

20114

# 云南省热带、亚热带植物资源的 开发利用问题

裴 盛 基

我国有五十四万平方公里的热带、亚热带地区，约占全国土地面积的5%，包括广东、广西、福建、台湾和云南五省区的南部，以及西藏东南局部地方，构成了从沿海岛屿到高原峡谷的我国热带、亚热带地区的地理分布形势。

在我国广阔的热带、亚热带地区中，云南省占有十分重要的地位。按面积讲，云南省有十九万平方公里的热带、亚热带；从自然条件讲，云南省地处山间内陆，纬度较低，具备多种类型的自然环境和生产发展的优越条件；云南省的植物资源举世闻名，热带、亚热带植物资源的丰富程度，居全国之首位。因此，云南热带、亚热带的植物资源，不仅开发利用的潜力很大，而且发展生产的条件很好，对于我国社会主义四个现代化的建设、发展边疆少数民族地区的经济、文化等都具有十分重大的意义。本文为了探讨云南省热带、亚热带植物资源的合理开发利用问题而对云南热带、亚热带植物资源分布的自然特点、资源植物的利用与发展、合理开发利用的几个问题以及热带森林的保护、利用与改造等提出了一些肤浅的意见和初步的评价，供有关地区、有关部门规划生产时的参考，并为进一步的深入研究提出一些线索。由于本文涉及面广，综合性较强，水平所限，错误和不当之处难免，欢迎批评指正。

## 一、云南热带、亚热带植物资源分布的自然条件和特点

热带以终年高温、高湿而无季节性变化为其特征，通常以赤道带雨林气候为其代表，这种典型的热带气候只有在赤道两侧一个不大的范围内才具有。然而地球上海洋和大陆参差分布的状况与一年中太阳高度角位置的变化，使南北回归线以内很多地方，都在热带气候的分布（位于北回归线以北的印度阿萨姆地区由于特殊的地形条件具备典型的热带雨林气候）。一般说来，确定热带的范围是按气候学上的所谓20°C的年平均等温线来划分的，在这个范围之内的广大地区，由于地理纬度，海拔高度，地形地势，大气环流以及环境小气候的综合作用与影响，各地自然条件都有一定的差异和自身的特性，对于热带、亚热带植物的分布发生着重大的作用。

云南热带、亚热带地区位于亚州大陆东部，云贵高原的群山峡谷之中，东接华南台地，濒临太平洋；西接印缅次大陆，濒临印度洋；南接中南半岛；北依青藏高原和横断

山脉；整个地形北高南低，河流众多，地形切割强烈，有不少低山丘陵和宽谷盆地。全区属热带季风气候，森林被覆率较高（20—30%左右），分布有多种类型的热带原始森林；本区土壤为热带森林红壤，冲积土和砖红壤性红壤，以及石灰岩地区的淋溶性腐植质碳酸盐土，一般土层深厚，表土肥沃，有机质含量高达3—5%；云南高原是东南亚五大水系的发源地和上游，山高水深，支流密集，水源十分丰富。上述自然条件为热带、亚热带植物的滋生和繁衍提供了十分有利的条件，使本区成为我国植物资源最富集的地区。

综合云南热带、亚热带植物资源分布的自然条件，有以下五个显著的特点。

（一）云南地处高原，大部分地区高山深谷相间，各气候要素等值线主要受地形垂直变化的支配，水平变化居于其次，年平均温度的等值线与地形等高线基本一致，“十里不同天”，具有典型的立体气候特征。在海拔1,400米以下的大部分地区，气候终年温暖湿润，雨量充足、热量充沛，日照的有效部分较高，属热带、亚热带气候范围；在海拔800米以下地区，全年无霜雪（滇东南500米以下），具有典型的热带雨林气候和季雨林气候；内陆高原峡谷的地形，形成了静风、多雾露，无台风和强寒潮侵袭的有利环境；山地气候昼夜温差较大，在（12°C左右）冬季日照充足等优点，均十分有利于热带、亚热带植物的生长和发育。

（二）由于海陆对比的形势和山脉、河流走向的影响，云南热带、亚热带地区明显地划分为两种季风气候控制区和三个不同类型的地带。哀牢山以东为太平洋季风控制为主的地区，气候和植被近似于华南地区和越南北部；哀牢山以西为印度洋季风控制为主的地区，气候和植被接近缅甸和印度东部，自然条件较以东地区优越。在气候垂直分布规律的支配下，按照温度、水分、日照等自然条件的不同和植物分布的规律性，云南热带、亚热带地区又可以划分为三个不同类型的地带。

1. 低海拔湿热河谷地带——高温、高湿，全年无霜、雪，海拔800米以下的河谷地带。如：河口、金平、勐腊、景洪、沧源、耿马、孟连、瑞丽、盈江等地坝区。

2. 干热河谷地带——高温、干旱而炎热、日照强烈，降雨量稀少的地区，海拔200—1,400米的干热坝区。如：元江，元谋、景谷、怒江坝等。

3. 热带中高海拔山岳地带——常年温暖湿润，无酷暑寒冬，四季不分明地区，海拔高度800—1,400米，包括文山、红河、思茅、德宏等地州大部分地区和勐海，泸水等地。不同类型的季风气候区和地带性类型，对于植物资源的分布状况、开发利用的方式和热带作物的布局有十分重要的意义。

