

070110

云南省团花的调查报告

引种驯化研究室

团花 *Anthocephalus chinensis* (Lamk) Rich. et Walp. 又名黄梁木 (广西东兴)、埋格冬 (云南西双版纳傣名), 是近年来才发掘出来的热带速生用材树种。我国云南省、广西省均有团花的自然分布。此一树种, 目前已引起了国内外林业生产上的重视。为提供造林时的参考, 现将我们对云南省团花的分布、生态及生长的调查资料进行初步的整理, 分述如下:

一、云南省团花的分布

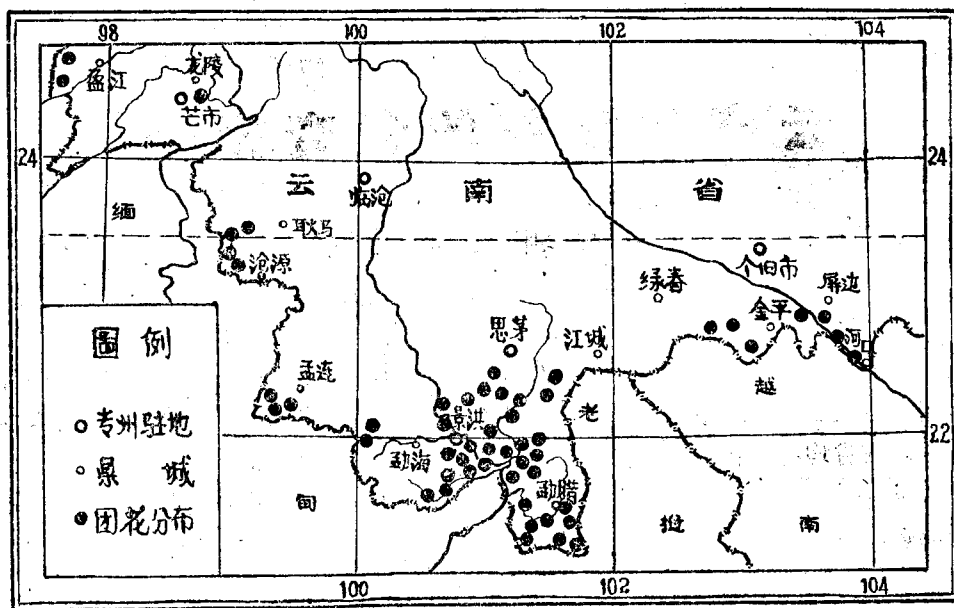
团花广泛分布于热带亚洲。我国的南方及印度、尼泊尔、斯里兰卡、缅甸、柬埔寨、越南、马来亚、印尼、菲律宾等热带地区均有野生。

据调查, 团花在广西省分布于十万大山地区的东兴、宁明、龙州, 其垂直分布自海拔200米至350米的丘陵、低山下部的沟谷及溪边河旁等土壤环境潮湿的地方^[1]。云南省团花的分布更多、更广, 西双版纳州在勐腊、景洪、勐海的500—1,200米地区, 思茅地区在孟连、江城的400—850米地区, 红河州在河口、屏边、金平、绿春的400—700米河谷地带, 临沧地区在沧源的班老南腊河600—700米、耿马孟定的650—700米, 德宏州在潞西、盈江的250—600米及保山地区的龙陵马河河谷等地都有团花的自然分布, 尤其在西双版纳的低海拔地区, 自然条件更优, 团花的分布更集中 (见图一), 挺拔生长, 有的树高逾三十米, 胸径超过一米。

从团花的分布来看, 它是热带东南亚 (印度—马来亚) 植物区系的成份, 它向北延伸到我国, 沿着中越、中老、中缅边界, 自北纬 $21^{\circ}6'$ 到 $24^{\circ}25'$, 自东经 $97^{\circ}48'$ 到 108° 。

