

黄樟油素新资源植物狭叶桂的研究*

程必强 许 勇 马信祥

(中国科学院西双版纳热带植物园, 勐仑 666303)

喻学俭 丁靖凯

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要 狭叶桂 [*Cinnamomum heyeanum* (Nees) H. W. Li et B. Q. Cheng] 是一种新的资源植物, 全株可提取芳香油, 含黄樟油素 63%~99%; 鲜枝叶出油率为 0.51%~0.96%, 黄樟油素含量为 97%~99%。用种子繁殖可保持母本优良性状, 是一种具有发展价值的新香料植物。

关键词 狭叶桂; 黄樟油素植物资源

Study on the new economic plant of safrole of *Cinnamomum heyeanum* (Nees) H. W. Li et B. Q. Cheng Cheng Bi-Qiang, Xu Yong, Ma Xin-Xiang (Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Academia Sinica, Menglum 666303), Yu Xue-Jian and Ding Jing-Kai (Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming 650204), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(4): 33~37

Cinnamomum heyeanum (Nees) H. W. Li et B. Q. Cheng is a kind of economic plant. Rich essential oil can be extracted from the tree with the safrole content of 63%~99%; the oil product rate from fresh twigs and leaves is 0.51%~0.96%, in which the safrole content is 97%~99%. Good characters of its parent can be remained by seed propagation and this is a new aromatic species for further development.

Key words *Cinnamomum heyeanum* (Nees) H. W. Li et B. Q. Cheng; safrole plant resource

黄樟油素(safrole)是合成洋茉莉醛(hiliotropine)的重要原料,其用途甚为广泛,常作化妆品、香水、皂用香精等调合时的主剂或定香剂。而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 butoxide),这种成分在以天然除虫菊为基础配制的杀虫剂中用作增效剂,而且起关键作用,缺少此成分时,这种天然杀虫剂便没有任何药效^[1]。

据估计全世界每年消费 2 000 t 天然黄樟油素,用作合成转化生产洋茉莉醛和胡椒基丁醚所需黄樟油素占总消费量的 75%。从利用和发展的趋势看黄樟油素的用量将愈来愈大,且供不应求。

由于开发利用黄樟油素植物资源的方式极不合理,诸如毁林开荒,乱砍滥伐,砍树挖根,只砍不种等恶性手段,致使有限的资源锐减而面临枯竭。为解决燃眉之急,英、美、日等国的厂商竭尽其力向盛产天然黄樟油素的国家(如巴西等)投资种植,并积极发掘和开发新资源。

我国黄樟油素植物资源也面临枯竭之危,黄樟油素的生产受到影响。因此,除发展有价值

* 中国科学院“八五”重点科研项目资助的研究内容之一(编号 KS85-101)

曹凤仙参加栽培工作

收稿日期 1996-02-01

的富含黄樟油素树种外,发掘新资源也是当务之急。

1986年6月作者在滇南进行樟属(*Cinnamomum* Bl.)植物资源考察时,发现狭叶桂是一种富含黄樟油素的新资源,因而从野外挖苗种植;之后于1989年7月野外采种繁殖育苗,1991~1995年在西双版纳热带植物园进行引种栽培试验。

1. 狭叶桂的分布及生长环境

狭叶桂 *Cinnamomum heyneanum* (Nees) H. W. Li et B. Q. Cheng [*C. burmannii* Bl. f. *heyneanum* (Nees) H. W. Li]^[2] 为樟科(Luaraceae)樟属(*Cinnamomum* Bl.)植物,别名狭叶阴香、细叶香桂、小三条筋。小乔木,常因基部多分枝而呈灌木状,高达3~4 m。分布我国湖北西部、四川东部、贵州西南部以及广西、云南南部至东南部。越南、印度至印度尼西亚亦有。

狭叶桂在滇南-滇东南常生于热带亚热带低海拔(450~685 m)河边山坡灌丛中或河边林缘,也生于河岸砾石或石灰岩石缝中。分布区年平均气温19~21.5℃,绝对最高气温38~40℃,绝对最低温-0.7~5℃,年降雨量为1 190~2 500 mm,土壤为红色壤质土或河岸砾质砂壤土。

