

西双版纳 引种的锡兰肉桂品种及精油成分[•]

程必强

(中国科学院西双版纳热带植物园 勐腊 666303)

喻学俭

(中国科学院昆明植物研究所 昆明 650204)

摘 要

锡兰肉桂在原产地有许多品种。西双版纳引种有两个品种,即丁子香锡桂、苯酯锡桂。叶油主成分分别为丁子香酚、苯甲酸苯酯。用种子繁殖的后代叶油主成分变化很小。不同部位器官(叶、皮、枝、木材)精油主成分有明显的区别。丁子香锡桂叶出油率为1.32~2.13%,主含丁子香酚80~89%;桂皮出油率0.2~0.35%,含反式桂醛31~47%;桂枝出油率0.13%,含芳樟醇34%;木材出油率0.03%,含十四碳醛49.86%。苯酯锡桂叶油主含苯甲酸苯酯71~84%。

关键词:锡兰肉桂;丁子香锡桂;苯酯锡桂;精油

锡兰肉桂(*Cinnamomum zeylanicum* Bl., 简称锡桂)为世界著名的名贵香料植物,原产斯里兰卡。为栽培者承认的品种或化学型,有甜桂、蛇桂、樟脑桂、涩桂、粘质桂、野桂、竹桂等,其中仅甜桂被广泛栽培^[1],其精油成分亦已被研究^[2~5],而其他品种的精油成分则尚未见报道。我国海南、福建、广西、云南西双版纳等湿热区种植有甜桂品种^[6],而海南兴隆和云南西双版纳则种植有另一品种或化学型,其叶油中的主要成分与甜桂品种有明显的区别^[7]。为了有目的地发展种植锡桂,我们对上述2个品种的精油成分作了比较分析。并根据叶油的化学成分,将甜桂称为丁子香锡桂(Eugenol-type),而将另一品种称为苯酯锡桂(Benzyl benzoate-type)。

本实验的分析样品,主要采自西双版纳热带植物园和我国湿热区各引种地种植的锡桂植株上的叶、皮、枝、木材等,水蒸气蒸馏所得到的黄色或淡黄色透明精油。各部位器官精油不经任何处理,直接用GC及GC/MS联用仪定性、定量。仪器:GC-9A型气相色谱仪(日本岛津),分析柱:SE-54石英弹性毛细管柱(美国J & M公司),长30m,内径0.25mm,柱温80~200℃,3℃/min程序升温,汽化温度220℃;进样量:0.15μL, C-R 3A微处理机定量。

• 1990年7月21日收到稿件

•• 本园曾凤仙同志参加试验

Finnigan-4510型 GC/MS/DS 联用仪(美国),数据处理采用 INCOS 系统。各分离组分首先通过 NIH/EPA/MSDC 计算机谱库(美国国家标准局 NBB LIBRARY 谱库)进行检索,并参考文献^[8~9]及保留指数^[10]对其质谱图加以确认。气相色谱条件:色谱柱及柱温与 GC 仪相同,分离器温度 220℃,汽化温度 230℃,进样量 0.15μL,分流比 15:1。质谱条件:EI 离子源,离子源温度 170℃,电子能量 70 eV,射电流 0.25mA,倍增电压 1200v,扫描周期 1 s。

一、锡桂的品种及叶油成分

我国湿热地区锡桂品种及叶油成分,见表 1、2。

表 1
Table 1 Comparison of essential oil and its odorous principle of variety of different planting site

产 地 Planting site	类 型 Types	含 量 Content (%)			
		叶 油 Leaf oil	丁子香酚 Eugenol	肉桂醛 <i>trans</i> -Cinnamic aldehyde	苯甲酸苄酯 Benzyl benzoate
斯里兰卡 Sri Lanka		1.25~1.80	82.5~83	2.8	
海南那大 Hainan Nada		1.0~2.2	80~82 91.7*	3.2~3.8 0.78*	
海南保亭 Hainan Baoting	丁子香锡桂 Eugenol-type	1.35	81~86	2.6~3.2	
福建厦门 Fujian Xiamen		1.13	87	1.92	
广西南宁 Guangxi Nanning		1.40	90.29	2.1	
西双版纳勐腊 Xishuangbanna Menglun		1.5~2.13	81	1.9	2.42~5.26
海南兴隆 Hainan Xinglong	苯酯锡桂 Benzyl benzoate-type	1.53	3.9	2.5	82.0
西双版纳勐腊 Xishuangbanna Menglun		1.32~1.48	1.85~8.59	0.2~0.3	71~84

