

珍贵树种蚬木研究进展*

侯远瑞 申文辉 黄小荣 欧芷阳

(广西林业科学研究院/国家林业局中南速生材繁育实验室/广西优良用材林资源培育重点实验室, 广西 南宁 530002)

摘要 通过对珍贵树种蚬木(*Excentrodendron hsienmu*)的相关研究进行综述,从生物特性、群落结构、生理活动、种子、苗木培育、栽培技术、病虫害防治等方面综合总结分析,提出该树种今后重点研究的方向。

关键词 蚬木;生物特性;群落结构;育苗;栽培;病虫害

中图分类号: S792 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2018) 05-0113-04

Research Status and Development Trend of *Excentrodendron hsienmu*

HOU Yuanrui SHEN Wenhui HUANG Xiaorong OU Zhiyang

(Guangxi Forestry Research Institute/Key Laboratory of Central South Fast-growing Timber Cultivation of Forestry Ministry of China/Guangxi Key Laboratory of Superior Timber Trees Resource Cultivation, Nanning, Guangxi 530002, China)

Abstract According to the review of relative researches on *Excentrodendron hsienmu*, the biological nature, community structure, plant physiology, control seedlings, planting technique, diseases and insect pests were summarized and analyzed. The future direction of the tree species was put forward.

Key words *Excentrodendron hsienmu*; biological nature; community structure; grow seedlings; planting technique; diseases and insect pests

蚬木(*Excentrodendron hsienmu*),又名火木,属楸树科(Tiliaceae)常绿大乔木,是我国北热带石灰岩山地珍贵树种,著名硬木^[1]。其木材坚重,结构均匀,纹理美观,干缩性小,抗压、抗剪强度高,韧性大,耐腐性强,防虫性好,可塑性大,透水性低,易上油漆、不腐蚀金属,可用于船舶、车辆、特种建筑、高档家具、机械垫木、手工刨床等珍贵用材,也是作砧板的优质材料^[2]。随着人民生活水平不断提高,对珍贵木材需求与日俱增,珍贵木材供需矛盾突出,广东省、广西自治区、福建省、四川省等兴起了大力发展珍贵树种的热潮^[3-9]。蚬木作为广西自治区“十二五规划”重点发展的珍贵树种之一,其研究及在喀斯特石漠化治理中的应用倍受人们的关注。

1 树种概况

1.1 形态及生物特性

蚬木高达30 m,胸径1 m以上。树皮灰色,平滑,老时呈灰褐色,片状剥落。叶厚革质,椭圆状卵形或宽卵形。花雌雄异株,稀同株,圆锥花序,花瓣白色。蒴果椭圆形,翅果长2~3 cm,有5条薄翅;成熟时分离为7果瓣,每瓣具1粒种子,种子棕褐色,近似三角形。花期2—4月,果期6—7月。结实有大小年,间隔期通常为3~4 a。

蚬木为中性树种,幼年耐荫,随着树龄增长逐渐喜光,10 a以上需全光照^[1-2]。蚬木适宜生长的年平均温度为19~22℃,极端最低温0℃以上,

* 基金项目: 广西科技攻关项目[桂科2016AB12032], 广西林业重大科技项目桂林科字[2014]02号。

第一作者: 侯远瑞(1965—),男,高级工程师,主要从事岩溶地区造林树种研究, E-mail: yrhoul8581@163.com。

通信作者: 申文辉(1972—),男,教授级高级工程师,主要从事森林培育及森林生态研究。

年降水量 1 200~1 500 mm, 相对湿度 75% 以上。蚬木耐寒性较弱, 幼树在 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右枯萎, $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下出现严重寒害以至枯死。蚬木具有光合、蒸腾速率较低, 水分利用效率较高, 抗旱性较强的生态特性。蚬木虽是旱生性较强的树种, 但在幼苗期仍然需要充足的水分^[10]。蚬木喜生于肥沃的石灰岩土壤, pH 值 6.0~7.5, 蚬木不适宜在酸性土生长, 在贫瘠的赤红壤栽培蚬木, 生长很慢, 处于停滞状态; 但重施基肥和石灰改良土壤条件, 其生长量也可达到天然林上层木的平均水平^[11]。

