

180313

滇南木本油脂植物新资源 及其油脂的成分分析*

李德厚 李延辉 王惠英 喻学俭

植物油脂在国民经济建设中，具有极其重要的地位。无论在工农业生产，国防建设，军需民用方面，均不可缺少。近几年来，油脂生产虽然获得了大幅度的增长，但仍然满足不了需要。为了加快“四化”建设的步伐，尽快解决我国油脂长期供应不足的现象，当前在油脂生产问题上，除了提高现有油脂生产水平，并积极因地制宜地建立和扩大多种木本油脂植物基地外，寻找利用我国野生油脂植物资源也是增加油脂生产的途径之一。

云南植物资源丰富，特别是地处热带的滇南地区，野生油脂植物种类繁多，资源广，长期以来，滇南边疆各族人民利用野生油脂植物积累了许多丰富的经验。因此，如何将滇南地区野生油脂植物资源更好地加以利用，早在1956—1965年间，中国科学院自然资源综合考察队曾对云南热带植物资源进行过多次综合考察。1959年后，我所对野生油脂植物的发掘曾作过一些研究工作，近几年来，我们在上述基础上，进一步对发掘新的野生油脂植物资源，作了一定的工作，并取得了新的进展。

本文报导在滇南地区新发掘的部分野生木本油脂植物资源共46种，分属于19个科。迄今为止，上述资源国内有关资料极大部分尚未报导过，因此46种野生木本油脂植物资源的发掘，不仅为我国轻化工业和医药工业部门找到了一批新的油源，而且通过分析，为油脂的进一步应用也提供了科学依据。

一、资源分布概况

本文报导的46种油脂植物资源，绝大部分采自云南西双版纳，其中琴叶风吹楠、滇南风吹楠、勐崙翅子树、云南罗森藤、大果人面子、五桠果叶木姜子等6种为西双版纳特产。上述除云南罗森藤、勐崙翅子树两种主要生长在石灰山季雨林海拔500米至1,200米地区外，其余4种均生长在海拔800米以下地带的沟谷雨林中，在雨林未经破坏以前，分布较为集中，产量较多。琴叶风吹楠、滇楠风吹楠和云南罗森藤（小白鸡）商业部门

*参加本工作的还有黄贞华、张顺成等同志。

曾有过收购的记载，前二者我所已引种试种，并获得了初步成功。山白兰、假广子、红光树、小叶红光树、大苞括楼、金瓜、毗黎勒、大苞棒柄花、印度血桐、四籽野桐、叶轮木、浆果乌柏、巴巴叶、油朴、云南美登木、滇南美登木、滇南溪沙、老虎楝、番龙眼、毛瓣无患子等20种，国内仅云南有分布。大部分分布在海拔1,000米以下的低丘或沟谷雨林中，少数种类可达1,100—1,200米的中山沟谷或山坡的杂木林中。其中假广子和红光树是低丘雨林中的优势种类；巴巴叶、油朴是石灰山季雨林的主要组成树种，资源丰富，产量高；番龙眼、毗黎勒、浆果乌柏是沟谷雨林的主要上层树种，单株结实较多；大苞括楼、金瓜、老虎楝在平坝荒地或路边灌丛、林缘等处较为常见，适应性强，产量高，采收方便；云南美登木和滇南美登木是重要的药物，多生长在河边、沟边的林下或路边灌丛，萌发力极强，结实多，产量也高，在引种栽培的情况下，可获得大量的种子，提供油料。其他10余种，除云南热区有大量资源外，邻近的广西、贵州、广东（海南）以及四川、西藏东南部也有分布，长叶木姜子、清香木姜子、假柿木姜子、云南新樟、黑果木姜子、臭茉莉等数种，长江以南大部分省、区都有分布。枹树、壳菜果为我所引种栽培，后者云南东南部和广西南部至今尚属野生。

