

## 用材树种西南桦研究进展

魏丽萍 岩香甩\*

(云南省热带作物科学研究所, 云南 景洪 666100)

**摘要:** 西南桦是我国热带、南亚热带的速生用材树种,其材质优良,用途广泛,经济价值高,引起了国内外学者的关注,不断开展开发利用的探讨。本文通过收集、整理、分析文献资料,介绍了西南桦的植物学与生态学特征,从传统、无性培育技术以及造林和应用技术研究方面进行了综述,并为今后的发展提出了意见与建议。

**关键词:** 西南桦; 研究; 进展

中图分类号: S792.159

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)05-0112-04

Advances in the Studies of *Betula alnoides*

WEI Li-ping YAN Xiang-shuai\*

(Yunnan Institute of Tropical Crops, Jinghong 666100, China)

**Abstract:** *Betula alnoides* is one of fast-growing timber species in tropical and south subtropical zones of China. The timber is of great use and economical value, thus resulting in a heated discussion in development and utilization among scholars in recent years. In this paper, by consulting and analysing the literature information, a description was made of the biological and ecological features of *Betula alnoides*, its status of traditional and asexual cultivation, as well as its forestation and application technology. Besides, some perspectives are also proposed.

**Key words:** *Betula alnoides*; Researching; Advances

西南桦(*Betula alnoides*)为桦木科(Betulaceae)桦木属的高大落叶乔木,是热带、南亚热带地区的珍贵速生用材树种,具有生长速度快、出材率高、适应性强、质地坚硬、结构细、花纹美观,是建筑、家具等的优良用材。树皮还可提取栲胶<sup>[1-3]</sup>。近十余年,我国西南桦人工种植面积已达9万hm<sup>2</sup><sup>[4-5]</sup>。

## 1 西南桦的植物学与生态学特征

## 1.1 植物学特征

西南桦别名桦桃木、桦树、西桦等,树高可达30m,胸径1m以上;树皮横向剥裂;枝条光滑,下垂,小枝具树脂腺体。叶厚纸质,长卵形或卵状披针形,长8cm~12cm,宽3cm~5cm,顶端渐尖至尾

状渐尖,基部楔形、宽楔形或圆形,稀微心形,边缘具常内弯的刺毛状的不规则重锯齿,叶背面沿脉疏被长柔毛,脉腋间具髯毛,余无毛,密生腺点;叶柄密被软毛及腺点;花单行,雌雄同株;果序呈圆柱形,3~5枚排列成总状,总梗和序梗均密被黄色柔毛;种子成熟时果序为金黄色或黄褐色;小坚果倒卵形,长1.5mm~2mm,背面被短柔毛,果翅膜质<sup>[1,3,6-8]</sup>。

## 1.2 生态学特征

西南桦在我国广东、广西、云南的南部、东南部和西南部分布最为集中,这一地区可视为西南桦的现代分布中心,四川、西藏等地有间断性分布,与云南、广西接壤的老挝、越南、缅甸、印度、尼泊尔也有分布。该树种喜温暖湿润的环境,其天然分布区内年均温为10.5℃~21.0℃,最冷月均温9℃~

收稿日期: 2015-05-12

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目(2011BAD30B01); 中国科学院战略性先导科技专项子课题(XDA05070303); 云南省热带作物科技创新体系建设资金(RF2014-2)。

作者简介: 魏丽萍(1984-),女,助理研究员,云南景洪人,本科,主要从事橡胶树生理生态研究。

通讯作者: 岩香甩(1984-),男,助理研究员,云南景洪人,硕士,主要从事橡胶树生理生态研究。

15℃,极端最高气温约40℃,极端最低气温-4℃,年降雨量800mm以上。常生长在海拔500m~2100m的山坡阔叶林中或沟旁,对土壤要求不严<sup>[1-3,6-9]</sup>。

## 2 传统培育技术研究

1997年,朱先举认为采用“百日苗”的育苗办法,能有效解决旱季干旱的缺水问题,他还详细介绍了“百日苗”的培育方法<sup>[10]</sup>。周志美采用塑料大棚的方法,用100d左右每平方米培育出了150株西南桦优质壮苗<sup>[11]</sup>。郑海水等以8种基质开展西南桦育苗试验,表明以黄心土:火烧土(1:3)和黄心土:河沙土(2:2)两种配方培育出的苗木地径粗壮,高径比小,苗木重量大,根系较发达<sup>[12]</sup>。黎明从育苗基质、消毒、播种和防晒、防雨、防病虫害等方面报道了西南桦芽苗培育的技术,同时他分芽苗培育阶段和移植后培育阶段详细介绍了西南桦容器苗的培育技术<sup>[13-14]</sup>。蒙彩兰等报道了采用轻基质网袋培育西南桦容器苗,以黄心土和沙(3:1)为基质,待芽苗具4~6片真叶,在以松皮粉35%+沤制锯末50%+碳化锯末15%(或松皮粉40%+沤制锯末50%+碳化锯末10%)为基质,6个月左右即可出圃造林<sup>[15]</sup>。周园芳立足云南省普洱市江城县,从西南桦种子的采集、选地、播种与芽苗培育、移苗等几方面来论述西南桦苗木的培育,对江城县规模化发展西南桦人工林具有重要的意义<sup>[16]</sup>。

