

030915

云南热区十四碳脂肪酸植物资源调查

云南省热带植物研究所 (资源组、化学组)

为解决各种机械和汽车、坦克、装甲车等在严寒地区,因低温引起润滑油凝固、而不能正常启动,需要一种能增粘降凝的添加剂(聚甲基丙烯酸十四酯),有关化工部门提出扩大寻找制备这种添加剂的原料,以满足军事和民用的需要,加速社会主义革命和建设。

我们通过查阅有关文献,聚甲基丙烯酸十四酯添加剂的生产,主要用甲基丙烯酸(或其甲酯)和蔻酸(即十四碳酸)作合成原料。过去我国生产这种添加剂最感缺乏的原料是十四碳酸,而这种原料的来源又比较困难,远不能满足生产上的需要,因此,扩大寻找这种原料就成为迫切的问题。十四碳酸主要存在植物中,而富含十四碳酸的肉豆蔻在我国仅台湾、广东省有少量栽培,还不能提供原料。生产这种添加剂必须立足自力更生,立足充分利用我国丰富的植物资源。为此,我们曾先后在云南热区进行了两次十四碳脂肪酸植物资源调查。

本文是根据两次调查材料写成,供有关方面参考。

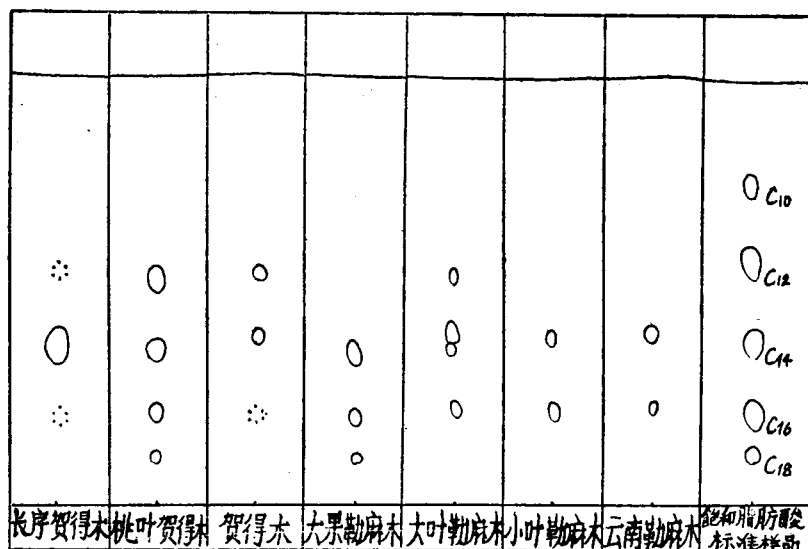
一、十四碳脂肪酸植物资源调查和筛选

1969年中国科学院植物研究所和我所为寻找十四碳酸植物资源组成了普查队,遵照毛主席“独立自主、自力更生”。“外国有的,我们要有,外国没有的,我们也要有”的教导,深入到云南省河口,西双版纳等地偏僻山区和农村,在当地党委,革委领导下,与工农兵相结合,大搞群众运动。经历两个月,做了大量的工作,共采得样品42号,分隶22种,13属,8科。经初步化学分析,其中含十四碳酸植物有14种,分隶6属4科,从表一及图一可以看出肉豆蔻科植物贺得木、桃叶贺得木、琴叶贺得木、大叶勒麻木、云南勒麻木、大果勒麻木、小叶勒麻木、光叶勒麻木等含十四碳酸甚丰富,尤其是琴叶贺得木种仁含油量为52.19—57.39%,油中含十四碳酸占总脂肪酸量的78—80%,不亚于国外用为添加剂原料的肉豆蔻(*Myristica fragrans* Houtt)植物种仁油及C₁₄的含量〔3〕(表二),是生产聚甲基丙烯酸十四酯添加剂的理想原料。

我所为进一步弄清其资源,于1970年上半年又派出调查队,分赴文山、红河、西双版纳、临沧、德宏等地、州,深入到中越、中老,中缅边境做了比较详尽的调查,发现这项资源在调查区内,海拔1000m以下均有分布,并有以这些植物为主的小片森林,蕴藏量是比较丰富的。

