%, 值差为1.56, 全年平均为

98.42%。

上述资料表明少花桂枝叶油含量不同季节有明显的差异, 这与植株的生长状况, 叶片老嫩以及它们中油细胞的多少密切相关。刚发出的淡黄色嫩叶出油很低, 至嫩叶由淡黄色变成绿色新叶和老叶时, 则油含量增高, 但老叶油含量略低于新叶。6月为少花

桂长新梢和发嫩叶的盛期,采收枝叶时为老叶和嫩叶的混合物,故此时枝叶油出油低于其他月份。若以枝叶油含量为采收和生产指标,同时考虑到与主分含量的关系,少花桂的适宜采收期应以8-12月为理想,从总体看这时不仅叶油含量和主分含量均较高,而且从单株采收到的生物量及亩产量都可高于其他月份,且生产的油质优。

5、少花桂繁殖后代叶油及主成分的稳定性

樟属植物中很多种有性后代叶油主成分发生了明显的变异,但因种和种内的化学型(主分)不相同,各自后代的遗传变异也不相同。经研究发现樟属植物叶油化学的多样性和单一性,与主要成分及它的分子结构有

密切关系,如属氧化化合物的直链单萜数(或倍半萜数)-香叶醇、芳樟醇、金合欢醇等,它们的有性后代只有50-71%的植株可保持亲本原化学型(特性),其他分化出众多的化学型,而属环萜数,如主分含桂醛、黄樟油素、丁香酚、苯甲酸苄酯、樟脑、1,8-桉叶素、甲基丁香酚等樟树种,它们的有性后代可相对地保持亲本的特性-原化学型。

从表4看出本园从四川筠连引种种子繁殖栽培少花桂第一代,及用第一代的种子繁殖栽培的第二代,以及用第二代的枝条扦插繁殖种植的无性后代,它们枝叶油主分黄樟油素含量都明显地保持着亲本原化学型,遗传性表现相对的稳定性。

表4、少花桂亲本与后代叶油主分的变化

产地及世代		原产地 四川筠连 亲本(母本)	引种地,西双版纳勐仑(本园)		
			有性后代 第一代	有性后代 第二代	有性第二代 扦插树
含量 (%)	枝叶油	3-4	2.6-3.04	2.48-3.89	2.33
	黄樟油素	97.46-98.62 80-95	98.0-99.11	97.96-98.90	98.17

三、少花桂的发展及利用

1、少花桂种内个体叶油有3-4化学型,它们中尤以叶油富含黄樟油素化学型,更具有发展种植和利用的价值。因此,在发展种植时必须作好选育工作,有了良种母树-高含化学型才能生产优质的黄樟油。

2、少花桂以采收枝叶生产黄樟素油为最大特点,因具有较强的萌发力,采收后又可再生产。为了资源的持续利用和生态的保护,少花桂应是优先发展的树种,它的最大的优势是枝叶出油高,富含樟油素,除狭叶桂外,其他樟树种无与伦比。一般种植后4-5年生树,可采收枝叶生产黄樟油。

3、少花桂具有较强的适应性,已在西双版纳(勐仑)引种栽培成功,在引种地可正常生长发育,同时后代枝叶油和主成分含量均高,保持着亲本的优良特性。因此,在四川筠连等地大面积发展种植外,云南等地的平均气温18-20℃,年雨量1000mm以上的亚

热带地区可发展种植,其生长速度较快,可早日投入生产。

参考文献

[1] 中科院中国植物志编委会,中国植物志 31卷,北京:科学出版社,1982: 202-204
[2] 《中国香料植物栽培与加工》编写组编著,中国香料植物栽培与加工,北京:轻工业出版社,1985: 246-250
[3] J.G.Maia, C.L. Green & M.J.Milchard. 李宏译,香料香精化妆品 3 (24),1993: 51-53
[4] 程必强、喻学俭、许勇等,香料香精化妆品 2(29), 1992: 1-5
[5] 程必强、喻学俭、许勇等,云南植物研究 14(1), 1992: 105-110
[6] 朱亮锋、陆碧瑶、李宝灵等,芳香植物及其化学成分(增订版),海口:海南出版社, 1993: 87-88
[7] 林正奎、华映芳,植物学报22(3),1980: 152-256
[8] 陶光复、品爱华、丁靖凯等,武汉植物研究 6(3),1988: 261-266