

161015

热带森林的生态学意义 与西双版纳的合理开发

许再富

西双版纳位于滇南属东南亚的热带范围，但处其北缘，气候受西南及东北季风的交替影响。这个地区的气候，土壤植被均有明显的热带边缘性。近三十年来，这个地区的自然条件已产生了极其显著的变化，如何保护与合理开发已引起了国内外有关人士的严重关注。本文拟从热带森林的生态学意义的分析出发，探讨西双版纳合理开发中的若干问题。

(一) 生态环境的恢复与改善是发展热带农业的基本条件

西双版纳的开发首先碰到了粮食问题。近三十年来，这个地区的粮食产量增加了2.1倍，然而由于人口剧增，城乡人口比例失调，每年需调进5,000万斤粮食，当地所产仅占总销售量的50—60%。而单位面积的产量仍为过去的水平，全区平均亩产300斤，完全靠扩大耕地面积来增加产量。为什么三十年来，国家对西双版纳花费了巨额的投资去兴修水利、化肥补贴，推广良种、推广双季稻及改进其他农业技术措施，而单位面积产量还停留在过去那种粗放的、原始的“懒庄稼”的水平呢？

森林的灾难性破坏，农业生态素质的下降是一重要的原因。以农业的命脉——水为例。西双版纳降雨量有1,500毫米左右，可谓充沛。过去主要的粮食生产基地坝区，水稻的生产所需要的水分由千百条四季流水不绝的森林菁沟来供应。有了丰富的水源，西双版纳的中、晚稻生产形成了富有特色的“跑马水”灌溉制度，利用“跑马水”来调节高温季节的稻田温度，通过“跑马水”获得了一些来自森林的矿质营养，也以“跑马水”来控制田间杂草，再加上千百年来兄弟民族选育出了一些适合热带条件、耐粗放管理的地方品种，这样，在不施肥、不喷农药及粗放耕作、管理下还可获得亩产约300斤的稻谷。三十年来，这个地区的森林损失约1,000万亩，坝区与山区之间，传统上都不破坏的宽阔森林带——绿色的水源带仅余零星，水土流失极其严重，即使已种上了经济林的地方也是如此。据研究^[1]，橡胶林的径流量、冲印量分别为雨林的3倍和6倍（即水6.5立方米及土壤4.54公斤/亩），而农用地竟分别为雨林的24倍及1,300倍（即水54.0立方米及土壤980.0公斤/亩）。这样，坝区农田所依赖的菁沟水大大减少，境内虽有贯穿全境、水源丰富的澜沧江及其纵横的大支流流沙河，南腊河及罗梭江等，至今都无法用

于农田灌溉。三十年来大力兴修水利,各类工程控制的水量仅5亿7千万立方米,受益的耕地仅占32%,山区更少,只有11%,靠天吃饭的“雷响田”面积越来越大,如勐海县勐遮公社曼扫大队大星寨因森林破坏,保水田由原400亩减少为80亩,减少80%;勐海县的双季稻面积由历史最高的8万多亩至80年不足4万亩,减少50%多,勐腊县勐腊公社双季稻由历史的8千亩降至1980年的3千亩,减少60%多。

如上所述,由于西双版纳农业素质的劣变,三十年来农业上的投资仅够偿付森林的恶性破坏,大自然所给我们的“惩罚”,就水而言,1,000万亩森林的损失所减少的森林储水量约5亿立方米,这就接近于三十年来所修的水利工程的控制水量。我们应从大自然的“教训”中猛醒过来,充分重视农业生态环境的恢复与改善是发展西双版纳热带农业、建立稳产、高产的粮食生产基地的基本条件。

