

# 治理河田水土流失的树种选择和栽培技术

罗学升 刘永泉

(福建省长汀县水土保持委员会和水土保持站)

## 提 要

在河田侵蚀区为治理水土流失,经多年的适应性观察和生长分析得出一个结论:发展经济林以黑荆、南岭黄檀为主;水土保持林应营造马尾松+小叶青冈+胡枝子组成的乔灌混交林;营造薪炭林以赤桉为佳;种植果树应优先发展桃、李、梅、杨梅和板栗。

水土保持是一项艰巨而复杂的工作,它包含了许多社会科学和自然科学。单就治理措施而言,就有三种,即生物、工程和农业耕作措施。本文就河田水土保持多年的实践,探讨一些治理的生物措施。从1980年恢复长汀县水土保持站起,长汀县的水保工作者在河田镇通过调查研究和总结以往40年的水土保持历史经验,认为只有筛选到优良的树种,才能发挥生物措施的效力。因此,我们开展了大量引进外地和开发乡土树种的工作。近8年来,在河田山地上种植的树种有5种以上,现根据各林种来分析。

## 一、河田的概况

福建省长汀县的河田镇,由于人为和自然长期作用的结果,水土流失异常严重。据1984年普查,水土流失面积达1.58万公顷,占山地面积的58%;每年每平方公里土壤侵蚀模数为5,000—12,000吨,属强度水土流失区。森林植被破坏严重,主要是残存的稀疏“小老头”马尾松,年高生长量5—20厘米,覆盖度小于0.2。

河田的地貌为河谷盆地,低山高丘环绕四周,中部开阔,土壤多属由花岗岩发育的红壤。

河田的气候属亚热带向中亚热带过渡的类型,雨量和热量充沛,年无霜期265天。受水土流失的影响,干热化明显,地表温度高达76.6℃,对植物的生长有一定的影响。

## 二、树种分析及栽培技术

(一) 经济林树种。主要有以下两种:

I—黑荆。*Acacia mearnsii*原产澳大利亚,是速生、优良、用途广泛的树种,以提取浓缩类栲胶而闻名于世。1980年春,从福建省南靖县引种到河田侵蚀山地。近几年来,我们对该树种进行多方面的研究,取得了初步成效。

1、苗木。黑荆苗木生长快,一年生的苗木可达1米以上。由于苗木高、冠幅大,影响造林成活率,因此在河田侵蚀区营造黑荆皆采用半年生的苗木(即秋播,翌年春季造林)。对半年生苗木而言,不带土的裸根苗造林成活率较低,约60%;而营养砖(袋)苗上山造林,造林成活率达90%以上。

2、造林方式。实生苗造林的半年生苗木幼嫩，应选择在阴雨天造林，做到随起随造；直播造林不受天气的影响，春季到来即可直播，能节省苗木成本，但生长量会略低于实生苗造林。据试验，3年生黑荆（调查3个样方，计300平方米，400—700株），实生苗造林的树高为4.1米，直播造林的树高为3.9米。

3、造林密度。密度作为林分结构的重要特征，在环境条件较为一致时，对林木的高生长影响不大，而对直径生长影响较大。随着密度的增大，大径阶的比例逐渐降低（见表1）。直径的大小又决定了黑荆树皮厚度（见表2），因此不同密度对黑荆树皮的产量有较大的影响。

表1 不同密度的黑荆胸径分布规律

每公顷株数		3,000 (%)	6,000 (%)	12,000 (%)	22,500 (%)
径 阶	0.6—1.5	2.2	1.2	5.0	10.0
	1.6—2.5	8.3	10.0	23.0	12.0
	2.6—3.5	26.6	21.8	31.0	30.0
	3.6—4.5	27.6	27.9	26.0	13.0
	4.6—5.5	22.3	22.6	12.0	4.0
	5.6—6.5	9.6	12.1	3.0	1.0
	6.6—7.5	2.5	3.2	0.0	0.0
	7.6—8.5	0.9	1.2	0.0	0.0
测定株数		323.0	340	238.0	667.0
平均胸径（厘米）		4.2	4.4	3.0	2.2
胸径>2.5厘米 株数占总株数%		89.5	88.8	72.0	18.0

表2 2年生黑荆的地径与树皮产量的关系

地径（厘米）	气干皮重（公斤/株）	测定株数
3.0	0.165	2
4.0	0.230	3
5.0	0.510	2
6.0	0.840	1

4、整地施肥。在侵蚀区的山坡整地有两方面的作用：一是蓄水拦沙保土，减少水土下坡；二是加快土壤熟化，改善土壤结构，利于根系的生长。对黑荆而言，施肥主要是增施磷肥，过多的氮肥反而会破坏根瘤菌的固氮作用。