在云南狭叶桂野生资源很少,常零星散生,未发现成片成林生长。西双版纳热带植物园已栽培6年生狭叶桂1 000余棵,其枝叶油富含黄樟油素,为我国理想的良种基因母树基地。

2. 狭叶桂种内的叶油化学型

云南产的樟属植物中10多种樟(桂)树叶油主分具有多样性的特点,即一个种内个体间叶油有两个以上的化学型(或生理类型或品种)。采自不同产地的狭叶桂油有3个化学型,见表1。

表1 不同产地狭叶桂叶油化学型或主分比较

Tab 1 Comparison of leaf oil content and its chemical types or main component of *Cinnamomum heyneanum* in different localities

产地 Locality	叶油 Leaf oil (%)	主分 Main component (%)	化学型 Chemical type
云南思茅,江边野生	0.54~0.84	safrole 97~99	黄樟油素型
本园(勐仑)引种地,栽培	0.51~0.96	safrole 95~99	黄樟油素型
云南景洪,江边野生	0.66~0.78	camphor 49~53, safrole 21~31	樟脑黄樟油素型
云南富宁,江边野生	0.71(干样)	camphor 35, 1,8-cineol 34	樟脑桉叶素型

从表1看出狭叶桂叶油主分可分为3个化学型,它们是黄樟油素型,含量很高;樟脑型或樟脑油素型,含量较低;樟脑桉叶素型,含量低,叶油中黄樟油素含量仅为0.21%。此3种化学型中尤以富含黄樟油素型更具有发展利用的价值。然而它们的分别存在,有利于种群的延续和发展。

需要提及的是考察时还了解到云南省富宁地区的壮族等少数民族,常用狭叶桂的枝叶作肉食品的调味加香,为又一种民族食用香料。

3. 富含黄樟油素狭叶桂精油及主分

3.1 狭叶桂植株不同部位精油及主分含量

从表 2 看出西双版纳热带植物园(勐仑)栽培的狭叶桂植株,不同部位精油含量有明显差异,以树皮油含量略高,次为枝叶油,其他部位含量很低,而各部位精油的主分均为黄樟油素,除根油主分含量较低(63%)外,其他部位黄樟油素含量均达 97% 以上。而景洪野生的狭叶桂叶油、树干油和根油以及主分含量也有明显差异。

表 2 狭叶桂不同部位精油及主分比较

Tab 2 Comparison of essential content oil of *Cinnamomum heyneanum* and main components in different organs

产地 Locality	精油含量 Content of essential oil (%) [*]											
	叶 Leaf		枝 Twig		树干 Trunk		树皮 Bark		果 Fruit		根 Root	
	Oil	Sa	Oil	Sa	Oil	Sa	Oil	Sa	Oil	Sa	Oil	Sa
勐仑 Menglum	0.51~0.96	97~99	0.23	98	0.056	97	0.81	99	0.13	98	0.29	63
景洪 Jinghong	0.66~0.78	21~31 49~53 ^{**}			0.24	85 (干样)					0.37 (干样)	61 26 ^{**}

* Sa - 黄樟油素 safrole; ** 樟脑 camphor

上述资料表明狭叶桂的主要利用部位为枝叶。

3.2 狭叶桂不同单株枝叶油及黄樟油素含量

从西双版纳热带植物园栽培试验地于不同时间分别对狭叶桂 10 个单株进行枝叶油和主分黄樟油素分析,结果见表 3。

表 3 狭叶桂不同植株叶油及黄樟素含量比较

Tab 3 Comparison of the leaf oil and safrole content in different plant of *Cinnamomum heyneanum*