## 3 无性培育技术研究

2000年,樊国盛等以西南桦茎尖段(不带芽)、叶和芽为外植体,培育出了西南桦的组培植株<sup>[17-18]</sup>。韩美丽等对西南桦离体培养再生系统进行了研究,结果表明,以改良的MS为基础,附加 $1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  BA~ $3\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  BA,可诱导西南桦侧芽再生不定芽,添加 $1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  KT可明显提高不定芽的发生率,并确定了组培苗所需的生根条件为 $1/2\text{MS} + \text{IBA}0.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \sim 1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ <sup>[19]</sup>。刘英等人以8个月生苗木上采集的枝条作为外植体,成功研发出了一套西南桦以芽繁芽组培快繁技术体系,以NAA浓度为 $0.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的0.4MS培养基进行生根诱导,生根率达97.9%<sup>[20]</sup>。黎明等介绍了西南桦的嫁接育苗技术<sup>[21]</sup>。陈伟等对西南桦不同种源的外植体组织培养技术进行了研究,并筛选出了最高启动

萌动率、增殖和生根效果最好的方法与激素配比<sup>[22]</sup>。2007年,谌红辉等对西南桦叶芽离体培养再生植株技术进行了研究,认为外植体诱导培养基中加入少量抗氧化剂及多次转接可诱导分化并有效防止褐化,并筛选出了最适宜的增殖培养基和生根培养基,增殖系数达3.4,生根率可达88%<sup>[23]</sup>;时隔两年,谌红辉等又对西南桦嫩枝扦插育苗技术进行了研究,结果表明,生根剂(IBA)的合理浓度为0.08%,以及萌芽条的生根成活率与截干高度成反比<sup>[24]</sup>。汪长水对西南桦优选株系组培快繁技术进行了研究,结果表明,初代培养最适合培养基为改良MS+6-苄氨基腺嘌呤 $3.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ +萘乙酸 $0.25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ +光照 $14\text{ h}\cdot\text{d}^{-1}$ ,芽体分化率最高达57.8%,以及筛选出了最适增殖培养基、生根培养基和组培苗移栽基质<sup>[25]</sup>。2013年,冯立新等以萌发苗的顶芽和带叶茎段外植体为材料,采用组织培养方法建立了西南桦芽增快繁技术体系<sup>[26]</sup>。朱昌参等以西南桦顶芽和带叶茎段为外植体,探讨TDZ对西南桦组织培养的影响,建立了西南桦以芽繁芽的快繁方法<sup>[27]</sup>。

## 4 造林技术研究

1999年,曾杰等论述了西南桦在我国的垂直与水平地理分布特点及从气候、土壤、植被等方面的适生条件,为西南桦人工林的发展提供了理论依据<sup>[28]</sup>。李必仪按照培育用材林的要求阐述了西南桦的造林技术<sup>[29]</sup>。郑海水等从种源的选择、种子采集和育苗、整地、定植、幼林抚管、抚育、松土、追肥和混交林的营造详细的描述了西南桦的造林技术,同时从造林密度与林木生长的关系进行了研究,认为要培育中大径材的西南桦人工林,造林密度不宜大, $2\text{ m}\times 3\text{ m}$ 和 $3\text{ m}\times 3\text{ m}$ 最适宜<sup>[30,31]</sup>。刘庆云等采用不同施肥处理方法对西南桦幼林生长影响进行研究,结果表明,施肥能促进幼林的生长和发育,并指出以N、P肥促进作用最大<sup>[32]</sup>。苏俊武等从采种、储存、育苗、造林地选择、造林季节、密度、造林、病虫害防治等介绍了西南桦育苗造林及丰产管理技术<sup>[33]</sup>。张维谦从苗木培育、造林和幼林抚育等方面介绍了西南桦的造林技术<sup>[34]</sup>。郑海水等认为西南桦幼林林地以施用N、P复合肥为好,两者采取1:1的比例比较恰当。用常用的N、P、K复合肥和N肥也能起到较好的结果,但忌K肥与P肥结合使用<sup>[35]</sup>。曾郁珉等在同等条件下通过在西南桦林地