（三）本区自然植被分布面积广、类型复杂，蕴藏的野生植物资源十分丰富，复杂地形对太阳辐射和水热状况的再分配发生重大影响，形成多种多样的地方小气候和植物小环境，容易引进和培育植物的新种类、新品种和驯化野生经济植物，这对于利用野生植物资源和发展多种经营，提供了优越的条件，大量的荒山荒地、灌丛草地尚未垦殖和充分利用，这对于发展木本经济作物的集约经营较为有利。

（四）本区大面积的森林植被是我国特有的自然资源组成部分之一，其利用价值和经济潜力尚未完全被认识；它与本区气候、工农业生产活动的关系极为密切，由于大部分森林为常绿阔叶林，因而对本地区辐射平衡关系重大（常绿阔叶林对太阳辐射的反射率，约18—20%左右），直接影响到气候要素的变化；由于本区山峦重叠，森林对水土

保持和其它环境因子的保护与平衡，具有特殊的作用，因此保持一定比例的天然森林植被面积（如30%左右）对于稳定这一地区生态系统的平衡，保护自然资源，发展人工和半人工经营的经济林，都具有重要的意义和深远的影响。

（五）热量不足是本区发展热带作物的主要限制因子。云南南部虽然位于我国大陆的最南端，但在整个地球热带范围内已经属于北部边缘地带了，全年太阳总辐射量为120—140仟卡/平方厘米，与海南岛北部相当，加之地处山原，温度随海拔的上升而递减（每升高100米，年平均温度下降0.4—0.7°C），大部分地区全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温波动在7,000—8,000之间，一年中日平均温度 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 左右（大于或等于大部分热带作物组织分化的临界温度）的天数一般在150—240天；雨季光照与温度亦歉不足（比华南地区温度低3—5°C，7—8月日照少200小时左右）；以及周期性寒流可能引起的低温寒害，造成了本区某些典型热带作物如：橡胶、可可、轻木等生长发育的主要限制因子。

## 二、云南热带、亚热带资源植物的利用与发展

据有关资料记载：我国高等植物有30,000种以上，分属于2,988个属、300个科，云南植物约占全国种类的48%，是我国植物种类最多的省份。由于云南植物区系的物种繁衍的连续性较少变迁和隔断，形成了极其丰富的种类和大量的特有种。云南植物区系的这一基本特征是云南可供利用的植物资源丰富多采的基本依据。

云南植物区系组成的突出特点之一，就是热带、亚热带植物十分丰富。据我国著名植物学家吴征镒教授研究，我国热带、亚热带有108个属的特有植物，这108个属在云南都有分布，所以云南被称为“中国植物区系发生的摇篮”。云南热带、亚热带地区大约有8,000种高等植物，其中不少种类是特有种。如：云南樟（*Cinnamomum glanduliferum*）、四数木（*Tetramelis nudiflora*）、云南肉豆蔻（*Myristica yunnanensis*）、望天树（*Parashorea chinensis*）、铁力木（*Mesua ferrea*）、绒毛番龙眼（*Pometia tomentosa*）、龙血树（*Dracaena Cambodiana*）等。云南热带、亚热带植物区系中，具有大量可供利用的资源植物。根据近年来大量的调查研究和不断的发掘，已知具有各种经济价值的植物种类在千种以上，包括油料、植物胶、药材、果树、木材、香料、饮料及其它工业原料植物；还有大量的栽培植物野生类型和在遗传育种上具有很高价值的农林园艺植物的野生种质资源；如：野生稻、野生芒果、野生荔枝、野生茶树、多种野生油菜、野生香蕉、野生芭蕉、野生冬瓜、野生砂仁等等。这些植物在科学研究和培育新品种方面都有不可估价的潜在作用。

云南热带、亚热带在一个不大的地理范围内，具有不同类型热带、亚热带植物的生态环境，适宜于引进多种热带、亚热带经济植物，进行栽培繁殖和扩大生产。据我所廿年来以亚、非、美、澳四大洲多个热带、亚热带的国家或地区引进的1,200多种热带、亚热带的植物，在西双版纳和各地试种的情况来看，世界上不同地区的热带、亚热带植物，大多数可以在云南找到适宜的地方种植、栽培。因此，云南发展热带、亚热带经济植物栽培事业的潜力是相当大的。

根据我所多年来调查、研究、试种和推广的结果，按照资源植物的分布特点，利用

价值和人工栽培的条件，经济效益等综合评价，现提出适合云南热带、亚热带地区开展植物资源利用和发展生产的各类经济植物共 131 种，供各地区在规划生产时参考。

### (一) 木本油、糖料植物 (24种)

当前世界油料植物发展的趋势是木本化。热带、亚热带地区更是如此，油棕、椰子、油橄榄、油茶等都是各国大宗生产的品种。云南热带、亚热带油料植物的资源十分丰富，我所初步研究的资料表明，含油量在30%以上的种类有 100 多种，绝大多数是野生的木本植物。其中有较多资源和比较有发展前途的热带油料植物是：风吹楠、瓜栗、油茶、红花油茶、油桐、乌柏、蓖麻子、小葵子、无刺红花、小桐子、山苍子、油葫芦、木花生、枹树、荷包果、橄榄仁、南蛇藤、竹柏、油瓜、铁力木、长朔秋葵、椰子、油棕、腰果以及橡胶子等。现将我所近年来研究发掘和引种成功的几种新油源植物推荐如下：