表一、22种植物种仁油含量及C₁₄定性分析

样品号	中 名	学 名	种仁含油 %	豆蔻酸 %
2	贺 得 木	<i>Horsfieldia tetratepala</i>	33.60	+
29	琴叶贺得木	<i>Horsfieldia pandurifolia</i>	57.39	+
4	桃叶贺得木	<i>Horsfieldia prunoides</i>	28.72	+
1	大叶勒麻木	<i>Knema linifolia</i>	24.70	+
3	大果勒麻木	<i>Knema macrocarpa</i>	6.33	+
	光叶勒麻木	<i>Knema glabrescens</i>	38.68	+
21	小叶勒麻木	<i>Knema Wangii</i>	26.70	+
23	云南勒麻木	<i>Knema yunnanensis</i>	20.8	+
7	滨 木 患	<i>Arytera littoralis</i>	2.93	+
28	潺 搞 树	<i>Litsea glutinosa</i>	50.35	+
26	厚壳桂一种	<i>Cryptocarya sp.</i>	7.20	+
16	刺果番荔枝	<i>Annona muricata</i>	34.00	+
27	合办木姜子	<i>Litsea monopetala</i>	30.33	+
10	灰叶厚壳桂	<i>Cryptocarya caesia</i>	8.90	+
5	瑞 丽 暗 罗	<i>Polyalthea shweliensis</i>	8.00	-
17	假 含 笑	<i>Paramichelia baillonii</i>	6.50	-
31	香 龙 眼	<i>Pometia tomentosa</i>	23.90	-
30	享 利 六 驳	<i>Actinodaphne henryi</i>	33.40	-
32	青 棕	<i>Caryota ochlandra</i>	6.30	-
33	鱼 尾 葵	<i>Caryota monostachya</i>	12.80	-
12	辣 木	<i>Moringa oliefera</i>	36.55	-
20	溪 桫	<i>Chisocheton paniculatum</i>	29.83	-



图一 七种肉豆蔻科植物的总脂肪酸纸层析图

溶剂系统：冰醋酸—甲酸—过氧化氢（9：1：1）显色：红氨酸—铜盐

表二、肉豆蔻种子油和琴叶贺得木种仁油的性质

种类	理化性质	含油量* %	豆蔻酸%	碘 值	皂化值	酸 值	比 重	折 光 n_D	含精油
肉 豆 蔻		38—46	76.6	31—59	172—179	—	0.945—0.966	1.4662—1.4705 ⁴⁰	4—12%
琴叶贺得木		52.19—57.39	78—80	32.03	241.4	17.56	0.9040 ⁶⁰ ₄₀	1.4510 ⁶⁵	—

* 肉豆蔻为种子含油量，琴叶贺得木为种仁含油量

二、云南热区肉豆蔻科植物种类

云南南、东南、西南部分布的肉豆蔻科 (*Myristicaceae*) 植物有：贺得木 (荷斯菲木, 假玉果) *Horsfieldia Willd.* 勒麻木 (拟肉豆蔻) *Knema Lour.* 两属, 据记载共约12种。经我们调查, 分布广、资源较多的有7种:

1. 贺得木 *Horsfieldia tetratapa C.Y.Wu et W.T.Wang*

乔木, 高15—30m, 胸径30—50cm; 树皮灰褐色, 纵裂; 小枝具褐色卵圆形皮孔, 幼枝、叶柄及总花梗紫红色; 叶互生, 全缘, 纸质, 椭圆形至倒披针形, 长25—38cm, 宽10—14cm, 柄长1.7—2cm, 先端长渐尖, 基部钝或广楔形, 侧脉20—25对; 花腋生或腋上生, 圆锥花序, 长10—30cm; 果广卵形, 长4cm, 径2.5cm, 熟时黄褐色, 柄长1.5—2cm; 种子长卵形, 长3cm, 径1.7cm, 灰白色, 被淡褐斑点, 假种皮鲜红色, 顶端撕裂, 种皮质硬易脆。(图三, 种子见图九, 下同)