二、团花分布的自然环境

团花由于分布于东南亚的热带雨林、季雨林的环境下, 因而要求较高的温、湿条件。它是先锋树种, 生长十分迅速, 要求有充足的光照及土壤肥沃等条件。滇南热带地区是世界热带的北缘, 这里的水、热水平比东南亚热带雨林地区来说低了很多, 但团花的生长仍然十分快速, 这又说明了团花对于环境条件的适应性还是较广的。



图一、云南省团花分布示意图

气候条件

云南省团花分布区的年平均气温大体自 $20-22^{\circ}\text{C}$ ，一月的平均气温 $14-16^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低气温一般在 0°C 以上。1973年12月底至1974年1月初，西双版纳受到来自青藏高原和蒙古高原的两股寒潮的交替袭击，出现了半个世纪以来的最低温度。据调查，在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 时，团花没有明显的寒象，在 0°C 左右时，团花的叶片出现褐色的斑块，在 -1 至 -2°C 时，团花的顶芽、枝条均被冻枯，主干有的回枯三、五米，但回暖后，团花能继续萌枝生长。因而，适宜团花生长的月平均气温大体上是 $22-26^{\circ}\text{C}$ ，短期的 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的低温对团花的生长影响不大。



图二、团花树在 -2°C 时枝条受冻，回暖后仍能继续萌枝生长。图示一年后生长恢复情况。

云南省团花分布区的年降雨量一般在1,200—2,000毫米,雨季时间较长,一般自6—10月,在干季的11—2月,晚上经常有浓雾,露水可从树叶上滴下,这在一定程度上弥补了干季雨水的不足。分布区空气相对湿度年平均在80%以上,因而是比较潮湿的,很适宜于团花的快速生长。

土 壤 条 件

云南省团花分布区的土壤类型多是砖红壤性红壤,河边的冲积砂壤,也有极少数分布在由石灰岩发育的淋溶腐殖质碳酸盐土上。其土壤发育较好,土层一般在一米左右,土质疏松,表土的有机质含量一般3—6%,全氮含量0.1—0.3%,比较肥沃,这样,满足了团花迅速生长对于养分的需要。

团花分布的土壤的酸碱度自 pH 值4.5—8.0,其中砖红壤性红壤是4.5—6.0,冲积砂壤是6.5—7.5,淋溶腐殖质碳酸盐土是7.5—8.0。但以 pH 4.5—6.5的土壤上,团花分布较多、生长也较好,在 pH 7.5—8.0的土壤上虽有团花分布,但较罕见。我们在播种试验中发现了在碱性的草木灰较多的火烧土上,不利于团花种子的发芽,幼苗生长也不好。我所生理组在室内进行营养液培养,也发现了碱性对幼苗的生长有抑制作用(表一)。

表一 营养液中不同酸碱度对幼苗生长的影响

pH 值		4	5	6	7	8	9
5月23日处理		苗木生长一致					
6月26日	20天增高(cm)	9.7	8.0	7.5	7.1	6.7	7.1
检 查	植株干物质(克/株)	10.9	9.8	9.7	8.7	8.2	5.5

pH 4—6处理的植株,叶片呈正常的绿色,生长较快, pH 7处理的植株,幼叶呈黄绿色,而 pH 8—9处理的植株,所有的叶片呈黄绿色,出现了与营养缺乏症相似的征状,其生长也是很差的, pH 9的干物质的重量只有 pH 4的重量的50%。从这些试验中可以说明,由石灰岩发育的淋溶腐殖质碳酸盐土上不分布或罕见团花是由于那里的土壤偏碱性,对于团花种子的萌发及幼苗的生长起抑制作用。