1. 风吹楠(又名：贺得木，争光树)包括大叶风吹楠，琴叶风吹楠，滇南风吹楠和风吹楠四个植物种，是常绿林下中小型乔木，广泛野生分布于滇南海拔 1,200 米以下常绿阔叶林中，种子含油量33—45%，油中脂肪酸组成以萹酸和月桂酸为主，在工业上有重要用途，可做机械润滑油增粘降凝双效添加剂，硬脂酸、肥皂等油脂原料。全省野生资源蕴藏量1970年调查为年产种子40万斤(仅西双版纳年收购量 9 万斤)。近年来我所又进行了人工栽培试验，证明可以推广荒山造林，种后 4—5 年可结果，亩产油70—100斤。

2. 瓜栗：(又名：假木棉，马拉巴栗子)1963年我所从古巴引进栽培的一种小乔木，具有生长快，抗性强，结果多，含油量高的特点。种仁含油量45%，亩产油80—100斤，种植 4—5 年结果，海拔1,000米以下地区可以种植，可作食用油，也可以作为干果食用。

3. 红花油茶：特产于滇西腾冲海拔1,200—1,600米地带的乔木型野生油茶，种子出油率约30%左右，作食用油。当地现已大量人工栽培(1976年种植面积达26,000亩)，8—10年结果，单株产油量高的可达40余斤。云南热带山地温凉湿润的地区适合推广人工栽培。

4. 糖棕：是一种木本糖料植物，原产柬埔寨、印度、缅甸、泰国等地，我所1963年引入栽培，现已开花。这种树开花的花序轴上可以割取糖汁，经浓缩加工糖块，风味和营养价值类似蔗糖，单株年产糖50—100斤(产量高的雌株可达200斤)，糖棕能耐高温、干旱，瘦薄的土壤，又能适应于地下水丰富的地区，树的寿命可达百年以上，适宜于低热河谷旁或稻田埂上种植。

### (二) 产胶植物 (7种)

产胶植物包括橡胶、药用植物胶、水溶性工业用胶以及以植物为寄主树的紫胶，这类资源大多特产于热带、亚热带，是一项重要的工艺原料。三叶橡胶在我省已有大面积种植生产，今后还将继续扩大与提高；具有药用和印刷工业重要用途的阿拉伯胶，是我国当前急需解决的一项原料，按照原产地北非干热稀树草原地区的自然条件和少量引种试种的情况，看来在我省干热河谷型地区(如元江)是有发展希望的。水溶性工业用胶主要是瓜尔豆以及田菁，望江南等野生资源，瓜尔豆适宜于云南干热河谷地区种植，已为我所近来推广试种所证明，瓜尔胶在石油采油工艺，地下采矿等工业上有重要用途，付产

品还可以综合利用。目前国内只有云南适宜于建立生产性基地，应当规划出一定地区种植。云南是我国主要紫胶产区，近年来我所在寄主树引种工作方面获得了一些结果，经云南省紫胶研究所放养胶虫试验，确认紫梗树（宝树）、枚树、雨树、象耳豆等为优良寄主树，值得在产胶区推广种植。至于北美产橡胶植物银胶菊在云南的发展可能性问题，应通过多点引种试验经济效益评价，然后加以确定。

### （三）药用植物（23种）

云南热带、亚热带药用植物尤其丰富，按药品用途可分为中药材，化学药物和民间中草药三个大的类别，这三类药用植物在云南热带、亚热带地区野生和种植的种类有数百种之多。现择其中23种推荐利用和发展。

1. 野生南药资源：绿壳砂仁、血竭（龙血树）、毕拔、千年健、小柯子、毛柯子、沉香等是我省特产的野生植物资源。目前尚未利用或充分利用。其中产血竭的资源龙血树在澜沧、景谷两地大片野生，据调查有野生大树2—3万株，如用人工割取树脂，每株每年可得1斤粗品，其总产量大致相当我国每年的进口数量。沉香树广泛分布于热带、亚热带常绿阔叶林中，西双版纳资源较多，近年来广东植物研究所已经人工放菌结香成功，应引进这一技术利用野生植物资源生产沉香。毛柯子是进口藏药，现在每年从印度进口，其原植物就是西双版纳一带野生较多的油榄仁的果实，只需要组织收购就能解决藏胞用药问题。

2. 扩大和开展重要中药材的人工栽培：儿茶、肉桂、槟榔、檀香、马钱、安息香、砂仁、番泻叶、钩藤、巴戟等都是目前国内市场供应不足的品种，而又适宜于扩大人工栽培种植。儿茶、檀香、安息香耐旱力较强，适宜于干热河谷地区种植。