里接种蚯蚓,显著促进了西南桦林木树高、胸径生长<sup>[36]</sup>。王春胜等认为合理修枝能够显著减轻拟木蠹蛾危害,从而提高修枝段的木材质量,同时王春胜等人认为在凭祥乃至西南地区粗放经营条件下西南桦应采用 $2\text{ m}\times 3\text{ m}$ 的种植密度,同时要考虑当地的立地条件及经营水平等因素<sup>[4,37]</sup>。林文锋通过西南桦与其他树种混交造林进行试验研究,研究发现10 a生混交林种西南桦的保存率、生长量和蓄积量均高于西南桦纯林,并且具有良好的生态效益<sup>[38]</sup>。王达明等采用“典型抽样”的调查方法,对西南桦人工林的密度进行研究,认为西南桦应在3 a~5 a间进行抚育间伐和“低密茎粗”的育林方针以及造林初始密度应为 $1\ 665\ \text{株}\cdot\text{hm}^{-2}\sim 1\ 335\ \text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ <sup>[39]</sup>。

## 5 应用技术研究

2002年吕文华等通过显微切片观察化学成分和FTIR图谱分析,研究了西南桦木材变色的主要原因<sup>[40]</sup>。刘元等通过百度试验法研究了西南桦木材的干燥特性,并介绍了干燥方法及其工艺<sup>[41]</sup>。孙庆丰等对不同树龄西南桦材性差异进行研究,结果表明,西南桦木材密度、干缩性和主要力学性质随着树龄的增大而增大,因此,在利用其木材时应根据树龄加以考虑;2007年,孙庆丰等人认为西南桦的木材物理学性质在株内变异趋势随着树高的增加而降低<sup>[42,43]</sup>;吕建雄等通过对西南桦人工林木材南北向、不同高度位置、不同径向位置横向干缩的测量,表明高度位置的不同对径、弦向干缩的影响极为显著,径向位置的不同对该木材的径向干缩有着极显著的影响,同时吕建雄等人还研究了南北向与径向位置的变化对西南桦人工林力学性质与气干密度的影响<sup>[44,45]</sup>;李莉等对西南桦木材化学成分及其变异性进行了研究,比较分析认为,就木材化学成分而言,西南桦是比较理想的板材和造纸原料<sup>[46]</sup>;江京辉等测定了西南桦人工林木材长期尺寸稳定性、胶合性能、油漆性能和木材表面硬度4方面的性能,表明其木材可应用于家具制造、胶合板生产、室内装饰灯高附加值用途,同年江京辉等人还对西南桦人工林木材的刨削、砂光、钻孔、成型铣削、榫眼加工、车削、横截等的机械加工性能进行了全面的测试<sup>[47,48]</sup>。张秀标等从纤维长度、宽度、厚度、腔径等对两样地西南桦人工林木材纤维形态及变异规律进行研究,表明不同营林措施对人工林木材材性有一

定影响<sup>[49]</sup>。高伟等认为西南桦木不仅可以用作包装材料,而且如果经过热处理,可除去有害生物,还具备疏水的功能<sup>[50]</sup>。周亚巍等研究木聚糖酶处理对西南桦木/HDPE复合材料性能的影响,结果表明,木聚糖酶处理能够增强西南桦木/HDPE复合材料的界面结合,提高力学性能<sup>[51]</sup>。

## 6 展望

西南桦是热带、亚热带地区的速生用材树种,不仅在天然林保护与退耕还林工程上发挥着重要的作用,而且为建筑、家具制作等经济活动提供了优质的原材料,但由于西南桦生长环境有限,加之最近几年木材需求量剧增,资源储量日益减少,原产地资源已近枯竭,在今后应加强以下几点研究:

- (1) 建立优质的母树种质资源圃,为繁育提供优质、便捷的原材料;
- (2) 加强良种培育工作,扩大适生栽培范围;
- (3) 加强应用技术研究,提高利用率;
- (4) 加强其生态环境的研究,防止单一化种植造成环境退化,保证可持续发展。