1.2 分布情况

蚬木主要分布于广西自治区和云南省海拔 200 m 至 900 m 热带石灰岩山地季雨林, 其分布中心在广西南部, 向西延伸到云南东南部石灰岩地区, 向北越过北回归线逐渐成为偶见种而消失^[11]。在广西以桂西南为主要分布区, 主要是崇左、河池及百色南部、南宁西部。与广西自治区、云南省相临的越南和老挝也有分布。蚬木与肥牛树 (*Cephalomappa sinensis*)、金丝李 (*Garcinia paucinerkis*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等组成的混交林是我国西南岩溶山地特有的原生性植被之一, 在改善桂西南岩溶生态系统功能和保护生物多样性方面起重要作用^[12]。种植蚬木可以提高土壤的肥力, 因此蚬木被列为岩溶石山改良土壤的造林树种^[9], 可在南亚热带南缘至北热带土壤水肥条件较好的石灰岩山地推广种植。

2 蚬木研究现状

2.1 蚬木群落结构研究

蚬木是喀斯特季节性雨林的优势种和特征种, 蚬木种群年龄级结构曲线呈倒“J”型, 各龄级结构组成完整, 无明显断层现象, 蚬木年龄与胸径回归方程为 $\text{Age} = 1.28 \cdot \text{DBH} + 5.6$, 方程基本上符合喀斯特天然蚬木林中 5~45 a 蚬木年龄与胸径的关系^[13]。蚬木群落各层的物种数、Shannon、Wiener 指数和 Pielou 均匀度指数表现为乔木层 > 灌木层 > 草本层^[14]。蚬木的天然更新受到物种的生物学特性、种内与种间竞争、生境异质性、土壤因素及人为干扰破坏等因素的综合影响^[15-18]。

申文辉等^[19-20]调查 8 个蚬木群落, 查到维管植物 248 种, 隶属于 95 科 164 属, 乔木层以蚬木占绝对优势, 以广西澄广花 (*Orophea anceps*)、苹婆 (*Sterculia nobilis*)、金丝李、割舌树 (*Wal-*

sura robusta) 等为主要伴生树种; 灌木层有鹅掌柴 (*Schefflera octophylla*)、红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*) 等物种; 草本层以蕨类植物为主, 中间层以豆科植物为主。欧芷阳等^[21]对蚬木生存群落物种组成、结构特征及群落的土壤肥力状况三者间的定量耦合关系进行分析, 结果表明: 土壤交换性钙、全钾和速效钾在环境因子与群落结构的协同变化中居于主导地位; 群落 Shannon 多样性指数与土壤有机质、全钾、速效钾和全氮密切相关, 海拔对群落物种多样性产生影响, 土壤全氮、全磷与地形因子中的坡位和海拔间存在密切的耦合关系。王斌^[22]研究认为由海拔、坡度、坡向、凹凸度 4 种地形相关因子所能解释的群落变异部分主要是由于生态位分化所造成的, 占全部群落总变异的 14.8%。而其它空间结构化因子有很大一部分是由于种子扩散等生物作用造成的, 占全部群落总变异的 42.3%。其它非空间结构化因子引起的群落变异占 42.9%。