3. 组织化学药物原料生产、建立商品基地：抗癌药物原料：美登木、嘉兰、长春花、心血管疾病药物：萝芙木、毒毛旋花，黄花夹竹桃；抗疟药物金鸡纳等，都是需要量大，适宜发展生产的品种。美登木、萝芙木、金鸡纳等适宜林下栽培，可组织植胶区国营农场胶林间作；嘉兰可提取秋水仙碱和秋水仙胺，适宜人工栽培，每亩每年可收块茎500斤（鲜品），可提秋水仙碱50克，按目前国内每年需用量5公斤计，在西双版纳建立一个100多亩的基地，即可满足全部需要，不再进口（进口价每公斤12,000美元）。

### （四）热带果树（21种）

云南热带、亚热带地区几乎可以种植全部热带、亚热带水果（榴莲、莽吉柿除外）；现有热带水果种类不少，但每种产量不多，品种质量低，病虫害严重。因此，商品生产的规模不大。近年来我所在热带果树的引种和选育工作方面开展了一些研究，现已获得一批新的优良果树种类和品种，建议推广栽培、扩大生产。

#### 1. 柑桔类：

柚子具有高产、粗生、耐贮藏、运输和碱性土壤的优点，凡1,200米以下地区适宜发展。建议发展：曼赛龙、越南1号、2号等优良品种，勐崙早、勐崙红；橙子中以新会橙的品质、早熟特性较好；桔子、柠檬、香橡等也适宜广大热带、亚热带山地种植。

#### 2. 热带水果：

杧果——象牙杧、香蕉杧、古巴杧、马切苏、印度2号等优良品种适宜推广。

油梨——果形和大小如梨，果肉含油16%，可作高营养水果佐食；海拔1,000米以下地区适宜种植。

蛋黄果——桃形品种、味甜、产量高、病虫害少，适宜作为一种果树在低海拔区种植。

红毛丹——味甜、质细、产量高，风味类似荔枝，单株年产果100斤以上，适宜低海拔温热区种植。

人心果——果甜、产量高、抗病虫害、高温耐干旱，适宜低海拔热坝种植。

刺番荔枝——果大、味香、产量高，适宜作夏季饮料，低海拔地区宜种。

法国柿——果甜、结果多、树形美观，宜作行道风景布置的果树。

### 3. 适宜作果品加工的热带水果；

适合建立商品基地，进行罐头和果汁加工的有菠萝（无眼品系）、柑桔类、荔枝、酸角、鸡蛋果、番石榴（富含维生素C）；适宜加工果脯果干的有香蕉、贡蕉（芭蕉品种之一）、番木瓜、龙眼、菠萝密（干包品系）等。

### （五）用材树种（34种）

我国森林被覆率较低（仅12.7%），需要大力发展人工造林，而现有造林树种较少，在一定程度上影响到发展造林的速度。我国南方广大地区常见造林树仅限于松、杉、桉等，然而云南热带、亚热带森林中蕴藏的造林树种资源却有数百种，至今尚未加以充分调查和合理利用。因此，发掘利用和推广森林树种资源是一件迫切而重要的研究工作。从经济上来说，发展人工造林的最有效手段是采用速生、优质、丰产的树种。根据我所近年来的调查发掘与试验研究，确认：我国热带、亚热带地区的速生、珍贵树种的资源，云南是最富集的地区。在可供采伐利用的阔叶林，用材树种和适合人工造林的树种中，推荐以下28种：

1. 速生用材树种：团花、顶果木、云南石梓、川楝、八宝树、油榄仁、轻木等。团花8—10年成材，单株材积1立方米，相当于红松100年、云南松40—50年、白杨20年。团花材质良好适合作建筑、家俱、工业用材和作造纸原料；我国南方平均温度20—22°C以上，年降雨1000毫米以上的地区均适宜造林推广。

2. 珍贵树种：柚木、思茅豆腐柴、红椿、香龙眼、山桂花、黄木（多头花）、白椿、天料木、望天树、云南油树、半枫荷、阿丁枫等；热带硬木树种：铁力木、清香木（紫柚木）、野荔枝、黑黄檀、阔叶黄檀、红豆等。其中柚木、铁力木价值高（柚木每公斤进口价格1.8元，铁力木每吨3,000元）；清香木、黑黄檀花纹美观、色泽好适宜作乐器、体育用具、雕刻等；除利用现有资源外，应重点加强人工造林。此外，非洲桃花心木、乌木、紫檀木、格木、奥库木等名贵、速生热带木材均值得引入试种推广。

3. 竹材、藤类和薪炭林也应积极发展。云南热带、亚热带是全国竹类资源最多的地区。最大的“歪脚龙竹”竹材直茎可达33厘米。藤类资源是云南特产资源之一，目前野生资源已不多，应大力加强人工培植，否则几年后就会资源枯竭。薪炭用材日渐短缺，建议学习西双版纳傣族人民的先进方法，推广人工种植薪炭林，在低海拔热带地区种植铁力木（平均每人5—6株），在海拔稍高地区种植旱冬瓜（桉木）、栎树等。