## 参考文献:

- [1] 曾杰,郑海水,汪炳根,等. 热带南亚热带速生珍贵用材树种—西南桦[J]. 林业科技通信, 1998 (4): 18~20.
- [2] 刀保辉,杨正华,邹丽,等. 德宏州西南桦人工林的生物多样性分析[J]. 林业建设, 2013 (6): 20~27.
- [3] 匡可任,郑斯绪,李沛琼,等. 中国植物志第二十一卷[M]. 科学出版社, 1979: 108~109.
- [4] 王春胜,赵志刚,曾冀,等. 广西凭祥西南桦中幼林林木生长过程与造林密度的关系[J]. 林业科学研究, 2013, 26(2): 257~262.
- [5] 杨海娇,王智斌,庞岳燕,等. 西南桦苗木生长对微波辐射和IBA浸种的响应[J]. 广西林业科学, 2013, 42(2): 120~125.
- [6] 陈朝飞,陈安. 西南桦的生物生态学特性及其在我省的引种现状[J]. 广东林业科技, 2003, 19(1): 15~17.
- [7] 王卫斌. 西南桦生物学特性及发展前景[J]. 福建林业科技, 2005, 32(4): 175~179.
- [8] 吴征镒. 云南植物志第五卷[M]. 科学出版社, 1991: 168~170.
- [9] 施国政,周铁烽,曾杰,等. 海南岛西南桦的地理分布及其种质资源现状[J]. 热带林业, 2004, 32(3): 45~47.
- [10] 朱先举. 西南桦“百日苗”培育技术[J]. 云南林业, 1997, 81(5): 20.
- [11] 周志美. 西南桦百日苗培育技术[J]. 林业实用技术, 2007, (3): 23~24.
- [12] 郑海水,曾杰,翁启杰. 西南桦育苗基质选择试验初报[J]. 林业科技通讯, 1998 (10): 23~25.