* 华南热带作物研究所分析资料

表 2 不同品种精油成分比较*

Table 2 Comparison of chemical compositions of essential oil from different varieties

化 合 物 Compounds	含 量 Content (%)	
	丁子香锡桂 Eugenol-type	苯酯锡桂 Benzyl benzoate-type
α -侧柏烯 α -Thujene	0.24	0.02
α -蒎烯 α -Pinene	1.02	0.82
莰烯 Camphene	0.24	0.42
香桉烯 Sabinene		0.03
β -蒎烯 β -Pinene	0.28	0.44
月桂烯 Myrcene	0.17	0.15
α -水芹烯 α -Phellandrene	2.50	0.04
α -松油烯 α -Terpinene		0.12
Δ^3 -萜烯 Δ^3 -Carene	0.20	
对-伞花烃 <i>p</i> -Cymene	1.98	
柠檬烯 Limonene	0.36	
β -水芹烯 β -phellandrene	0.33	0.82
反- β -罗勒烯 <i>trans</i> - β -Ocimene	0.04	0.03
Δ^4 -萜烯 Δ^4 -Carene	0.03	0.04
异松油烯 Terpinolene	0.17	0.04
芳樟醇 Linalool	0.40	5.38
乙酸苄酯 Benzyl acetate		0.23
松油-4-醇 Terpin-4-ol	0.04	0.07
α -松油醇 α -Terpineol	0.19	0.15
反-肉桂醛 <i>trans</i> -Cinnamic aldehyde	0.43	0.30
丁子香酚 Eugenol	81.26	8.59
乙酸苯丙酯 Hydrocinnamic acetate		0.04
甲基丁子香酚 Methyl eugenol		0.06
β -石竹烯 β -Caryophyllene	1.80	2.83
苯甲酸戊酯 Amyl benzoate		0.03
乙酸肉桂酯 Cinnamyl acetate	0.34	1.30

续表 2

化 合 物 Compounds	含 量 Content (%)	
	丁子香锡桂 Eugenol-type	苯酯锡桂 Benzyl benzoate-type
葑草烯 Humulene		0.64
别芳萜烯 Allo-aromatic terpene		0.14
γ -木罗烯 γ -Murolene		0.08
γ -榄香烯 γ -Elemene	0.17	1.52
γ -杜松烯 γ -Cadinene		0.28
乙酸丁子香酚酯 Eugenol acetate		1.02
α -木罗烯 α -Murolene		0.10
橙花叔醇 Nerolidol		0.02
白干层醇 Viridiflorol	0.67	0.31
苯甲酸苄酯 Benzyl benzoate	5.46	71.04
水杨酸苄酯 Methyl salicylate		0.17
邻苯二甲酸二丁酯 Dibutyl phthalate		0.05
已鉴定成分占总量 (%)	98.32	97.32
Identified content of the total amount		

* 样品采自云南勐海中国科学院西双版纳热带植物园

从表 1~2 看出,丁子香锡桂品种叶油主要成分为丁子香酚,苯甲酸苄酯含量大大低于苯酯锡桂品种;反之,后者叶油主成分为苯甲酸苄酯,丁子香酚含量比丁子香锡桂低很多,反式肉桂醛含量两者都很低。其他成分两个品种叶油成分除表 2 中相同外,丁子香锡桂品种成分没有苯酯锡桂品种复杂。

初步鉴定出苯酯锡桂叶油成分有 35 个化合物,而丁子香锡桂叶油只有 23 个化合物,但也有达 28 个化合物者。

苯甲酸苄酯在锡桂油中占一定的比例,有天然的定香作用,香气恒定持久,但在调香上用量不大,因此,在我国湿热地区以发展种植丁子香锡桂(甜桂)品种为主。

有关资料指出^[3],在某些丁子香酚含量低的锡桂油样中,苯甲酸苄酯和肉桂酸酯的含量则提高。但未提及与品种或化学型的关系。

二、锡桂繁殖后代叶油成分变化

樟属(*Cinnamomum*)植物中很多种用种子繁殖的后代发生了变异,其精油的主香成分明显变化,未能保持母本的特性。然而此属中的锡桂采用种子繁殖的后代,两个品种叶油的主要成分无明显的变异,具有相对的稳定性,这对种植和生产都具有实际的意义。

