

## 不同坡向对旱冬瓜和西南桦造林影响的研究

袁莲珍<sup>1</sup> 杨斌<sup>2</sup> 史富强<sup>3</sup> 陈伟<sup>2</sup> 许林红<sup>1</sup> 刘际梅<sup>1</sup> 李玉华<sup>1</sup> 张树红<sup>1</sup>

(1. 云南省林业科学院热带林业研究所, 云南 普洱 666102; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204;

3. 云南省普洱市林业科学研究所, 云南 普洱 665000)

**摘要:**以“云旱1号”、“云旱2号”和“普桦1号”为种子来源,在德宏州盈江县芒璋乡开展旱冬瓜、西南桦苗木培育及营造27 hm<sup>2</sup>技术推广示范林。在造林试验地内,同一海拔的不同坡向设置调查样地,重复3次,进行不同坡向对“云旱1号”、“云旱2号”和“普桦1号”生长的影响试验。造林1 a后,测量树高和地径,并采用多重比较法。结果显示,坡向对各个树种的树高和地径均有显著影响。在苗木生长初期,阴坡的生长状况优于阳坡。

**关键词:**旱冬瓜;西南桦;苗木培育;坡向

中图分类号: S718

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)02-0105-03

### Effect of Different Slope Directions on *Alnus nepalensis* and *Betula alnoides* Afforestation

YUAN Lian-zhen<sup>1</sup> YANG Bin<sup>2</sup> SHI Fu-qiang<sup>3</sup> CHEN Wei<sup>2</sup>XU Lin-hong<sup>1</sup> LIU Jimei<sup>1</sup> LI Yu-hua<sup>1</sup> ZHANG Shu-hong<sup>1</sup>

(1. Research Institute of Tropical Forest of Yunnan Academy of Forestry, Puwen 666102, China;

2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, China;

3. Science Institute of Pu'er Forestry in Yunnan Province, Pu'er 665000, China)

**Abstract:** Researches on developing seedling raising cultivation of *Alnus nepalensis* and *Betula alnoides* and establishing of 27 hm<sup>2</sup> hectares of demonstration forest were conducted by using "*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 1", "*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 2" and "*Betula alnoides* of Pu'er No 1" as the seed source in Mangzhang township of Yingjiang County of Dehong Prefecture. In planting experiment fields, sample plots were set on the different slopes at the same elevation and the work was repeated 3 times, and researches were conducted on the effect of the different slope directions on the growth of "*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 1", "*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 2" and "*Betula alnoides* of Pu'er No 1". The tree height and diameter were measured after one year of afforestation, and the multiple comparison method was used. The results showed that the slope direction had a significant effect on the tree height and diameter of each species. In the seedling growth period, the growth on the shady slope was better than that on the sunny slope.

**Key words:** *Alnus nepalensis*, *Betula alnoides*, Seedling cultivation, Slope

旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)及西南桦(*Betula alnoides*)系同一科(桦木科 Betulaceae)不同属乔木。旱冬瓜系栎木属阔叶乔木,为非豆科木本固氮植物<sup>[1]</sup>。在云南省各地均有分布;西南桦系桦木属落

叶乔木,云滇中高原以南的南亚热带及部分中亚热带地区均有分布,是北半球桦木科桦木属分布最南的一个种<sup>[2]</sup>。

2008年滇西南珍贵速生用材树种选育与综合

收稿日期: 2014-12-05

基金项目: 省林业推广项目“西南桦、旱冬瓜良种及集约化栽培技术推广示范”(2012TSYN09)。

作者简介: 袁莲珍(1978-),侗族,贵州镇远县人,助理工程师,主要从事林木育种和森林培育。

通讯作者: 杨斌(1971-),汉族,云南会泽人,高级工程师,主要从事森林培育。

史富强(1977-),汉族,云南富源人,工程师,主要从事林木育种和森林培育。

开发技术研究项目组进行了旱冬瓜、西南桦选优,分别选出了“云旱1号”、“云旱2号”、“普桦1号”3个良种并获得云南省林木良种证,本项目就在其基础上利用良种作为优良种源在云南省德宏州盈江县芒璋乡开展旱冬瓜、西南桦苗木培育及营造27 hm<sup>2</sup>技术推广示范林进行技术推广,不同坡向对示范林的影响试验就在此地展开。