二、实验材料

除罗森藤植物种子是由商业部门收购外，其余45种植物种子均为自采。

三、实验方法

1. 种子含油量及其理化常数的测定：

种子含油量的测定，采用石油醚溶剂（b.p. 30—60°C）索氏抽提器抽提，称油重的方法计算。碘值测定采用苏联标准法〔1〕，其它项目测定采用常规法。结果见表2。

2. 种子油脂中脂肪酸的成分分析：脂肪酸甲酯气相层析。

（1）样品制备：

混合脂肪酸提取：取油样5克，加6% KOH乙醇液25ml，在水浴上回流3—4小时，蒸去大部分乙醇，加水稀释，用乙醚抽提3次，合并乙醚层，水洗至中性，加无水硫酸钠干燥，回收乙醚得不皂化物。皂液加稀硫酸酸化（PH 1—3），再加乙醚抽提3次，合并乙醚层水洗至中性，加无水硫酸钠干燥，回收乙醚，再用真空干燥器（温度保持70°C）抽提半小时，得总脂肪酸。

总脂肪酸甲酯化：称取总脂肪酸2克，加40ml甲醇，滴加4ml浓硫酸，在水浴上回流二小时，回收大部分甲醇加水稀释，用乙醚抽提3次，合并乙醚层水洗至中性，加无水硫酸钠干燥，回收乙醚至干，用水泵抽半小时，得总脂肪酸甲酯。

（2）脂肪酸定性定量用气相色谱法：

表1.

气相层析条件

仪 器	东德GCHF18.3型气相色谱仪
检 测 器	DFID (双柱 双检测器)
固 定 相	分析柱 8% EGS/celite 545AW60-80M 参考柱 8% DEGA/celite 545 60-80M
流 动 相	N ₂ 流量40ml/min H ₂ 流量50ml/min Air流量500ml/min
分 离 柱	长2m 内径4mm 不锈钢螺旋柱
极 化 电 压	±300V 汽化温度340°C 检测温度260°C
输 入 电 阻	10 ⁸ Ω 灵敏度10 走纸速度360mm/h
柱 温	定温190°C; 程序升温150—210°C, 8°C/min
进 样 量	0.08—0.20μl

四、结果分析

1. 植物油含量的情况;

根据表2.所分析的46种木本油脂植物中, 种仁或种子含油量在30%以上者共32种, 约占分析总数的三分之二。而含油量在40—50%以上者也有20种, 有的甚至高达68.11—69.54%, 如榆科的油朴(种仁)含油量是68.11%; 无患子科的枳椇(种仁)是68.82%; 漆树科的大果人面子(种仁)是69.54%。而以下植物含油量均在50%以上, 如樟科的长叶木姜子(种子)、香花木姜子(种仁)和云南新樟(种仁)含油量分别为53.00%、51.22%和57.44%; 肉豆蔻科的琴叶风吹楠(种仁)为56.18%; 葫芦科的黑毛栝楼(种仁)为51.09%; 大戟科的假轮生水柳(种子)含油量为59.32%、巴巴叶(种子)为58.24%和叶轮木(种仁)为53.94%; 卫茅科的滇南美登木和云南美登木种子含油量分别为57.42%和56.61%; 以及希藤科的云南罗森藤(种子)含油量为53.92%。从以上分析结果表明, 滇南地区木本油脂植物中, 含油量一般还是比较高的, 许多植物可以和栽培的油料作物相媲美。

2. 植物脂肪酸组成及其在各科属中的分布情况与利用;

根据表2, 46种植物油脂脂肪酸的组成均含有常见饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸, 稀有脂肪酸在滇南地区植物中也广泛存在着。一般地讲, 以占总脂肪酸的百分比而言, 含不饱和脂肪酸的植物比含饱和脂肪酸的植物为多。此外, 脂肪酸在各科属植物中的分布也有它一定的规律性, 也就是说, 不同科属植物的油脂其脂肪酸的组成是不相同的。现根据上述46种植物油脂脂肪酸在各科植物中的分布情况, 初步进行分析如下:

月桂酸：主要存在于樟科和肉豆蔻科的风吹楠属植物中，其中以樟科植物含量较高，如五桠果叶木姜子，月桂酸含量为92.60%、香花木姜子87.00%、假柿木姜子75.29%、清香木姜子74.07%、长叶木姜子54.75%；肉豆蔻科的琴叶风吹楠、滇南风吹楠和风吹楠，月桂酸含量分别为39.60%、41.54%和41.16%。

肉豆蔻酸：是肉豆蔻科植物脂肪酸的主要成分，我们曾作过专门报导^[2]，不再赘述。

棕榈酸：所分析的植物样品中几乎都含有。其中棕榈酸含量较高的有以下几种植物，木兰科的香籽白兰，棕榈酸为25.00%；使君子科的毗黎勒为37.90%；藤黄科的大叶藤黄为43.10%；梧桐科的翅苹婆为27.79%；楝科的滇南溪沙24.40%；卫茅科的滇南美登木和云南美登木分别为23.93%和30.87%。

