

文章编号: 1000-5692(2000)01-0042-04

天目山自然保护区木荷防火林保水改土功能

赵明水, 周忠辉, 程晓渊, 杨逢春

(浙江省天目山国家级自然保护区管理局, 浙江临安 311300)

摘要: 对浙江省天目山国家级自然保护区 1996 年营造的木荷防火林保持水分和改良土壤的作用进行了初步研究。结果表明: 木荷防火林地地上部分截留的水分比对照地多 $5.237 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$; 0~30 cm 土层贮存的水量比对照地多 $68.98 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。3 a 来木荷林地地表枯落物混草层营养元素 N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu 和 Zn 分别比对照地多积累了 14.08, 2.55, 14.05, 18.41, 1.01, 0.505, 0.006 5 和 0.019 3 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。木荷林地土壤有机质、全氮、水解氮、有效磷和速效钾含量分别是对照地土壤的 2.20, 1.45, 1.56, 1.30 和 1.46 倍。表 5 参 5

关键词: 木荷; 防火林带; 水土保持; 土壤化学; 天目山

中图分类号: S157; S714.7 **文献标识码:** A

天目山位于 $30^{\circ}18'30'' \sim 30^{\circ}24'55''\text{N}$, $119^{\circ}23'47'' \sim 119^{\circ}28'27''\text{E}$, 地处浙江省临安市境内, 山体总面积 $4\ 284 \text{ hm}^2$ 。主峰仙人顶海拔 1 506 m, 为浙江西北部主要高峰之一。属亚热带季风气候, 从山脚到山顶年平均气温为 $8.9 \sim 15.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 大于 $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 500 \sim 5\ 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 年降水量 $1\ 390 \sim 1\ 870 \text{ mm}$ 。1986 年 7 月天目山自然保护区被国务院批准为国家级自然保护区。为了保护好天目山的特色树种柳杉 (*Cryptomeria fortunei*), 保护好天目山 35 种国家级保护植物、30 多种国家保护动物以及自然人文景观, 天目山管理局十分重视森林防火工作。自保护区成立以来, 一直努力开辟防火道, 投入大量财力物力清理防火道枯落物和杂草。然而, 对防火道的经常清理造成了大量水土流失, 有些防火道甚至岩石裸露, 这和保护区繁茂的森林极不相配。

木荷 (*Schinus molle*) 是一种阻燃性很好的树种^[1]。用木荷营造防火林带已有成功报道^[2]。为改变防火道水土流失现状, 又能起到森林防火作用, 1996 年开始天目山管理局开展了营造木荷防火林道的试验, 共造林 4 hm^2 。3 a 多来木荷林生长良好, 起到了很好防火作用, 同时, 也起到了很好的保水改土作用。为对这种作用进行评估, 1999 年春在木荷防火林带进行了调查和分析。现将结果整理如下。

1 样地与方法

本次调查评估的木荷是 1996 年春季造林的。造林时采用 2 年生木荷苗, 营造 10 m 宽的防火林道。造林至今未对木荷林进行施肥等抚育措施。1999 年春分别对横坞冈、太子峰和火焰山 3 处防火林带进行调查和采样。具体方法是: 在木荷林中建立 $10 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ 的标准样地, 调查其木荷总株数。选生长中等的木荷 2 株, 摘取全部叶子称量, 并带回一部分到室内测定持水量。在样地中随机布置 3

收稿日期: 1999-07-01; 修回日期: 1999-10-18

作者简介: 赵明水(1969—), 男, 浙江临安人, 工程师, 从事自然保护区管理与研究工作。

©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的小样方, 收集其中枯落物和杂草, 称量, 并选一部分带回室内测定持水量和元素组成。在每个样地中选典型处挖取土壤剖面, 取 $0 \sim 30\text{ cm}$ 土层样作为分析样品, 并在 20 cm 处取环刀样品。在每块木荷地附近建立无木荷的传统防火道对照区。在该对照区中也同样取 3 个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 小样方中枯落物和杂草, 同样取土壤分析样品和环刀样。所有样品带回室内测定。枯落物及草类持水量采用浸水法^[3]; 枯落物元素组成和土壤元素含量测定全部采用国家标准方法^[4]; 土壤物理性质采用张万儒等方法^[5]。