### （六）香料、饮料、纤维和食品工业原料植物（22种）

1. 香料植物资源：适宜发展的有依兰香、云南樟、九里香、藿香、木姜子、胡椒、

树兰(米仔兰)、茉莉、香荚兰、吉龙草、香叶天竺葵、香茅草等。依兰香现由轻工部门在西双版纳建立基地4,000多亩。云南樟以勐海较为集中,从枝叶中均可提取樟脑和樟油,适宜热带山地种植、樟——茶间种。木姜子(包括若干种)野生资源相当丰富,果实可提取芳香油,残渣可榨取油脂,在医药上可代替可可脂。

2. 饮料和食品工业原料:除云南大叶茶、咖啡(小粒种)适宜大部分热带、亚热带中高海拔地区外;可可、可拉在局部低海拔热带雨林气候地区也能种植;可可营养价值很高,以亩产60斤可可豆计,其营养价值相当于360斤小麦面粉,可可的果壳是优质饲料;可拉是制造饮料“可口可乐”的原料,也可作兴奋剂。

3. 纤维工业原料在干热河谷地区适宜推广:剑麻、龙舌兰麻、牛角瓜、攀枝花、爪哇木棉等;湿热河谷地区还可以种植蕉麻(马尼拉麻)。剑麻和龙舌兰麻适宜大面积经营,副产品可提取甾体激素药物原料“海柯吉宁”,综合利用价值较高。

### (七) 特有的园林植物和花卉资源应加以利用

云南特有的观赏园艺植物非常丰富;山茶花、杜鹃花等高山花卉;热带兰(各种石斛、万达兰等)、许多林下植物、蕨类植物以及珙桐、鹅掌楸、台湾杉、木兰科植物等都是有价值的园林绿化植物和观赏花卉。目前,花卉种植业已经在外国发展为现代农业生产结构的一个部分,无论从资源利用,人民生活,环境保护等方面来看,园林观赏植物都是有利用价值的资源植物,应当加以发掘和利用。

## 三、合理开发利用植物资源的几个问题

热带、亚热带植物资源的开发利用有它自身的规律,植物资源是可更新的资源,热带、亚热带植物中可供利用的资源广度和深度都比较大,涉及人类生活的各个方面;它的生产周期较短而生物生产力却很高。基于这些认识,开发利用云南热带、亚热带的植物资源,必须坚持因地制宜开展多种经营的原则,按经济规律办事,做到合理开发、永续利用,为社会主义建设和人民生活提供越来越多的经济产品。根据云南热带、亚热带地区植物资源的特点。在开发利用中有以下几个问题值得注意。

### (一) 全面规划,多种经营,物尽其用,地尽其力

我国社会主义事业和人民生活对热带、亚热带植物产品的要求成百上千。我国热带、亚热带土地面积有限,在规划热带作物生产时,应当因地制宜,全面考虑,合理按排,特别需要总结三十年来我国热带开发的经验,树立全面发展,多种经营的思想,在发展橡胶种植的同时,发展糖料、油料、药物、林木、香料以及其它工业原料植物,这种全面发展的结果,将进一步促进植胶业的发展。

### (二) 集约经营,发展专业化生产,提高对自然能的利用力

热带作物的生产多半是技术性、工艺性、接续性较强的经济生产部门,(如:橡胶、咖啡、可可、油棕、瓜尔豆、药物、香料等)在举办一种作物生产的时候,不能按小农经济思想和方法去进行,必须强调种植、管理、加工、产销的整体性专业化生产,按现代农业——工业相结合的体制经营。因此,在规划大宗产品生产时要相对集中,接成一片,形成整体,集约经营,一种作物不宜过于分散,一地几亩,星罗棋布。

根据作物生产的生物能概念，植物生产过程中的主要环境资源是太阳能和地面。推广人工植物群落的多层多种经济林地，是集约经营的另一种方式，可以大大提高植物对自然能的利用效率，缓和某些作物争地的矛盾。多层多种经营的优点在于在同一面积上集合了不同高度、发根特性、生活习性和经济用途的植物，形成统一的结合，使这些作物在不同间隔的垂直中，截取和利用光能，在不同的土层范围内吸收养分和水分。例如我所的橡胶——茶叶间种林地，土地利用提高了50—60%，每亩胶林净增茶叶70斤；橡胶——金鸡纳间种的群落组合，不仅提高了土地利用，而且使金鸡纳奎宁总碱含量由全光照下的4.22%提高到6.28%，而这两种群落内橡胶的产量十年记录不比单作胶林降低。又如，印度一个资料表明椰子园按 $7.5 \times 7.5$ 米的株行距配置，有77.7%的土地未被椰子根系利用，表层30公分内没有有效根。因此，可在椰子园内间种可可、胡椒、肉桂、菠萝等作物。

