

# 不同立地类型火炬树人工林生物量初步研究\*

马松涛<sup>1</sup>, 刘广全<sup>1</sup>, 李文华<sup>1</sup>, 王迪海<sup>1</sup>, 王宏哲<sup>1</sup>, 衣学慧<sup>2</sup>

(1 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2 杨陵职业技术学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘要] 测定了生长在渭北黄土高原6个立地类型上的火炬树平均各器官的含水率和生物量。结果表明, 各立地类型火炬树全株平均含水率为500.1~521.7 g/kg, 根的平均含水率为541.4~585.5 g/kg, 叶的平均含水率为548.3~591.7 g/kg, 茎枝的平均含水率最低, 为410.2~419.7 g/kg; 不同立地类型火炬树生物量的排序为: 阳坡上部(0.4308 t/hm<sup>2</sup>) > 峁顶(0.3195 t/hm<sup>2</sup>) > 阳坡下部(0.285 t/hm<sup>2</sup>) > 沟底(0.1478 t/hm<sup>2</sup>) > 阴坡上部(0.0887 t/hm<sup>2</sup>) > 阴坡下部(0.0626 t/hm<sup>2</sup>); 茎枝是火炬树生物量的主要组成部分, 占全株总生物量的41.48%~60.19%, 根占24.05%~37.86%, 而叶仅占到13.46%~20.74%; 6个立地类型上, 火炬树各器官生物量以及全株生物量均表现出显著的差异性。

[关键词] 火炬树; 人工林; 生物量

[中图分类号] S794.201

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)06-0036-03

火炬树(*Rhus typhina*)别名鹿角漆, 为漆树科漆树属树种, 原产北美, 现在欧洲、亚洲及大洋州许多国家都有栽培。火炬树最早于1959年由北京植物园作为观赏树种引入, 随后推广到华北、西北等地<sup>[1]</sup>。火炬树为落叶灌木或小乔木, 树高4~5 m, 雌雄异株, 其水平根系十分发达, 根蘖力极强。雌花序及果穗鲜红色, 形同火炬, 秋季叶色红艳, 十分美观, 既可作为园林绿化树种, 也是优良的水土保持树种。同时, 火炬树还是生产栲胶的优良原料之一; 其树皮和叶均含有单宁, 是鞣革的原料; 其种子含油蜡, 是一种重要的工业原料<sup>[2,3]</sup>。目前, 我国对火炬树的研究仅限于引种、组织培养和造林等方面, 对其在不同立地条件下生物量状况的研究较少。本研究旨在确定火炬树生长的最适宜立地条件, 以为其在西北地区的大面积推广栽植提供理论基础和依据。

## 1 研究区自然概况

试验地位于渭北黄土高原中部, 永寿县渡马乡霍村沟流域上游, 海拔高度1080~1300 m。该地年平均气温10.8℃, 极端最高气温38.9℃, 最低气温-18℃, 年降雨量601.6 mm, 且集中在7~9月份, 形成了冬季干旱、夏秋多雨的气候特点。该地土壤为黄壤土, 土层深厚。植被类型属暖温带落叶阔叶林带。

## 2 试验研究方法

### 2.1 试验调查与测定

2003-09, 在永寿县马莲滩试验区, 选取阳坡上部、阳坡下部、峁顶、阴坡上部、阴坡下部和沟底等6个立地类型, 分别对9年生、密度均为0.5 m × 0.5 m的火炬树人工纯林的生长量和生物量进行调查。生长量调查采用标准地每木检尺法, 标准地面积为20 m × 10 m, 分别测定标准地内每株火炬树胸径、树高、地径和冠幅。生物量调查采用平均标准木法<sup>[4]</sup>, 从各标准地中分别选出3株标准木后, 全部伐倒, 挖出根系, 对根、茎枝、叶分别称取鲜重后, 带回室内烘干再称取各部位干重, 分别计算不同立地类型单株生物量, 然后取其平均值, 以试验现地的保存株数来推算不同立地类型的单位面积生物量。

### 2.2 生物量的方差分析

通过对野外试验所获取资料的研究, 利用数理统计分析原理, 对6个不同立地类型火炬树人工纯林的各器官生物量和全株生物量进行方差分析和显著性分析( $P < 0.05$ )。

## 3 结果与分析

### 3.1 火炬树人工林各器官含水率

不同立地类型的火炬树人工林, 其全株含水率

\* [收稿日期] 2003-05-16

[基金项目] 国家林业局“十五”科技攻关项目(2001BA510B0103)

[作者简介] 马松涛(1968-), 男, 甘肃成县人, 工程师, 主要从事森林生态研究。

基本一致, 一般平均为 500.1~521.7 g/kg, 而不同器官的含水率差别则很大。由表 1 看出, 火炬树茎枝含水率最低, 一般为 400.2~419.7 g/kg; 根和叶的含水率较高, 根为 541.4~585.5 g/kg, 叶为 548.3