- [13] 黎明. 西南桦芽苗培育技术[J]. 广西林业, 2001, (5): 12.
- [14] 黎明. 西南桦容器苗培育技术[J]. 林业实用技术, 2003, (12): 22~23.
- [15] 蒙彩兰, 黎明, 郭文福. 西南桦轻基质网袋容器育苗技术[J]. 林业科技开发, 2007, 21(6): 104~105.
- [16] 周园芳. 江城县西南桦苗木培育现状[J]. 思茅师范高等专科学校学报, 2012, 28(6): 19~21.
- [17] 樊国盛, 邓莉兰. 西南桦组织培养研究[J]. 西南林学院学报, 2000, 20(3): 147~151.
- [18] 聂艳丽, 董晓光, 陆斌, 等. 西南桦组培扩繁技术研究动态及其营建的无性系林价值品评[J]. 西部林业科学, 2012, 41(6): 100~103.
- [19] 韩美丽, 李雪生, 陆荣生. 西南桦离体培养再生系统研究[J]. 广西农业科学, 2002, (3): 122~123.
- [20] 刘英, 曾炳山, 裘珍飞, 等. 西南桦以芽繁芽组培快繁研究[J]. 林业科学研究, 2003, 16(6): 715~719.
- [21] 黎明, 卢志芳. 西南桦嫁接培育技术[J]. 林业实用技术, 2005, (6): 25.
- [22] 陈伟, 施季森, 陈金慧, 等. 西南桦不同种源外植体组织培养技术[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006, 31(1): 27~30.
- [23] 谌红辉, 曾杰, 贾宏炎. 西南桦叶芽离体培养再生植株技术[J]. 林业实用技术, 2007, (10): 21~22.
- [24] 谌红辉, 蒙彩兰, 农淑霞, 等. 西南桦嫩枝扦插育苗技术研究[J]. 林业实用技术, 2009, (12): 20~21.
- [25] 汪长水. 西南优选株系组培快繁技术研究[J]. 林业勘察设计(福建), 2009, (1): 69~73.
- [26] 冯立新, 庞正轰, 陈荣, 等. 西南桦组织培养体系的建立[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(5): 27~29.
- [27] 朱昌叁, 庞正轰, 冯立新, 等. TDZ 对西南桦组织培养的影响[J]. 广东农业科学, 2013, (22): 70~74.
- [28] 曾杰, 郑海水, 翁启杰. 我国西南桦的地理分布与适生条件[J]. 林业科学研究, 1999, 12(5): 479~484.
- [29] 李必仪. 西南桦的育苗造林技术[J]. 实用科技, 2000(11): 46.
- [30] 郑海水, 曾杰, 翁启杰, 等. 西南桦的栽培技术[J]. 林业科学研究, 2001, 14(6): 668~673.
- [31] 郑海水, 黎明, 汪炳根, 等. 西南桦造林密度与林木生长的关系[J]. 林业科学研究, 2003, 16(1): 81~86.
- [32] 刘庆云, 姜远标, 付强, 等. 不同施肥处理对西南桦幼林生长影响研究[J]. 林业调查规划, 2007, 32(2): 40~44.
- [33] 苏俊武, 王达明, 李莲芳, 等. 西南桦育苗造林及丰产管理技术[J]. 林业科技开发, 2002, 16(6): 24~26.
- [34] 张维谦. 西南桦造林[J]. 林业实用技术, 2004, (7): 21.
- [35] 郑海水, 杨斌, 傅强, 等. 不同施肥措施对西南桦幼林生长的影响[J]. 西部林业科学, 2007, 36(3): 1~6.
- [36] 曾郁珉, 周跃华, 李翠萍, 等. 蚯蚓对西南桦林地土壤及林木生长的影响[J]. 东北林业大学学报, 2010, 38(9): 47~49.
- [37] 王春胜, 赵志刚, 吴龙敦, 等. 修枝高度对西南桦拟木蠹蛾为害的影响[J]. 西北林学院学报, 2012, 27(6): 120~123.
- [38] 林文锋. 闽南山地西南桦混交林生长和生态效益研究[J]. 绿色科技, 2013, (11): 56~58.
- [39] 王达明, 杨正华, 邹丽, 等. 西南桦人工林的林分密度研究[J]. 西部林业科学, 2013, 42(1): 13~19.
- [40] 吕文华, 肖绍琼, 木乔英. 西南桦木材变色的主要原因[J]. 北京林业大学学报, 2002, 24(4): 107~110.
- [41] 刘元, 胡进波, 茆姗姗, 等. 西南桦木材干燥特性与干燥方法及其工艺[J]. 中南林学院学报, 2005, 25(2): 15~20.
- [42] 孙庆丰, 陈太安, 王昌命. 不同树龄西南桦材性差异研究[J]. 西南林学院学报, 2006, 26(6): 79~81.
- [43] 孙庆丰, 陈太安, 王昌命. 不同树龄西南桦木材物理力学性质株内变异研究[J]. 林业科技, 2007, 32(5): 41~44.
- [44] 吕建雄, 林志远, 骆秀琴, 等. 红锥和西南桦人工林木材干缩特性的研究[J]. 北京林业大学学报, 2005, 27(1): 6~9.
- [45] 吕建雄, 骆秀琴, 蒋佳荔, 等. 红锥和西南桦人工林木材力学性质的研究[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(2): 118~122.
- [46] 李莉, 王昌命. 西南桦木材化学成分及其变异的研究[J]. 木材加工机械, 2007, (5): 26~30.
- [47] 江京辉, 吕建雄. 红锥和西南桦人工林木材应用于家具装饰材的初步研究[J]. 林业科学, 2008, 44(7): 136~140.
- [48] 江京辉, 吕建雄. 红锥和西南桦人工林木材的机械加工性能[J]. 林业科学, 2008, 44(10): 120~126.
- [49] 张秀标, 邱坚, 聂梅凤, 等. 两种样地西南桦人工林木材纤维形态及变异规律[J]. 东北林业大学学报, 2013, 41(12): 64~71.
- [50] 高伟, 罗建举, 李荣册, 等. 西南桦木包装材料在热处理后的润湿性能研究[J]. 包装工程, 2013, 34(13): 66~70.
- [51] 周亚巍, 宁莉萍, 王燕高, 等. 木聚糖酶处理对西南桦木/HDPE 复合材料性能的影响[J]. 复合材料学报, 2014, 31(2): 338~344.

## (上接第 124 页)

- [2] 林文树, 周沫, 吴金卓. 基于 SWOT - AHP 的黑龙江省林下经济发展战略分析[J]. 森林工程, 2014, 30(4): 172~177+181.
- [3] 姜国清. 安徽省林下经济发展现状及对策——以青阳县为例[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(21): 11108~11110.
- [4] 国务院办公厅关于加快林下经济发展的意见[R]. 国办发(2012)42号, 2012.
- [5] 徐庆福, 胡艳英, 刘颖. 基于粗糙集理论对伊春市产业结构调整探讨[J]. 森林工程, 2014, 30(5): 192~196.
- [6] 游利平, 朱纯燕, 王红莉. 大邑县林下经济林试验初报[J]. 四川林业科技, 2013, 34(1): 73~75.
- [7] 杜德鱼. 陕西省林下经济发展模式研究[J]. 西北林学院学报, 2013, 28(5): 264~268.
- [8] 王玲. 四川省林下经济发展现状与对策建议[J]. 四川林业科技, 2013, 34(4): 96~99.
- [9] 崔勇. 浅谈宽甸林下经济发展现状及未来发展对策[J]. 防护林科技, 2014年5月(增刊): 57~59.