(二) 热带森林的存在是发展热作生产的基本条件

西双版纳的地理位置,气候和土壤条件固然是这个地区成为我国发展热带作物生产的宝地的重要因素,然而,气候与土壤条件均可以由于天然森林的破坏而发生变化,并在不同程度上影响热带作物的生产。如橡胶的种植,国内外生产表明,离开了由热带森林所产生的森林土壤,橡胶就失去了生产的基础。研究表明^[2],若按西双版纳平均每年破坏森林22万亩计算,则每年因毁林而造成的肥沃土壤流失量高达95,920吨,随土壤损失的纯氮量高达738.6吨,相当于冲走硫酸铵化肥3,693吨,这对于这个地区的农业、热作生产是极大的损失。由于森林的破坏在气候上所产生的对热作生产的影响对于地处热带边缘,季风气候区的西双版纳比起具有丰富的水热条件的赤道雨林区来说要大的多。正如后面将讨论的,单层的人工经济林并不具热带森林的基本特征、特性,它们的生态学效应远远比不上热带森林^[3],以单一的人工林去易天然森林不可能保持基本相当于开垦前的森林环境,因而在生态学意义上是达不到“等位替换”的^[4]。处于热带边缘的西双版纳,热带森林的存在对于热带作物的稳产、高产尤其是重要的条件。

以橡胶为例,它是美洲热带雨林的成分,尽管它的适应性较广,它被引种到东南亚100年,其对水热条件要求较高的习性并没有改变。经20多年的研究与实践,比较成功地在西双版纳发展了46万亩橡胶,单产接近于东南亚的水平,取得了很大的成绩。然而,七十年代的两次低温及冬季热量不足已使橡胶产生了严重的寒害及生理缺热症——“烂脚病”,其损失达50%以上,这使我们认识到边缘性的热带在热量上的局限性,科学研究和生产实践表明这个局限性可以通过选育抗寒品系,因地制宜搭配品种、改变橡胶林的结构及其他措施加以解决。

然而,西双版纳发展橡胶在水湿条件上的边缘性还没有被充分的认识。在橡胶适生的温度范围内,水湿条件是橡胶生产的重要条件,而且橡胶对水湿的要求是随温度、气流等因子的变化而变化的。研究东南亚植胶区的分布情况,我们清楚地看到,我省的植胶区与国外的植胶区之间存在着若干个不连续的纬度带的无胶区,例如泰国的北部,缅甸中部,印度支那北部,那里的热量条件是很好的,问题就在于降雨量少、干季长,水湿的有效性差。假如用衡量水湿的有效性的重要指标水热系数(K)进行分析,(K值

是以一个地区的降雨量(毫米)与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温之比乘以10), 我们就不难发现, 植胶带的存在与否与K值有密切的关系。东南亚的植胶区, 绝大多数 $K \geq 2.0$, 少数在1.5—1.9之间, 而无胶带的K值几乎都在1.5以下, 这就可以看出: $K \approx 1.5$ 是橡胶生产的临界条件。西双版纳植胶区与我国其他胶区差不多, $K \approx 1.5$, 其波动在1.2—1.9之间, 刚好处在橡胶生产的临界条件, 因而西双版纳的水湿条件与冬天的热量条件一样具显著的边缘性, 温度的升高或降雨量的减少都会使 $K < 1.5$, 多年如此便会与东南亚的无胶区一样逐渐失去了橡胶的生产条件。我国海南岛的西南部, 滇西的怒江坝正是这样的情况。所以西双版纳的水湿条件的边缘性比冬季的热量的边缘性更值得我们重视, 这是一个更严重的潜在问题。

二十多年来, 西双版纳森林的严重破坏已使影响气候因素之一的下垫面的状况产生了显著的变化, 用气象学的研究方法, 扣除了大气环流变化的作用, 得出了下垫面植被等的变化所产生的温湿效应, 研究结果表明^[3,5], 年平均温度已升高 $0.1-0.3^{\circ}\text{C}$, 冷季和热季平均气温一般约为 0.5°C 的降低和升高; 而年降雨量减少100—200毫米, 相对湿度年平均减少2%, 而干季则减少5%, 在干季对水分的不足起调节和补偿作用的雾日也减少了20—30天, 雾的持续时间减少1.0—1.3小时, 蒸发量加大0.5—3.9%。由此看来, 西双版纳的水热条件已逐渐劣变, 冷季温度的降低加强了热量条件的边缘性, 年平均温度的升高加上水湿条件的下降已使水热系数降低0.15左右, 整个生态系统已由湿热逐渐向干热演化, 而当森林继续破坏到一定程度以后, 加上过渡的放牧, 周期性的森林火灾, 西双版纳必定要稀树草原化, 那可能从根本上动摇了包括橡胶在内的热带作物生产的基础。

