

文章编号: 1001-1498(2010)01-0143-04

不同经营措施条件下泡桐幼林抗冰灾能力分析

吴建平¹, 吴立潮², 吴天乐¹, 王忠城², 吴晓芙²

(1. 湖南省林业科学院, 湖南长沙 410004; 2. 中南林业科技大学, 湖南长沙 410004)

关键词: 泡桐; 经营措施; 林木生长; 冻害程度

中图分类号: S792.43 文献标识码: A

Analysis of Frost Resistance of Paulownia Young Plantation under Different Management Measures

WU Jian-ping¹, WU Li-chao², WU Tian-le¹, WANG Zhong-cheng², WU Xiao-fu²

(1. Hunan Forestry Academy, Changsha 410004, Hunan, China;

2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, Hunan, China)

Abstract: Investigation was conducted to analyze the effect of management measures such as trunk cutting and fertilization on frost resistant capability of young paulownia (*Paulownia* sp.) plantation which had been undergone heavy frost damage in early 2008 in southern China. Experimental sites were located in the *Paulownia fortunei* forest consisting of 2-poplar clonal plantations in Chaling County. *Paulownia fortunei*, treated by root planting, trunk cutting and fertilization was called 2B; the contrast was called 1B. The results showed that the tree height, DBH, height under branch and lateral branch diameter in 2B were, respectively, 19.19%, 11.36%, 180% and 13.8% higher than those in 1B. The number of lateral branches in 1B was 2.8 times that in 2B. The icicle pressure beared by 2B was only 60.21% of that in 1B. There was nearly no potential damage in the 9 treatment plot with 98% of the plants in the freeze injury grade I. In contrast, 50% and 36% of the plants in the control plot were observed, respectively, in freeze injury grades II and III. Based on the present investigation, it can be concluded that the applied management measures are effective in enhancing the resistant capability of young poplar plantations to frost damage.

Key words: paulownia; management measure; trees growth; frost damage

2008年初,湖南大部分地区遭受历史上罕见的持续低温雨夹雪、小雪和大雪天气,期间昼夜气温多数在 $-2 \sim 2$ 变化,局部地区短时辐射最低温度达 -4.2 。1月26日至2月上旬,全省冰冻过程持续时间达16天。湖南的雨凇与低温关系密切,雨凇能促使进一步降温^[1]。这次低温主要是以雨凇为主,与地表水结冰不同,雨凇边降边冻,能立即粘附在树干、树枝外表而不流失,形成坚实冰层,从而使

物体负重加大,压断树枝,松、杉、竹类及桉树损失惨重^[2-3]。落叶树种本应比针叶树种和常绿树种抗冰灾的能力要强,但笔者在雪灾调查时发现,白花泡桐(*Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.)截干、修枝、施肥经营管理措施下的林分,比没有采取经营措施的泡桐林(对照)的抗冰灾能力强。由此及时地对受灾泡桐林进行了冻害调查,分析了经营措施对泡桐受冻害的影响,旨在探讨冰冻灾害天气对培养泡桐

收稿日期: 2009-08-15

基金项目: “十一五”国家科技支撑课题(2006BAD24B05-03)

作者简介: 吴建平(1955—),男,湖南长沙人,研究员。主要研究方向:土壤肥料、植物营养。E-mail: wujnp61@sina.com

大径材的影响,为林业生产及抗灾减灾提供技术依据。

1 试验地概况与调查方法

1.1 试验地自然条件

试验地设置在泡桐林内,为不同经营措施处理(截干、修枝、施肥)与对照。采取经营措施的为3年生泡桐(面积 2 hm^2),对照为4年生泡桐(面积 2 hm^2)。试验地地理位置 $26^{\circ}56'68''\text{ N}$, $113^{\circ}22'17''\text{ E}$ 。属中亚热带季风湿润气候,气候温和,雨量充沛,冬寒期短,无霜期286天,年平均气温 17.9°C ,降水量 1370 mm ,日照时间 1718 h 。泡桐不同经营措施处理(截干、修枝、施肥)与对照的土层深厚 $>100\text{ cm}$,土壤为第四纪红壤,质地为轻粘土;地下水位 $1.5\sim 2.5\text{ m}$,土壤pH值 $4.2\sim 5.8$ 。以毛管孔隙为主,土壤密度 $1.15\sim 1.3\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$,保水保肥性能较好。土壤有机质、全N、全P、全K含量分别平均为 13.03 、 0.72 、 0.69 、 $16.18\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