硬脂酸：所分析的植物中，虽然也普遍存在，但含量较少。其中硬脂酸含量较高者，有樟科的云南新樟，硬脂酸为21.16%；葫芦科的金瓜18.15%；大戟科的大苞棒柄花19.81%、巴巴叶22.80%和榆科的油朴27.60%。

花生酸：除了无患子科的番龙眼含花生酸30.87%、枚树24.37%、毛瓣无患子11.37%外，其它科的植物较少见。

其次是不饱和脂肪酸，根据有关的资料记载^[3]，认为热带植物的油脂含饱和脂肪酸较多。而从我们所分析的46种植物种子来看，不饱和酸占总脂肪酸60—70%以上的植物油脂还是比较多的。以含不饱和酸为主的有以下几个科：

木兰科、葫芦科、大戟科、楝科、藤黄科、希藤科、芸香科和苦木科。其中富含油酸的有以下7种：假广子含油酸62.62%、印度血桐57.4%、华南吴茱萸54.77%、常绿苦木86.39%、滇南溪沙57.94%、老虎楝70.93%、臭茉莉65.84%等。而富含亚油酸的有以下几种：山白兰含63.1%、浆果乌桕69.60%、大苞棒柄花49.01%。含亚麻酸较高的有：假轮生水柳含64.65%、云南罗森藤57.91%。稀有脂肪酸由于缺标准样品，本文暂不评述。

根据上述结果分析，脂肪酸在滇南地区野生木本油脂植物中的分布是极为广泛的。资源丰富，种类繁多，成分复杂，除了常见脂肪酸外，稀有脂肪酸也并不罕见。因此，可以根据生产上的需要，在上述野生木本植物中去寻找理想的植物油脂原料或其代用品，如生产壬二酸、癸二酸和环氧油酸增塑剂，需要油酸，可以从含高油酸的常绿苦木、老虎楝和滇南溪沙等植物中索取；医药和轻化工业生产所需的月桂酸和月桂酸酯，樟科的五桠果叶木姜子、长叶木姜子，清香木姜子和香花木姜子是最理想的原料；若生产增粘降凝润滑剂所需的十四碳酸，可以从肉豆蔻科的琴叶风吹楠、滇南风吹楠和风吹楠植物中得到。此外，葫芦科植物含亚油酸和其它未鉴定酸也较多，今后工作中应加以重视。

五、讨 论

1. 综上所述，滇南地区野生油脂植物资源是极为丰富的。经初步筛选，上述植物油均可应用于轻化工业和医药工业部门，如樟科的五桠果叶木姜子、含月桂酸高达92.60%，这在樟科植物中是较少见的，香花木姜子含量也在87.00%，因此，用来制取月桂酸酯是很

理想的原料。而樟科的其它几种植物和木兰科的香籽白兰可制取高级香皂或提取芳香油。

在油漆和涂料方面，其中特别提出碘值在130以上，且富含亚油酸、亚麻酸的油脂植物如：大戟科的假轮生水柳，碘值197.23、亚麻酸64.65%；叶轮木的碘值165.37；希藤科的云南罗森藤，碘值157.90、亚麻酸57.91%；金缕梅科的壳菜果，碘值152.13，亚油酸32.31%，亚麻酸31.73%。以上植物油脂均可供油漆和涂料用。

此外，榆科的油朴，当地老百姓喜食，其种子可以生吃、熟吃，味香，油质清晰透明，色浅黄。脂肪酸组成为：棕榈酸3.30%、硬脂酸27.60%、油酸23.30%、亚油酸45.80%。对一种食用油的评价，根据新的观点〔4〕，认为油脂脂肪酸组成，按饱和酸、油酸、亚油酸和亚麻酸各占三分之一比例的油脂是比较理想的食用油。因此，油朴可否作为一种好的食用油加以利用，还有待进行深入研究。

