

对照地PH值有增减，总酸度均有降低，底土层每100克土下降1.20毫克当量，主要是活性铝的减少。同时代换性氢降低很快，形成这种现象的原因，可能是未植胶，土壤盐基饱和度大。

经比较结果：雨林及桐胶林、对当地均属酸性土，历年酸度变化不显著，酸度变动于 $\text{PH} \pm 0.1 - 0.6$ 。本地区酸度大的主要原因，是活性铝引起的。

111825

## 速生造林树种顶果木的调查报告

引种驯化研究室 速生树组

顶果木 (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight) 是含羞草科的一种落叶大乔木，树高可达40余米，胸径1.5米，在多年的野外调查观文中，我们发现它具有干形直、速生、材质好和适应性广泛等特点，并在云南省南卞和西卞很多地方发现有自然分布。为了开发我国的速生树种资源，向林业部门提供更多更好的速生造林树种，满足社会主义建设对木材日益增长的需要，我们在广泛调查的基础上，在茅希陶同志亲自带领下，先后深入到西双版纳、保山、思茅等地区，对顶果木的生长速度、材质、生态分布，育苗造林技术等进行了深入的调查研究，取得了大量的第一手资料，现将调查研究结果报告如下。

### 一、顶果木的形态特征

顶果木，又称腊蓄（西双版纳基诺语），白椿（保山地区土名），含羞草科 (*Mimosaceae*) 顶果木属大乔木，树体高大，树干端直，圆满，老树基部具板根。树皮灰白色，幼时光滑，皮孔明显，老树呈长方块状浅纵裂。二回羽状复叶，全长达60—80—(100)厘米，宽30—50厘米，第一回羽片7—9片，每羽片具小叶12—16枚，小叶对生，卵状椭圆形，长6—12厘米，宽3—5厘米，全缘，厚纸质，两面无毛。（采自潞江坝的标本叶背被毛）。总状花序顶生或腋生，长15—20厘米，小花螺旋密集排列。花5数，花萼钟状，外被茸毛，先端5裂，萼齿三角形。花瓣倒披针形，黄绿色，长0.8—1厘米。蕊5，花丝粗壮，长1.5—2厘米，下部绿色，上部红色。由于花丝长于花瓣，整个花序开放后形如一支红色洗瓶刷。子房具柄，柄长达4毫米。荚果栗褐色，革质，扁平带状，长12—20厘米，宽1.5—2厘米，背缝线一侧呈羽状，基部收缩成细柄状，萼管宿存，呈碗状。种子10—16枚黑褐色，扁平，坚硬。花期1—2月，开于叶前，果熟期5—6月。

## 二、顶果木的生长调查

顶果木究竟长得快不快，是不是一个速生树种，最快几年可以成材，这个问题是人们首先要搞清楚。为此我们在西双版纳、德宏、保山、思茅等地区对野生的顶果木作了生长调查和树干解析。调查结果列表于下：

表1 云南野生顶果木生长调查一览表

采集 编号	采集地点	树龄 (年)	胸径 (厘米)	树高 (米)	年平均生长量		
					胸径 (厘米)	树高 (米)	
I-1	西双版纳景洪县	34	52.8	32.5	1.55	0.96	
I-2	基诺公社海拔1040	20	32.9	29.8	1.65	1.49	
I-3	米，山地雨林。	19	42.7	23.7	2.22	1.25	
II-1	保山地区保山县	14	55.1	26.8	3.94	1.91	
II-2	潞江坝干热河谷台	18	39.7	23.6	2.20	1.32	
II-3	地，海拔680米。	13	50.6	21.4	3.90	1.65	
III-1	保山县瓦窑路边	15	49.2	23.2	3.28	1.54	
III-2	海拔1160—1480米	27	41.8	25.3	1.55	0.94	
III-3	山坡	29	35.7	23.6	1.23	0.81	
IV-1	保山施甸县红旗桥	28	54.5	22.2	1.94	0.79	
IV-2	至老鲁田石灰山地	28	44.3	19.1	1.58	0.68	
IV-3	海拔750—1480米	11	34.3	19.0	3.12	1.75	
V-1	墨江 通关公社	回龙子海拔1370米	20	41.9	21.3	2.09	1.07
V-2		雅区海拔1180米	27	53.8	28.5	1.99	1.06
V-3		五边班海拔1030米	16	45.3	21.3	2.83	1.33