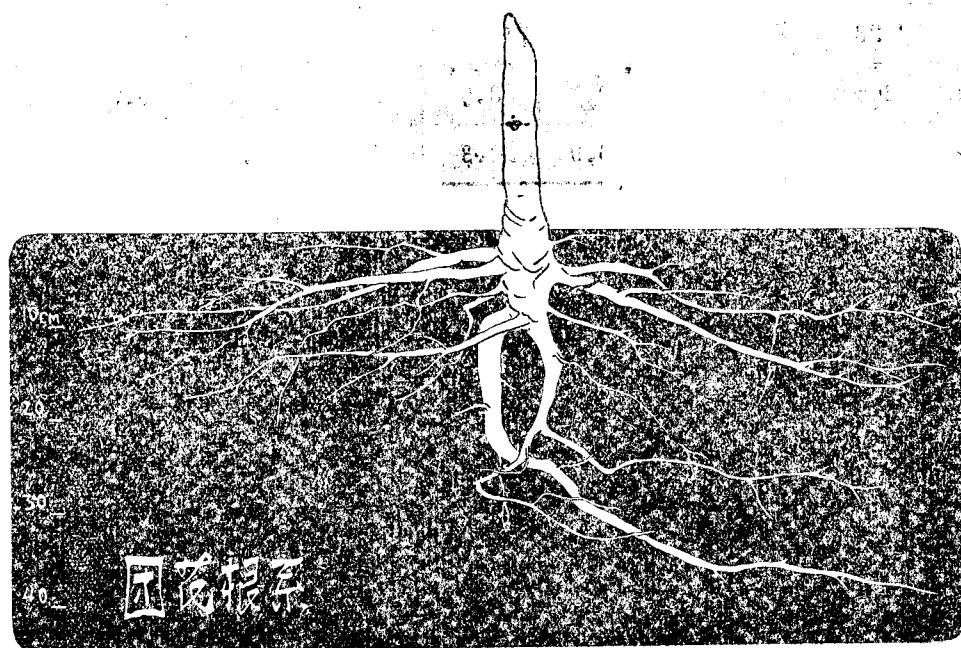
在调查团花生长的土壤条件时,我们注意到团花的根系,挖了一年生及十年生的植株进行根系观察。从观察的结果看,团花的根系是比较发达的,一年生的幼苗根系较浅(表二),但随着地上部分的生长,根系在土壤中逐渐加深,向四周逐渐伸开。十年生的树,它的侧根在土壤表层10—30厘米内可以伸开5米左右,而主根深度则可达1.7米左右。从团花根系的分布情况可以看出团花是比较抗风的,至今,我们尚未见到被风吹倒的树。团花的根系生长还有它的特殊性,我们挖了十多株的一年生幼苗观察,每一株

表二

一年生幼苗根系分布情况 (冲积土上)