2 结果与分析

2.1 木荷防火林持水性能分析

由于营造了木荷防火林, 使原来经常清理的防火道有了乔木层, 同时, 草本和枯落层也得以保留, 这样就大大地增加了雨水的截留量。从表 1~3 可以看到种植木荷防火道的地上部分比对照区平均可多截留水量 $5.237\text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。特别是木荷林地枯落物和草木总量平均为 $7.92\text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 是对照区的 6.24 倍。这些地被物一方面可比对照区多保留水分 $4.8\text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 另一方面它们起到了减轻雨水对地面的打击力, 从而减少了地面产沙量, 对提高林地水土保持功能具有很好的作用。再者, 营造的木荷乔木层也会对雨水起到减缓冲力的作用, 因而木荷防火林道比对照区水土保持能力大大加强。

另外, 由于营造木荷林后, 不需要每年清理防火道杂草, 不仅节省了财力, 更重要的是可以免去每年因清道而带来对土壤人为的破坏, 减少人为造成的土壤流失。从表 3 可以看到由于几年来木荷防火道没有清道, 使土壤侵蚀趋于缓和, 而对照区仍流失严重。调查的 3 个木荷样地均反映出土壤容重小, 非毛管孔隙大, $0 \sim 30\text{ cm}$ 土层中贮水量多的规律。从 3 个样地平均值来看, 木荷林地 $0 \sim 30\text{ cm}$ 土层比对照区土壤可多贮水 $68.98\text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

综合地上部分和地下部分的分析结果, 我们不难看出木荷防火林水土保持能力大大增强。3 个样地地上和地下部分贮水量平均比对照区多 $74.22\text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。同

时, 土表有了乔木层和更多的地被物层, 雨水下落速度变缓; 土壤非毛管孔隙多又可使地表水下渗速度增大。这样的结果就会使雨水产生地表径流的机会减少, 从而减少水土流失。

2.2 枯落物混草层元素分析

营造木荷防火林后, 不需再清理防火道上杂草及枯落物。这些枯落物含有大量营养元素, 它们在分解后可归还给土壤, 从而培肥土壤。另一方面, 它们对增加土壤有机质, 改善土壤结构也有良好作用。从表 4 的分析可以清楚看到, 造林 3 a 来木荷林下枯落物混草层已积营养元素 N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu 和 Zn 依次为 $17.71, 3.33, 17.15, 20.92, 1.28, 0.57, 0.0077$ 和 $0.023\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 分别比对照地多 $14.08, 2.55, 14.05, 18.41, 1.01, 0.505, 0.0065$ 和 $0.0193\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。这已是一个可观的量, 对木荷生长和土壤良性发展将起重要作用。

表 1 木荷叶生物量及持水状况

Table 1 Biomass and water capacity of *Schinus molle* leaves

地 点	标准地中叶	叶子质量	持水率	叶子持水量
	质量/kg	/ ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)	/%	/ ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)
横坞冈	13.720	1372.0	37	507.64
太子峰	18.128	1812.8	35	634.48
火焰山	4.733	473.3	38	179.85
平 均	12.051	1205.1	37	445.89

表 2 地被物生物量及持水状况

Table 2 Biomass and water capacity of litter

地 点	地 块	样方中枯落物混草	单位面积枯落物	持水率	枯落物混草本层
		本量/ ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	混草本量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	/%	持水量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)
横坞冈	木荷地	900.00	9.00	69.47	6.25
	对照地	117.45	1.17	60.53	0.71
太子峰	木荷地	917.73	9.17	71.25	6.54
	对照地	120.49	1.20	62.14	0.75
火焰山	木荷地	559.17	5.59	70.50	3.94
	对照地	143.90	1.44	60.33	0.87
平 均	木荷地	792.30	7.92	70.41	5.58
	对照地	127.28	1.27	61.00	0.78

2.3 木荷地土壤养分初步分析

栽种木荷后,一方面地表草本和枯落物可保存下来,木荷叶子也归还了土壤,另一方面也减少了土壤泥沙的流失,因而对土壤养分含量产生一定的影响。从表5可以看出,3个调查样地中土壤有机质、全氮、水解氮、有效磷和速效钾都比其相应对照区要高。平均来看,有木荷的防火道土壤有机质、全氮、水解氮、有效磷和速效钾含量分别是对照区的2.20, 1.45, 1.56, 1.30和1.44倍。这说明木荷林的改土效益十分明显。

3 小结

营造木荷防火林对保持水土和改善土壤营养具有重要作用。木荷林防火林地比对照区可多保持水分 $74.22 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 3a中木荷防火林地地表积累的地被物及草本中贮存元素也大大高于对照区,土壤养分也明显高于对照区。木荷防火林可在生产上大力推广。