### （三）实行林粮间作，逐步改革刀耕火种制度，发展人工经济林

固定耕地，修建梯田、台地是改革刀耕火种的有效手段，但并不是唯一的手段；刀耕火种作为一种原始农业技术方法保留至今，在世界范围内还有数十个国家的几亿农民在依靠这种方法维持生计，并非一声令下就可以废止的；刀耕火种所造成的水土流失是严重的，据我所观测，在坡度十七度的土地上，雨水流失比森林大14倍，土壤冲刷量大374倍，而机械化开垦则比刀耕火种更严重，据联合国在巴西调查的一个资料表明，机械化开垦热带土地，结果刮去了1/20的土壤，农作物产量只有人工开垦的20%；我认为：热带农业经营方式应当不同于温带和寒带，尤其是在热带山地，应当建立一种以木本作物为主的农林业体制，这在科学技术不发达和交通闭塞的过去是不可能做到的，而在今天却可以逐步做到。例如：我所推广的团花、粮食间作林地，以及缅甸、印度实行的柚木、粮食间作林地，就是在刀耕火种的第一年种下粮食的同时，也种上经济林木，粮食可以连种2—3年，第三年以后经济林木业已成片，可以不加抚育或稍加管理就能成材。我认为：这是一条值得大胆尝试的道路。

### （四）热带森林的保护、利用与改造问题

热带森林是自然界长期演化的产物，是人类赖以生存的重要自然环境条件之一和生活资料的重要来源。世界各个热带国家都十分重视森林保护，例如：缅甸森林占全国土地面积的66.7%、印尼60%、泰国57%、菲律宾53%、老挝60%、斯里兰卡65%、（我国台湾省也有65%）。由于森林资源丰富，这些国家的木材和林产品成为国家的重要经济收入来源，如：缅甸、泰国、印尼的柚木，菲律宾、老挝的硬木等。热带森林大量砍伐的后果又如何呢？以南美热带多山国家哥伦比亚为例，一百五十年内砍伐森林1,500万公顷，结果200万公顷的土地变为荒漠，水土流失面积达2,000万公顷，每年有21万公顷农田无收成，有600万公顷宜农地不再适合作农田用。又如缅甸伊洛瓦底江中游的曼德勒一带，在一百多年前是风景秀丽、气候宜人的帝王居住地，由于滥伐森林，使这一地区变成了半荒漠和干旱稀树草地，全年大部分时期气温在 $40^{\circ}\text{C}$ 以上，水源枯竭，附近一个名叫密铁拉的县分，原有泉水99处，1961年只剩下30处，因此，不得不把当地居民迁移到北缅森林地区。再如我省的元江，由于近五十年严重砍伐森林，降雨量减少了一半，1937年—45年平均年降雨量1,307毫米，1946年—57年下降到年平均693毫米，气温也明显升高，年平均温度达 $25^{\circ}\text{C}$ 以上，成为全省最炎热的地方。



1961年4月，敬爱的周恩来总理在西双版纳接见我所长蔡希陶教授时指出，“印度的恒河和埃及的尼罗河，是古代人类文化的起源地，当时一定是土壤肥沃，农业昌盛。但是由于不合理的开发，破坏了森林，所以，以后都成了荒漠。我国敦煌一带，恐怕也是这样一种结果。西双版纳号称美丽富饶之乡，如果破坏了森林，将来也会变成沙漠，我们共产党人就成了历史罪人，后代会责骂我们的。在西双版纳做植物学工作，一定要研究这个问题，解决好合理开垦，保护自然资源的问题，可不要做历史的罪人！”周总理的指示是用非常科学的语言寄希望于我们从事植物科学工作的全体同志，也是我们在从事滇南热带开发时必须高度注意的一个问题。西双版纳解放以后毁林开荒100多万亩，大部分是发生在1961年以后；我国海南岛1950年有森林1,224万亩，到1977年只剩下396万亩了，现在全岛700万人的烧柴都成问题。这种发展趋势，难道还不值得我们注意吗？！

从当前和长远的利益考虑，云南热带、亚热带地区的植物资源的开发利用和发展生产，必须与对热带森林实行保护、利用和改造相结合的方法，具体的途径有以下几点设想：

一、鉴于现有森林被覆盖率较低（仅20—30%），不宜进行大面积森林采伐作业和毁林开荒，在保护的前提下，进行利用和改造。因为一个地区森林被覆面积对于稳定生态系统、提供土地自然更新植被的机会是非常重要的，一旦森林全部砍光，如象元江河谷，大渡岗一带，只会演变成稀树草地了。因此，今天强调对森林的保护，是为了长远的更好的利用自然资源，这绝不是消极的。

二、根据森林类型和利用目的不同，初步划分为五种利用和改造的林地。

1.用材林：成熟针叶林和一部分常绿阔叶林，进行以利用木材为主的择伐作业，一般不要皆伐，同时进行抚育更新或补种优良用材树种。

2.半人工经济林：根据各地森林资源特点，利用现有野生植物资源，同时就地取材抚育有用植物。如：野生木本油料、药材、藤类、贵重木材等，逐步改造成为半人工的经济林地，以便永续利用。

3.宜牧林：次生林和间伐林地，不仅林下草木植物，灌木茂盛，而且还有不少乔木树种，都可以利用作饲料来源，进行放牧；特别是禾本科，豆科植物种类很多，饲用价值较高。如：光叶合欢 (*Albizia lebbek*)，叶子粗蛋白质含量16.81%；牡竹 (*Bombusa arundinacea*)，18.64%；白花洋蹄甲叶子 (*Bauhinia variegata*) 叶子含，15.8%；菩提树叶子 (*Ficus religiosa* L.) 含10.5—20.7%；粗糠柴 (*Mauotus philipinensis*) 叶子含13.37%。（以上均为叶中粗蛋白含量）