由于西双版纳现在还有约30%的森林, 因而还难以使人相信森林的存在能否成为植胶的主要因素^[6], 而当森林进一步严重破坏, 变为稀树草原, 水热系数下降并稳定在1.5以下时, 矛盾就将变化, 森林的存在与否就将成了主导因素。因而, 我们从建立稳产、高产的热作生产基地的长远观点上看, 必须恢复和改善西双版纳的生态条件。

(三) 建立多种多层人工生态系统的热带地区 开发的合理方式

在自然界, 生物之间, 生物与非生物成分之间不断进行着物质及能量的交换与循环, 它们彼此之间互相联系、互相依存, 互相制约, 组成了一个错综复杂的有机体。一个地区或一个植物群落的生态系统就是在极长时间的自然演替过程中所形成的上述各种关系的动态的综合平衡。热带森林以个体的不断更替, 整体的连续的方式与周围无机环境如光温、水湿、矿质养分等不断发生物质及能量的交换和循环。所有学者都获得了一个一致的结论: 在雨林中, 植物本身创造了一种过程, 这个过程抵消了土壤趋于贫乏, 在不受干预的条件下, 存在着一个植物养料的封闭循环^[7]。热带森林的这一封闭循环对于环境条件的利用是高效率、低消耗的、据估计^[8], 热带森林每年每公顷生产的干物质约20吨, 而温带森林、寒温带森林、冻原和高山草地、农业地分别仅有13.0, 8.0, 1.4, 及6.5吨。

西双版纳的森林土壤与其他热带森林一样，由于雨水的长期、强烈的淋溶，其肥力是比不上温带、寒带以及亚热带的，如西双版纳的热带干性季雨林的砖红壤表土，有机物一般仅有3—5%，而我省亚热带、温带的森林土表层的有机质多在10%以上，有的还多到30—40%。由于西双版纳的热带森林同样具有在植物营养上的封闭的循环系统，而使较贫瘠的土壤上滋生着比其他地区有较高的生物生产力的森林。

热带森林具有多种、多层植物的结构而在主要特征上区别于其他森林，如在植物群落的表现面积中，西双版纳的季雨林约有植物120种，并拥有多样化的生活类型，它们组成了高30—40米，甚至60—70米，可分为5—7层的森林；本省的丽江及东北的针叶林分别仅有50—60和20—30种，它们仅构成高20—30米，2—3层的森林。西双版纳的热带森林的根系在土壤中的分布也与地上部分一样具有较多的层次^[9]。经长期的自然演替，热带森林的各种植物在地上及地下的不同层次中各得其所，这样，生物之间、生物与非生物因素之间所进行的物质和能量的交换、循环具有两条基本的规律，即在空间上（地上及地下的不同层次）和时间上（不同的季节）均有多种的合理协调，形成一个循环快、效率高和消耗低的生态系统，这是温带、寒带的森林所不能达到的。

热带地区传统上的人工经济林，如橡胶、油棕等均为单层结构，个体间的生长发育节律大体一致，它们与非生物环境所进行的物质和能量交换不具天然林那两条基本规律。在植物养分上没有形成天然森林那种封闭循环的状态，如西双版纳橡胶林每公顷每年回到土壤的枯枝落叶约9,750公斤，仅为天然林的75%，同时，单层的人工林无法对于迅速分解的养分进行合理的利用，它们大部分将随水土流失而损失^[10]。因而，那种认为近代东南亚大规模种植橡胶、油棕是应用生态学原理开发热带森林获得成功的一个范例^[8]的结论是值得探讨的。