## 1 试验地概况

试验地选择在盈江县芒璋乡,地处云南省西部,德宏州西北部,位于东经97°31′~98°16′,北纬24°24′~25°20′之间。其东北面与腾冲县接壤,东南面与梁河县接壤,南面与陇川县接壤,西面、西北面、西南面与缅甸为界,国土面积4 429 km<sup>2</sup>,海拔最高点为鹰咀山2 787 m,最低点为朗外河968 m。

盈江县芒璋乡属北热带、亚热带和温热带气候并存,总体上属南亚热带山地雨林气候。年平均气温20.2℃,年极端最高气温34.2℃,极端最低气温29℃,全年降雨量1 554.6 mm,全年日照2 259.7 h,无霜期300 d左右,自然气候条件优越,十分有利于速生用材林的营造。在用材林方面,西南桦、旱冬瓜、杉木等树种虽有发展但技术尚不发达。

## 2 苗木培育

### 2.1 采种

2013年1月下旬,分别采得“云旱1号”、“云旱2号”、“普桦1号”种子用于苗木培育。由于旱冬

瓜、西南桦种子非常细小,贮藏不好时极易丧失发芽率,易随采随播或冷藏于5℃的冰箱中<sup>[3]</sup>。

### 2.2 育苗

苗木培育采用普洱市林科所史富强工程师在旱冬瓜育苗技术中所说的两段式育苗。播种时间选在3月初进行。选择坡度平缓的半阳坡或平地,要求土质疏松、保水透气性好,排水方便且水源充足作为苗圃地;在1个月前进行整地,经一段时间后,用火烧土与当地土壤按1:3比例混合均匀作为基质做宽1 m~1.2 m、长以地形及育苗数量而定的苗床,用0.5%的高锰酸钾与敌克松消毒后再用塑料薄膜盖严2 d后,揭开薄膜,把种子均匀撒在苗床上,播种完成后即用喷雾器喷水,保持土壤湿润即可,浇好水后搭建拱棚用塑料薄膜及遮阳网盖好;大约10 d后,旱冬瓜、西南桦种子开始发芽,这时水分一定要控制好,白天气温高时,把薄膜两头打开,晚上又关上,每隔1个星期喷多菌灵、百菌清等防止苗木带病,1个半月后,当苗木长出第3片~4片真叶时移入营养袋中进行培育。

### 2.3 苗期管理

移植成活后,采用常规的苗圃管理方法,每隔1个月追肥一次,出圃前1个月逐渐掀开遮阳网,停止施肥并减少浇水量,以促进苗木木质化,便于提高造林成活率。

### 2.4 苗木出圃

当“云旱1号”和“云旱2号”苗木地径达到Ⅰ级苗和Ⅱ级苗标准时可出圃造林。“普桦1号”按照《西南热带人工林主要用材树种造林技术手册》的要求出圃。如表1所示,并给“云旱1号”及“云旱2号”挂牌并注明,以便于区分。

表1 苗木分级标准  
Table 1 Seedling grading standard

树种	合格苗				不合格苗	
	Ⅰ级苗		Ⅱ级苗		Ⅲ级苗	
	苗高(cm)	地径(cm)	苗高(cm)	地径(cm)	苗高(cm)	地径(cm)
云旱1号	≥26.7	≥0.31	15.8~26.6	0.18~0.30	≤15.7	≤0.17
云旱2号	≥27.4	≥0.33	16.4~27.3	0.17~0.32	≤16.3	≤0.16
普桦1号	≥25.9	≥0.26	15.7~25.8	0.16~0.25	≤15.6	≤0.15

## 3 造林

### 3.1 造林前准备

提前1个月清山、整地,设计株、行距为2 m×3 m,挖长、宽、深均为40 cm的塘,施底肥并回塘,做

好栽植27 hm<sup>2</sup>旱冬瓜、西南桦林的准备。

### 3.2 造林时间选择

造林时间选在7月中旬,这时雨水已下充足。

### 3.3 试验设计

根据坡面的太阳辐射强度,可将坡向分为南坡(阳坡)、北坡(阴坡)、东坡(半阳坡)、西坡(半阴

坡)<sup>[4]</sup>。在造林地同一海拔处 4 个坡向(阳坡、半阳坡、阴坡、半阴坡)设置样地。每块样地中,种上“云旱 1 号”、“云旱 2 号”、“普桦 1 号”苗木分别为 50 株 3 次重复。