4.薪炭林：对坡度较大，土质较差的自然林段，在间伐有用木材之后，逐步改造为薪炭专用林，人工种植铁刀木或保留萌发力强的原有树种，作取薪炭树木利用。

5.保安林：水源、石山、陡坡、河滩、渡口，以及公路两侧、村寨周围的森林具有不可代替的保安作用，应当严加保护或者人工抚育成林。

三、为保护特有的自然资源和稳定生态系统的平衡，并为科研、教学，旅游提供场所和材料，应当规划出中央、省、地、县各级的自然保护区。保护区本身也具有某种现实的经济价值（如旅游、采制动植物标本出售，供应植物种子苗木等）。

主要参考文献

- [1] 吴征镒 李锡文:《云南热带亚热带植物区系研究报告》(科学出版社1965)
- [2] P.W理查斯:《热带雨林》(中译本1959科学出版社)
- [3] 中国科学院云南热带生物资源综合考察队:《云南省农业气候条件及其分区评价》(科学出版社1964)
- [4] 云南热带植物研究所:《热带植物研究》(1—11期)(内部刊物)
- [5] “热带植物宝库的发掘者”《云南日报》1978.3.18.
- [6] 云南省植物研究所:《云南经济植物》(云南人民出版社1972)
- [7] Report from FAO, Journal of Forestry, vol. 1976.
- [8] S.S.Negi, Fodder Trees in Himachal Pradesh (The Indian Forester, 103 1977)
- [9] Hui-Lin Li, The Origin of cultivated plants in Southeast Asia (Economic Botany Vol. 24(1)3—19 1970)

附录: 145种热带亚热带经济植物学名

风	吹	楠	<i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warbg.		
大	叶	风	吹	楠	<i>H. kingii</i> (HK, f.) Warbg.
琴	叶	风	吹	楠	<i>H. pandurifolia</i> Hu
滇	南	风	吹	楠	<i>H. tetratapa</i> C.Y.Wu et W.T.Wang
瓜		栗			<i>Pachira macrocarpa</i> Walp.
油		茶			<i>Camellia oleifera</i> Abel
红	花	油		茶	<i>C. reticulata</i> Lindl. f. <i>simplex</i> Sealy
油		桐			<i>Aleurites fordii</i> Hemsl.
乌		柏			<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.
篾	麻	子			<i>Ricinus communis</i> L.
小	葵	子			<i>Gurizotia abyssinica</i> Cass.
无	刺	红	花		<i>Carthamus tinctorius</i> L.
小	桐	子			<i>Jatropha curcas</i> L.
山	苍	子			<i>Litsea cubeba</i> (Lam.) Pers
油	葫	芦			<i>Pyricularia edulis</i> DC.
木	花	生			<i>Madhuca pasquieri</i> (Dubard) H.J.Lam.
枚		树			<i>Schleichera trijuga</i> Willd.
荷	苞	果			<i>Xantolis stenopetala</i> (Hu) Van Royen

油	榄仁 (毛柯子)	藤	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	
南	蛇	藤	<i>Celastrus paniculata</i> Willd.	
竹		柏	<i>Podocarpus nagi</i> Zoll. et Moritz.	
油		瓜	<i>Hodgsonia macrocarpa</i> (Bl.) Cogn.	
铁	力	木	<i>Mesua ferrea</i> L.	
长	蒴 秋	葵	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Medic.	
椰		子	<i>Cocos nucifera</i> L.	
油		棕	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	
腰		果	<i>Anacardium occidentale</i> L.	
糖		棕	<i>Borassus flabellifer</i> L.	
三	叶 橡	胶	<i>Hevea brasiliensis</i> (H.B.K.) Muell.-Arg.	
瓜	尔	豆	<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub.	
阿	拉 伯	胶	<i>Acacia senegal</i> Willd.	
田		箬	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Pers.	
望	江	南	<i>Cassia occidentalis</i> L.	
紫	梗 树 (宝树)		<i>Butea monosperma</i> (Lam.) O.Ktze.	
雨		树	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	
象	耳	豆	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
银	胶	菊	<i>Parthenium argentatum</i> A.Gray.	
绿	壳 砂	仁	<i>Amomum villosum</i> Lour. var. <i>xanthoides</i> (Wall. et Bak.) T.L.Wu et Senjen	
阳	春 砂	仁	<i>A.villosum</i> Lour.	
血	蝎 (龙血树)		<i>Dracaena combodisna</i> Pierre et Gagn.	
毕		拔	<i>Piper longum</i> L.	
千	年	健	<i>Homalomena occulta</i> (Lour.) Schott.	
小	柯	子	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	
沉		香	<i>Aquilaria sinensis</i> (Lour.) Gilg.	
儿		茶	<i>Acacia catechu</i> (L.) Willd.	
肉		桂	<i>Cinnamomum cassia</i> Bl.	
槟		榔	<i>Areca catechu</i> L.	
檀		香	<i>Santalum album</i> L.	
马		钱	<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	
安	息	香	<i>Styrax tonkinensis</i> (Pierre) Craib.	
番	泻	叶	<i>Cassia angustifolia</i> Vahl.	
钩		藤	<i>Uncaria</i> spp.	
巴		戟	<i>Morinda officinalis</i> How.	
美	登	木	<i>Maytenus hookerii</i> Loes.	
嘉		兰	<i>Gloriosa superba</i> L.	