从上列各地调查获得的结果来看，顶果木在不同地区野生条件下的生长速度变化较大，但直径年平均生长量最低也在1.2厘米以上，在适宜生长的立地上年平均增长达3.9厘米，笼统平均之，也达2.34厘米。树高生长方面在调查中所有树龄20年以下的树木年平均高生长都在1米以上，最高的达1.91米/年，调查说明：顶果木确实是一种速

生树种。

为了进一步了解顶果木的速生特性和生长过程，我们作了树干解析研究：

表2 II—3号顶果木生长过程

年 令 (年)	1	2	3	4	5	6	7
胸 径(厘米)	1.1	3.3	6.5	10.5	14.8	18.4	22.6
树 高 (米)	1.6	3.4	5.0	7.4	9.5	12.3	14.2
材 积(立方米)	0.0004	0.0031	0.0102	0.0286	0.0725	0.1391	0.2317

年 令 (年)	8	9	10	11	12	13年去皮和带皮	
胸 径(厘米)	26.9	32.0	37.5	42.6	46.7	49.8	50.6
树 高 (米)	15.3	16.3	17.8	18.9	20.2	21.4	
材 积(立方米)	0.3707	0.5447	0.7830	1.0386	1.3339	1.6059	1.6826

这株解析木采于保山县潞江坝坝弯公社前进大队曼旦生产队附近，为怒江河谷地带，海拔680米，气候干热，冲积土，比较肥沃。

从表2和图2中可以看到，这株顶果木的高生长和直径生长都很迅速，第一年和第二年直径生长较怏，第三年开始加快，第四年以后每年的生长量都在四厘米以上，第9—11年出现生长高峰，其中第10年的生长量达5.5厘米/年，其时该树胸径已有37.5厘米，13年的带皮直径达到了50.6厘米，已适于采伐利用。

从高生长方面看，1—7年树高生长都很快，平均每年增高2米以上，第6年出现的峰值达2.8米/年，以后高生长下降，至第13年时每年增长1米左右，树高已达21.4米。

材积生长方面，连年生长量几呈直线上升，第7年达到0.1立方米/年，第10年达到0.24立方米/年，至第12年，连年生长量竟达0.299立方米，充分显示了顶果木所具有的速生潜力。本株解析木13年生去皮材积达1.6059立方米，年平均生长量为0.1235立方米，平均生长量曲线还在继续上升尚未达到数量成熟令。

从其它几株解析木得到的材料看，顶果木在10令前高生长都很快，平均生长量在1.6—2米左右，10—20令保持中速，每年增高0.7—1米之间，20令以上则树高生长缓慢。直径生长速度因采集地点及立地条件不同，出入较大，其共同规律是开始的第1—2年直径生长较怏，第3年开始加快，10年前后最速生，10—25令直径生长保持相对稳定，材积生长则在10令以后不断加快，至30令也未见衰退，适于培养大径级材。

调查中我们看到，一些地区的顶果木生长特别快，远远超过其它一些地区的生长速度，表现得特别速生，如地处怒江干热河谷的潞江坝地区，顶果木不但分布集中，而且直径生长很多都达到了每年增长3—4厘米的水平，但墨江和西双版纳地区的顶果木仅达2厘米上下，除了环境因素之外，是否和生态型的遗传特性有关，值得进一步研究。

### 三、顶果木的材质和利用

顶果木是贝心材树种，成年树木心材占直径十分之六以上，边材黄白色，心材浅红色至浅褐红色，局下纹理交错，花纹略显。散孔材，在横切面上管孔大而明显，直径0.1毫米左右，单管孔或二至三个组成复管孔，薄壁组织环管而生，生长轮略现，在轮未有断续的轮界薄壁组织带存在，木射线很窄，肉眼下隐约可见，扩大镜下明晰，每毫米4—5条。纵切面颜色较浅，导管线在弦面上多呈略有弯曲的小沟状，薄壁组织贴附于其间，木射线在扩大镜下不呈纺锤形，而呈细长的节点状。

