

立体茶园生态经济效益的分析

马有鑫

(中国科学院昆明生态研究所)

近年来,我国立体茶园的建设有较快的发展。热带及南亚热带的“橡胶—茶叶”或“防护林—橡胶—茶叶”生产模式已初具规模。仅海南岛面积就达 1400 公顷,并将继续发展扩大。在华南、华东、云南与陕西等地见有“固氮树—茶叶”、“薪材林—茶叶”、“茶叶—绿肥”、“经济果木林—茶叶”及“禾本作物—茶叶”等群落结构,但均处于零星分散阶段,面积不大。本文对其中几种典型的立体茶园模式的生产力、稳定性、结构与功能、经济效益等分析如下。

一、立体茶园模式及其生态经济效益

1、防护林—橡胶—茶叶

该模式主要集中于海南岛的南海、东兴、东太等几个农场。海南岛春风较大,平均变化于 $2.0-4.0\text{M/s}$,且春季雨水少蒸发大,春旱是茶叶生产的主要障碍之一。并且时有台风的袭击,制约着橡胶事业的发展。因此,根据当地的生态环境特点,生产上采取以 $1.3-2.0\text{ha}$ 面积为一处理单元,四周营造防护林带,中间栽种巴西橡胶树 (*Hevea brasiliensis*),在双行密植的两行橡胶林带间植进云南大叶茶树 (*Camellia sinensis*),形成“防护林—橡胶—茶叶”群落结构。经过多年实践表明:本模式具有降低风速、减少蒸发、提高湿度及防烈日高温对茶树危害等功能;凋落物归还量 (5790kg/ha) 较纯茶园 (5475kg/ha) 和纯胶林 (3330kg/ha) 分别高 315kg/ha 和 2460kg/ha ,利于培肥土壤。同时因橡胶树的荫蔽作用与小气候生态环境的改善,使茶株红锈藻病发病指数及发病率较纯茶园分别低 20.8 与 11% (荫蔽度为 30% 时),最终能提高茶叶产量、质量与促进橡胶树生长。在上层橡胶树的荫蔽度为 30%—

40% 情况下,本结构中的茶叶产量较纯茶园年均增产 150kg/ha (南海农场,1979—1984 年平均值),仅茶叶增收 1500 元/ha。在海南岛,这种群落中的橡胶树一般可提前 1—2 年割胶。本生产模式一般三年后就可投产,缩短了投资回收期,经济效益甚为明显。如南海农场某队,1975 年秋季定植茶园 16.7ha ,次年在茶园中植进橡胶树,1978 年茶树开始收获,到 1983 年止,该队扣除橡胶树 (8 年) 和茶树全部投资及生产成本,尚有纯利润 5.4 万元,而同期的纯橡胶园只有投入而无产出。防护林——橡胶——茶叶生态系统对自然灾害还具有一定缓冲作用,并有相对的稳定性。如 1983 年,南海农场连续干旱 40 余天,纯茶园减产 60%,而群落中的茶叶仅减产 14%。有时橡胶树遭受风害或寒害时,群落中的茶叶因上层荫蔽度减小反而有较高产量。

2、橡胶——茶叶

橡胶——茶叶群落结构首创于中国科学院西双版纳热带植物园,之后在滇南、滇西、广东与广西等地先后推广。其栽培形式为,在两个双行密植的橡胶树带之间植入茶树 (亦采用双行密植),形成两层两种植物群落结构。这种结构同防护林—橡胶—茶叶一样,仅适用于热带、亚热带季风气候的低海拔区域,据研究,橡胶—茶叶群落对小气候有明显的调控作用: (1) 群落表现出冬暖夏凉趋势,冬季较纯胶林增温 0.4°C 左右,夜间可使橡胶树干温度提高 $0.3^{\circ}\text{C}-0.5^{\circ}\text{C}$; (2) 降低风速,年均减小 54%; (3) 降低反射率,提高光能利用率; (4) 减少蒸发,较纯茶园低 38%; (5) 在早春干旱季节比纯茶园多贮水 168t/ha 。从土壤养分来看,这种结构的年凋落物归还量 (12.1t/ha) 较纯胶林 (10.1t/ha) 与纯茶园