长	春	花	Catharanthus roseus (L.)				
萝	芙	木	Rauvolfia vomitoria Afz. & Speng.	藜			
毒	毛	花	Strophathus sarmentosus DC.				
黄	花	桃	Thevetia peruviana (Pierre) K.Schum.				
金	鸡	纳	Cinchona ledgeriana Moens.				
榴		莲	Durio zibenthinus Murr.				
莽	吉	柿	Garcinia mangostana L.				
柚		子	Citrus grandis (L.) Osbeck.				
甜		橙	C. sinensis (L.) Osbeck.				
桔		子	C. reticulata var. ponki (Tanaka) Hu.				
柠		檬	C. limon Burm.				
香		椽	C. medica L.				
杠		果	Mangifera indica L.				
油		梨	Persea americana Mill.				
旦	黄	果	Lucuma nervosa A. DC.				
红	毛	丹	Nephelium lappaceum L.				
人	心	果	Manikara zapota (L.) Ven Royen.				
刺	番	枝	Anona muricata L.				
法	国	柿	Diospyrus argentea Griff.				
菠		萝	Ananas comosus Merr.				
荔		枝	Litchi chinensis Sonn.				
酸		角	Tamarindus indica L.				
鸡	巨	果	Passiflora edulis Sims.				
番	石	榴	Psidium guayava L.				
香		蕉	Musa paradisiaca var. sapientum Q. Ktze.				
贡		蕉	M. basjoo Sieb. et Zucc.				
番	木	瓜	Carica papaya L.				
菠	萝	密	Artocarpus heterophylla Lam.				
龙		眼	Dimocarpus longan Lour.				
团		花	Anthocephalus chinensis (Lam) Rich. ex Walp.				
顶	果	木	Acrocarpus fraxinifolius Wight.				
云	南	梓	Gmelina arborea L.				
川		棟	Melia toosenden Sieb. et zuce.				
八	宝	树	Duabanga grandiflora (Roxb. et DC.) Walp.				
轻		木	Ochroma lagopus Sw.				
柚		木	Tectona grandis L.				
思	茅	豆	Premna szemaensis Pei.				
红	腐	柴	Toona ciliata Roem.				

番	龙	眼	<i>Pometia tomentosa</i> (Bl.) Teysm. et Binn.
山	桂	花	<i>Paramichelia baillonii</i> (Pierre) Hu.
多	头	花	<i>Adina polycephala</i> (wall.) Benth.
白		椿	<i>Chukrassia tabularis</i> A. Juss.
天	料	木	<i>Homalium laoticum</i> Gagn. var. <i>glabretum</i> C.Y.Wu.
望	天	树	<i>Parashorea chinensis</i> Wang Hsie.
云	南 油	树	<i>Dipterocarpus turbinatus</i> Gaertn. f.
半	枫	荷	<i>Pterospermum lanceafolium</i> Roxb.
阿	丁	枫	<i>Altingia excelsa</i> Nor.
铁	刀	木	<i>Cassia siamea</i> Lam.
紫	柚	木	<i>Pistacia weinmannifolia</i> J. Poiss.
野	荔	枝	<i>Litchi chinensis</i> Sonn. var. <i>spontaneus</i> .
黑	黄	檀	<i>Dalbergia fusca</i> Pierre.
阔	叶 黄	檀	<i>D. latifolia</i> Roxb.
红		豆	<i>Adenathera pavonina</i> L.
非	洲 桃 花 心	木	<i>Khaya senegalensis</i> A. Juss.
乌		木	<i>Diospyrus ebenum</i> Koehig.
紫	檀	木	<i>Pterocarpus marsupium</i> Roxb.
格		木	<i>Erythrophloeum fordii</i> Oliv.
奥	库	木	<i>Aucoumea klaineana</i> Pierre.
歪	脚 龙	竹	<i>Dendroncalamus sinicus</i> . sp. nov.
藤		类	<i>Calamus</i> spp.
早	冬	瓜	<i>Alnus nepalensis</i> D. Don.
依	兰	香	<i>Cananga odorata</i> Hook. f. et Thoms.
云	南	樟	<i>Cinnamomum glanduliferum</i> Meissn.
九	里	香	<i>Muraya paniculata</i> (L.) Jack.
菴		香	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.
胡		椒	<i>Piper nigrum</i> L.
树		兰	<i>Aglaia odorata</i> Lour.
茱		莉	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Ait.
香	荚	兰	<i>Vanilla planifolia</i> Andr.
吉	龙	草	<i>Elshotzia communis</i> (Coll. et Hems L.) Diels.
香	叶 天 竺	葵	<i>Pelargonium graveollus</i> L. Her.
香	茅	草	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.
云	南 大 叶	茶	<i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Ktze var. <i>assamica</i> (Mast.) Kitem.
小	粒 咖	啡	<i>Coffea arabica</i> L.
可		可	<i>Theobroma cacao</i> L.