5、防治枯梢病及冻梢。1983年7月，长汀县水土保持站的八十里河试验区，有3.3公顷多黑荆林发生了严重的枯梢病，平均感病率为85.2%，有不少植株整株枯死。据该站与福建林学院病理室研究，黑荆枯梢多发生在1—2年生的幼树，属生理病害，与土壤养分，特别是微量元素硼锰铝有极大的关系。因此近几年营造黑荆时，注意施硼砂（每公顷施15—30公斤），对预防枯梢

病有一定的效果。

霜雪易引起黑荆的冻梢，当气温低于 $-45^{\circ}\text{C}$ ，持续1—3天时，则黑荆受冻特别严重，冻梢达60—80厘米。据1986年1月份调查，冻梢与坡向和林木的位置有关，东南西北坡向的冻害率分别为33.5%、45.1%、66.1%和95.4%，林缘和林内的冻害率为68.6%和27.4%。

由上述分析，营造黑荆林要选择东南坡向、立地条件较好的地段，每公顷密度以3,000—6,000株为宜。若采用短伐期经营时，密度可适当提高，并大力推广直播造林。

II—南岭黄檀。南岭黄檀 (*Dalbergia balansae*) 为乡土树种，是优良的紫胶虫寄主树，1983年开始在河田成片种植。南岭黄檀的树冠宽大，枝叶茂密，枯枝落叶回归多，对抵抗雨滴溅蚀地表和改良土壤皆有显著的效果。根调查，南岭黄檀的造林地应选择在中下坡，采用台地、水平沟或穴状整地，每公顷密度为1,800—2,700株；一般每公顷施基肥猪屎1,200公斤+过磷酸钙375公斤即可。种植一年后林分可以郁闭。4年生的林分郁闭度可达0.9，平均地径5.3厘米，平均树高2.4米，平均冠幅2.1米。

(二)水土保持林树种。河田侵蚀区的气候恶劣，暴雨多且强度大，集中于4—6三个月，降雨量占全年降水量的50%。因此，要阻止暴雨对地表的冲击，需要营造能快速覆盖的多层次的混交林。长汀县水土保持站1982—1983年营造了五种乔灌混交林：

A型—马尾松+合欢+胡枝子+紫穗槐。

B型—马尾松+刺槐+胡枝子+紫穗槐；

C型—马尾松+胡枝子+紫穗槐；

D型—马尾松+刺槐+小叶青冈+胡枝子+六道木；

E型—马尾松+刺槐+小叶青冈+胡枝子+多花木兰。

据测定，这五种林分，前期生长覆盖快，造林两年后林分郁闭度可达0.5，三年后为0.63—0.96。从表3分析，乔木树种合欢、刺槐造林的当年，高生长特别快，达1.6—2.0米，但第二年高生长不断下降，年高生长量小于0.5米；刺槐的衰退比合欢更快，造林五年后，大多数植株枯死。乡土树种小叶青冈，从这几年来看，生长较为缓慢，年高生长量在0.4—0.6米之间，但有明显的上升趋势。原山地上的“小老头”马尾松经过整地、施肥及混交树种后，生长逐步加快，年高生长量由0.2米跃到1.0米以上，成为乔木层的优势树种。灌木树种胡枝子、紫穗槐、六道木和

表3

几种主要树种生长情况

年 份	1982	1983	1984	1985	1986	1987
马 尾 松	1.0	1.2	2.6	2.9	3.8	4.7
合 欢	1.6	1.9	2.6	1.4	1.5	1.3
刺 槐	2.0	2.3	2.6	1.6	1.6	多数枯死
小 叶 青 冈		0.4	0.9	1.4	1.8	2.4
胡 枝 子	0.8	1.2	1.7	1.5	2.0	1.8
紫 穗 槐	1.0	1.3	1.3	1.1	1.2	多数枯死
六 道 木		0.4	1.0	1.0	0.6	0.7
多 花 木 兰				0.5		0.9

注：1、马尾松为原侵蚀地上的“小老头”树；

2、合欢和刺槐在1984年各砍伐过一次。

多花木兰在造林的1—2年内，生长无明显差异，第三年后，胡枝子的生长明显超越另外三种灌木，基本占据了灌木层。

从以上分析看出，这五种林分，目前形成的是马尾松+胡枝子或马尾松+小叶青冈+胡枝子组成的乔灌混交林。这说明，阳性的豆科树种只能起着先锋覆盖作用，当森林环境形成后，让位于较为耐荫的树种。

