

新发掘的一种含桐酸的

资源植物——叶轮木

223/36

喻学俭 李延辉

（一）

桐油的利用，在我国已有几千年历史，用于工业已有一千多年。早在16世纪，桐油的利用就传到欧洲，19世纪输入美洲，至今已成为各国工业、农业、国防、渔业等不可缺少的原料，对人民日常生活也起着直接的作用。据统计，桐油在工业上的利用方式有800种以上〔1〕，它是所有不渗水和速干性植物油中最好的油类，具有其它油类不可相比的优点。桐油具有弹性、粘性和抗热、抗冷、抗潮湿与防锈、防腐、防止破裂等作用。

桐油的原料，主要来自三年桐 (*Aleurites fordii*) 和千年桐 (*Aleurites montana*)。中国的油桐种子油是世界上最好、最有价值的工业用油。我国生产的桐油除满足国内工业生产所需外，每年还出口、换取外汇。随着国民经济的发展，“四化”建设的需要，桐油的用量日益增加，目前国内外市场均感短缺。因此，国内、国外都在纷纷寻找新的桐油资源及其代用品。如大戟科 (*Euphorbiaceae*) 的白背叶 (*Mallotus apelta* Muell.-Arg.)〔2〕；败酱科 (*Valerianaceae*) 的药用缬草 (*Valeriana officinalis*)；玄参科 (*Scrophulariaceae*) 的长管距花 (*Centranthus macrosiphoni*)；菊科 (*Compositae*) 的金盏花 (*Calendula officinalis*) 和 *Dimorphotheca sinuata*；凤仙花科 (*Balsaminaceae*) 的 *Impatiens edgeworthii*〔3〕等植物均为寻找与桐油相似油源的对象。近年来，我所在广泛筛选野生油料植物的过程中，找到一种含桐酸的新资源——叶轮木 (*Ostodes paniculata* Bl.) 经气相色谱和紫外光谱分析鉴定，种子油含桐酸 52.7%，脂肪酸组成与桐油一致，可望成为一种新的有价值的桐油资源，很有发展前途，目前我所已开始引种试种。

一、分类和分布

叶轮木 (*Ostodes paniculata* Bl.) 属大戟科 (*Euphorbiaceae*) 植物。乔木，树高 3—6 米，单叶互生，卵状披针形，长 14—20 厘米，无毛，先端长渐尖，边缘具疏锯齿，叶柄长 5—9 厘米，侧脉 5—8 对。花单性异株，雄花序顶生或腋生，总状或圆锥状，长 8—15 厘米，花白色，径约 4 毫米。果通常单生，扁球形，柄粗壮，长 2—2.5 厘米，3 室，成熟时外面密被极短的黄褐色星状毛和茸毛，径约 2.5 厘米，有棱，每室种子 1 个，卵球形，两侧面平，外面为淡黄色假种皮包被，内种皮脆壳质。花期 3—4 月，果熟

期6—7月。

产云南南部和西南部，海拔500—1100米，低山、丘陵潮湿的杂木林中；广西、广东（海南）也有分布。

二、实 验

(一) 植物材料：叶轮木种子采自云南省勐腊县。

(二) 种子含油量及理化常数：叶轮木种子油与三年桐和千年桐含油量及理化常数比较〔4、5〕（见表一）。

表一 叶轮木与三年桐及千年桐含油量及理化常数

种 名	壳：仁	含油率%	折 射 率	比 重	皂 化 值	碘 值
叶 轮 木	1 : 1.07	53.9	N ²⁷ 1.5211	d ₄₀ ⁴⁰ 0.9392	200.9	165.37
三年桐及千年桐		55.0	N1.518—1.520	0.939—0.945	188.197	154.176

(三) 叶轮木籽油总脂肪酸气相色谱分析：样品取自叶轮木种仁油，用常规法离析总脂肪酸。硫酸—甲醇法制备总脂肪酸甲酯。并与商品桐油作平行对照，用相同的方法制备桐油总脂肪酸甲酯，进样气相色谱分析。