### 3.4 定植

采用随机的设计,定植“云旱 1 号”、“云旱 2 号”及“普桦 1 号”苗木。

### 3.5 管护

定植好苗木后,要派专门的护林人员进行管护,注意不要让牛、羊等牲畜进入造林地,每隔 3 个月砍草 1 次、追肥 1 次。

## 4 结果与分析

2014 年 7 月,分别测量其各个样地中各个树种 50 株的树高、地径,采用 LSD 方法进行多重比较。

### 4.1 坡向对树高生长的影响

#### 4.1.1 坡向对“云旱 1 号”树高生长的影响

经表 2 多重比较可以看出:不同坡向间“云旱 1 号”苗木树高在 0.05 水平有显著差异。阴坡与阳坡、半阳坡及半阴坡之间有显著差异;半阴坡、半阳坡与阳坡呈显著差异;半阴坡与半阳坡无显著差异。平均树高从高到低的顺序为阴坡 > 半阴坡 > 半阳坡 > 阳坡,平均树高阴坡比阳坡高出 6.5%。

表 2 不同坡向对“云旱 1 号”树高多重比较

Table 2 Multiple comparison of tree height of “*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 1” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
阳坡	105.08	6.84*	4.17*	3.09*	
半阳坡	108.17	3.75*	1.08	0.00	
半阴坡	109.25	2.67*	0.00		
阴坡	111.92	0.00			

注: LSD(0.01) = 7.73; LSD(0.05) = 2.66

#### 4.1.2 坡向对“云旱 2 号”树高生长的影响

由表 3 中可以看出:不同坡向对“云旱 2 号”树高多重比较在 0.05 水平上呈显著差异。阴坡平均树高最大为 112.92 cm,比阳坡高出了 13%。阴坡、半阴坡、半阳坡与阳坡呈显著差异;阴坡与半阴坡、半阳坡无显著差异;半阴坡与半阳坡也无显著差异。

#### 4.1.3 坡向对“普桦 1 号”树高生长的影响

表 4 不同坡向对“普桦 1 号”树高多重比较分析中可以看出:不同坡向在 0.01 水平上呈极显著差

异。阴坡、半阴坡、半阳坡与阳坡有极显著差异;阴坡、半阴坡及半阳坡两两之间无显著差异;阴坡平均树高最高为 101 cm,比最小的阳坡高出 12%。

表 3 不同坡向对“云旱 2 号”树高多重比较

Table 3 Multiple comparison of tree height of “*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 2” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
阳坡	99.50	13.42*	11.75*	9.42*	0.00
半阳坡	108.92	4.00	2.33	0.00	
半阴坡	111.25	1.67	0.00		
阴坡	112.92	0.00			

注: LSD(0.01) = 15.67; LSD(0.05) = 9.32

表 4 不同坡向对“普桦 1 号”树高多重比较

Table 4 Multiple comparison of tree height of “*Betula alnoides* of Pu'er No 1” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
阳坡	90.00	11**	9.42**	8.33**	0.00
半阳坡	98.33	2.67	1.09	0.00	
半阴坡	99.42	1.58	0.00		
阴坡	101.00	0.00			

注: LSD(0.01) = 8.12; LSD(0.05) = 6.54

### 4.2 坡向对地径生长的影响

#### 4.2.1 坡向对“云旱 1 号”地径生长的影响

由表 5 中可以看出:不同坡向对“云旱 1 号”地径多重比较在 0.05 水平上有显著差异。阴坡与半阴坡、半阳坡、阳坡呈显著差异;半阴坡与半阳坡、阳坡呈显著差异;半阳坡与阳坡无显著差异。阴坡平均地径最大,比阳坡高出 44%。

表 5 不同坡向对“云旱 1 号”地径多重比较

Table 5 Multiple comparison of diameter of “*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 1” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
阳坡	1.09	0.48*	0.25*	0.01	0.00
半阳坡	1.10	0.47*	0.24*	0.00	
半阴坡	1.34	0.23*	0.00		
阴坡	1.57	0.00			

注: LSD(0.01) = 0.58; LSD(0.05) = 0.22

#### 4.2.2 坡向对“云旱 2 号”地径生长的影响

在表 6 多重比较中,“云旱 2 号”在阴坡中地径长势最好,平均为 1.67 cm;阳坡最差,平均只为 0.75 cm。阴坡、半阴坡与阳坡呈极显著差异;阴坡与半阳坡呈显著差异;半阳坡与阳坡呈显著差异。

(下转第 37 页)