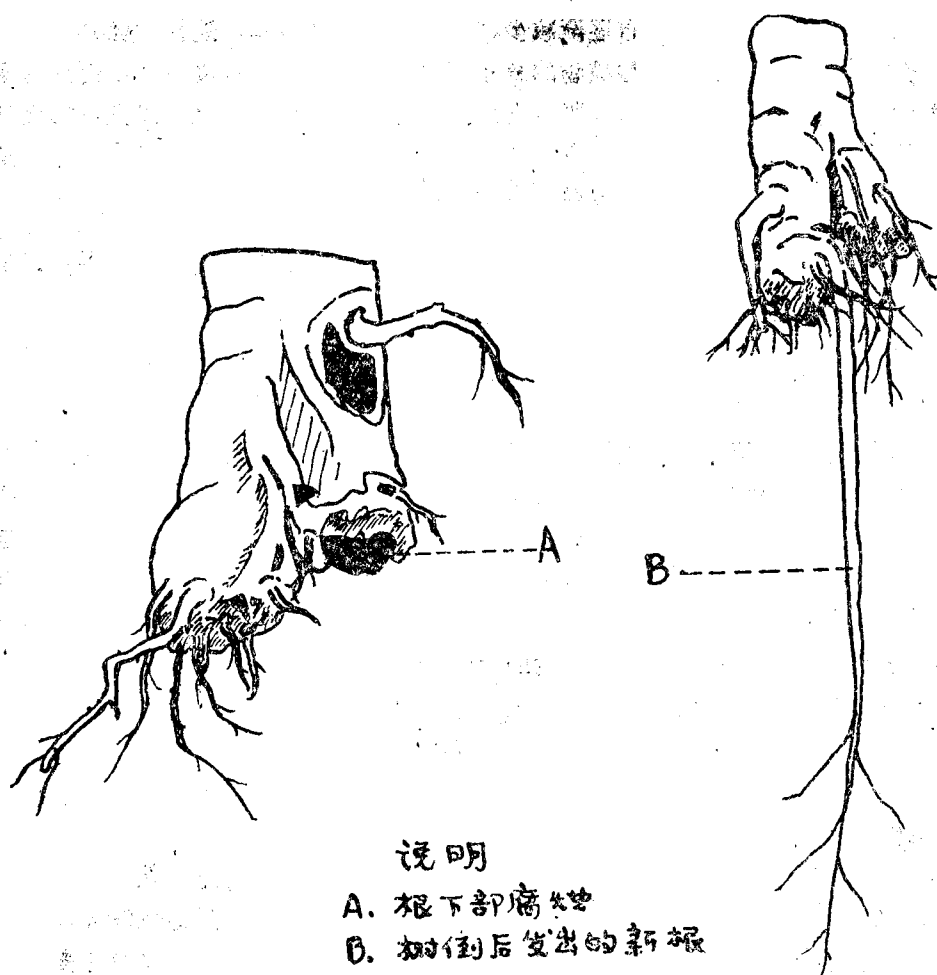
株 号	地上部分		主根					侧根					侧根层	最 长 cm	伸 展 角 度	
	株 高 cm	地 径 cm	长 度 cm	深 度 cm	粗 度 cm	分 杈 数	分杈部位 cm	条数								
								0.1—0.5 cm	0.6—1.0 cm	1.1—1.5 cm	1.6—2.0 cm	2.1—2.5 cm				
1	56	0.7	50	35	0.7	2	18	5	—	—	—	—	—	10	16	60—80°
2	70	1.0	65	40	1.0	2	11	25	—	—	—	—	—	15	30	70—90°
3	170	2.1	70	50	2.2	2	6	8	4	1	—	—	—	20	80	70—90°
4	312	6.5	135	65	4.5	2	4	3	3	4	3	1	—	30	120	60—80°

都是当初生的主根向下长20厘米左右时便开始分杈 (图三所示), 而且都是分为两杈, 十年生的则有斜向下的5—6杈, 当入土60厘米左右时, 它们又分杈, 而至1米左右时, 这些根系的生长就朝水平的方向向四周伸开, 团花的侧根主要自离根颈10—20厘米深的初生主根上长出, 呈70—80°, 甚而水平的方向向四周延伸, 这样, 侧根主要分布在10—40厘米的土层中。根据团花没有独一的主根, 侧根层较浅和向四周的延伸较广而入土相对较浅的特点, 我们初步认为团花是属于中、浅根性的。



图三、一年生团花苗的根系图 (河边冲积台地上)

在调查中，我们看到，短期的淹水对团花根系，尤其是主根的入土深度是有一定的影响（如图三所示），例如生长在雨季有河水泛滥的台地上，主根进土30—50厘米后就向一侧斜长。而在长期渍水或地下水位较高的地方，对于团花根系的生长就有更大的影响了。我们曾在—小箐沟的两旁，离长年有水的水面只有50厘米高的砂砾冲积土上见到一株倒下的六年生的团花树，由于长期渍水，根系无法下扎，主根和侧根受水浸而腐烂，腐烂以后，在离地下水位稍高的几厘米处长出了新根，而当新根再次接触到地下水时又腐烂，这样反复多次而形成了很多秃钝的、须根成簇的畸形根（图四、A）。那株树倒下以后，还没有死亡，树干上抽出了不少的不定枝，而有一些秃钝的根，由于离开了地下水水面，它又能长出正常的根来（图四、B、）。这就说明了团花的生长既需要较大的水湿条件，但它的根系是不耐长期的水浸的，今后在进行营林地选择时，应引起注意。