(1) 气相色谱分析条件

仪器：GCHF18.3型高温气相色谱仪。

检测器：双氢火焰离子化检测器 (DFID)。

固定相：7.5% PEGS/101白色担体（酸洗）60—80目。

色谱柱：长3米，直径4毫米，不锈钢螺旋柱。

流动相：N₂流量40ml/min；H₂流量30ml/min；Air流量300ml/min

恒温箱温度：220°C 汽化室温度350°C 检测器温度260°C

输入电阻：10⁸Ω，灵敏度：10

进样量：0.18—0.2μl

(2) 脂肪酸定性：用脂肪酸标准样品对照，求出保留值，确定常见脂肪酸。桐酸缺标准样品，用商品桐油制备脂肪酸甲酯，确定桐酸的保留值。

(3) 脂肪酸定量：采用归一化法，各峰面积用剪纸称重求出，计算各组分含量公式如下：

$$W_1 \% = \frac{A_1 f_1}{A_1 f_1 + A_2 f_2 + \dots + A_n f_n} \times 100\%$$

因脂肪酸甲酯系同系物，校正因子 f 基本相等，总峰面积与所求组分面积之比，即该组分百分含量。

叶轮木总脂肪酸与桐油总脂肪酸气相色谱图参看图一及图二。

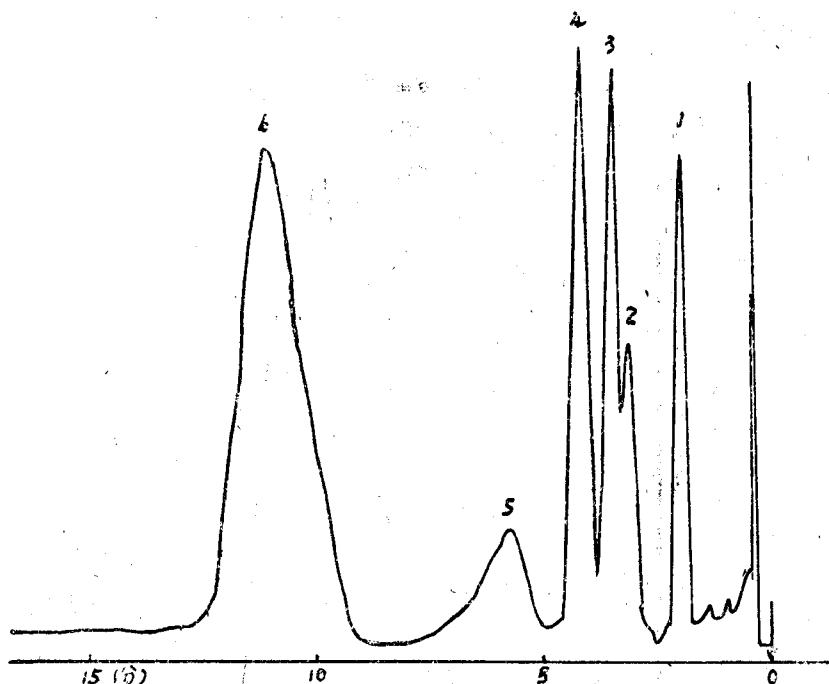
脂肪酸定性定量参看表二。

表二 叶轮木与桐油总脂肪酸组成及含量

组 分	棕榈酸	硬脂酸	油 酸	亚油酸	亚麻酸	桐 酸	备 注
峰 号	1	2	3	4	5	6	以 C ₁₆ 为 1.00
相对保留值	1.00	1.73	1.81	2.43	3.37	6.91	
叶 轮 木	6.9%	5.5%	13.4%	16.0%	5.6%*	52.7%	
桐 油	4.2%	3.6%	7.9%	14.3%	8.0%	61.9%**	