1.2 试验材料与测定方法

1.2.1 试验材料 试验材料取自同一苗圃地,为白花泡桐的同一无性系。造林时间分别为2004年3月上旬(1B)、2005年3月上旬(2B),都按以下方法埋根造林:种根选择为2年生苗根,根穗长度 $18\sim 20\text{ cm}$,粗 $2\sim 3\text{ cm}$ 。在林地按株距挖好穴,将种根大头向上直立穴内,顶端埋入土中 1 cm ,两边土壤压实,使种根与土壤密接。当幼苗出土长至 $10\sim 20\text{ cm}$ 时定苗,每个根穗上保留一个健壮的幼芽,其余除去。2B为3年生林,栽植密度株距 $4\text{ m}\times 5\text{ m}$,采取了如下经营措施: 施肥,2005年5月上旬挖穴每株施基肥碳氨 0.25 kg ,过磷酸钙 0.5 kg ; 截干,栽种1年后(2006年3月初)早春截干,方法是在苗干基部根径交接处截去苗干,用土盖 5 cm 小土堆。当春季萌条长到 $10\sim 15\text{ cm}$ 时,留一株粗壮、端直的萌条,其余的清除。 修枝,每年在春季树液流动之前半个月(3月中旬)进行修枝,方法是用枝剪或锯从枝的基部修除,不能留茬,注意防止把树皮撕破。 抹芽,每年春季抹芽 $4\sim 5$ 次,对泡桐苗干上当年没有木质化的萌生芽(腋芽、副芽)采取摘除措施; 中耕除草及杀虫,每年进行人工锄草及喷雾除草(草甘膦) $1\sim 2$ 次,用注射器(甲甘膦)对着有虫眼的泡桐树治虫。1B为4年生(2004年)埋根造林,栽植密度株距 $4\text{ m}\times 4\text{ m}$,在栽种前没施基肥,在栽后没有截干、修枝、抹芽、除草、杀虫,任其自然

生长。

1.2.2 测定方法 对采取不同经营措施的泡桐林(2 B , 2 hm^2)与对照林分(1 B , 2 hm^2)进行了随机抽样调查,各林地调查50株林木,每木调查的因子有树高、胸径、枝下高、侧枝基径、侧枝数量、侧枝冰层厚度、侧枝断面积(Z)、冻害等级。冻害等级参考文献[4]并结合落叶泡桐的实际,将泡桐受雪压危害情况分为5级,详见表1。

表1 湘东地区泡桐树种雪灾分级与症状

雪害级别	症状
级	基本无雪害。
级	50%以下断梢、断枝。
级	50%以上断梢、断枝。
级	侧枝、主梢全部被折断以及主干冻裂。
级	主干折断或翻斗或倒伏。

2 结果与分析

2.1 不同经营措施与冻害程度关系

从表2中可以看出,在湘东泡桐林中,主要经营措施为截干、修枝、施肥的泡桐林其雪害主要为级,占98%;没有截干、修枝、施肥的泡桐林其雪害主要为级占50%和级占36%。据王保平^[5-6]对3年生接干泡桐修枝的研究结果表明,修除顶部分权枝和部分下层枝是促进接干形成和生长的有效方法,修枝促接干使泡桐的侧枝数在树冠的上层和下层明显的减少。在冻害发生时侧枝数少的泡桐树比侧枝数多(对照)的泡桐树由冰凌而引起的机械折损现象就会明显减少,冻害的程度也要轻的多;采用了经营措施的泡桐林侧枝基径为 2.27 cm ,比对照泡桐林侧枝基径为 1.65 cm 要粗得多,由此粗枝比细枝承受冰凌的压力要强;施肥能促进林木生长,泡桐是一种速生树种,在生长过程中消耗了大量的营养物质,单靠土壤中自然养分是不够的,必须通过施肥来调节植物的营养供给^[7],施基肥对泡桐幼苗有促进作用,在造林时挖穴施基肥的泡桐林,胸径粗平均为 7.39 cm ,高生长平均为 9.8 m ;而对照分别为 6.2 cm , 8.8 m 。试验说明,N、P、K配合使用,树体健壮,养分充足,树体自身抗寒、抗旱及各种能力都要比对照强。科学配方施肥,能提高林木的抗寒性^[8]。