花期6—7月, 果熟期5—6月。

分布富宁、马关、金平、河口、勐腊、景洪、勐海、孟连、耿马、沧源、景谷、龙陵、瑞丽、潞西、陇川、盈江、双江、澜沧。

2. 琴叶贺得木 *Horsfieldia pandurifolia Hu*

乔木, 高10—30m, 胸径20—40cm; 树皮灰白色, 纵裂; 枝集生树顶, 平展, 小枝具淡褐色椭圆形皮孔; 叶互生, 全缘, 厚纸质, 提琴形至长椭圆形, 长25—40cm, 宽8—15cm, 柄长1.8—2cm, 顶端钝或突尖, 基部广楔形, 侧脉15—25对, 幼枝、叶柄、总花梗被锈黄色绒毛; 花腋生或腋上生, 圆锥花序, 长7—15cm; 果长卵形, 长6cm, 径4cm, 柄长1.7—2cm; 种子椭圆形, 长3.5cm, 径2cm, 浅褐色, 假种皮黄褐色, 种皮脆壳质。(图二)

花期6—7月, 果熟期4—6月。

分布河口、勐腊、景洪、勐海、景谷、双江、耿马、镇康、沧源、盈江、孟连、澜沧。

3. 桃叶贺得木 *Horsfieldia prunoides C.Y.Wu sp.nov.ined.*

乔木, 高10—20m, 胸径15—30cm; 树皮灰白色, 纵裂; 枝平展稍下垂, 小枝具灰褐色椭圆形皮孔; 叶互生, 全缘, 纸质, 集生枝顶, 长椭圆形, 顶端渐尖, 基部楔形, 似

兆叶，侧脉9—10对；花腋生或腋上生，排成短圆锥花序；长3—5cm；果椭圆形，柄长1cm，果长2—3cm，径1.5—2cm，熟时橙黄色；种子卵圆形，长2.7cm，径1.8cm，假种皮橙黄色，种皮脆壳质。（图四）

花期7—10月，果熟期6—7月。

分布勐腊、景洪、勐海、富宁、景谷、镇康、双江、耿马、沧源、澜沧、盈江、陇川、瑞丽、潞西、龙陵、孟连。

4. 勒麻木 *Knema linifolia* (Roxb.) Warb.

乔木，高10—25m，胸径20—30cm；树皮灰白色，鳞片状，枝下垂，树冠长椭圆形；叶互生，全缘，薄革质，阔披针形或长圆状披针形，长18—47cm，阔8—15cm，顶端渐尖，基部微心形，背面苍白而深黄，叶柄、侧脉、中脉及花序梗被锈黄色柔毛，叶柄长2cm，侧脉20对以上；花腋生或腋上生，簇状，假伞形花序，长0.5—1cm；小花圆球形，果大小不一，长卵形、卵圆形、椭圆形，被锈色柔毛，长1—4cm，径1—3cm，假种皮鲜红色；种子长圆形、卵圆形、椭圆形，黄白色，种皮质硬易脆。（图五）

花期11—2月，果熟期7—9月。

分布勐腊、景洪、勐海、河口、金平、马关、镇康、耿马、沧源、盈江、潞西、龙陵。

5. 大果勒麻木 *Knema macrocarpa* C.Y.Wu sp.nov.ined.

乔木，高15—25m，直径10—35cm；树皮暗褐色，鳞片状；枝近轮生，稍下垂，幼枝、叶柄及花序梗被淡黄色柔毛；叶互生，全缘，厚纸质，长圆形，长45cm，宽15cm，柄长4cm，稍扭曲，顶端渐尖，基部广楔形，背面棕黄色，被短茸毛，侧脉30对左右；花腋生，成簇；果长圆形，长6cm，径4cm，柄长2—2.5cm，外果皮被锈黄色柔毛，假种皮鲜红色，顶端撕裂；种子椭圆形，长4cm，径2cm，种皮脆壳质。（图六）

花期9—2月，果熟期5—7月。

分布勐腊、景洪、河口。

6. 云南勒麻木 *Knema yunnanensis* Hu

乔木，高10—30m，胸径10—35cm；树皮灰白色，鳞片状；枝稍下垂，幼枝、叶柄及总花梗被锈黄色星状毛；叶互生、全缘、薄革质，披针形，长20—30cm，宽3—5cm，顶端渐尖，基部广楔形，叶柄长1.5—2cm，侧脉25—28对；花腋生或腋上生，假伞状花序，长0.5—1cm；果卵圆形，长3.5cm宽2cm，柄长0.8cm，被锈黄色星状毛，假种皮鲜红色，不全包种子，种子长2.5cm，径1.8cm，或长1.8cm，径1.2cm，种皮脆壳质。（图七）

