

# 苦丁茶水土保持功能与经济效益分析

张正海<sup>1</sup>, 方向京<sup>1</sup>, 孟广涛<sup>1</sup>, 李贵祥<sup>1</sup>, 柴 勇<sup>1</sup>, 毛 蓉<sup>2</sup>

( 1. 云南省林业科学院, 昆明 650204; 2. 昆明理工大学, 昆明 650093)

**摘 要:**对退耕还林地上种植的 3 年生苦丁茶水土保持功能和经济效益进行了分析。结果表明: 苦丁茶可显著改善土壤的物理性状, 降低土壤容重, 增加土壤孔隙度, 提高土壤渗透性能, 增强土壤的蓄水保水性能, 可以有效地控制土壤侵蚀。可减少 73.19% 的径流量, 削减 86.51% 的泥沙量。苦丁茶年产 375 kg/hm<sup>2</sup>, 直接经济效益达 8 万元/hm<sup>2</sup>, 其生态效益与经济效益均十分显著。

**关键词:**退耕还林; 苦丁茶; 蓄水保土; 经济效益

中图分类号: S157.43

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)06-0215-03

## An Analysis of Soil and Water Conservation Function and Economic Benefit of *Ligustrum purpurascens*

ZHANG Zheng-hai<sup>1</sup>, FANG Xiang-jing<sup>1</sup>, MENG Guang-tao<sup>1</sup>, LI Gui-xiang<sup>1</sup>, CHAI Yong<sup>1</sup>, MAO Rong<sup>2</sup>

( 1. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204;

2. Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

**Abstract:** The research was made on soil and water conservation function and economic benefit of *Ligustrum purpurascens* planted in Sloping Land Conversion Program. The results showed that planting of *Ligustrum purpurascens* can improve the physical characteristics of soil, increase soil porosity and infiltration rate of soils, reduce the soil bulk density, lessen soil erosion and control water and soil loss. The runoff and sediment was decreased 73.19% and 86.51%. And annual dry *Ligustrum purpurascens* can reach to 375 kg/hm<sup>2</sup>. The direct economic benefit can come to 80 000 yuan/hm<sup>2</sup>. Therefore, both ecologic and economic benefits of *Ligustrum purpurascens* land are of great significance.

**Key words:** Sloping Land Conversion Program; *Ligustrum purpurascens*; soil and water conservation; economic benefit

苦丁茶是木樨科女贞属小叶紫茎女贞 (*Ligustrum purpurascens* Y. C. Yang), 生长在气候温暖湿润、终年云遮雾罩的云贵高原深山里的一种野生珍稀植物, 苦丁茶是我国南部及西南部民间传统的药用植物, 民间使用历史悠久。苦丁茶中含有苦丁皂甙、氨基酸、维生素 C、多酚类、黄酮类、咖啡碱、蛋白质等 200 多种成分<sup>[1]</sup>。常饮可以健身身体, 延年益寿, 被誉为保健茶、益寿茶、降压茶、减肥茶、美容茶, 其成品茶清香有韵味、而后甘凉, 具有清热消暑、明目益智、生津止渴、利尿强心、润喉止咳、降压减肥、抑癌防癌、抗衰老、活血脉等多种功效, 是一种纯天然多功能保健珍品。另外苦丁茶树有绿化美化作用, 苦丁茶的树形酷似广玉兰。它很能耐阴, 幼芽紫红色, 叶片光滑无毛, 油黑发亮, 果实成熟时由黄色转变为橘红色, 挂果时间长, 镶嵌其间, 十分美观, 被称为南方的橡皮树, 它也是一种非常理想的城镇绿化树种和室内盆栽观叶树种<sup>[2]</sup>。苦丁茶还具有良好的水土保持功效, 彝良县在退耕还林工程实施过程中栽植了大量的苦丁茶, 因此研究退耕还林地苦丁茶的生态效益与经济效益具有十分重要的意义。