~591.7 g/kg。除沟底和阴坡上部外, 其他立地类型火炬树各器官含水率的排列顺序均为: 根>叶>茎枝。

表 1 火炬树人工林各器官含水率

Table 1 Water content in different organs of *Rhus typhina* artificial forest

g/kg

器官 Organ	立地类型 Different site type					
	阳坡上部 The top of slope facing south	阳坡下部 Underside of slope facing south	峁顶 The top of loess hill	阴坡上部 The top of northern slope of mountains	阴坡下部 Underside of northern slope of mountains	沟底 The bottom of chimb
根 Root	577.9	560.9	585.5	570.1	551.3	541.4
茎枝 Stem	419.7	401.0	416.6	400.2	400.7	413.7
叶 Leaf	567.6	556.4	570.4	581.5	548.3	591.7
平均 Average	521.7	506.1	524.2	517.3	500.1	515.6

3.2 火炬树生物量分配

由表 2 可以看出, 立地类型不同, 火炬树生物量不同, 比较而言, 阳坡上部火炬树人工林的生物量最大, 为 0.4308 t/hm<sup>2</sup>; 阴坡下部最小, 为 0.0626 t/hm<sup>2</sup>。各立地类型生物量由大到小排序为: 阳坡上部>峁顶>阳坡下部>沟底>阴坡上部>阴坡下部。由表 2 还可以看出, 虽然立地类型有所不同, 但不同立地上的火炬树各器官生物量的分配规律是相同的, 即茎枝是火炬树生物量的最主要组成部分, 占到全株总生物量的 41.48%~60.19%, 根的生物量占到全株总生物量的 24.05%~37.86%, 而叶的生物量相对最小, 仅占到全株总生物量的 13.46%~20.74%。

量和全株生物量, 进行方差分析和显著性分析。结果表明, 阳坡上部火炬树根部生物量与其他 5 个立地类型之间及峁顶与阴坡下部间均表现出显著差异 ( $P < 0.05$ ), 其他立地类型之间差异皆不显著; 叶部生物量在阳坡上部与其他 5 个立地类型间及峁顶与沟底、阴坡上部、阴坡下部 3 个立地类型之间表现出显著差异 ( $P < 0.05$ ); 茎枝生物量在阳坡上部、峁顶、阳坡下部与沟底、阴坡上部、阴坡下部 3 个立地类型表现出显著差异 ( $P < 0.05$ ); 对于全株总生物量而言, 阳坡上部与其他 5 个立地类型之间, 及峁顶与沟底、阴坡上部、阴坡下部 3 个立地类型之间表现出显著差异 ( $P < 0.05$ ), 其他立地类型之间差异不显著。

对 6 个不同立地类型火炬树人工纯林各器官生

表 2 不同立地类型的火炬树人工林各器官生物量分配

Table 2 Distribution proportion of biomass in different organs in *Rhus typhina* artificial forest under different site type

立地类型 Different site type	根 Root		茎枝 Stem		叶 Leaf		全株总生物量/ Total of biomass (kg·株 <sup>-1</sup> )	单位面积生物量/ Weight of unit acreage (t·hm <sup>-2</sup> )	
	生物量/ (kg·株 <sup>-1</sup> ) Biomass	占全株比例/% Percent of total	生物量/ (kg·株 <sup>-1</sup> ) Biomass	占全株比例/% Percent of total	占地上部分比例/% Percent of up side total	生物量/ (kg·株 <sup>-1</sup> ) Biomass			占全株比例/% Percent of total
阳坡上部 The top of slope facing south	0.775 a	32.00	1.265 a	52.23	76.81	0.382 a	15.77	2.422 a	0.430 8
峁顶 The top of loess hill	0.432 b	24.05	1.081 ab	60.19	79.25	0.283 b	15.76	1.796 b	0.319 5
阳坡下部 Underside of slope facing south	0.510 bc	31.78	0.879 ab	54.77	80.27	0.216 bc	13.46	1.605 bc	0.285 0
沟底 The bottom of chimb	0.247 bc	29.72	0.453 b	54.58	77.57	0.131 c	15.76	0.831 c	0.147 8
阴坡上部 The top of northern slope of mountains	0.184 bc	37.86	0.255 b	52.47	76.81	0.077 c	15.84	0.486 c	0.088 7
阴坡下部 Underside of northern slope of mountains	0.133 c	37.78	0.146 b	41.48	66.67	0.073 c	20.74	0.352 c	0.062 6