经初步测定，顶果木的木材物理力学性质如下：（表3）

表3 顶果木木材物理力学性质

项 目	试 材 采 集 地	
	西 双 版 纳	保 山 地 区
气 干 容 重 克/立方厘米	0.600	0.582
烘 干 容 重	0.580	0.543
干 缩 系 数 %	径 向	0.155
	弦 向	0.308
	体 积	0.488
弯 曲 极 限 强 度 公斤/厘米 <sup>2</sup>	弦 向	843
弯 曲 弹 性 模 量 千公斤/厘米 <sup>2</sup>	弦 向	107.5
顺 压 极 限 强 度 公斤/厘米 <sup>2</sup>		405
横 纹 局 下 抗 压 比 例 极 限 强 度 公斤/厘米 <sup>2</sup>	径 向	76.9
	弦 向	53.0
顺 纹 抗 剪 极 限 强 度 公斤/厘米 <sup>2</sup>	径 向	90.7
	弦 向	111.8
端 面 硬 度 公斤/厘米 <sup>2</sup>		456
冲 击 强 度 公斤·米/厘米 <sup>3</sup>	弦 向	0.391

试验结果表明顶果木比重中等，木材干缩性较小，硬度中等，它的弯曲强度和顺压强度之和在1200公斤/厘米<sup>2</sup>以上，比东北红松的力学强度约高20%左右，顶果木木材抗冲击的强度较高，这是比较突出的特点，是一种耐动之材。

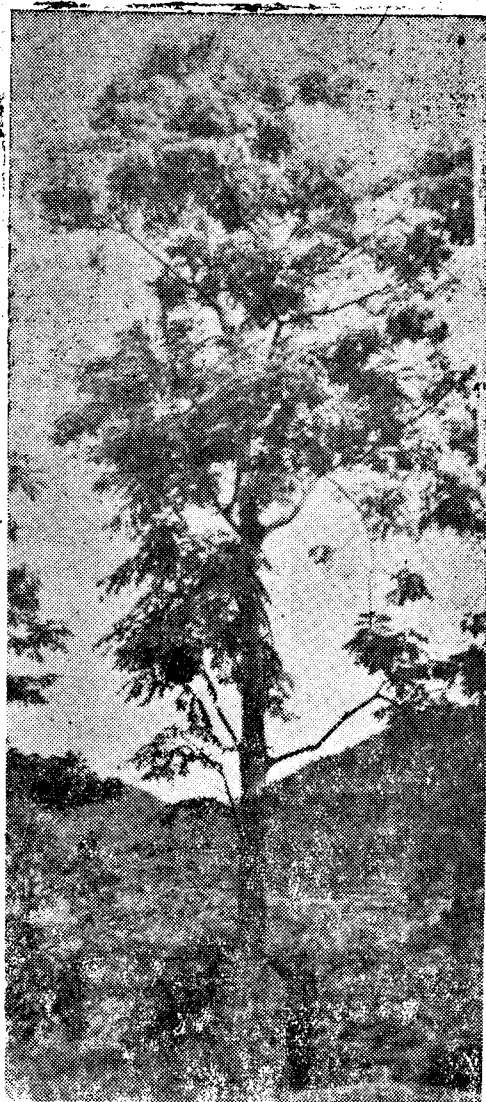
顶果木纹理在径面与交错纹，而弦面较直，结构中等，容易干燥，不开裂，亦少变

形，心材耐腐抗虫，边材有时有虫蛀，顶果木有足够的力学强度，韧性良好，抗剪抗劈性能良好，适于作梁、柱、桁、门窗、地板等各种建筑材料及车辆用材、家具等。据国外资料报导，顶果木在印度称为木瓦树（Shingle Tree），用作木瓦、板料及茶叶箱，并指出：一些地区产的顶果木比其它地区的更耐久，这是值得加以研究的。