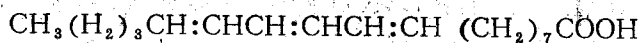
* 保留时间与亚麻酸稍有差异，可能为亚麻酸同系物，未最后鉴定。

** 桐酸的定量，因无标准样品，校正因子仍采用 1、测得的桐酸含量比文献值 71—82% 偏低〔6〕



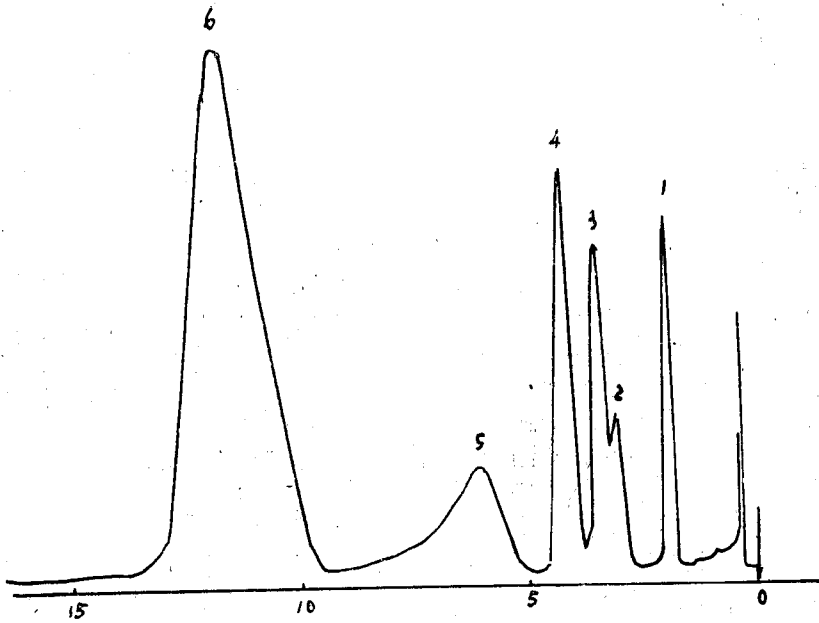
图一 叶轮总脂肪酸甲酯气相色谱图

(四) 桐酸的紫外光谱鉴定：桐酸系十八碳——9、11、13共轭三烯不饱和酸，分子式为：

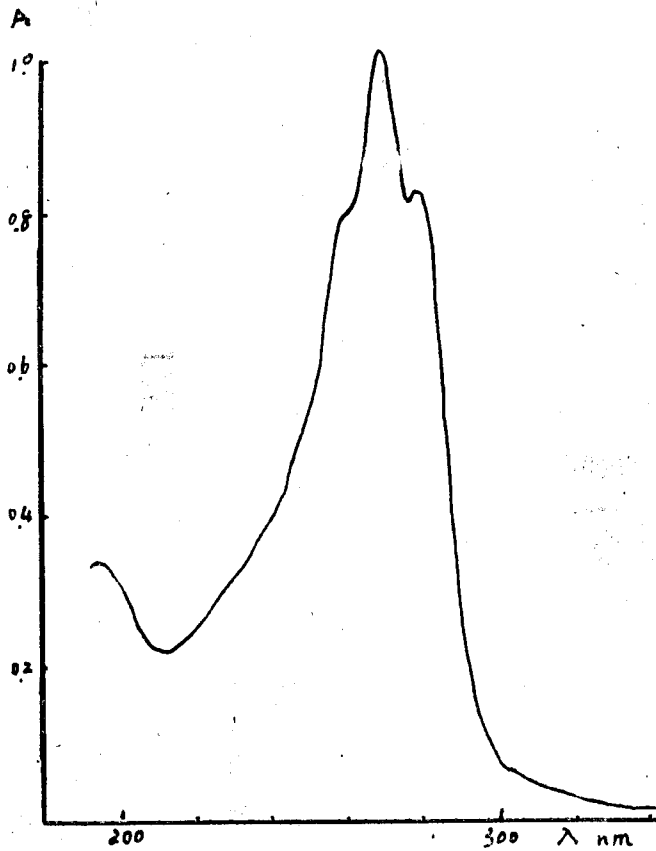


含三个共轭双键的化合物在紫外吸收光谱 210—340nm 谱带应有最大吸收峰 $\lambda_{\text{max}} 268 \text{ nm}$ 〔5〕。