植株号 Plant No.	含量 Content (%) [*]					
	No. 1		No. 2		No. 3	
	叶油 Leaf oil	黄樟油素 Safrole	叶油 Leaf oil	黄樟油素 Safrole	叶油 Leaf oil	黄樟油素 Safrole
1	0.96	97.63	0.60	97.81	0.56	94.21
2	0.73	94.38	0.77	97.34	0.72	98.40
3	0.73	98.45	0.77	97.98	0.64	98.21
4	0.68	95.04	0.68	98.62	0.68	96.93
5	0.75	97.14	0.68	97.71	0.64	97.52
6	0.65	98.50	0.76	97.58	0.70	98.46
7	0.55	96.04	0.73	95.25	0.66	96.26
8	0.80	97.53	0.62	92.84	0.51	98.11
9	0.56	95.84	0.71	97.48	0.64	97.31
10	0.66	96.37	0.72	96.27	0.63	97.79
平均	0.71	96.69	0.70	96.89	0.63	97.32

* No. 1 - 第一次测定 the first determination (1992.4); No. 2 - 第二次测定 the second determination (1992.11); No. 3 - 第三次测定 the third determination (1993.1)

从表 3 看出狭叶桂 30 个单株枝叶油和主分黄樟油素含量的差异,枝叶出油最高为

0.96%, 最低为 0.51%, 值差较大; 黄樟油素含量最高为 98.5%, 最低为 92.94%, 值差较小。但从每次测定的平均数据看, 3 次测定结果枝叶出油和黄樟油素含量差异均较小。

3.3 不同季节狭叶桂枝叶油及黄樟油素含量

定时(1~12月)定株每月从 7 株狭叶桂上随机采收枝叶蒸馏芳香油, 分析枝叶油及黄樟油素含量, 见表 4。

从表 4 看出狭叶桂 12 月~2 月枝叶出油为高, 8, 9, 11, 10 和 3~5 月出油略低, 6~7 月出油低, 尤以 7 月为最低, 全年平均出油为 0.61%。而主分黄樟油素含量全年变化不大, 含量为 96.98%~98.75%, 平均为 97.86%。

结果表明狭叶桂枝叶油含量因季节不同有明显差异, 这与植株的生长状况, 叶片老嫩及枝叶中油细胞的多少有关。经分析红色嫩枝叶出油为 0.14%, 含黄樟油素为 95.5%, 老枝叶出油为 0.72%, 含黄樟油素为 98.15%。说明在新梢开始生长和发出红色嫩叶至叶色变为浅绿色的新叶时期, 其叶油含量均低于绿色新叶和深绿色老叶。由于试样为嫩叶、新叶及老叶的混合物, 因此 6 月及 7 月的枝叶油含量不如其他月份高, 但此时的黄樟油素含量与其他月份相当。根据狭叶桂枝叶油含量与采收时生物产量的关系, 采收期以 8~12 月为宜, 这个时期生产的油质好, 纯度可达 97%~99%。

表 4 狭叶桂枝叶油和黄樟油素含量的季节变化

Tab 4 Seasonal changes of oil and safrole content of *Cinnamomum heyneanum*

	各月份的含量 Content in different month (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
叶油 Leaf oil	0.72	0.72	0.62	0.62	0.61	0.41	0.34	0.68	0.64	0.62	0.65	0.70
黄樟油素 Safrole	97.70	97.51	98.36	97.97	96.98	97.45	97.76	98.02	97.73	98.29	97.75	98.75

3.4 狭叶桂不同繁殖后代枝叶油主分的稳定性

樟属植物中很多种有性后代叶油主分发生了明显的变异, 但因种和种内的化学型(主分)不同而不相同, 后代的变异也各不相同。如香樟(*C. camphora*, 芳樟醇型)有 71% 的植株, 细毛樟(*C. tenuipilum*, 芳樟醇型、甲基丁香酚型)有 56%~70% 的植株, 它们可保持亲本原化学型(或特性), 其他植株分化为别的化学型。然而, 狭叶桂的有性后代可相对稳定地保持亲本的原化学型不变, 如野生狭叶桂枝叶出油为 0.54%~0.78%, 含黄樟油素为 97%~99.60%, 其种子后代枝叶出油为 0.51%~0.96%, 含黄樟油素为 97%~98.62% (99.26%), 它的无性后代(如扦插苗, 2~3 年生)枝叶出油为 0.56%, 含黄樟油素为 97.79%。