要应用生态学原理，使开发热带森林获得较大的成功只有在深入研究了热带森林的生态学意义，认识了热带森林与环境所进行的物质、能量交换的规律以后，模拟其特征、特性，创造一个良性循环的人工生态系统才能得以实现，这也是联合国科教文组织所制订的“人与生物圈”的庞大科研计划所侧重的一个重大研究课题。以现代的科学技术水平，我们还不可能创造出一个象热带森林那样的合理结构和良性循环的人工生态系统。然而，科学研究和生产实践所取得的一些成就已使我们能朝着这方面迈进，西双版纳勐海传统的“樟十茶”生产方式，中国科学院云南热带植物研究所进行了二十年的“胶十茶”研究就是应用生态学的原理获得初步成功的例子。合理的“胶十茶”结构比单一层的人工林更能与生态环境达到相对的统一，相互协调，具有较高而稳定的群落生产力，它在不影响橡胶产量的情况下增加了茶叶的收入，提高了40—50%的土地利用率，同时这种结构利用了边行热效应及多层热效应，改善了林内冬天的热量状况，减少和避免了寒害，在一定程度上克服了西双版纳热带的边缘性所产生的恶劣效果；又由于增加了层次和植物种类，明显地改善了林内的水肥状况，水土流失量比单一橡胶林减少42%及23.8%^[11]。从生态学的观点出发，通过进一步的研究，建立具有热带森林的特征、特性的多种多层的人工生态系统是热带地区的开发带有方向性的重要方式，这是我们对西双版纳进行合理开发所不能忽视的重大问题。

(四) 讨 论

西双版纳的热带森林既是我国丰富多彩的动植物种质资源的宝库，又是形成这个地区良性的生态平衡，为热带农业、热作生产创造良好的环境的重要基础，同时也是我们获得丰富的科学知识的源泉。在已经进行了较大规模的开发，森林复被率仅有30%的情况下，应该采取保护森林，改善、恢复良好的生态环境，慎重发展热作的方针。对于这个地区的开发仅从某种“需要”出发，忽视了热带森林的生态学意义而提出了“大力发展橡胶和其他热带作物”的方针必定要使现存的少得可怜的森林进一步破坏，在近期，这也许可以从橡胶及其他热作的生产中得到“举足轻重”的经济收益。然而，正如上面所讨论的，热带森林的生态学意义远非单一的人工经济林所能比拟的，它的严重破坏所产生的生态学上的严重后果已经迫使我们从收益中支出相当的部分去“偿还”损失，而今后，我们也许要花比近期的收益高十倍或更多的经费去“偿还”大自然的“惩罚”，世界上一些工业化国家的教训，我们应引以为戒。

我们研究热带森林的生态学意义和发展橡胶及其他热作生产的关系时，国外的研究资料对于我们是很有用处的。但将人家在水热条件富有的雨林地区所得出的某些结论应用到西双版纳及我国其他那些季风区、水热条件相对贫乏的具体情况时应持慎重的态度，例如，森林的破坏所产生的水热条件的一些变化在东南亚植胶区一般不会产生大的影响。可是对于水热条件均处在边缘性的我国植胶区来说则可能造成“举足轻重”的效果。

西双版纳在我国具有发展橡胶及其他热作的良好自然条件，但我们必须在充分认识它们的特点，深入研究它们之间互相依赖、互相制约的关系的基础上，采取“顺天时，量地利”、趋利避害的措施，保护、创造良性的生态平衡才能达到发挥优势的目的，违背了自然规律，只会受到大自然的“惩罚”而达不到发挥优势的目的。

参 考 资 料

- [1] 马渭俊等：“胶茶人工群落中的土壤水肥效应”，《热带植物研究》14期，1980年2月
- [2] 汪江海：“热带森林的过渡砍伐与生态环境的异常变化”，
- [3] 张克映：“云南热区开发与气候演变关系的初步分析”1979年12月
- [4] 肖敬平：“植胶与生态环境的相互影响”，《热带资源开发利用科学讨论会论文集》1979年9月
- [5] 云南热作所“西双版纳近25年来的气候演变”，《热带资源开发利用科学讨论会论文集》1979年9月
- [6] 黄译润等：“对面双版纳发展橡胶的几点意见”，《热带资源开发利用科学

讨论会论文集》1979年9月

- [7] P、W·理查斯：《热带雨林》，张宏达等译，1959年
- [8] 李良政：“国外开发热带森林地区的经验教训”，《热带资源开发利用科学讨论会论文集》1979年9月
- [9] 邱学忠等：“曼养广常绿干性季节性雨林地下部分的垂直结构及水平分布的初步研究”，《中国植物学会三十周年会论文摘要汇编》1963年10月
- [10] 许成文：“发展橡胶与营林”，《热带资源开发利用科学讨论会论文集》1979年9月
- [11] 冯耀宗：“橡胶——茶叶人工群落研究的总结报告”，《热带植物研究》14期1880年2月