图四、地下水位太高时的团花根系

指示植物

团花是热带树种，在其分布的区域内都是属于热带雨林和季雨林类型。由于它是属于先锋树种，极其喜光，因而与团花生长在一起的伴生植物几乎都是与团花同时或后生的，我们认为分析团花的伴生树种对生产上意义不大。我们在调查植被的过程中比较注重于确定团花宜林地的“指示植物”。我们分析了团花林外生长的，又是滇南分布很广的两种植物的分布及生长状况，这就是飞机草 (*Eupatorium odoratum* Linn.) 及紫茎泽兰 (*E. stoechadasum* Hance)，它们在两广也有分布。这两种草本植物在西双版纳的分布各有其特点。飞机草是从美洲传入归化的，主要分布在海拔500—1,000米，在1,000米以上也有分布，但随着海拔的升高，飞机草的出现逐渐减少，且生势也逐渐减弱；而紫茎泽兰则主要分布在海拔1,000米以上的地方，它也可在海拔500—600米的地方生长，但随着海拔的降低，分布逐渐减少，且生势也逐渐减弱。这样，在海拔1,100米上下，阳光较充足的地方，这两种植物的分布出现了交错的情况（表三）。而在这两种植物组成了混交的群丛的地方恰好是团花自然垂直分布的上限。同时，飞机草的生长也要

表三 不同海拔高度飞机草及紫茎泽兰分布情况

海 拔 (m)	500—1,000	1,000—1,100	1,100—1,350
飞 机 草	频 繁、高 大	常 见、较 矮	偶 见、矮 小
紫 茎 泽 兰	偶 见	常 见	频 繁

求较肥沃而疏松的土壤，它在酸性土上长得很好，在碱性土上叶片则发黄，这与团花对土壤条件的要求十分相似；对于气候，飞机草也与团花有相似的适应性，当气温降至1—2℃时，飞机草的叶片也出现寒斑，在0℃时，飞机草的叶片焦灼，也有少数枝条冻枯，至-2℃时，飞机草的地上部分冻死。因而，我们初步认为，可以以飞机草分布频繁、生长旺盛的范围内作为营造团花宜林地的“指示植物”，而以飞机草与紫茎泽兰混交的地方作为适宜团花造林的海拔高度的上限或低温的下限还是有可取之处。不过，在具体应用时还应参照其他因素而酌定。

三、团花的天然更新

据我们的调查、试验，一株团花母树每年有成百成千的聚合果成熟，每一个聚合果约有20,000—80,000粒种子，在适宜的条件下，种子的萌芽率可以达到90%以上。团花的种子自然传播的主要途径是借鸟兽及流水。这样，在自然分布区内，每年散落的种子数量是无法计算的。但是，我们能见到团花幼苗生长的地方仅限于新开公路堆积新土的地方、河流的泛滥地、新丢荒的旱作地。而在热带雨林、季雨林的林荫下，在一些老丢荒地、灌木、杂草茂密生长的地方，甚而在团花的母树下，我们没有见过有团花幼苗

生长。这说明了作为极其喜光的先锋树种的团花的更新是有它的特殊要求的。

调查、分析团花的天然更新状况，应当了解其种子萌芽的条件和幼苗生长的特性。据我所的试验^[2]，在月平均气温 22°C 以上时，团花种子在十天内就发芽，而且发芽整齐；而月平均气温在 16°C 左右时，团花开始发芽要20天以上，且发芽极少；用苗床播种，适宜团花种子萌发的土表温度变幅是 $22-38^{\circ}\text{C}$ ，过高和太低均对发芽有抑制作用。就幼苗的生长来说，团花的种子极细，萌发出的幼苗极小，生长也极缓慢，自种子萌发至7—9对真叶的出现要经过5—6个月的时间，在头三个月，每月长高还不到1厘米，这就是“蹲苗期”，过了“蹲苗期”就出现了快速生长期，在条件较适宜的情况下，每月可增高45—53厘米；同时，虽然团花刚发芽时需要一定的荫蔽，但在幼苗的整个生长期需要较充足的阳光。