3.5 狭叶桂不同树龄枝叶油及黄樟油素含量

经分析狭叶桂有性后代 10 月龄幼苗枝叶出油为 0.33%, 含黄樟油素为 97.35%, 1 年生树枝叶出油为 0.4%~0.57%, 含黄樟油素为 97.75%~98.15%; 2 年生树枝叶出油为 0.55%~0.71%, 含黄樟油素为 98.21%~99.07%; 3 年生树枝叶出油为 0.68%~0.76%, 含黄樟油素为 97.79%~99.26%。

从上述资料看出狭叶桂有性后代 10 月龄幼苗至 3 年生树的鲜枝叶油含量随树龄的增大而逐渐增高, 而它们的黄樟油素含量不同树龄基本一致。表明幼苗枝叶油就已具有油质优的特点。

4. 狭叶桂的保护与发展利用

(1) 我国天然黄樟油素主要存在于樟科的樟属(*Cinnamomum*)植物中^[4]。据作者研究及有关资料的不完全统计,在 48 种樟属植物中约有 11 种含黄樟油素较高,如猴樟(*C. bodinieri*)、云南樟(*C. glanduliferum*)、坚叶樟(*C. chartophyllum*)、毛叶樟(*C. mollifolium*)、黄樟(*C. parthenoxyllum*)、香樟(*C. camphora*)、长柄樟(*C. longitotatum*)、沉水樟(*C. micranthum*)的根油含 70%~90%的黄樟油素;柴桂(*C. tamala*)皮油含 97%的黄樟油素;狭叶桂(*C. heyneanum*)、少花桂(*C. pauciflorum*)的枝叶油含 97%~99%黄樟油素。为了资源的持续利用和生态的保护,狭叶桂和少花桂应作为优先发展种植的树种。

(2) 狭叶桂资源甚少,因此,不可能也不应该利用野生的资源。相反,必须加强特有高含化学型(黄樟油素型)植物原生境的保护,这种保护与保护珍稀濒危植物一样具有重要的意义。若这种植物资源日愈贫乏或灭绝,对生产的发展及种质的保护危害极大。所以,对高含化学型的保护,其目的在于保护它的遗传基因(种质)。

(3) 随着社会的发展,人类对植物资源的利用已不断从直接采集发展到驯化栽培,通过人为的栽培活动获得所需的产品。因此,有目的地进行狭叶桂的野生变家种,人工驯化栽培,并大面积发展种植利用,这是对特有化学型狭叶桂的最好保护。

(4) 狭叶桂繁殖栽培较易,以种子繁殖为主,发芽率为 81%~94%,也可无性繁殖,扦插生根成活率为 62%~76%。在西双版纳(勐仑)气候条件下,狭叶桂种植后 3~4 年生树即可开花结实。在此树龄即可采收枝叶蒸馏芳香油,其主要采收利用部位为枝叶,是它的最大特点之一。此外,因它具有较强的萌发力,一般采收后一年或二年又可采收生产。种植一次,可持续利用再生资源。经初步测试,狭叶桂 2~3 年生树单株可采收鲜枝叶 2~4 kg,6 年生树单株可采收鲜枝叶 5~9 kg。

(5) 用富含黄樟油素狭叶桂种子繁殖栽培的后代,其枝叶油主分可保持亲本的原化学型(特性),因此,在分布区内可大面积发展种植狭叶桂的这种化学型,利用枝叶生产优质的狭叶桂油(黄樟油),并可直接用于转化合成洋茉莉醛或胡椒基丁醚的原料。

(6) 除云南产区外,有狭叶桂分布的地区可深入进行资源考察和精油成分研究,为狭叶桂的开发利用提供新的依据。

参 考 文 献

- 1 Maia J G, C L Green, M J Milchard, 李 宏译. 1993: 香料香精化妆品 3(24):51~53.
- 2 中国科学院中国植物志编委会. 1982: 中国植物志 31 卷, 科学出版社, 北京. 202~204.
- 3 程必强, 喻学俭, 许 勇等. 1992: 云南植物研究 14(1):105~110.
- 4 朱亮峰, 陆碧瑶, 李宝灵等. 1993: 芳香植物及其化学成分(增订版), 海南出版社, 广州. 87~88.

(责任编辑:许定发)