经我园分析海南那大种植的约20年生丁子香锡桂^[7],鲜叶出油率为1.0~2.2%,主成分丁子香酚含量为80~82%,反式肉桂醛为3.2~3.8%;而我国引种其种子繁殖的后代,6年生树叶出油率为1.36%,主成分丁子香酚含量为84%,肉桂醛为0.60%;5年生无性后代(扦插)叶出油率为1.2%,主成分丁子香酚含量为89%,肉桂醛为0.10%。另为海南兴隆种植的苯酯锡桂^[7],19年生树叶出油率为1.53%,主成分苯甲酸苄酯含量为82%,丁子香酚为4%,肉桂醛为3%,而本园引种的其有性后代,5年生树叶出油率为0.72%,主成分苯甲酸苄酯含量为71%,丁子香酚为9%,肉桂醛为0.30%;无性后代6年生树叶出油率为1.32%,主成分苯甲酸苄酯为84%,丁子香酚为2%,肉桂醛为0.20%。

三、不同树龄的锡桂叶油及主成分变化

锡桂叶油与主成分含量的变化有一个过程,表现为开花结果之前的幼树含量低,主成分也低,开花结果之后的成龄树含量增高,主香成分也相应地增加,且较为稳定。

经我园分析,丁子香锡桂品种2~4年生树叶出油率为0.26~1.13%,丁子香酚含量为22~36%,肉桂醛为2~0.4%;5~10年生树叶出油率为1.20~1.80%,丁子香酚为82~90%,肉桂醛为0.1~1.0%;19~22年生树叶出油率为1.13~2.2%,丁子香酚为82~90%,肉桂醛为2~4%。

从上述资料可看出,锡桂在西双版纳种植后,5年生树可开始采叶,生产锡桂叶油。在原产地斯里兰卡,锡桂种植3~4年后,可剥取桂皮,枝叶生产锡桂油。

四、锡桂不同部位器官精油含量变化

采自本园种植的成龄树丁子香锡桂品种,不同部位器官精油含量有明显的变化。以叶出油率最高(1.36~1.80%),依次为桂皮0.2~0.35%,果实0.16~0.25%,1~2年生枝0.13%,木材出油率最低(0.03%)。经分析叶油含量的高低与采收季节、植株的生长状况、叶片的老嫩密切相关。

西双版纳产丁子香锡桂品种不同部位器官精油成分,见表3。

表3

各个部位精油成分比较

Table 3

Essential oil compositions from different parts
of Eugenol-type *Cinnamomum zeylanicum*

化合物 Compounds	含量 Content (%)			
	叶油 Leaf oil	皮油 Bark oil	枝油 Twig oil	木材油 Wood oil
α -蒎烯 α -Pinene	0.43	3.55	4.47	0.27
莰烯 Camphene		1.0	0.87	0.05

续表 3

化合物 Compounds	含量 Content (%)			
	叶油 Leaf oil	皮油 Bark oil	枝油 Twig oil	木材油 Wood oil
香桉烯 Sabinene		1.63	0.50	0.13
β -蒎烯 β -Pinene		0.84	0.70	0.06
月桂烯 Myrcene		0.41	0.75	0.04
α -水芹烯 α -Phellandrene	1.07	8.87	11.76	0.62
Δ^3 -蒎烯 Δ^3 -Carene		0.75	0.50	0.07
对-伞花烃 <i>p</i> -Cymene	0.31	12.02	12.51	2.49
α -松油醇 α -Terpineol		4.54	4.48	1.29
柠檬烯 Limonene		2.29	1.54	0.34
1,8-桉叶油素 1,8-Cineole		2.74	2.20	0.73
异松油烯 Terpinolene		1.09	0.90	0.09
芳樟醇 Linalool	0.99	3.30	33.66	2.76
樟脑 Camphor				0.48
松油-4-醇 Terpin-4-ol		1.21	1.0	0.25
香叶醇 Geraniol		0.85	2.0	1.48
丁子香酚 Eugenol	84.32	3.06	0.50	0.22
β -石竹烯 β -Caryophyllene	2.46	4.05	2.13	3.34
反-肉桂醛 <i>trans</i> -Cinnamic aldehyde	0.60	31.15	1.12	4.67
乙酸肉桂酯 Cinnamyl acetate	0.31	5.13	8.77	3.06
乙酸丁子香酚 Eugenyl acetate	1.56			
苯丙醛 Benzenepropanal		1.18	0.11	0.08
苯甲醛 Benzaldehyde		0.30	0.81	0.15
顺-肉桂醛 <i>Cis</i> -Cinnamic aldehyde		0.19	0.04	0.17
肉桂醇 Cinnamic alcohol	5.26	0.90		0.02
苯甲酸苄酯 Benzyl benzoate	0.17	0.46	0.36	0.51
十三碳醛 Tridecanal				3.26
十四碳醛 Peach aldehyde				49.86
已鉴定成分占总量 (%) Identified content of the total amount	97.48	91.51	91.68	76.49