花期7—12月，果熟期5—7月。

分布勐腊、景洪、勐海、澜沧、孟连、盈江、陇川、瑞丽。

7. 小叶勒麻木 *Knema Wangii* Hu

乔木，高15—30m，胸径10—30cm；树皮灰白色，鳞片状；枝集生树顶，平展稍下垂；

叶互生，全缘，革质，披针形或线状披针形，背面苍白，疏被短柔毛，长10—20 cm，宽3—5 cm，边缘微波状，顶端渐尖，基部楔形；花簇生叶腋生或腋上生，假伞形花序，长0.8—1.2 cm；果卵圆形，长3 cm，径2 cm，被棕色短柔毛，假种皮橙红色，种子卵圆形或近圆形，长2 cm，径1.4 cm，或长1.7 cm径1 cm，种皮质硬易脆。（图八）

花期12—3月，果熟期8—9月。

分布勐腊、景洪、勐海、耿马、沧源、河口。

三、云南热区肉豆蔻科植物分布及生态

肉豆蔻科是一古老的、典型的热带科，约15属，250余种，分布热带亚洲、非洲、澳洲、和美洲，而以亚洲大陆热带为最多。我国有肉豆蔻、贺得木、勒麻木等3属，约15种。肉豆蔻属分布我国台湾省，约3种（包括栽培的肉豆蔻）；贺得木属分布两广南部和云南东南、西南、南部，约7种；勒麻木属分布云南东南、西南、南部及广西南部约5种。勒麻木、贺得木两属以云南东南、西南、南部为最多，约11种，占国产种绝大部分。我省这11种植物大致分布在文山、红河、西双版纳、临沧、德宏等地、州以南，约北纬 $21^{\circ}15'$ — $23^{\circ}39'$ ，西至 $24^{\circ}40'$ ，东经 $97^{\circ}30'$ — $105^{\circ}35'$ ，地形上正置云南高原东南部、南部及西南部南缘，境内为红河、澜沧江、怒江三大水系切割，至国境一带，河谷宽阔、海拔降低。红河为400—88 m，澜沧江为600—500 m，怒江为700—600 m，山涧河谷交错，盆地众多，面积广阔，地形、土壤和植被类型复杂。但贺得木、勒麻木两属植物，基本上有各自不同的生态要求：

贺得木、琴叶贺得木、勒麻木、大果勒麻木为阴湿生类型，在分布区内海拔1000 m以下，主要集中在海拔800 m以下的山间狭谷，河谷两侧，原有森林保存较好的沟谷湿性雨林、季雨林、南亚热带雨林的阴湿环境中，如果原有植被破坏，谷底无流水的次生林中则少见，而向阳的山坡则更稀有。勒麻木除见于沟谷、河谷外，亦见于狭谷上部，低丘和低山森林保存较好，湿度较大地区。

云南勒麻木、小叶勒麻木为湿生性类型，广布于分布区内海拔500—1000 m低丘，低山的干性雨林，南亚热带雨林，以及山坡疏林中。

桃叶贺得木为中湿生类型，广布于分布区内海拔100—1200 m的干性沟谷，低丘，低山雨林及南亚热带雨林，以及山坡疏林中。在这种环境中不见或极少见贺得木、琴叶贺得木、大果勒麻木、勒麻木等阴湿生类型植物，因此，桃叶贺得木是一种适应幅度较广的植物。

从分布图十看：贺得木、勒麻木两属植物，集中在分布区内的富宁、马关、河口、金平、勐腊、景洪、孟连、沧源、耿马、潞西、瑞丽、盈江等中越、中老、中缅边境一带、海拔1000 m以下的热带河谷、狭谷，盆地边缘的低山和低丘。这些边境县大部份在北回归线以南，少部分在回归线以北，由于纬度偏低，热量资源丰富，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温6000—8000[1]，大部份地区全年无霜，最冷月平均温度 10°C ，绝对最低温度也在 0°C 以上；东南面受太平洋，西南面受印度洋气团的影响，降水较丰沛，最南边境全年降水量在1500毫米以上，相对湿度平均约80%；降水量全年分配不均，夏半年5—10月多雨，