2.2 林分生长势强弱与其受冻程度关系

从表3可知,采取经营措施(截干施肥)泡桐林较对照林分生长量有较大区别。截干、修枝、施肥的泡桐林,其树干通直、胸径粗大、枝叶成熟度高、侧枝

基径粗、侧枝数少、枝下高在 4 m 以上,雪害基本无影响。相反,对照泡桐林,树干结多、胸径细小、侧枝

基径纤细、侧枝数多、枝下高 1.5 m 以下普遍受冻。受冻表现主要为断梢、断枝。

表 2 泡桐林经营措施与冻害等级关系

处理	树龄/a	株数		比率/%		株数		比率/%		株数		比率/%	
		株数	比率/%	株数	比率/%	株数	比率/%	株数	比率/%	株数	比率/%		
经营措施	3	49	98	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
对照	4	4	8	25	50	18	36	2	4	1	2		

表 3 经营措施下泡桐生长量与冻害等级

处理	树龄/a	树高/m	胸径/cm	枝下高/m	侧枝长/m	侧枝基径/cm	侧枝数	冻害等级
经营措施	3	7.39	9.8	4.2	2.57	2.27	5	
对照	4	6.2	8.8	1.5	1.72	1.65	14	

对不同经营措施与对照泡桐树体性状调查数据均用 SPSS 统计软件进行方差分析,结果见表 4。

表 4 不同经营措施泡桐树体性状差异比较

项目	F 值	P 值	显著性
树高	13.513	0.001	差异极显著
胸径	1.599	0.217	差异不显著
枝下高	156.377	0.000 1	差异极显著
侧枝长	64.431	0.000 1	差异极显著
侧枝基径	37.903	0.000 1	差异极显著
侧枝数	50.625	0.000 1	差异极显著

冻害与侧枝基径、枝下高、侧枝数相关。枝下高越低,主干上的侧枝数越多。而侧枝数越多的泡桐(对照)与侧枝数小的泡桐(经营措施),由雨淞而引起冰断面积与侧枝基径断面积之比要大。通过实地

调查与数据统计,采取经营措施的侧枝基径比对照的侧枝基径所承受的冰层压力要小,见表 5。对照的侧枝基径断面积为 2.14 cm^2 ,采取经营措施的侧枝基径断面积为 4.05 cm^2 ;采取经营措施处理的冰断面积与侧枝基径断面积之比为 12.29,对照的冰断面积与侧枝基径断面积之比为 20.41,前者承受冰凌的压力只占后者的 60.21%,由此,采取经营措施的泡桐林,冰灾时断梢、断枝的现象也要少得多;采取经营措施的泡桐林枝下高 4.2 m,对照泡桐枝下高为 1.5 m,前者比后者高出 180%,也就是说,通过修枝、抹芽后的泡桐要在树干 4.2 m 处(对照 1.5 m)才有侧枝生长,侧枝数分别为 5、14,前者只有后者的 33%。

表 5 侧枝断面积

处理	侧枝基径/cm	侧枝基径断面积/ cm^2	侧枝基径冰层厚度/cm	冰断面积/ cm^2	断面积比
经营措施	2.27	4.05	3.0	49.77	12.29
对照	1.65	2.14	3.0	43.68	20.41

3 结论与讨论

白花泡桐是南方的乡土树种,落叶乔木,应比其它常绿乔木更能抗冻和抗压。但由于这次特殊的气候条件,冰冻长时间不融化,导致泡桐受压的强度大。通过实地调查数据,本文探讨了泡桐经营措施与灾害发生程度的关系,得到几点结论:

(1) 冰冻雪压造成茶陵白花泡桐受害程度主要为 级、 级、 级。采取截干、修枝、施肥经营措施的泡桐林,基本无冻害,无冻害株数占调查株数的 98.0%;对照林分受灾较严重,主要为 级、 级,分别占调查株数比率 50.0%、36.0%,受害表现为断梢、断枝、断干。

(2) 泡桐树冠结构对冰凌雪压危害具有明显的调节作用,受害明显发生于侧枝基径相对较小的林木,林冠内侧枝基径越大,枝下高越高,侧枝数越少的林木受害程度越轻。

(3) 采取经营措施处理的侧枝基径比对照的侧枝基径粗,所承受的冰层压力要小,前者承受冰凌的压力只占后者的 60.21%。

有关森林对突发性极端天气灾害的抗性方面国内研究较少,且往往是面对单一灾害性如风、冰冻、雨雪方面研究^[9],此次特大冰冻灾害后,《林业科学》就森林与重大雨雪冰冻灾害的关系进行专题报道,但主要是针对马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、湿地松(*Pinus elliottii* Engelm.)、杉木(*Cun-*

ninghamia lanceolata (Lamb.) Hook.)、邓恩桉(*Eucalyptus dunnii* Maiden)、毛竹(*Phyllostachys edulis* (Carr.) H. de Lehaie)等树种,而对较能抗冻抗压落叶乔木泡桐因冰雪而引起的冻害很少有人报道,特别是从侧枝基径断面积考虑承受冰凌的压力方面很少有人研究。

结合本文研究结果,对泡桐大径材的经营可以采取如下几方面的措施,以预防或降低灾害损失。

无性系苗:选用泡桐优良无性系苗作为造林种苗,可增强泡桐抗冰灾能力。截干:不论是植苗造林或埋根造林,截干是获得高干泡桐的一种途径。

修枝接干及抹芽:修枝接干增加泡桐的光和强度;抹芽就是对泡桐苗干上当年没有木质化的萌生芽(腋芽、副芽)采取摘除措施,抹芽次数5~6次,这样可以降低泡桐树的侧枝数,有利于侧枝基径增粗,增大侧枝抵抗冰层压力的强度;施肥:施肥要科学配方,N、P、K一起施。施肥能及时补充植物营养,促进林木健壮生长,提高抗灾害的各种能力。同时要中耕除草,防止病虫害,促进泡桐健康生长。

参考文献:

- [1] 欧阳惠. 湖南山地森林积冰的初步研究 [J]. 林业科学, 1987, 23(4): 425 - 435
- [2] 彭险峰, 何友军. 湖南省森林冰雪灾害调查 [J]. 湖南林业科技, 2008, 35(3): 48 - 51
- [3] 谭著明, 张灿明, 柏方敏, 等. 冰雪致湖南森林毁损原因、损失评估及重建设想 [J]. 林业科学, 2008, 44(11): 91 - 95
- [4] 吴际友, 王旭军, 廖德志, 等. 冰冻雨雪灾害中城市森林雪压特性及评价 [J]. 林业科学, 2008, 44(11): 60 - 63
- [5] 王保平, 李吉跃, 乔杰. 修枝促接干对泡桐叶片生长影响的研究 [J]. 北京林业大学学报, 2005, 27(5): 70 - 74
- [6] 王保平, 李吉跃, 孙志强. 修枝促接干对泡桐枝生长动态影响的研究 [J]. 林业科学研究, 2005, 18(5): 609 - 614
- [7] 范国强, 王安亭. 接干和施肥对不同初植苗高泡桐幼树主干生长影响的研究 [J]. 林业科学研究, 2000, 13(6): 628 - 633
- [8] 王钟经, 张春胜, 李秀玉. 科学配方施肥能提高荏梨抗冻稳产 [J]. 烟台果树, 1995, 52(4): 29
- [9] Nyknen M L. Factors affecting snow damage off tree with particular reference to European conditions [J]. Sila Fennica, 1997, 31(2): 193 - 213