区智等^[23]认为蚬木在北热带岩溶植被的亚顶极和先锋群落中进入群落的乔木层, 种群缺少大径级个体, 以幼苗幼树占多数, 存活曲线略为凸形且接近于直线, 随着幼苗幼树的生长, 其种群会逐渐占据乔木层并形成优势, 种群结构基本为初始增长型; 在顶极群落阶段, 蚬木种群存活曲线多为凹型或直线型, 种群具备所有径级的个体, 幼苗幼树所占比例高, 大径级个体所占比例少, 种群结构基本上为增长型或稳定型^[24]。种群中幼龄植株受环境筛选作用, 死亡率较高, 生存率低。蚬木种群的死亡率在年龄级 0~9 a, 60~69 a 出现明显的峰值。蚬木种群生存状态具有前期波动、中期稳定、后期衰退的特点, 而在 150 a 后, 种群逐渐进入增长饱和期。目前种群接近增长饱和期, 应加强保护, 维持蚬木群落的稳定发展^[13,25]。

2.2 蚬木生理活动及生长研究

晴天条件下, 蚬木净光合速率日变化为单峰曲线, 为高蒸腾不“午休”型植物^[26]。朱宏光等^[10,27]研究表明适宜的水分条件有利于提高幼苗的生长和叶绿素含量, 而水分胁迫, 如不供水或连续 7 d 浇水会降低蚬木幼苗生长量和叶绿素含量。正常供水和长期干旱处理的幼苗, 其净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、水分利用效率存在极显著差异, 长期干旱将显著降低净光合速率、蒸腾速率和气孔导度, 提高水分利用效率。干旱

胁迫对蚬木苗地上部分的抑制作用明显大于地下部分，土壤含水量 11.23%~14.44% 是蚬木幼苗生长受到明显抑制的阈值^[28]。在干旱胁迫下蚬木幼苗采取降低光合、增加地下生物量分配、减缓生长和形态发育发生改变等适应策略，提高耐旱能力^[29-30]。

谭长强等^[31]研究了镉胁迫及施氮措施对喀斯特特有树种蚬木光合生理的影响，结果表明：镉胁迫显著抑制了蚬木苗高、地径、净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)和叶绿素含量。低镉(30 mg·kg⁻¹·Cd²⁺)胁迫下施氮，随着施氮浓度的增加，蚬木苗高、地径、叶绿素含量、Pn 及 Tr 表现为先微弱上升后下降；高镉(120 mg·kg⁻¹·Cd²⁺)胁迫下施氮，随着施氮浓度的增加，苗高、地径、叶绿素含量、Pn 和 Tr 均不断降低。

吕成群^[32]从硝酸还原酶(NR)活力方面分析树种速生与慢生的原因，研究表明不同浓度 KNO₃、不同光照强度诱导后，柠檬桉(*Eucalyptus citriodora*)不同叶龄叶的 NR(硝酸还原酶)活力明显高于蚬木。柠檬桉成年树中龄叶片 NR 活力提高的速度在 4 h 内比蚬木的快 2.3 倍，而蚬木的 NR 活力衰减速率在 4 h 内比柠檬桉的快 53%，在不同浓度 KNO₃ 溶液中，柠檬桉幼苗吸收 NO₂⁻ 量是蚬木的 3~10 倍，柠檬桉幼苗 NO₃⁻ 溢泌量约为蚬木的 3 倍。

彭玉华等^[33]通过对蚬木扦插苗种植后的生长动态研究，认为蚬木是全期生长类型的树种，蚬木扦插苗种植后生长符合 S 型曲线，呈现“慢—快—慢”节律。树高一年出现 2 个生长高峰期，地径 1 年 1 个生长高峰期；树高和地径的生长高峰持续时间分别为 308 d 和 197 d，高峰期间的生长量占全年总生长量的 84.94% 和 70.87%。潘清堂^[34]在调查中发现幼龄蚬木人工林生长缓慢，6 a 蚬木幼树年平均树高生长量为 0.55 m，年平均胸径生长量为 0.33 cm。7~20 a 的蚬木人工林生长较迅速，8 a 蚬木林年平均树高生长量达 1.19 m；年平均胸径生长量达 1.74 cm，与立地条件较好的杉木人工林生长量相近。21 a 蚬木人工林生长逐步减速，特别是高生长减速较明显。