- 系分析[J]. 江西科学, 2004, 22(1): 32~36.
- [38] 彭在清, 林益明, 刘建斌, 等. 福建永春毛竹种群生物量和能量研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2002, 41(5): 579~583.
- [39] 齐淑艳, 徐文铎, 文言. 外来入侵植物牛膝菊种群构件生物量结构[J]. 应用生态学报, 2006, 17(12): 2283~2286.
- [40] 郭水良, 张东旭, 徐江余, 等. 北美车前和车前分布格局的分形分析[J]. 生态学杂志, 2002, 21(5): 1~4.
- [41] 杨清培, 李鸣光, 王伯荪, 等. 粤西南亚热带森林演替过程中的生物量与净第一性生产力动态[J]. 应用生态学报, 2003, 14(12): 2136~2140.
- [42] 马志贵, 王金锡. 亚高山暗针叶林下缺苞箭竹物质循环研究[J]. 四川林业科技, 1993, 14(4): 16~23.
- [43] 苏文会, 范少辉, 刘亚迪, 等. 车筒竹地上生物量分配格局及秆形特征[J]. 浙江农林大学学报, 2011, 28(5): 735~740.
- [44] 林新春, 方伟, 俞建新, 等. 苦竹各器官生物量模型[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(2): 52~55.
- [45] 林新春, 方伟, 李贤海, 等. 苦竹种群生物量结构研究[J]. 竹子研究汇刊, 2004, 23(2): 26~29.
- [46] 张鹏, 黄玲玲, 张旭东, 等. 滩地硬头黄竹生物量结构及回归模型的研究[J]. 竹子研究汇刊, 2009, 28(3): 25~28.
- [47] 马乃训, 陈红星, 张文燕, 等. 优良经济竹种红竹生物量的研究[J]. 竹子研究汇刊, 1994, 13(1): 31~41.
- [48] 黄华梨. 白水江自然保护区糙花箭竹天然林生物量与生产力的初步研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1993, 17(4): 371~377.

(上接第 107 页)

#### 4.2.3 坡向对“普桦 1 号”地径生长的影响

由表 7 中可以看出: 不同坡向对“普桦 1 号”地径多重比较在 0.05 水平上有显著差异。阴坡与半阴坡、半阳坡、阳坡呈显著差异; 半阴坡、半阳坡与阳坡呈显著差异; 半阳坡与阳坡呈显著差异。

表 6 不同坡向对“云旱 2 号”地径多重比较

Table 6 Multiple comparison of diameter of “*Alnus nepalensis* of Yunnan No. 2” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
半阳坡	1.25	0.42*	0.21	0.00	
半阴坡	1.46	0.21	0.00		
阴坡	1.67	0.00			

注: LSD(0.01) = 0.62; LSD(0.05) = 0.40

表 7 不同坡向对“普桦 1 号”地径多重比较

Table 7 Multiple comparison of diameter of “*Betula alnoides* of Pu'er No 1” in different slope directions

坡向	均值	差值			
		阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
阳坡	0.93	0.46*	0.15*	0.27*	0.00
半阳坡	1.20	0.19*	-0.12*	0.00	
半阴坡	1.08	0.21*	0.00		
阴坡	1.39	0.00			

注: LSD(0.01) = 0.58; LSD(0.05) = 0.11

## 5 结论

(1) 不同坡向对“云旱 1 号”和“云旱 2 号”的树高有显著影响。平均树高从高到低的顺序是阴坡 > 半阴坡 > 半阳坡 > 阳坡, 阴坡长势最好, 阳坡最差。

(2) 不同坡向对“普桦 1 号”的树高有极显著影响。阴坡平均树高比阳坡高出 12%。

(3) 不同坡向对“云旱 1 号”和“普桦 1 号”的地径有显著影响。阴坡平均地径最大, 阳坡最小。

(4) 不同坡向对“云旱 2 号”的地径有极显著影响。阴坡、半阴坡与阳坡呈极显著差异, 阴坡平均地径最大, 为 3.29 cm, 高出阳坡约 39%。

(5) 旱冬瓜、西南桦是喜光树种, 之所以阴坡比阳坡生长好, 主要是阴坡的温度、水分和湿度条件优于阳坡, 适合苗木的早期生长。

## 参考文献:

- [1] 郑万钧. 中国植物志第二卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985: 113~117.
- [2] 云南省林业科学院. 热区造林树种研究论文集[C]. 昆明: 云南科技出版社, 1996.
- [3] 史富强, 杨斌, 陈宏伟. 旱冬瓜育苗技术[J]. 林业实用技术, 2011(2): 30~31.
- [4] 肖庆阳. 油茶造林技术[J]. 现代农业科技, 2012(21): 200~201.