根据上述的试验，我们可以看出，在林荫下、草丛中，不仅缺乏团花种子萌发、幼苗生长所需要的光照条件，而且也满足不了团花种子发芽所需要的温度。以景洪县大勐笼的一片常绿干性季节性雨林为例，在林中既没有团花的成年树，也没有团花的更新苗，而该地区的公路边、河边及旷地上却有团花的更新苗。据记录^[4]，林下在晴天中午的光强度，一月份只有旷地的12%，四月份只有旷地的14%，而十月份则只有3%，在那样弱的光强条件下，不利于团花种子发芽，即使有的种子发芽了，幼苗得不到充足的光照也不可能生长。同时，季雨林下表土的年平均温要比旷地低 6.6°C ，而团花种子成熟、传播期间（10—2月），旷地上表土的平均温度是 21.5°C （最高平均 43.4°C ，最低平均 16.1°C ），基本上可以满足团花种子发芽的温度；但在林荫下，此期间土表的平均温度只有 18.1°C （最高平均 20.6°C ，最低平均 15.1°C ），在这样的条件下，团花种子是很难发芽的。又据我所生理组的试验，团花的种子放在黑暗的 40°C 的恒温箱播种，发芽很好，这就说明了光线的不足对种子发芽不是起直接的作用的因素，光线的强弱，日照的长短影响着温度的高低，而温度的高低则直接影响团花种子的萌发。因而，在林荫下及草丛中，光线不足而使土表的温度满足不了团花种子萌芽的要求，同时，光线的不足又直接阻止了团花幼苗的成长，这就是在热带雨林、季雨林以至团花的母树下，团花不能天然更新的原因。

在旷地上，也并不是所有的地方都有团花的更新苗。这除了土壤的湿度、酸碱度是否适宜于团花种子萌芽和种子是否传到等因素外，我们还注意到，造成旷地的时间要与团花种子成熟期相配合，才有利于团花的更新。当地的傣族群众指出，团花的幼苗一般在旱谷地丢荒的第二年出现，假如那片荒地第二年没有团花的幼苗，以后便不会出现了。这就说明了旷地应在团花种子成熟的季节里形成才能适应团花的更新，否则在团花种子还未传到之前，旷地便被其他杂草（如飞机草）及先锋树种（如山黄麻 *Trema orientalis* (L.) Bl.）所占领，改变了旷地的光照条件和土壤温度，团花便失去了更新的条件。在本所附近，有一片73年10月丢荒的旱谷地，又有一片9月中旬被洪水淹没的河边台地，它们造成旷地的时间正好是团花种子成熟的季节，附近又都有团花母树，因而这两片地的团花天然更新良好。在旱谷地里，与团花伴生的主要是飞机草，在河边泛滥地上，伴生的主要是醉鱼草 (*Buddleia asiatica* Lour.)，这些伴生植物在一年内，虽然有的超过团花的高度，但它们是和团花一起生长的，在它们生长的初期也许会比团花快

一些，它不仅不会影响团花幼苗的生长，而且在团花刚萌发时创造一点荫蔽的环境，适合团花的需要，而当团花的幼苗度过了“蹲苗期”时，便与伴生植物一起迅速生长，且很快超过了它们。

在调查中，我们还观察到团花的萌枝性是很强的，有一些一年生的幼苗，由于畜兽的摧残而倒下，基部的侧芽及不定芽就萌发出若干枝条，最后由一萌枝代替原来的主干向上生长，而倒下的原主干则逐渐枯死。前面提的，那株在箐沟边倒下的6龄团花树，由于根系还没有完全离开土壤，所以树干上就萌发了几十条向上的一、二米高的枝条。很多被砍伐的团花的树桩同样可以萌发几条至二、三十条的萌生枝，但最后成材的只有1—2条。我们测量了一年生萌枝的生长量，平均基径3.7厘米，高324厘米，大大超过了种子自然更新的一年生苗的生长量。三、四年的萌枝基径分别是6.8厘米及9.8厘米，高度分别是580厘米及600厘米。我们所调查的树桩萌发的植株都是在疏林下，光照条件是较差的，这与人工营林有计划的砍伐，创造必要的伐桩更新条件是不同的。根据我们的调查，伐桩上的更新树是可以长成大材的，如在河边的一株，它的胸径近50厘米，树高达19.5米。团花的萌枝性以及伐桩更新的情况可为今后的营林和采伐提供一些借鉴。