总之，随着现代化工业建设的飞速发展，油脂脂肪酸在生产上的应用也愈来愈加广泛，油脂的需要量也必将大大增加，鉴于上述滇南地区野生木本油脂植物的化学成分分析，已为扩大油脂生产提供了一定依据。因此，在当前油脂生产不足的情况下，如何将滇南热区新发掘的这些野生木本油脂植物资源，由无用之物变为有价之宝，提高其经济利用价值，是很重要的。只要动员群众，坚持“小秋收”活动，商业部门认真组织收购，那末绝大多数的野生油脂植物是可以及时在生产上发挥其应有的作用的。

2.扩大油源，提高野生油脂植物的经济价值。发掘滇南野生油脂植物资源仅只是一个方面，更重要的是将已经发掘出来的具有重大经济价值的油脂植物资源，有计划地进行引种栽培，变野生为家种，近十几年来，不合理的毁林开荒、乱砍滥伐，许多宝贵的植物资源，特别是我国稀有的植物，已将面临着濒危灭绝的危险。鉴于此种状况，要为子孙后代造福，必须从长远的利益着想，及时对西双版纳进行全面规划，订出切实可行的措施，并改造现有的荒山荒坡，因地制宜地建立和扩大木本油料基地，如风吹楠、琴叶风吹楠、五桠果叶木姜子……等。可以预料，在不远的将来，滇南地区油脂植物资源，必将在社会主义的建设中起到积极的作用。

此外，采取一物多用或综合利用是提高其经济价值的重要手段。上述分析的46种木本油脂植物，仅只是从寻找发掘和扩大木本油脂植物资源的角度出发，但从使用的价值来讲，岂止如此，如无患子科的番龙眼、木兰科的山白兰、使君子科的毗黎勒、榆科的油朴、大戟科的假轮生水柳，均属高大挺拔的优质木材树种〔5〕；无患子科的枳椇是优良的紫胶寄主树，其油脂可代替医药用愈疮木油；卫茅科的滇南美登木和云南美登木是抗肿瘤的药剂〔6〕；还有毗黎勒是藏医常用药……等等。由于研究工作不够深入，许多有价值的资源还没有被人们所认识，尚待今后的工作中进行多兵种、多学科广泛地去探索。

参 考 文 献

- 〔1〕 谢劲松编，1959年，油脂工业检验手册，轻工业出版社。
- 〔2〕 王惠英等，1980年，肉豆蔻科植物种子油化学成分研究，热带植物研究，15期。
- 〔3〕 中国经济植物志，上册，1961年，科学出版社。
- 〔4〕 刘复光，1979年，油脂和健康，油脂科技，2期。
- 〔5〕 Uphof, J.C.Th. 1959, Dictionary of Economic Plants, N.Y.
- 〔6〕 裴盛基、李延辉，1981年，国产美登木属裸实属的分类问题，云南植物研究，1期。