(6.8t/ha) 分别高 2.0t/ha 与 5.3t/ha, 表层土壤有机质含量比前两者分别高 0.1% 和 0.2%。同时由于群落双层阻截效应及地被覆盖度较大之故, 地表径流量及土壤冲刷量分别比纯胶林减少 5.5mm 与 180.75kg/ha。这种模式对春茶增产较明显, 一般地较纯茶园提高 30%—40% (西双版纳), 茶叶的质量亦有所提高。由于橡胶树的荫蔽作用及有益天敌—蜘蛛种群的增加, 还制约了茶园主要害虫小绿叶蝉 (*Empoasca flavescens* Fabricius) 的危害。如在西双版纳勐仑地区, 近 30 年来橡胶林下茶叶小绿叶蝉虫害从未达到经济防治指标, 因此这个地区的茶叶没有农药污染, 还降低了茶叶生产成本。同时, 橡胶树生长也得到加快, 如云南、广东、广西, 橡胶—茶叶群落中胶树茎围年均增加量较纯胶林分别约大 0.8、0.8 与 0.7cm。而且有利于胶树皮结构的生长发育, 为产胶打下良好的基础。干胶产量 (勐仑, 6 年平均) 较纯胶林提高 130kg/ha, 仅此一项年净增值约 1000 元/ha。广西橡胶研究所测算, 这种结构每年可增收 2700—5400 元/ha。在云南、广东、广西与海南岛等地, 橡胶—茶叶群落结构可提高土地利用率 30%—60%。

3. 泡桐—茶叶

在云南西双版纳、湖北红安县、陕西秦岭、巴山及华东等地, 在茶园中混种泡桐 (*Paulownia fortunei*), 作为茶树的上层荫蔽树种, 与纯茶园对比, 这种群落能降低风速 30%~40%, 减少蒸发量 25%, 相对湿度提高 10% 以上。夏季气温较纯茶园低 4℃—5℃, 冬天提高 1℃—2℃, 表现出冬暖夏凉良性生态功能。6 年内每公顷比纯茶园多产干茶 25.1kg, 比纯泡桐园多收 14.7m³ 木材, 年均产值 (4647 元/ha) 较纯泡桐园 (972 元/ha) 与纯茶园 (2128.5 元/ha) 分别净增 3675 元/ha 与 2518.5 元/ha, 经济效益显著。

4. 固氮树—茶叶或茶叶—绿肥植物

在我国广大茶区, 大面积茶园定植前, 土

壤有机质含量很高, 4—5 年后茶园进入盛产期, 土壤有机质含量迅速下降。为了维持土壤肥力及营养元素的平衡, 需施大量有机肥与化肥。不但影响土壤物理性质及制约茶叶品质, 而且需要大量的资金。如果对茶园引入固氮树种或绿肥等豆科植物, 进行低投入生物技术改造。在茶园中间、混种桉木 (*Alnus nepalensis*)、台湾相思 (*Acacia confusa*) 及红木 (*Bixa orellana*) 等上层荫蔽树种; 在茶园下层种植绿肥, 如长萼猪屎豆 (*Crotalaria calycia*)、日本青、巴西苜蓿和四棱豆等。既改善了土壤腐殖质状态, 有利提高肥力 (云南茶科所资料表明: 在 20cm 土层内, 提高把力 30%)。

5. 果树—茶叶

在西双版纳地区, 人们有意识地在茶园里栽种一些果树, 形成果树—茶叶群落结构。如在大渡岗茶园中用余甘子 (*Phyllanthus emblica*); 在勐海用芒果、柚子、李子等。在其他省区, 还有栽植葡萄的。在茶园中栽植果树, 增加了群落的层次及覆盖度, 从而多层次地阻碍降水直达地面量及冲刷力, 利于减少地表径流, 使得较多水分贮存土层中, 供植物吸收利用。同时具有障风、掩阳、减少蒸发、防止烈日高温对茶树危害及提高光合作用功能等作用, 改善了植物小气候生态环境及土壤生态环境, 体现出上层果树与茶树共生互利协调的生态关系, 对茶树的生长发育十分有利, 资料表明: 由于葡萄树与茶树的互惠作用, 夏茶产量较纯茶园提高 60%, 并改善了茶叶的品质。同时提高葡萄产品, 经济收入可观。

除上述几种立体茶园模式外, 还有樟树—茶叶、槟榔—茶叶、板栗—茶叶、油桐—茶叶等栽培结构, 它们不但使茶叶高产优质, 而且生产出如樟脑、油桐籽、板栗等林产品, 充分体现了较好的生态经济效益。