叶轮木及桐油总脂肪酸中，除桐酸含共轭双键外，其余脂肪酸均不含共轭双键，紫



图二 桐油总脂肪酸甲酯气相色谱图



图三 叶轮木籽油总脂肪酸紫外吸收光谱

外光谱 210—340nm 波长范围均无吸收峰，叶轮木和桐油总脂肪酸的紫外吸收光谱即为桐酸的吸收光谱。

仪器：HITACHI（日立）557型双波长双光束分光光度计

测量方式：DB（双光束）

波长范围：190—340毫微米

扫描速率：300nm/min

响应方式：Auto（自动）

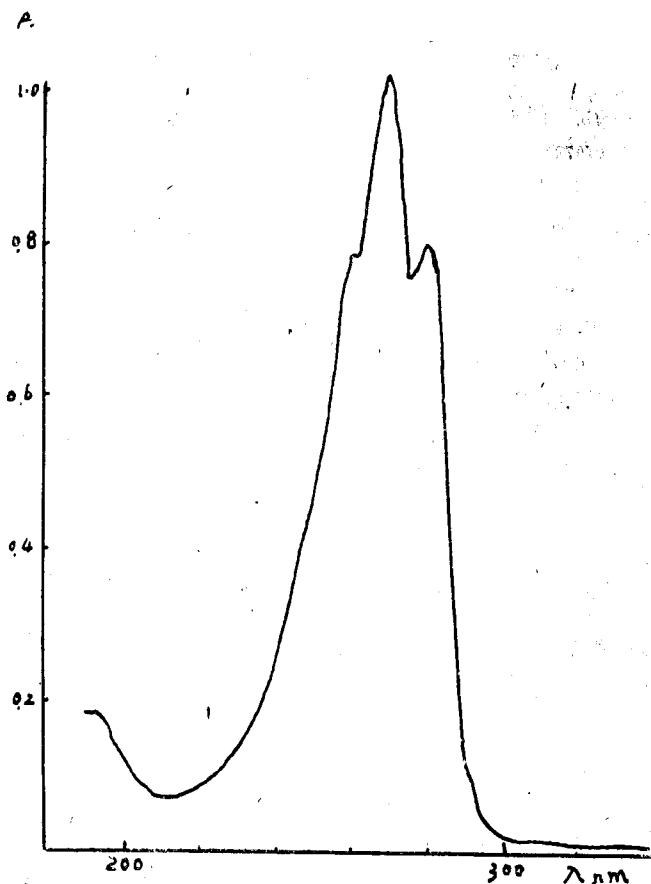
狭缝：2.0nm

基线：自动零线校正

叶轮木总脂肪酸紫外吸收波长：

入 EtOH max 268nm 258nm（肩） 278nm

用桐油总脂肪酸作为对照，紫外光谱显示与叶轮木相同的吸收波长。与文献值〔7〕桐酸吸收波长一致。叶轮木和桐油总脂肪酸紫外吸收图谱参见图三及图四。



图四 桐油总脂肪酸紫外吸收光谱

三、小 结

1. 叶轮木种仁含油量较高, 达53.9%, 壳仁比为1:1.07, 易脱壳, 榨油方便。
 2. 从叶轮木种仁油理化常数来看, 碘价高(165.4), 折光指数(1.5211)均与桐油近似, 具有优良干性油的品质^[8]。
 3. 气相色谱分析看出, 叶轮木与桐油有相同的脂肪酸组成, 通过GC与UV分析鉴定叶轮木种仁油主要成分为桐酸, 与桐油的主要成分(桐酸)一致, 含量略低于桐油。
- 从上述分析看出, 叶轮木种仁油与桐油理化性质和脂肪酸组成相似, 是野生植物中新发现的一种桐油资源。

参 考 文 献

- [1] Н. И. ЦАРАПОВ,《油料植物及其形成过程》,中国科学院华南植物研究所 黄观程等译, P. 3 科学出版社, 1965.
- [2] 中国科学院华南植物所. 广州岭南油漆厂,《白背桐籽油代桐油的利用研究》, 1964.
- [3] Princen, L. H. (1979) 《J. A. O. C. S》56: 845.
- [4] 李德厚等, 1981, 滇南木本植物油脂的研究 (云南植物研究 3 (4): 460.
- [5] ЗИНОВБЕВ, А.А.《油脂化学》, 南京工学院食品工业系油脂教研组译, P. 561, 356, 轻工业出版社, 1961年.
- [6] Hilditch, T. P. and Williams, P. N. 1964, The Chemical Constitution of Natural Fats.
- [7] Jeanette G. Grasselli, William M. Ritchey, 1975, Atlas of Spectral Data and Physical Constants for Organic Compounds, 2nd ed. 3: 693.
- [8] 邱铠, 1981, 试论提高桐油质量的途径, 油脂科技 (4): 51.