注: 小写字母表示  $P < 0.05$ , Note: The small letters mean  $P < 0.05$

4 讨论

火炬树人工林在生长停止后, 其全株的含水率

基本一致, 一般为 500 g/kg 左右, 而不同器官间含水率差别较大。6 个立地类型中, 除沟底和阴坡上部外, 其余 4 个立地条件下, 火炬树各器官含水率的排

列顺序为:根>叶>茎枝,这一研究结果与 1987 年在永寿试区栽植沙棘的各器官含水率的排列顺序相同<sup>[5]</sup>,这种相同结果产生的主要原因可能与火炬树和沙棘的生物学及生态学特性有关,目前国内尚未见到相关的报道。如果以生物量作为指标,可以初步确定,在渭北旱塬区营造火炬树人工林比较适宜的立地类型为阳坡上部,其次为峁顶和阳坡下部;而沙棘则有所不同,生长在阳坡、峁顶的沙棘生物量显著小于阴坡,初步认为这与阳坡、峁顶的土壤含水率低和植物本身可利用水分少有关<sup>[6]</sup>。同时,一些相关研究<sup>[7]</sup>表明,在比较干旱的阳坡上部,火炬树的造林成活率较沙棘和刺槐要高。这一结果是否与火炬树的根部含水率较大有关,还有待于进一步的深入研究。

从本研究结果可以看出,火炬树人工林生物量

主要积累在茎枝上,根、叶的生物量低于茎枝,这与对沙棘的研究结果一致。茎枝的生物量与根、叶的生物量密切相关,即根、叶的生物量越大,茎枝的生物量也越大。这一结论对于在渭北旱塬区营造和管理火炬树人工林是相当重要的,除了要做好火炬树人工林的病虫害防治、护林及保护叶量等工作外,还要采取林地松土、除草和施肥等措施,以促进根系发育,提高根量,进而达到火炬树全株的速生丰产。通过对火炬树人工林各器官生物量以及全株生物量的方差分析和显著性分析( $P < 0.05$ ),结果表明,6 个立地类型上均表现出显著性差异,因而无法建立地上部分生物量(茎枝、叶)、根生物量、全株总生物量之间相关关系的回归方程式。

#### [参考文献]

- [1] 赵义发,曲滨,田年军,等.火炬树引种试验研究[J].吉林林业科技,1994,(2):10-13
- [2] 薛崇伯.林木采种育苗手册[M].西安:陕西科学技术出版社,1987.264-265
- [3] 张广英,王振一.火炬树干旱阳坡造林技术及开发利用价值[J].河北林业科技,1998,(4):37-38
- [4] 董鸣.陆地生物群落调查观测与分析[M].北京:中国标准出版社,1996.62-63
- [5] 宋西德,白立强,刘天毅.沙棘人工幼林生物量的研究[J].陕西林业科技,1991,(3):30-33
- [6] 魏宇昆,梁宗锁,王俊峰,等.黄土丘陵区不同立地条件沙棘水分特征与生物量研究[J].沙棘,2001,(4):5-8
- [7] 张广英.火炬树干旱阳坡造林技术研究及开发利用价值[J].中国林副特产,1998,(4):18-19

## Study on biomass in *Rhus typhina* artificial forest at different sites

MA Song-tao<sup>1</sup>, LIU Guang-quan<sup>1</sup>, LI Wen-hua<sup>1</sup>, WANG Di-hai<sup>1</sup>, WANG Hong-zhe<sup>1</sup>, YI Xue-hu<sup>2</sup>

(1 College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Yangling Vocational and Technological College, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** We had determined water content in different organs and biomass in *Rhus typhina* artificial forest under six different site types in Weibei Loess Plateau. The results show that water content was almost 500.1~521.7 g/kg of all tree in *Rhus typhina* artificial forest under different site types, water content of roots was almost 541.4~585.5 g/kg, water content of leaf was almost 548.3~591.7 g/kg, water content of stem was the lowest, almost 410.2~419.7 g/kg; the rankings of biomass in *Rhus typhina* artificial forest under different site types are as following: The top of slope facing south ( $0.4308 \text{ t/hm}^2$ ) > The top of loess hill ( $0.3195 \text{ t/hm}^2$ ) > Underside of slope facing south ( $0.2850 \text{ t/hm}^2$ ) > The bottom of chimb ( $0.1478 \text{ t/hm}^2$ ) > The top of northern slope of mountains ( $0.0887 \text{ t/hm}^2$ ) > Underside of northern slope of mountains ( $0.0626 \text{ t/hm}^2$ ); the stems are the primary parts in *Rhus typhina*, almost 41.48%~60.19% of total of biomass in all tree, roots almost 24.05%~37.86%, leaf almost 13.46%~20.74%; the biomass of different organs and total show remarkable difference in *Rhus typhina* artificial forest under different site types

**Key words:** *Rhus typhina*; artificial forest; biomass