推广栽培措施。秋冬季节先把侵蚀山地整为小水平沟(沟面宽0.6米，沟深0.4米，沟间距1.5—2.5米)，沟与沟之间每公顷保留原有的“小老头”马尾松1,500—3,000株；翌年春季在沟内营造小叶青冈，沟埂种植灌木树种胡枝子，组成行间混交，密度为每公顷1.2—1.8株，乔灌比为1:1—2。每公顷施基肥垃圾7,500公斤+过磷酸钙375公斤。

(三)薪炭林树种。水土流失区多数是缺燃区，因此解决燃料是保护和恢复植被的重要条件。长汀县水土保持站对薪炭树种进行了多年的筛选试验，参试树种有24种。试验地选择在同一坡向、坡位的强度水土流失地段。1983年冬把试验地整为台地，然后在台地内挖穴，规格为60×50×40立方厘米，每公顷为3,000穴。1984年春造林，种植各树种750—3,000株。由于霜冻的影响，银合欢、大叶相思、刺桐、窿缘桉等5个树种不能越冬，因此1985年7月调查时，只剩下19个树种(表4)。从表4的资料分析，这19个树种平均树高、平均冠幅的平均值为1.2米和0.7

表4

各树种的生长情况

单位：米

树 种	1984年8月				1985年7月					
	平均树高		平均冠幅		平均树高		平均冠幅			
马尾松	木	荷	0.2	0.3	0.2	0.3	0.6	0.8	0.5	0.6
池杉	建	柏	0.6	0.4	0.2	0.2	0.9	0.7	0.3	0.3
赤桉	喜	树	0.9	0.6	0.7	0.4	2.2	1.0	1.4	0.7
苦楝	川	楝	0.8	1.0	0.5	0.4	1.3	1.1	0.6	0.5
四川桉木	重	阳	0.5	0.7	0.3	0.4	1.2	0.9	0.8	0.6
火力楠	合	欢	0.1	1.1	0.2	0.7	0.7	1.0	0.5	1.0
黄金树	无	患	1.1	0.9	0.2	0.6	1.2	1.6	0.3	0.9
马褂木	酸	枣	0.2	1.0	0.2	0.3	0.1	1.5	0.4	1.0
枫杨	意	大利	0.9	1.5	0.7	0.7	1.1	1.6	0.8	1.0
泡桐	平	均	1.1		0.8		1.6	1.2	1.0	0.7

米，标准差为0.44米和0.30米；19个树种中平均树高、平均冠幅超过平均值加上两倍标准差的树种，唯有赤桉(赤桉的平均树高2.2米 $>$ 1.2米 $+ 2 \times 0.44$ 米，平均冠幅1.4米 $>$ 0.7米 $+ 2 \times 0.3$ 米)。再者，根据标准木调查资料(表5)，3年生赤桉单株发热量为乡土树种木荷、马尾松的3.42倍和5.75倍，且赤桉的主根深度和根幅超过了15年生的“小老头”马尾松。从上述分析，河田侵蚀区选择速生、根系发达、生物量多和发热量大的赤桉作为薪炭林树种较为理想。

推广栽培措施。秋冬季把侵蚀山地采取穴状整地，规格为60×50×40立方厘米，每公顷密度为3,000—6,000穴，每公顷施基肥碳酸铵375公斤+过磷酸钙375公斤。翌年春季采用秋插培育的小苗，苗高25—40厘米时，则可上山造林。正常情况下，造林后赤桉的年高生长量达1.0米以上。

表5

各种单株生物量及根系状况 (1985年12月底调查)

树 种	树 龄	主根深度 (厘米)	根 幅 (厘米)	根系密 集 层 (厘米)	侧根径 >1厘米 (条)	根系气 干 重 (公斤)	杆枝叶 气干重 (公斤)	发热量 (卡/克)	株地上部 分发热量 (千卡)
赤 桉	3	90	150	15—40	10	1.33	2.17	4,710	10,220.7
木 荷	3	53	123	5—25	0	0.58	0.63	4,746	2,990.0
马 尾 松	3	40	77	5—25	0	0.11	0.36	4,935	1,776.8
天然马尾松	15	30	26						
改造后的天然马尾松	15	52	88						

(四) 果树。果树和其它植物一样, 需要满足水肥气热, 才能正常生长; 肥气热在河田侵蚀区可以解决, 对于水就较难了。河田的年降雨量多, 约1,700毫米, 但分布不均, 主要集中于3—6四个月, 约占全年降水量的60%; 而7—10四个月(也是一般果树的果实成熟期)的降雨量仅398.1毫米, 占全年的23%, 可是7—10四个月的蒸发量高达635.6毫米, 水分收支相差太大。因此, 河田气候特点是春雨秋旱(表6)。