2.3 种子及苗木培育研究

蚬木雌雄异株，有 3~4 a 的开花结实周期，在开花结实年，果实中能孕育的种子数仅占 9%，败育的种子高达 89%^[35]。广西弄岗国家级自然保护

区的蚬木种子 4 月前后成熟脱落^[36]。种子不能曝晒，应放在通风处晾干 1~2 d，果实开裂时立即脱粒、选种，鲜果出籽率 28%~46%，带壳千粒重 300 g，去壳后约 150 g。种子宜随采随播，贮藏时间愈长发芽率越低，种子采后 10~15 d 发芽率 95%，采后 25 d 发芽率 71%，采后 35 d 发芽率 63%，采后 45 d 发芽率 49%^[37-38]。

蚬木播种育苗的方法主要有裸根苗和容器苗培育，裸根苗采用条播法育苗^[36]，条距 20 cm，沟深 3 cm，覆土 1 cm，播种量 15 g/m²。容器苗的营养土用森林表土 80% + 完全腐熟的堆肥 15% + 过磷酸钙 5% 配制，容器宜用规格为 10 cm × 14 cm 的塑料袋或无纺布袋。容器苗培育首先要将种子置于沙床催芽，将种子均匀地撒在沙床上并用细沙覆盖，厚度以不见种子为宜，沙床播种量 80 g/m²，3 d 后种子萌发，30 d 后移植到营养袋内培育。苗期以施氮肥为主，幼苗每月用 0.3%~0.5% 尿素液淋施，每月除草松土 1 次，1.5 a 的苗木平均高 89 cm，地径 0.5 cm，可出圃造林^[37-38]。

由于蚬木 3~4 a 结果 1 次，种子稀缺，很难满足生产需要，因此探索无性繁殖途径尤为重要。申文辉等^[39]以蚬木林天然更新的幼苗营建采穗圃，探讨扦插季节、扦插基质、插穗类型对蚬木扦插繁殖的影响，研究结果表明：春季扦插始根时间早，为 43 d，成活率最高达 99%；夏季扦插成活率为 89.7%；扦插基质用纯黄心土或 80% 黄心土 + 20% 细沙，扦插成活率分别达 98.12% 和 95.67%；有顶芽的半木质化插穗和无顶芽的木质化插穗成活率分别达 98.90% 和 98.75%，嫩枝、半木质化有顶芽、木质化无顶芽 3 种类型插穗均可用于蚬木扦插繁殖。

2.4 栽培技术研究

栽培密度适宜的蚬木长势很好，密度过大的蚬木生长不良，株行距 2 m 的蚬木人工林比株行距 1 m 的生长良好^[34]。蚬木人工栽培的株行距通常为 2 m × 2 m、2.5 m × 2.5 m、2 m × 3 m，挖坑规格为 50 cm × 50 cm × 40 cm，基肥每穴施钙镁磷肥和复合肥各 100 g，适宜的栽植时间为 2—3 月，栽植时苗木叶片剪去三分之二，造林后每年 3—4 月和 9—10 月铲草松土各 1 次，每株追施复合肥 150 g，连续抚育 3，4 a 后适当修剪枝桠，培养通直的主干^[37]。蚬木幼树喜阴凉，营造蚬木纯林不宜全垦整地，但全垦整地间种木薯(*Manihot*

esculenta)、花生 (*Arachis hypogaea*)、玉米 (*Zea mays*)、高粱 (*Sorghum bicolor*) 等作物遮荫,造林成活率高达 97%;块状整地以灌木遮荫的成活率达 80%;而炼山造林成活率仅 30%。此外,蚬木与南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、顶果木 (*Acrocarpus fraxinifolius*)、任豆 (*Zenia insignis*)、苦楝 (*Melia azedarach*) 等树种混交造林可促进生长提早成材^[38]。