表 2

46 种植物种子油脂

编 号	植 物 名 称		产 地	含 油 量		理 化 常 数						
	中 名	学 名		部 位	含 量 %	折 光 率	比 重	皂 化 值	酸 值	碘 值	不 皂 化 物 %	
1	木兰科 香籽白兰	Magnoliaceae <i>Michelia hydeosperma</i>	景洪	种子	n 20	41.20	1.5020	0.9891	91.85	86.66	135.06	37.49
					d 40							
2	山白兰	<i>Paramichelia baillonii</i>	勐腊	种子	n 40	36.67	1.4560	0.8937	201.95	86.72	118.40	0.80
					d 40							
3	樟科 黑果木姜子	Lauraceae <i>Litsea atrata</i>	勐腊	种仁	n 60	19.89	1.4475	0.9303	259.56	9.86	14.29	7.24
					d 40							
4	五桠果叶 木姜子	<i>Litsea dilleniaefolia</i>	勐腊	种子	n 60	34.53	1.4420	0.9246	265.50	3.26	6.15	10.40
					d 40							
5	长叶木姜子	<i>Litsea elongata</i>	勐腊	种子	n 60	53.00	1.4409	0.9205	262.24	0.65	6.39	
					d 40							
6	清香木姜子	<i>Litsea euosma</i>	勐腊	种子	n 40	32.46	1.4550	0.9231	249.30	18.41	36.21	4.62
					d 40							
7	假柿木姜子	<i>Litsea monopetala</i>	勐腊	种子	n 60	18.46	1.4470	0.8991	266.30	4.93	21.05	1.60
					d 22							
8	香花木姜子	<i>Litsea panamonja</i>	勐腊	种仁	n 60	51.22	1.4465	0.9196	255.70	1.21	17.75	1.60
					d 50							
9	云南新樟	<i>Neocinnamomum caudatum</i>	景洪	种仁	n 40	57.44	1.5069	0.9337	175.20	1.58		5.99
					d 40							
10	肉豆蔻科 风吹楠	Myristicaceae <i>Horsfieldia glabra</i>	勐腊	种仁	n 60	37.78	1.4470	0.9185	250.60	0.05	11.47	0.60
					d 21							
11	琴叶风吹楠	<i>Horsfieldia pandurifolia</i>	景洪	种仁	n 60	56.18	1.4452	0.9145	251.20	2.76	5.924	
					d 20							
12	滇南风吹楠	<i>H. tetratpala</i>	勐腊	种仁	n 40	34.06	1.4530	0.9176	249.90	8.55	8.11	
					d 40							
13	假广子	<i>Knema erratica</i>	勐腊	种仁	n 20	16.27	1.4924	0.9747	241.30	84.8	61.96	1.31
					d 40							
14	红光树	<i>K. furfuracea</i>	勐腊	种仁	n 40	24.76	1.4790	0.9558	187.70	5.69	59.14	0.42
					d 40							
15	小叶红光树	<i>K. globularia</i>	勐腊	种仁	n 28	19.97	1.4748	0.9419	217.27	48.50	58.75	10.63
					d 40							
16	葫芦科 金瓜	Cucurbitaceae <i>Cynnospetalum cochinchinensis</i>	勐腊	种子	n 40	30.05	1.4660	0.9117	199.50	164.30	117.59	0.91
					d 40							
17	大苞栝楼	<i>Trichosanthes bracteata</i>	勐腊	种子	n 20	19.32	1.4955	0.9277	205.30	136.50	132.65	0.13
					d 21							

的 成 分 分 析 结 果

脂 肪 酸 组 成 (%)															
饱 和 脂 肪 酸								不 饱 和 脂 肪 酸							
辛酸	癸酸	月桂酸	豆蔻酸	棕榈酸	硬脂酸	花生酸	山萘酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	未知酸 1	未知酸 2	未知酸 3	未知酸 4	未知酸 5
			0.11	25.00	3.54			15.48	37.10	0.85	15.04	0.30	2.60		
			0.10	19.40	2.50			13.40	63.10	1.60					
2.94	60.00	8.34	7.18	1.41				10.88	7.62	1.63					
1.65	92.60	3.11	0.69	少量				0.91	1.05						
28.69	54.75	7.65	0.86					7.14	2.20	0.72					
6.03	74.07	8.27	5.61					3.50	2.49						
1.19	75.29	2.72	7.03	0.64				7.97	5.12						
0.50	87.00	3.20	3.70					4.20	1.30						
				11.28	21.16			15.82	35.46	13.10	1.08				
0.37	41.16	49.29	4.93	0.86				2.43	0.94						
0.40	2.80	39.60	52.20	3.20				1.30	0.50						
3.61	4.77	41.54	39.09	5.89	0.39			3.18	1.52						
		微量	14.02	14.92	1.79			62.62	3.63	0.53	2.46				
		0.41	56.83	8.26	0.93			29.97	1.17	2.40					
		0.20	25.30	10.68	1.03			25.78			10.08	25.48	1.03		
			0.22	14.44	18.15			18.64	38.15		10.37				
				11.96	6.45			9.66	47.55	0.92	23.45				