### 1 试验区概况

试验区位于云南省东北部彝良县, 昭通地区中部。地理坐标为东经 103°51' ~ 104°45', 北纬 27°15' ~ 27°3'。县境内

主要河流有洛泽河和白水江。彝良县属云贵高原与四川盆地过渡地带, 由于受洛泽河、白水河及其支强烈切割, 绝大部分地区形成了两山夹以沟的基本地形, 山高坡陡, 地形破碎, 沿江一带地势陡峭, 坡度多在 40° 以上, 境内最高海拔 2 850 m, 最低海拔 520 m, 相对高差 2 330 m, 地形复杂, 立体气候明显。属中亚热带季风气候, 全年平均气温 17℃, 最热月均温 25.5℃, 最冷月均温 7℃, 极端低温 - 3.7℃, 极端高温 40.5℃, 大于等于 10℃ 的活动积温 5 366.6℃。年平均降雨量 982 mm, 年无霜期 293 d。土壤多为石灰岩、玄武岩、砂岩、页岩上发育的山地黄壤、红壤、石灰土, 部分地区有紫色砂岩发育的紫色土, 植被以亚热带常绿阔叶林为主, 主要树种有杉木 (*Cunningham lanceolata*)、檫木 (*Sassafras tzumu*)、华山松 (*Pinus armandii* Franch.)、云南松 (*Pinus yunnanensis* Franch.)、竹类 (*Bambusoideae*) 等, 覆盖率为 35.6%。

### 2 试验材料、研究内容和方法

#### 2.1 试验材料

试验材料为 3 年生苦丁茶地, 以荒草地作为对照。

#### 2.2 研究内容和方法

##### 2.2.1 苦 茶植株持水量测定

将新割下的苦丁茶植株称重后完全浸入水中, 12 h 后取

\* 收稿日期: 2005-12-28

基金项目: 云南省农业科技攻关项目“金沙江流域退耕还林(竹)还草综合配套技术试验示范”(2001NG55)

作者简介: 张正海(1979-), 男, 研究实习员, 主要从事水土保持及森林生态研究。

出, 滤干至没有水滴下为止称重, 前后差值为植株持水量。

2.2.2 枯落物水文性质

每个试验地取 0.5 m×0.5 m 的小样方 3 个, 把样方内所有枯落物取出来, 清除土壤颗粒, 分别称重, 然后放入铝盒内, 烘干称重, 测定枯落物的干重和含水量。

枯落物的持水量和截留量的测定, 在样地内取一定面积的枯落物, 清除土壤碎粒后称重, 然后把样品浸入水中 20~40 h 后称重, 测得其最大持水量。枯落物的截留量可以从所得的最大持水量减去原来(自然状态时)的含水量获得, 然后计算出其最大持水率和截留率。

2.2.3 土壤理化性质测定

(1) 根据《土壤理化分析》, 土壤自然含水率采用烘干法, 土壤容重、土壤毛管持水量、土壤饱和水含量和毛管孔隙度采用环刀法, 土壤比重采用比重瓶法, 土壤渗透性采用双环法<sup>[2]</sup>。

(2) 根据《土壤理化分析》测定 pH、全 N、有效 N、有效 P、有效 K、有机质含量<sup>[2]</sup>。

(3) 通过计算得出土壤总孔隙度、非毛管孔隙度、贮水量等指标。

2.2.4 径流量、泥沙流失量测定

设苦丁茶、荒草地两个径流场, 小区水平投影面积为 20 m×5 m, 小区周围用砖围隔, 在每个小区最低处设一出水口。于 2005 年 8 月在试验区内观测 15 d, 测定小区径流量、泥沙流失量, 计算出苦丁茶的减流减沙效益。

表 1 小区基本情况表

类型	坡度/°	坡向	坡位	覆盖物	盖度/%	土壤质地
苦丁茶	19	NE	下坡	苦丁茶	80	紫色砂壤
荒草地	19	NE	下坡	草本	30	紫色砂壤

3 研究结果与分析

3.1 苦丁茶植株持水量分析

雨滴降落在的苦丁茶茎叶上, 由于茎叶的吸附作用, 很快形成水珠, 当雨滴重量超过吸附能力时, 则从茎叶上缓慢下落到地表, 被枯茎落叶吸收, 减少雨滴击溅侵蚀。从表 3 可以看出, 苦丁茶植株持水量比荒草地高出 48.22%。植物植株持水能力由地上部分生物量鲜重和植物自身持水特性两个因素决定。而植物的自身持水特性又受其干鲜比、枝叶着生形态、叶面积、叶面粗细等因素决定<sup>[3]</sup>。苦丁茶因具有庞大的生物量而具有极强的持水能力, 故其总持水能力最强。