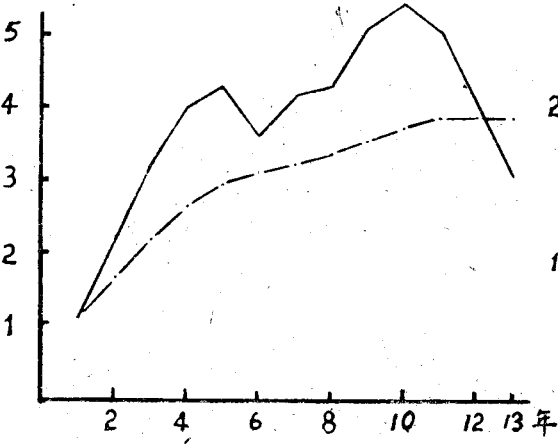
#### 四、顶果木在云南的分布和生态习性

顶果木在云南的分布很广，据我们不完全调查，其分布范围大致为北纬 $21^{\circ}$ — $25^{\circ}20'$ ，东经 $98^{\circ}$ — $103^{\circ}$ ，从海拔600米到1600米均有生长，而以怒江、澜沧江两大水系的流域和沿岸分布比较集中，例如西双版纳的勐腊、景洪（海拔700—1100米），保山地区的潞江坝（海拔680米），瓦窑（海拔1160米），施甸县红旗桥（海拔650米—1480米山坡），老鲁田（海拔1610米），盈江县与梁河县交界处（海拔1200米），景东县文井（海拔1300米），墨江忠爱桥（海拔1000米）向上至雅区和大回龙（海拔1370米），元江县电站河谷，勐连县勐马（海拔850米）及临沧地区耿马等有均野生顶果木分布。据资料我国广西南部也有分布。

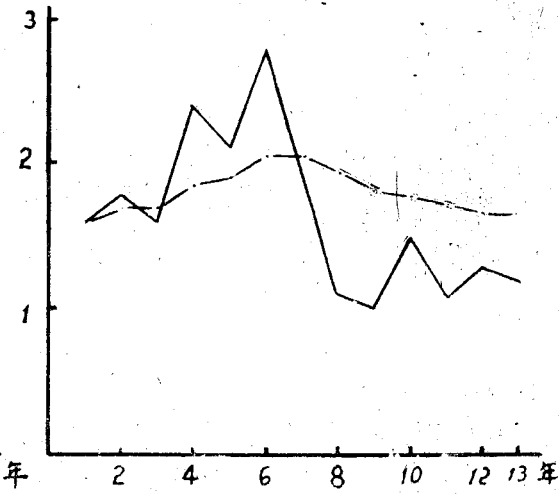
顶果木的生态适应性十分广泛，它既适应西双版纳热带沟谷雨林和山地雨林的潮湿环境，又能适应如潞江坝那样的干热河谷的气候条件。在雨林里它与望天树（*Parashorea chinensis*）油榄仁（*Terminalia bellirica*）、干果榄仁（*Terminalia myriocarpa*）、番龙眼（*Pometia tomentosa*）等伴生成林，在海拔1000米上下的山地雨林它和八宝树（*Duabanga grandiflora*）、五眼果（*Choerospondias axillaris*）、坚木（*Dysoxylum* sp.）、龙果（*Pouteria grandifolia*）、长果桑（*Morus laevigata*）、白花树（*Bauhinia variegata*）、刺果麻（*Kydia calycina*）等相伴生，在干热河谷，它可以和牛筋巴（*Dalbegia obtusifolia*），虾子花（*Woodfordia fruticosa*）、水锦树（*Wendlandia scabra*）等树种混生在一起，在一些地区我们还看到它混生于思茅松林地段（如墨江雅区），成为南亚热带阔混交林的一员。顶果木是喜光的阳性树种，但也具有忍受一定阴蔽的能力，特别在幼年阶段是这样。



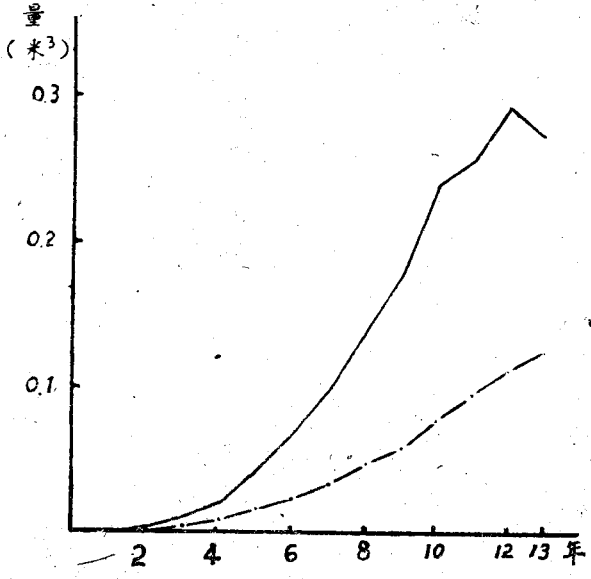
胸徑生長量  
厘米



高生長量  
(米)