参考文献:

- 1 谢卫国, 胡一民. 中国林业[M]. 北京: 科学出版社, 1996. 43~47.
- 2 屏南县林业局. 用威尔柏除莠营造木荷防护林带[J]. 林业科技通讯, 1994, (3): 16~17.
- 3 蒋秋怡. 林地地上部分的持水性能及其对林地水文性质的影响[J]. 浙江林学院学报, 1989, 6(2): 176~181.
- 4 中华人民共和国国家标准局. 森林土壤分析方法: 第3分册. 森林土壤养分分析[S]. 北京: 中国标准出版社, 1987.
- 5 张万儒, 许本彤. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986. 32~34.

表3 林分总持水量分析

Table 3 Total water capacity of forest in different places

地点	地块	土壤容重 / ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	非毛管孔隙 / %	0~30 cm 土层贮 水量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	地上部分总持 水/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	地上地下总持 水量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)
横坞冈	木荷地	1.13	12.88	386.40	6.75	393.15
	对照地	1.34	10.72	321.62	0.71	322.33
太子峰	木荷地	1.03	13.17	395.10	7.174	402.27
	对照地	1.25	9.98	299.41	0.75	300.16
火焰山	木荷地	1.11	12.91	387.33	4.12	391.45
	对照地	1.27	11.37	341.17	0.87	342.04
平均	木荷地	1.09	12.99	389.70	6.017	395.72
	对照地	1.29	10.69	320.72	0.78	321.50

表4 枯落物混草层元素贮量

Table 4 Nutrient content of litter layer

$\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$

地点	地块	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Cu	Zn
横坞冈	木荷地	18.68	3.86	19.30	23.43	1.53	0.740	0.0093	0.0270
	对照地	3.44	0.74	3.03	2.73	0.23	0.083	0.0013	0.0037
太子峰	木荷地	19.37	3.99	18.75	21.98	1.48	0.660	0.0091	0.0280
	对照地	3.34	0.83	3.11	2.15	0.28	0.047	0.0010	0.0041
火焰山	木荷地	15.07	2.13	13.41	17.34	0.83	0.300	0.0047	0.0130
	对照地	4.10	0.77	3.15	2.66	0.31	0.066	0.0011	0.0033
平均	木荷地	17.71	3.33	17.15	20.92	1.28	0.570	0.0077	0.0230
	对照地	3.63	0.78	3.10	2.51	0.27	0.065	0.0012	0.0037

表5 木荷林地土壤养分状况

Table 5 Nutrient content of soil under *Schinus superba* forest

地点	地块	有机质 / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	全氮 / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	水解氮 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	有效磷 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	速效钾 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)
横坞冈	木荷地	24.83	1.13	103.47	8.70	38.34
	对照地	7.61	0.66	51.00	6.71	18.33
太子峰	木荷地	61.50	1.52	111.33	6.70	70.00
	对照地	11.73	0.97	83.45	5.33	51.61
火焰山	木荷地	61.11	1.41	97.68	11.70	71.67
	对照地	47.54	1.16	66.34	8.76	53.33
平均	木荷地	49.15	1.35	104.16	9.03	60.00
	对照地	22.29	0.93	66.93	6.93	41.09

Function of water-retention and soil-improvement of *Schima superba* fire forest belts in National Nature Reserve of Mount Tianmu

ZHAO Ming-shui, ZHOU Zhong-hui, CHENG Xiao-yuan, YANG Feng-chun

(Management Office, National Nature Reserve of Mount Tianmu, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: In National Nature Reserve of Mount Tianmu, *Schima superba* was planted as fire protection tree at the fire belt in 1996. The forest belt's function of water-retention and soil-improvement was analysed in 1999. The results indicated that the water amount intercepted by the crown of *Schima superba* was $5.237 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ more than that of check (the fire belt of not any tree). The water amount stored by under-tree soil at 0~30 cm was $68.98 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ more than that of check. The litter fallen from *Schima superba* and festratum contributed more nutrients to the soil, for example, the amount of N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn was 14.08, 2.50, 14.05, 18.41, 1.01, 0.505 0, 0.006 5 and 0.019 3 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ respectively more than that of check. The content of soil organic matter, total nitrogen, hydrolysable nitrogen, available phosphorus and readily available potassium was 2.20, 1.45, 1.56, 1.30 and 1.46 times that of check respectively.

Key words: *Schima superba*; fire forest belts; soil and water conservation; soil chemistry