表 2 植株持水量

类型	地上部分生物量鲜重/(t·hm <sup>-2</sup> )	最大持水率/%	最大持水量	
			/(t·hm <sup>-2</sup> )	/mm
苦丁茶	27.952	34.3	9.587	0.959
荒草地	15.016	43.1	6.472	0.647

表 3 枯落物水文性质

类型	枯落物量/(t·hm <sup>-2</sup> )	自然含水率/%	最大持水率/%	有效截留率/%	最大持水量		有效截留量	
					t/hm <sup>2</sup>	mm	t/hm <sup>2</sup>	mm
苦丁茶	0.78	48.50	304.2	255.7	2.373	0.237	1.994	0.199
荒草地	0.36	41.68	278.4	236.7	1.002	0.100	0.852	0.085

3.2 枯落物水文性质

枯落物的持水能力与枯落物量、落叶种类(随植被类型而异)、腐烂程度、堆积状态、堆积量、干湿状态等有一定关系<sup>[3]</sup>。由表 3 可以看出, 枯落物量与地上部分生物量成正比关系, 苦丁茶的最大持水量(0.237)比荒草地(0.100 mm)提高了 137%。但最大持水量不代表枯落物对降雨的截留量, 有效截留量才是反映枯落物对降雨拦蓄的真实指标, 其与枯

落物的数量、水分状况、降雨特性有关<sup>[4]</sup>。苦丁茶(0.199 mm)大于荒草地(0.085 mm), 为荒草地的 2.34 倍。

3.3 苦丁茶水土保持功能分析

3.3.1 改善土壤物理性状

表 4 土壤物理性状

类型	土壤容重/(g·cm <sup>-3</sup> )	总孔隙度/%	非毛管孔隙度/%	毛管孔隙度/%
苦丁茶	1.04	43.76	8.87	38.65
荒草地	1.53	36.38	4.32	28.89

据测定, 退耕地上三年生苦丁茶根系平均长度 45.19 cm, 其根系广泛分布在 0~60 cm 深的土层内。从表 4 可看出, 苦丁茶样地土壤容重为 1.04 g/cm<sup>3</sup>, 荒草地容重为 1.53 g/cm<sup>3</sup>, 苦丁茶根系可以显著地疏松土壤, 改良土壤结构。苦丁茶地总孔隙度、非毛管孔隙度和毛管孔隙度都高于荒草地, 对提高土壤通透性和降雨入渗有重要意义。总之苦丁茶根系能增加土壤的孔隙度, 降低土壤容重, 特别是增加非毛管孔隙度和深层土壤孔隙度, 有利于土壤的气体交换和渗透性的提高。

表 5 土壤蓄水保水能力

类型	自然含水量/%	饱和含水量/%	毛管持水量/%	土层贮水量/mm
苦丁茶	32.62	58.4	36.1	45.27
荒草地	27.32	39.7	27.5	32.50

3.3.2 增强土壤保水蓄水能力

苦丁茶适应性强, 生长速度快, 枝叶茂密, 茂密的枝叶能减轻雨滴对地面的冲击力, 截留大量的水分, 还有大量的枯枝落叶覆盖地表层, 增加了有机质, 涵养大量的水分, 减少地表径流。从表 5 可以看出, 苦丁茶土壤自然含水量、饱和含水量、毛管持水量分别比荒草地高 19.40%、47.10%、31.27%; 其土层蓄水量 45.27 mm, 荒草地土层蓄水量只有 32.50 mm, 比苦丁茶地低 28.2%。

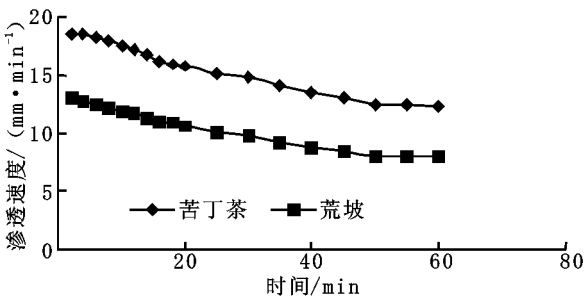


图 1 土壤渗透曲线图

3.3.3 提高土壤渗透速度

从图 1 可以看出, 苦丁茶和荒草地土壤在吸水饱和后在 50 min 左右基本就能达到稳渗状态, 苦丁茶地土壤稳渗速度为 12.44 mm/min, 荒草地土壤稳渗速度为 8.06 mm/min, 苦丁茶地土壤稳渗速度比荒草地渗透速度增加 43.50%。由于栽植苦丁茶后, 增加土壤有机质含量, 降低了土壤容重, 提高了土壤孔隙度, 特别是使土壤非毛管孔隙度增加, 而非毛管孔隙间隙大, 贮水多, 能使降水顺利渗入土壤, 因而也相应地提高了土壤渗透速度。