注：* ——括弧酸。

续 表 2

编 号	植 物 名 称		产 地	含 油 量		理 化 常 数						
	中 名	学 名		部 位	含 量 %	折光率	比 重	皂化值	酸 值	碘 值	不皂 化物 %	
18	黑毛栝楼 使君子科	<i>T. villosa</i> Combretaceae	动 腊	种 仁	51.09	n 20 1.4994	d ₄₀ 1.4040	0.9332	195.20	0.78	151.00	0.56
19	毗黎勒 藤黄科	<i>Terminalia bellirica</i> Guttiferae	动 腊	种 仁	44.67	n 20 1.4700	d ₂₀ 1.2020	0.9129	197.60	1.08	81.79	0.50
20	大叶藤黄 梧桐科	<i>Garcinia tinctoria</i> Sterculiaceae	动 腊	种 仁	17.72	n 40 1.4615	d ₄₀ 1.4040	0.9497	169.10	36.56	83.63	8.79
21	勐仑翅子树 大戟科	<i>Pterospermum menglungense</i> Euphorbiaceae	动 腊	种 子	47.6	n 20 1.4722	d ₂₁ 1.2121	0.9237	195.78	5.08	80.17	
22	翅苹婆 大戟科	<i>Pterygota alata</i> Euphorbiaceae	动 腊	种 子	36.36	n 20 1.4754	d ₄₀ 1.4040	0.9217	189.10	6.35	115.50	0.62
23	大苞棒柄花 假轮生水柳	<i>Cleidion bracteatum</i> Homonoia pseudovercillata	动 腊	种 子	20.72	n 27 1.4752	d ₂₁ 1.2121	0.9911	194.68	6.35	109.45	1.55
24	假轮生水柳 水杨柳	<i>Homonoia pseudovercillata</i> <i>H. riparia</i>	动 腊	种 子	59.32	n 40 1.4790	d ₂₀ 1.2020	0.9270	195.55	52.05	197.23	
25	水杨柳 印度血桐	<i>H. riparia</i> <i>Macaranga indica</i>	动 腊	种 子	21.10	n 20 1.4592	d ₂₀ 1.2020	0.9063	187.50	170.30	142.97	1.00
26	印度血桐 四籽野桐	<i>Macaranga indica</i> <i>Mallotus tetracoceus</i>	动 腊	种 子	16.03	n 20 1.4700	d ₂₁ 1.2121	0.8932	152.60	57.46	105.70	11.54
27	四籽野桐 叶轮木	<i>Mallotus tetracoceus</i> <i>Ostodes paniculata</i>	动 腊	种 子	32.18	n 27 1.4860	d ₄₀ 1.4040	0.9307	202.30	25.45	112.08	0.97
28	叶轮木 浆果乌柏	<i>Ostodes paniculata</i> <i>Sapium baccatum</i>	动 腊	种 仁	53.94	n 20 1.5211	d ₂₁ 1.2121	0.9392	200.90	9.53	165.37	0.41
29	浆果乌柏 巴巴叶	<i>Sapium baccatum</i> <i>Sumbaviopsis albicans</i>	动 腊	种 子	43.19	n 40 1.4913	d ₄₀ 1.4040	0.9433	224.05	2.95	135.25	0.50
30	巴巴叶 金缕梅科	<i>Sumbaviopsis albicans</i> Hamamelidaceae	动 腊	种 仁	58.24	n 20 1.4670	d ₁₉ 1.1919	0.9019	185.40	50.80	121.20	0.79
31	壳菜果 榆科	<i>Mytilarila laosensis</i> Ulmaceae	本所栽培	种 仁	36.80	n 40 1.4786	d ₂₅ 1.2525	0.9189	186.80	1.77	152.13	
32	油 朴	<i>Celtis wightii</i>	动 腊	种 仁	68.11	n 40 1.4688	d ₂₅ 1.2525	0.8977	186.20	1.70	98.77	0.84

脂 肪 酸 组 成 (%)

饱 和 脂 肪 酸								不 饱 和 脂 肪 酸							
辛酸	癸酸	月桂酸	豆蔻酸	棕榈酸	硬脂酸	花生酸	山嵛酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	未知酸 1	未知酸 2	未知酸 3	未知酸 4	未知酸 5
		0.21	0.10	5.20	4.83			19.27	45.60	1.89	23.70				
				37.90	2.70			27.60	31.80						
				48.10	0.50			48.80	1.60		5.90				
	0.14	0.47	20.16	3.13	3.13			9.42	23.61	20.30	1.16	2.87	15.88	2.32	0.55
		0.18	27.79	3.38				8.54	41.59	6.72	2.96	0.36	1.76	6.72	
			7.18	19.81				21.31	49.01	2.67					
			9.78	4.53				14.22	6.81	64.65					
	0.10	0.20	17.30	2.40				34.60	25.50	11.00	9.00				
			10.30					57.40	19.20	1.70	0.90	3.40	7.00		
		0.30	15.80	4.30				28.70	17.60	0.70	0.20	32.40*			
			6.88	5.47				13.39	15.96		5.64	52.65**			
		1.30	4.70	0.40				7.20	69.60	8.50	8.30				
			7.00	22.80				12.20	32.50	24.60	0.80				
			13.44	5.35	0.92			16.25	32.31	31.73					
			3.30	27.60				23.30	45.80						