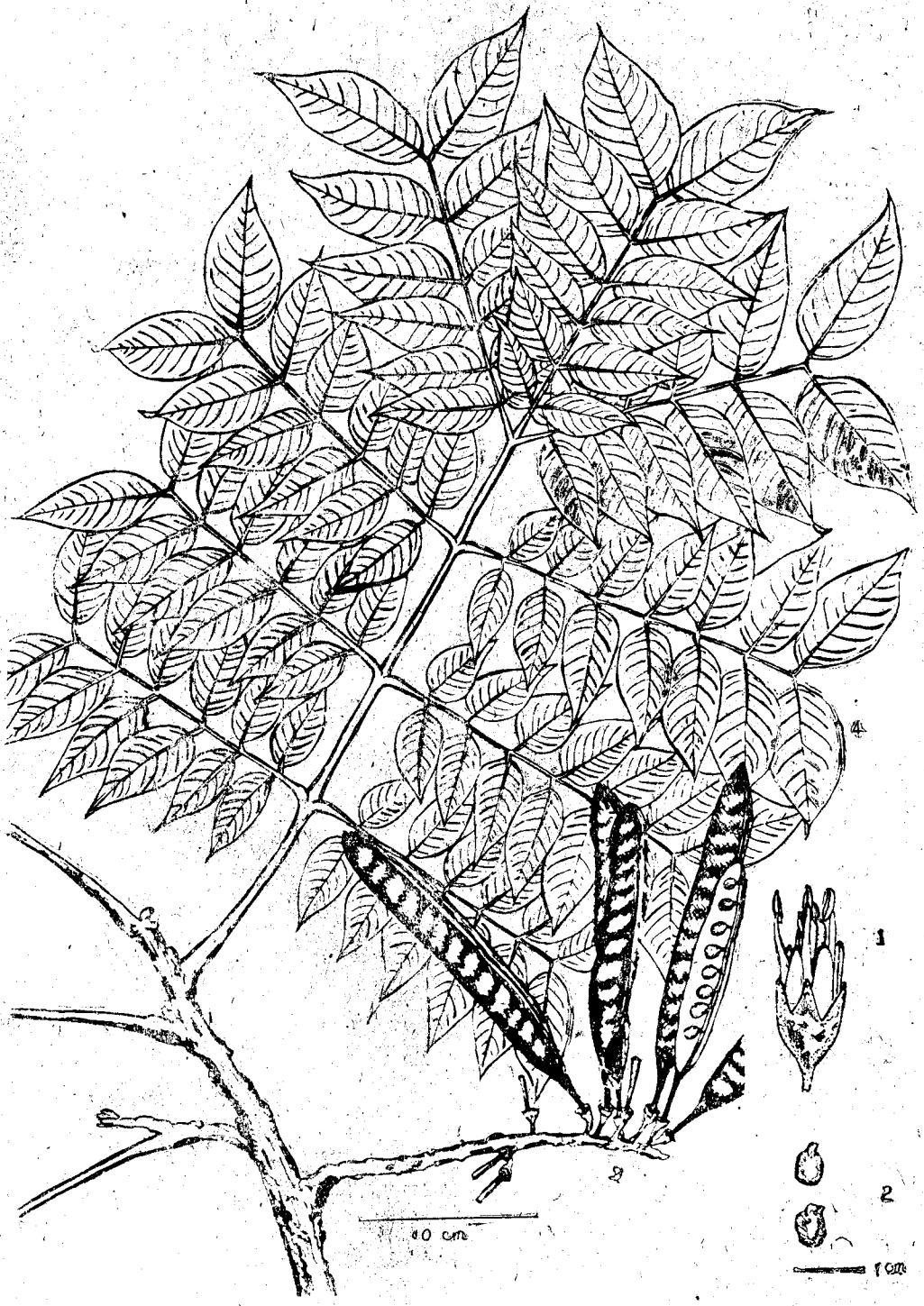


材積生長量  
(米<sup>3</sup>)