3.3.4 改善土壤化学性状

由表 6 可以看出, 同荒草地比较, 苦丁茶地土壤各养分含量都明显增加。每千克土中土壤有机质含量、全 N 含量、有效 N 含量、有效 P 含量、有效 K 含量分别增加 2.41 g、0.106 g、82.82 mg、20.237 g、42.3 g。主要由于苦丁茶有发达密集根系, 使养分在耕层富集, 而且老根死亡和枯落物的

分解,都有利于土壤肥力的提高。此外栽植苦丁茶后对土壤理化性状的改善,增加了土壤保水保肥能力。

表 6 土壤化学性状

类型	有机质	全 N	有效 N	有效 P	有效 K	pH
	/%	/%	$/(\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1})$	$/(\text{g} \cdot \text{kg}^{-1})$	$/(\text{g} \cdot \text{kg}^{-1})$	/%
苦丁茶	3.34	0.182	86.8	23.857	171.9	8.0
荒地	0.93	0.076	3.98	3.62	129.6	7.7

3.3.5 苦 茶减流减沙效益监测

通过在试验区内设置径流场,对观测期间 9 场降雨所产生的径流量和泥沙量进行测定(见表 7),苦丁茶减流减沙效益非常明显,并且随着降雨强度的增加,减流减沙效益更突出。与荒地相比,苦丁茶可减少 73.19% 的径流量,削减了 86.51% 的泥沙量。苦丁茶减流减沙主要通过茎叶和枯落物的拦截降低降雨动能,减少径流对土壤的冲刷作用,并通过根系改良土壤结构,提高土壤的抗冲和抗蚀性,增加土壤的渗透能力。而荒地由于植被覆盖率低,地表枯落物少,土壤易被冲刷,水土流失严重。

表 7 不同小区的水土流失量

日期	降雨量/mm $/(\text{mm} \cdot \text{h}^{-1})$	降雨强度 $/(\text{mm} \cdot \text{h}^{-1})$	径流量/L			泥沙量/kg		
			苦丁茶	荒地	减少率/%	苦丁茶	荒地	减少率/%
8.13	42.4	28.17	23.5	139.5	83.15	1.0	10.13	90.13
8.14	13.2	5.28	无	5.5	100	无	0.2	100
8.16	38.6	9.65	16.5	24.0	23.31	0.2	1.22	83.61
8.17	33.1	9.93	17.7	27.1	34.69	0.38	2.19	82.65
8.19	24.5	6.13	1.56	4.21	62.95	0.19	1.17	83.76
8.20	32.4	48.2	28.5	154.5	81.55	1.23	11.32	89.13
8.23	10.6	7.06	1.6	5.74	72.13	0.35	1.6	78.13
8.26	10.8	16.2	18.5	72.75	74.57	0.87	5.72	84.79
8.27	21.6	43.2	19.25	40.75	52.76	0.86	4.12	79.13

参考文献:

[ 1 ] 陈杖洲. 开发利用前景广阔的苦丁茶[J]. 茶业通报, 1996, 18(3): 9.  
[ 2 ] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1978.  
[ 3 ] 中野秀章. 森林水文学[M]. 李云森译. 北京: 中国林业出版社, 1983.  
[ 4 ] 臧廷亮, 张金池. 森林枯落物的蓄水保土功能[J]. 南京林业大学学报, 1999, 23( 2 ): 81– 84.