以上资料表明,锡桂叶油的成分与皮油、枝油、木材油有明显的差别,而它们的主要利用部位为叶、皮、枝等,为提高产品的质量,叶单独生产锡桂叶油,皮生产锡桂皮油,枝条油开辟

其他用途,木材生产精油价值不大。果实(种子)主要作繁殖育苗用。

综上所述,我国湿热地区引种和栽培的锡桂可分为两个品种或化学型,即丁子香锡桂和苯酯锡桂,根据叶油及皮油的主香成分含量,及它们在食品、香烟和医药上的用途,应以发展种植丁子香锡桂品种为主,因此,必须选择高含量的单株作为繁殖后代的母树,使品种良种化。苯酯锡桂品种,只要一定数量的植株,以保存种质的连续性即可,不宜大量种植。用种子繁殖的锡桂后代变异很小,可保持母本的优良特性和较好的品质。锡桂种植后,一般5年生即已开花的成龄树,可开始采叶生产锡桂叶油。

参 考 文 献

- [1] World Crops, 1964, 16, 45~49
- [2] 喻学俭等,《云南植物研究》,1984,6(1)
- [3] 库斯托娃 C П 著,刘树文等译,《精油手册》,北京:轻工业出版社,1984,99~107
- [4] Guenther E, The Essential Oil, 1950, 4, 229~235
- [5] Yochiro Masada, Analysis of Essential Oil by Gas Chromatography and Mass Spectrometry, 1975, 193~198
- [6] 程必强,喻学俭,《中草药》,1983,14(3)
- [7] 程必强,喻学俭,《植物引种驯化集刊》,1985,第四集
- [8] Heller S R and Milne G W A, 1978, EPA/NIH Mass Spectral Data Base, U. S. Government Printing Office, Washington, Vol. 1~2
- [9] Stenhagen E, Abrahamsson S and McLatterty F W, 1974, Registry of Mass Spectral Data. Wiley-Interscience Publication, Vol. 1~2
- [10] Jennings W et al., Quantitative Analysis of Flavor and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography, Academic Press Inc., 1980

INTRODUCED CEYLON CINNAMON CULTIVARS IN XISHUANGBANNA AND THEIR CHEMICAL COMPONENTS OF ESSENTIAL OILS

Cheng Biqiang

(Xishuangbanna Tropical Botanic Garden,
Academia Sinica Menglun 666303)

Yu Xuejian

(Kunming Institute of Botany, Academia
Sinica Kunming 650204)

Abstract

There are many Ceylon cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Bl.) cultivars in their habitats. Two cultivars of them have been introduced into Xishuangbanna, and the main components of their leaf essential oils are eugenol and benzyl benzoate. Little changes of the main components of leaf oils have been found in the progenies of the cultivars propagated by seeds, but big variations of the main components of oils were observed in different organs of the plants. Oil contents in leaf, bark, twig and wood of Ceylon cinnamon are 1.32~2.13%, 0.2~0.35%, 0.13 and 0.03%, respectively. 80~89%, 71~84% of eugenol and benzyl benzoate, respectively in the leaf oils, 31~47% trans-cinnamic aldehyde in bark oil, 34% linalool in twig oil, and 49.86% tetradecyl aldehyde in wood oil have been determined.

Keywords: *Cinnamomum zeylanicum*; Eugenol-type; Benzyl benzoate-type; Essential oil