—— 連年生長量曲線  
 - - - 平均生長量曲線

I-3号頂果木生長曲線圖



顶 果 木

1. 花    2. 种子    3. 果实    4. 叶

顶果木耐寒、耐旱的能力较强，其分布区的年平均温度大致为 $18^{\circ}\text{C}$ — $23^{\circ}\text{C}$ ，年雨量从700毫米（如潞江坝）——1600毫米，其中一些地区冬季是有霜的。

顶果木能够适应多种土壤条件，从西双版纳雨林的酸性的砖红壤性土（PH5.5左右）到潞江坝干热河谷的碱性红褐色土（PH8.1—8.6）及石灰山地发育的红色石灰土（PH8.3—8.9）都生长良好，表现出对土壤酸碱度的广谱性适应。对土壤肥力的要求不苛，在湿润的沟谷，肥沃的冲积土，较干燥脊薄的山坡以至岩石裸露的石灰岩山地都能生长。在中等肥力以上的土壤上即能迅速生长。

## 五、种子特性及育苗

顶果木种子每年5月成熟，荚果开裂后种子并不马上脱落，迂风随果荚一起飘散，个别树上到8月份尚有下分果实悬于枝头。种皮黑褐色，光亮而坚硬，扁平卵形，长6—7毫米，种皮被角质层，内具白色半透明的胚乳层，子叶二片，种胚在种脐一端。

由于种子外层为密实的角质层所复被，自然吸水性很差，泡入水中一个星期乃至数个星期也不吸水膨大，我们所见一些母树下自然更新的幼苗往往不多，种子硬实可能是主要原因。

为了克服种皮不透水性，促使发芽快而整齐，我们进行了一系列的试验处理，结果表明 $40$ — $100^{\circ}\text{C}$ 的热水浸种无明显效果，稀硫酸浸泡也作用不大，采用浓硫酸（浓度98%）处理10分钟至半个小时，然后洗净，再浸水24小时，结果第三天就开始发芽，发芽率达50—70%，对仍不吸水的种子第二次用浓硫酸处理，可使发芽率提高到94%左右。另外，采用机械损伤的方法例如用湿沙拌种进行捣按、用铁锤或沙石磨破种皮等方法，均可收到显著效果，发芽率也可达到90%以上。经处理的种子浸水24小时，吸水膨大者即可播种育苗。

顶果木种子在月平均温度 $18^{\circ}\text{C}$ 以上就能正常发芽和生长，随着温度的升高，发芽越快、发芽持续的天数也越短。育苗可采用营养袋点播或苗床条播，复土要薄，播后注意浇水管理3—5天便开始出土，干热季节育苗需适当荫蔽，雨季不用遮荫，在温度适合的季节播种后三至四个月，苗高即达30—50厘米，地径0.5厘米以上，可以出圃造林。我们1977年7月播种，9月底定植的一批顶果木，至次年6月底树高平均达3.07米，胸径2.8厘米，其中最高的达4.4米，胸径4.8厘米。可见在人工栽培条件下，生长速度还可加快。

## 六、关于发儿顶果木造林的提议

从上述调查研究的结果可以看到，顶果木在云南分布广，对气候和土壤的适应能力强，生长迅速，材质良好，特别是繁殖容易，在干热河谷地区亦能生长，轻霜不受冻害，是值得重视和大力发儿的一个优良速生造林树种。产区群众有的已自发地进行采种育苗造林（如我们在保山地区和孟连县孟马所见到的那样），提议在云南南卫红河、文山地区及怒江、澜沧江、元江、金沙江等干热河谷地区海拔1200米以下地带发儿造林，在我国南方热带、南亚热带以及更北一点的地区均可进行试种。

顶果木本身存在着若干地理种沉，对于不同的气候土壤条件之适应性也会有所差异，通过地理试种选择相适应的地理生态类型，在我国南方推广造林，成功的可能性是很大的。

（邹寿专 执笔）