冬半年11—4月少雨，干湿两季明显，对植物生长发育不利，不过，在干季有大雾和雷暴雨，雷暴日全年约100天，河口、景洪超过100天。雾日在景洪、澜沧全年约150天，而且主要集中在干季，这就不同程度弥补了干季水份不足，所以在分布区低海拔低谷，河谷热带森林或热带北方边缘类型的雨林[2]，仍得到发展。在上述生物气候条件作用下，地带性土类砖红壤的红化成土过程，风化及淋溶十分强烈，腐殖质层厚约20—30cm，有机质含量约4—9%，土层发育深厚，结构及透水性良好，因而热带性肉豆蔻科植物在这种有利的气候、土壤条件下也得到了繁衍，种类及个体数量较两广南部，海南，台湾为多，说明这里具有适宜本科植物生长发育的环境条件，特别具有四季适合植物生长的气候。而往北，纬度偏高，海拔上升，热量降低的地区，则本科植物渐少，甚或没有，显然，往北超出了本科植物分布区界限。不过，同在北回归线以南的澜沧县的山区，勐海县的南糯山等地，在海拔1400m以上地区，无本科代表，而在回归线以北的瑞丽、潞西海拔较低，本科贺得木，勒麻木两属均有分布。（表三）

表三、云南热区肉豆蔻科植物生态分布界限

地 点	瑞 丽	潞 西	澜 沧	南 糯 山
海 拔 (m)	770	910	1420	1402
纬 度	N 23°47'	N 24°25'	N 22°48'	N 21°55'
经 度	E 97°50'	E 98°35'	E 100°7'	E 100°6'
雨量 (mm)	1324	1573	1647	1662
相对湿度 (%)	77	74	78	82
≥ 10°C 积 温 (°C)	7439	7348	6981	6232

很显然，纬度是限制本科植物往北分布的条件生态因子，而海拔高度和热量是其分布的主导生态因子。因此，海拔1400m以上，≥10°C积温7000以下是它分布的限制生态因子。上述事实反应出肉豆蔻科植物以热带为其分布区的特性。

四、云南热区肉豆蔻科植物开发利用

上面是我们在云南热区找到的富含十四碳酸野生植物资源的分析研究情况，现在就对于今后如何利用这项资源提出几个问题进行讨论。

1. 采种和收购

国产富含十四碳酸植物资源发掘出来以后，如何合理利用，保护资源，顾及国家长远利益，防止“杀鸡取卵”（伐树采种）是需慎重考虑和急待解决的问题。前面提及这

项资源是高达20—30m的大树，采种不易，又多生长在山间深沟和山坡上，交通不便，因此要获得高的收购量，应集中在6—7月果子大量掉落时，发动群众在树下拾取，这样可获得高的收购量。

2. 资源保护

从分布情况看、这项资源主要集中在我省南、东南、和西南部低海拔热区、该区水热条件丰沛，地力肥沃，适宜热带特种经济林木发展，随着社会主义革命和建设的发展，海拔800m以下低山、低丘多被开垦。该项资源逐渐减少。建议有关部门采取措施，保护现有野生资源，充分利用于国家建设使其发挥应有的作用。

3. 开展造林

据调查，这项资源在调查区内均有分布，但不集中，自然更新力不强，幼树不多，远不能满足国家对该项资源的需要，所以，一方面是遵照毛主席“把现有森林资源确实保护好”的教导，要保护好资源；另一方面要开展造林，我所72年采种试验出苗率达80%，半年后高达42cm，生长较迅速。集中造林可以确保原料的来源，产量相对稳定，方便运输，并减少采收时所耗费的劳力。所以我们建议适宜发展的地区可把该项资源列入多种经营之内，既支援国家建设又可增加农村人民公社社队的收入。

参 考 文 献

〔1〕中国气候区划（初稿）科学出版社1959。

〔2〕中国综合自然区划（初稿）科学出版社1959。

〔3〕A.A. 李诺维耶夫《油脂化学》南京工学院食品系油脂教研组译，轻工业出版社1961.P.534