四、团 花 的 生 长

据国外资料报导，团花的生长是十分迅速的。例如，在印度四年生的树高9.15米，胸径19.5厘米^[5]，在菲律宾九年生的树高9.5—26.7米，胸径25.3—42.0厘米^[6]，十五年生的树胸径平均40.6厘米。由于团花具有如此快速生长的特点，而引起了国外的广泛重视，并称它为“奇迹式的树木”。

团花在滇南主要分布在海拔600—800米的地区，根据在勐腊县调查的结果看（表四），野生团花的生长速度与国外相当，在十年左右就可以长成高约20米，胸径约35厘米的中径材。

表四 勐腊团花（解析木）生长调查

年 龄	地 点	海 拔 (m)	株 数	胸 径 (cm)		株 高 (m)		材 积 (m ³)	
				总 生 长 量	平均生 长 量	总 生 长 量	平均生 长 量	总 生 长 量	平均生 长 量
5	勐 崙	600	3	19.17	3.83	13.90	2.78	0.2108	0.0422
	勐腊 ^[3]	700	1	20.00	4.00	15.60	3.12	0.2417	0.0483
10	勐 崙	600	3	37.60	3.76	19.73	1.97	1.1166	0.1117
	勐腊 ^[3]	700	1	35.85	3.58	24.10	2.41	1.2283	0.1228

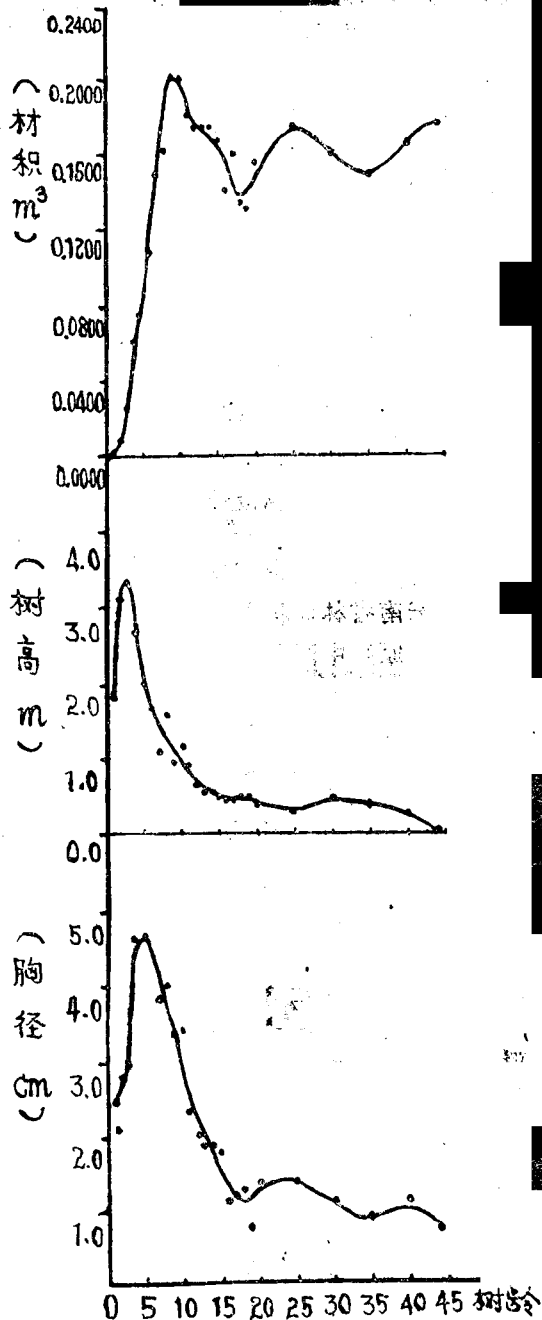
单株团花树的生长过程，根据我们所作的四株解析木的统计，大体可以看到，树高的生长在2—5龄出现峰值，此阶段每年增高2—3米，6—10龄每年增高1—2米，