二、存在的主要问题

尽管立体茶园在许多方面优越于单一栽培形式, 但是仍有一些缺点并存, 尚待解决。

1. 虽然茶树较为耐荫, 但是当上层树的

遮荫过大时, 会约束茶叶生产。目前茶园的荫蔽度以 30%—40% 为佳, 小于 30% 效果不理想, 大于 40% 将影响茶叶产量质量和改变茶树生态特征。据试验, 在荫蔽度为 60.5% 时, 橡胶—茶叶群落的茶叶产量 (1088.6kg/ha, 4 年平均) 较纯茶园 (1797.9kg/ha) 减产 709.3kg/ha。因此, 在布置立体茶园时要对上层树的荫蔽度有所预测, 必要时加入人为干扰因子, 控制荫蔽度, 使种间关系协调发展。

2、果树从开花到果实成熟, 需水肥量较大, 果树与茶树容易产生互争水肥的矛盾, 如不及时补给, 土壤肥力下降还更易遭受旱害威胁。因此, 对于这种群落结构的茶园, 应加强管理, 及时培肥与适时灌溉。

3、因某些上层树种栽进茶园, 改变了生态小环境, 抑制了一些害虫的发生, 但也为一些害虫提供了较好的生存条件。在广东省徐闻县红星农场, 过去曾有一面积为 7.8ha 茶园, 因四周栽种了台湾相思树, 使茶园中的茶尺蠖 (*Ectropis obliqua*) 和茶毒蛾 (*Euproctis pseudo conspersa*) 等增多, 影响了茶叶产、质量。近年来, 茶锤角盲蝽 (*Helopeltis* sp.) 在海南岛的防护林—橡胶—茶叶群落中发生, 危害茶叶。这种害虫的发生与危害程度与荫蔽度有关, 一般讲, 上层树的荫蔽度愈大, 害虫数愈多, 危害愈重。因此, 在选择上层树种时, 应该特别注重树种与病虫、病虫与环境的生态关系及可能带来的影响。

4、在用化学农药防治茶树或上层树病虫时, 可能杀死天敌并污染茶叶, 影响茶叶品

质。因此喷洒农药要非常慎重, 同时亦提高了生产成本。

5、我国的立体茶园除胶茶或林胶茶群落外, 多数处于自发星散初级阶段, 尚未较系统的研究。

三、结束语

我国茶区主要受东南或西南季风环流的控制, 表现出干、湿季气候类型, 季降水量分配很不均衡, 春旱或伏旱或秋旱等是茶叶生产的主要障碍之一; 同时由于大多数茶园主要分布于热带与亚热带丘陵或山地地带, 纯茶园因不能有效地扼制水土流失, 使茶园土壤生态环境恶化。鉴于我国茶区气候生态与地貌生态的特点, 在茶园中配置具有经济价值的、生物学特性相适的上层荫蔽树或具有固氮能力的、保土保墒增肥的绿肥植物颇为必要。在选择所配置植物时, 首先考虑各种植物本身的个体生态以及生物物种之间的关系, 特别是异株克生 (*Allelopath*) 现象; 其次应考虑到植物放射的异味对茶叶品质的影响、生境对病虫的影响等, 以防带来不利的结果, 在此基础上, 模拟自然热带森林多层多种生态系统, 根据群落生态学原理, 进行生态设计、实验、研究, 组建行之有效的、适合不同生态环境的各种立体茶园。据我们的调研结果及我国茶区环境生态特点表明, “防护林带—经济乔木—茶树—绿肥植物”的群落结构是我国茶园建设的较佳发展方向, 它不但综合利用了光热水土气等环境生态资源, 而且还具有较高的生物学第一性生产力与经济产量。

~~~~~

(上接 10 页)可以就近充分利用农家丰富的可利用的有机废弃物资源。如淘米水、洗碗水、瓜皮果壳、菜根残叶等都就近加以利用。

很多地方的农民正因为利用了庭院边缘效应优势, 集约经营了庭院农业而使他们走上了富裕的道路。湖北省枝江县百里洲区指南村, 共有 504 户农家, 就有 480 户经营了庭院生产。1986 年全村庭院农业收入达 66.6 万元,

占全村经济总收入的 38.5%。全村庭院收入超万元的就有 11 户, 超 5,000 元的有 58 户。又如浙江省安吉县山河乡马吉村徐学洪利用门前 30 平方米的庭院土地, 养殖蚯蚓、黄鳝, 种植药用丝瓜。用蚯蚓作黄鳝的饲料、蚓粪作丝瓜的肥料, 形成种养结合的良性循环, 年收入达 3,631 元, 平均每平方米收入 95 元。