* 十六碳烯酸。 ** α-桐酸。

续 表 2

编 号	植 物 名 称		产 地	含 油 量		理 化 常 数					
	中 名	学 名		部 位	含 量 %	折 光 率	比 重	皂 化 值	酸 值	碘 值	不 皂 化 物 %
33	卫茅科 滇南美登木	Celastraceae Maytenus austroyunnanensis	景洪	种子	57.42	n 40 1.4652	d 40 0.9354	238.98	4.85	107.44	
34	云南美登木	M.hookeri	本所栽培	种子	56.61	n 27 1.4731	d 20 0.9438	249.73	2.16	114.75	
35	希藤科 云南罗森藤	Hippocrateaceae Loesenerilla yunnanensis	景谷	种子	53.92	n 20 1.4854	d 40 0.9719	269.70	11.39	157.90	0.94
36	芸香科 华南吴茱萸	Rutaceae Evodia austrosinensis	勐腊	种子	24.13	n 20 1.4722	d 40 0.9194	202.84	33.38	87.58	0.26
37	北越吴茱萸	E.balansae	勐腊	种子	29.83	n 20 1.4741	d 20 0.9221	201.49	21.06	111.07	
38	苦木科 常绿苦树	Simarubaceae Picrasma javanica	勐腊	种子	40.41	n 40 1.4650	d 21 0.9141	191.17	1.22	84.59	
39	楝科 滇南溪沙	Meliaceae Chisocheton siamensis	沧源	种子	44.66	n 40 1.4670	d 40 0.9266	193.87	23.35	73.91	
40	老虎楝	Trichilia connaroides	勐腊	种仁	33.03	n 20 1.4710	d 20 0.9179	198.55	5.93	77.89	
41	无患子科 番龙眼	Sapindaceae pomelia tomentosa	勐腊	种仁	30.02	n 40 1.4642	d 40 0.9104	214.63	15.52	47.45	0.30
42	毛瓣无患子	Sapindus rarak	勐腊	种仁	27.48	n 20 1.4721	d 40 0.9141	205.60	1.80	76.36	0.20
43	枚树	Schleichera trijuga	本所栽培	种仁	68.82	n 20 1.4692	d 40 0.9096	236.31	2.45	57.44	0.22
44	漆树科 大果人面子	Anacardiaceae Dracontomelon macrocarpum	本所栽培	种仁	69.54	n 20 1.4700	d 20 0.9123	193.25	0.27	83.52	
45	牛栓藤科 红叶藤	Connaraceae Santaloides roxburghii	勐腊	种子	34.72	n 28 1.4653	d 27 0.9122	201.98	1.55	62.79	0.20
46	马鞭草科 臭茉莉	Verberaceae Clerodendron philippinum var. simplex	勐腊	种子	21.29	n 21 1.4659	d 22 0.9058	200.09	81.21	91.98	

脂 肪 酸 组 成 (%)															
饱 和 脂 肪 酸								不 饱 和 脂 肪 酸							
辛酸	癸酸	月桂酸	豆蔻酸	棕榈酸	硬脂酸	花生酸	山嵛酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	未知酸 1	未知酸 2	未知酸 3	未知酸 4	未知酸 5
		0.47	0.14	23.93	8.89	0.36		18.47	30.10	16.91	0.43	0.30			
		1.71		30.87	6.82			14.91	12.95	32.75					
				5.52	5.26			3.88	24.22	57.91	0.94	1.71	0.52		
				17.36	1.93			54.77	7.24	7.55	11.13				
		0.18	12.88	4.62	0.40			25.47	24.92	7.78	20.34	3.39			
				2.13	2.31			86.39	5.44	2.88	0.84				
				24.40	4.30	1.22	1.62	57.94	6.96	3.42					
				16.16	5.47	0.57		70.93	4.79	0.99	1.08				
				4.12	4.15	30.87	5.53	24.45	4.07	10.72	4.68	6.36			
				8.80	2.28	11.37	1.88	49.14	6.13	19.69	6.67				
		0.36	7.16	2.61	24.92	0.97		42.19	4.00	15.11	2.01	1.16			
				14.40	12.80			49.40	23.40						
			少量	31.40	1.15			32.68	4.20		30.57				
				7.77	4.19	0.36		65.84	18.48	0.58	1.68	0.69	0.40		