10龄以后高生长减缓，每年增高在1米以下。胸径的增长在3—10龄较快，此阶段每年增粗3—4.5厘米，10龄以后增粗就渐缓慢，但每年增粗多数还在1—2厘米之间。材积的增长高峰出现在10龄前后，每年材积增长约0.2立方米，10龄以后，材积增长虽然逐渐减少，但每年的增长仍多在0.15立方米以上。在孤立木的情况下44龄的团花材积的增长还在逐渐上升，说明尚未达到数量成熟龄期。又据云南省林科所在普文调查的一株52龄团花树，也同样未达到数量成熟龄期〔3〕。

由此看来，在西双版纳海拔800米以下的地区，团花不仅具有生长快速的特点，而且衰老也比较缓慢，这是其他先锋树种，如轻木 (*Ochroma lagopus*) 所没有的特点。它既适宜于快速提供一定径级的木材，而且也适宜于培养大径级的木材。

小 结

1. 团花是热带东南亚植物区系的特有成分，它的分布自赤道热带南北延至我国南方，说明它是一广布种，其适应性是较广的，在年平均气温20—22°C，最低月平均气温 $\geq 14^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 及年降雨量 $\geq 1,200$ 毫米的地方基本上可以适宜团花的快速生长。团花的种子萌发要求较高的温度，幼苗及以后的生长需要充足的阳光，因而，在自然分布区内的天然更新受到一定的限制。进行人工引种、造林采取一定的措施，可以促进种子萌芽和满足它们对于光照的要



图五、团花连年生长的变化

注：1—9龄系4株树的平均数
10—14龄系3株树的平均数
15—17龄系2株树的平均数
18—44龄系单株树的数值

求，加之团花对低温的抗御能力较强，在短期的 -2°C 还不至于冻死，因而，北移是可能的。至于北移以后，是否能快速生长，尚有待于研究。

2. 团花在滇南低海拔地区，其生长速度是很快的，接近于国外报道的生长水平。株高、茎粗及材积的增长都在十龄内出现峰值，具有一般先锋树种的生长特点。因而在十龄左右可以采伐，以获得30—40厘米的中径材，同时还以进行伐桩萌芽更新。团花单株材积的快速生长期持续较长，这是一般先锋树种所不能比的，因此，可以根据不同的要求培养大径级用材。由于在野外难以找到成片的团花林，因而所调查的植株都是孤立木或零星成丛分布的，所以，在林分中的生长特点有待于今后在人工造林中研究。

参 考 资 料

- [1] 广西林业勘测设计队 广西农学院林学系：《热带速生树种黄梁木的调查研究》，1974年5月。
- [2] 本所：《热带植物研究》第五辑，1974.5. *p.* 1—2。
- [3] 云南省林业科学研究所：《科技资料》，1974.11. *p.* 7—10。
- [4] (原)中国科学院云南热带森林生物地理群落定位研究站：《热带森林生物地理群落学定位研究工作报告》，1973.10. *p.* 5—20。
- [5] Troup, R. S. 1921, *The Silviculture of Indian Trees, Vol. I.*
- [6] Fox, J. E. D. *Anthocephalus chinensis, The Laran Tree of Sabah, Economic Botany. Vol. 25, 3, 1971.*

071016

团花造林技术小结

引种驯化研究室 速生树组

为了推广团花造林，1973年和1974年我们开展了多方面的造林试验研究，造林面积达290亩，目前幼林迅速成长，1973年雨季末期定植的幼树，至1974年底，平均树高已达4.2米，胸径5.6厘米；1974年4月定植的幼林也已高达3.27米，平均胸径4.6厘米，最高的达4.30米，胸径6.1厘米，较大面积的造林初次获得成功。在农村进行的团花林粮间作造林试验也收效良好。为了适应发展团花造林的需要，现将团花的造林学特性和造林技术初步进行整理，小结如下：