(上接第 214 页)

(3)资质和执业资格的管理。具备一定的资质是单位承揽工程业务的基本条件; 执业资格是工程技术人员开展技术活动的资格证明。实行工程要素分离化组织模式, 同样需要资质和执业资格的管理。目前, 我们虽然已经实行资质管理, 但它不能全部适用于新的组织模式。在实行工程要素管理化模式后, 需要根据工程要素来划分资质类别, 因此, 必须重新建立资质认定标准, 对不同的工程要素组织进行资质认定。对于人员组织, 由于工程技术人员相对集中, 并且需要大量复合型人才, 所以, 更需要加强对技术人员执业资格的管理, 一方面防止技术人员的滥竽充数, 另一方面能加强对复合型人才

参考文献:

[ 1 ] 彭勇. 虚拟建设 Virtual Construction– 新型的工程项目管理组织模式[J]. 基建优化, 2001, 22(1): 11– 12.  
[ 2 ] 李蔚. 建设项目集成的组织设计与管理[J]. 华中科技大学学报( 城市科学版), 2005, 22(2): 78.  
[ 3 ] 袁正伟, 马越近. 妨碍创新的管理模式[J]. 中国电力企业管理, 2005, ( 7 ): 32.  
[ 4 ] 周艳. 在联营体基础上实施建筑企业虚拟化组织模式创新[J]. 陕西建筑与建材, 2004, 10(4): 8.  
[ 5 ] 邓荣霖, 张用刚. 社会主义市场经济与现代化企业制度[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1997.  
[ 6 ] 时祥文, 张玉丽, 汪茹贤. 工业企业经营管理[M]. 天津: 南开大学出版社, 1999.  
[ 7 ] Lynn Van Der Wagen. 活动项目策划与管理[M]. 宿荣江等译. 北京: 旅游教育出版社, 2004.

3.4 苦丁茶经济效益分析

近年来, 随着消费者保健意识增强, 苦丁茶的国内消费量逐年增加, 同时国际贸易量也稳步增长。开发利用苦丁茶资源的前景广阔。苦丁茶属木本常绿树种, 经济树龄在 50 年以上, 每年可采摘 15~ 20 次。据试验地地上部生物量测算, 在退耕还林地栽植苦丁茶, 年产鲜茶达 900~ 1 200 kg/ hm<sup>2</sup>, 按折干率 25% 计算, 年产干茶 250~ 300 kg/ hm<sup>2</sup>, 每公斤干茶按当地收购价 250 元计算, 每年产值 62 500~ 75 000 元/ hm<sup>2</sup>, 如种粮食作物, 按当地较高生产水平测算, 夏小麦 6 000 kg/ hm<sup>2</sup>, 秋玉米 7 500 kg/ hm<sup>2</sup>, 每 1 hm<sup>2</sup> 产值仅 13 500 元( 玉米、小麦均按 10 元/ kg 计)。栽植苦丁茶比种粮食作物多收入 4 500~ 9 000 元/ hm<sup>2</sup>, 直接经济效益提高 33.33%~ 66.67% (病虫害防治费用除外)。若在彝良山区退耕还林中推广种植 6 667 hm<sup>2</sup> 苦丁茶, 年产值可达 1.2 亿元~ 1.5 亿元, 比种植粮食作物增加收入 3 000~ 6 000 万元。这有利于调动山区农民退耕还林还草的积极性, 获得显著的生态、经济和社会效益。

4 结论与建议

苦丁茶适应性强, 生长速度快, 可在彝良县大面积推广。苦丁茶枝叶繁茂, 有大量的枯枝落叶覆盖地面, 减少水分蒸发, 其枝叶截留降雨, 减小雨滴对地面的冲击力, 拦蓄地表径流, 提高土壤渗透速度, 大量的枯枝落叶腐烂后改善土壤的物理性状, 增加土壤孔隙度, 提高蓄水保土能力, 其发达的根系加深活土层, 固持土壤, 可显著减少土壤侵蚀。3 年生苦丁茶可减少减少 73.19% 的径流量, 削减了 86.51% 的泥沙量。此外, 苦丁茶有较好的经济效益, 每年产值 62 500~ 75 000 元/ hm<sup>2</sup>。因此, 为了有效地控制土壤侵蚀, 提高农民收入, 在彝良山区坡耕地积极实施退耕还林还草, 种植苦丁茶具有重要的现实意义。

才的鉴定, 有助于提高工程质量、缩短工期、降低造价。

5 结 语

工程要素分离化组织模式是对各个工程要素的直接管理, 有利于资源的优化配置、资源运用的灵活进行; 能提高工程质量、降低造价; 减少工程建设中的消极因素, 促使工作协调有序进行。

工程要素分离化组织模式的实施是工程管理的一项彻底的改革, 将面临着来自各个方面的压力, 需要多部门、跨国界的协调配合。