表6

1980—1986年河田气象资料统计表

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
平均温度(℃)	8.6	9.7	13.8	19.4	23.0	26.1	28.2	27.8	25.1	21.3	15.4	9.7	19.0
最高温(℃)	26.1	26.2	29.6	31.8	33.7	37.3	39.1	38.7	36.4	35.0	31.5	28.8	39.1
最低温(℃)	-4.7	-4.4	-3.2	4.5	10.3	15.6	19.6	18.8	12.1	5.0	-0.5	-4.9	-1.9
相对湿度(%)	75.0	84.0	84.0	81.0	79.0	79.0	75.0	74.0	76.0	72.0	76.0	73.0	78.0
降雨量(毫米)	51.2	159.9	244.2	253.9	262.8	234.6	108.1	133.0	111.0	46.0	64.2	22.4	1691.3
蒸发量(毫米)	47.2	25.5	52.2	85.4	123.8	124.3	187.5	189.5	141.3	117.3	79.6	51.4	1225.0

一般来说, 果树地上部分的形态变化可以分为七个阶段: 萌芽、开花、结果、枝条生长、芽的形成和分化、果实成熟和休眠。因此, 在无水利灌溉的条件下, 降雨和蒸发的特点决定了在选择果树种类时要注意果树的年生长发育规律。我们认为, 果实成熟期最为重要, 现列出河田种植果树的果实成熟期(表7)。从表7根据果实成熟期可以分为: 1、夏熟果树, 如水蜜桃、李(芙蓉李、双华李)、青梅、杨梅; 2、秋熟果树为梨、板栗、柿、柑橘、山楂。物候期不同对水分的需要差异较大。对秋熟果树而言, 随着春季萌芽生长需水量逐渐增加; 进入果实迅速增大及枝梢生长较多时, 需水量更大, 但是河田的秋旱较严重, 满足秋熟果树成熟时对水分的有一定困难, 若无灌溉条件, 则果园产量低、果质差。夏熟果树的生长发育较符合河田侵蚀区的降雨特点, 种植这类果树较有希望。再者, 从果树的生态特征分析, 板栗耐旱能力较强, 因此, 在河田侵蚀区适当发展板栗也是可行的。

栽培措施。选择中下坡或平缓坡, 先整为台地或梯田, 然后在台地或梯田内挖大穴, 穴的规

表7

河田各种果树的果实成熟期

果 树	果 实 成 熟 期	果 树	果 实 成 熟 期
水 蜜 桃	5月下旬—7月上旬	板 栗	9月上旬—10月上旬
李 子	5月中旬—7月上旬	柿 子	9月下旬—10月上旬
青 梅	5月中旬—7月上旬	柑 橘	11—12月
梨 子	8月上旬—9月下旬	山 楂	10月中下旬
杨 梅	6月中旬—7月上旬		

格为100×100×80立方厘米，每公顷密度为600—900穴。每公顷施基肥垃圾37.5吨+过磷酸钙750公斤。春季时选择品质优良的嫁接苗栽植，栽后要加强果园管理。

### 三、小 结

1、紫胶虫的寄主树南岭黄檀和栲胶树种黑荆，作为河田侵蚀区发展经济林的主要树种是可行的。前者每公顷的密度为1,800—2,700株；后者每公顷的适宜密度为3,000—6,000株，短伐期的林分每公顷的密度可达1.2—1.5万株。

2、营造水土保持林应采用马尾松+小叶青冈+胡枝子组成的乔灌混交林，乔灌比为1:1—2，每公顷的密度为1.2—1.5万株。

3、营造薪炭林以赤桉为佳，每公顷密度为3,000—6,000株。

4、在河田侵蚀区种植果树，以推广夏熟果树和较耐旱的品种为宜。

## Selection and cultivation of the trees to control soil and water loss in Hetian of Changting County

*Luo Xuesheng Liu Yongquan*

*(Soil and Water Conservation Committee and Soil and Water Conservation Station under the Changting County of Fujian Province)*

### Abstract

To control the soil and water loss of the eroded area in Hetian County, the suitability observation and growth analysis has been done for many years and get conclusion. It advanced that developing economic forest should take *Acacia mearnsii* and *Dalbergia balansae* as major part. Forest for soil and water conservation should be mixed with trees and shrubs, that is, *Pinus massoniana*+*Cyclobalanopsis myrsinaefolia*+*Lespedeza formosana*. Better variety for firewood is *Eucalyptus camaldulensis*. In respect to plant fruit trees it is suggested to develop *Prunus persica*, *Prunus salicina*, *Prunus mume*, *Myrica rubra* and *Castanea mollissima* in priority.