2.5 病虫害研究

煤烟病是蚬木幼苗和幼树常见的病害,蚬木煤烟病是由煤炱菌和小煤炱菌引起的,煤炱菌为腐生类真菌,以木虱等昆虫分泌的蜜滴为生活来源,用百菌清 800~1 000 倍液加少量洗衣粉喷洒树冠防治煤烟病^[40]。对煤炱菌引起的煤烟病,加强木虱防治,即可控制病害发生。韦绥概等^[41]研究认为蚬木曲脉木虱 (*Sinuonemopsylla excetrodendri*) 常以若虫群集于嫩芽、嫩叶上为害,产卵期 8~14 d,每个雌虫可产卵 212 粒;若虫期 17 d,脱皮 4 次;完成一个世代约需 30 d,世代重迭,无明显越冬现象。曲脉木虱全年均有发生,但以 3—5 月和 9—10 月为危害高峰期,用 90% 的氧化乐果 1 500~2 000 倍液药液喷杀。此外,舞毒蛾 (*Lymantria dispar*)、油茶毒蛾 (*Euproctis pseudoconspersa*) 幼虫啃食蚬木叶片,用 90% 敌百虫 1 000 倍液药液喷杀;龟背天牛 (*Aristobia testudo*) 蛀干危害,往洞孔内注射 80% 敌敌畏乳油 50 倍液药液,再用粘土封住洞口^[37,41]。

3 小结与展望

蚬木是我国北热带喀斯特地区特有的珍贵用材,资源稀缺,经济价值高,生态效益和社会效益良好。当前蚬木的研究成果不多,已有的研究大部分集中在蚬木的分布区域、群落结构及苗期生理活动,而针对蚬木的苗木培育及栽培技术的报导,也大多是上世纪七十、八十年代的研究,受当时的条件影响,研究成果有一定的局限性。随着全国各地大力发展珍贵树种热潮的兴起,2010 年以后蚬木在广西再次受到重视,成为培育珍、稀、优、阔叶树材的重要树种。根据目前的研究成果,蚬木今后应加强几个方面的研究。

(1) 种苗快繁技术研究。关于蚬木组织培养的研究未见报导,而关于蚬木扦插繁殖的研究也尚处于初步阶段,再加上蚬木 3~4 a 结实 1 次,种

子缺乏,不能满足当前大面积发展蚬木速生丰产林对优质种苗的需求。因此,加快蚬木组织培养等快繁技术研究意义重大。

(2) 速生丰产林栽培技术研究。关于蚬木栽培技术的研究主要是上世纪七、八十年代建立蚬木林场的经验总结,未见有系统地开展密度控制、配方施肥、定向培育等速生丰产配套技术方面的研究。加快该树种速生丰产配套技术研究,才能更好地指导实际生产,获得高产、优质、高效。

(3) 良种选育研究。目前有关蚬木良种选育的研究尚未见有报导,而良种是营林工作的基础,也是速生丰产和可持续经营的重要环节。因此,开展蚬木良种选育研究,为生产实践提供优良的母树林、优良种源、优良家系和无性系的繁殖材料,进一步提高蚬木林分质量和生态经济效益。

(4) 人工林生长规律研究。蚬木人工林生长规律的研究也较少,蚬木人工林何时进入数量成熟龄和工艺成熟龄等缺乏认识,而充分了解该树种的生长规律,才能更好的地指导造林经营,获得更大的效益。

(5) 生物量及碳汇研究。生物量及碳汇是探索林分的物质积累、物质分配及生产力的基础,是评价森林的经济效益、生态效益和社会效益的重要指标。因此,蚬木生物量及碳汇研究也是当前需要探索的重要内容和热点课题。

参考文献

- [1] 蒋桂雄,朱积余.广西珍贵树种高效栽培技术[M].中国林业出版社,2012: 152-155.
- [2] 朱积余,廖培来.广西名优经济树种[M].北京:中国林业出版社,2006: 64-66.
- [3] 张丽君,梁远楠,程照明.肇庆市珍贵树种发展现状、问题及对策研究[J].广东林业科技,2012,28(1): 87-90.
- [4] 彭达,罗勇,李子达.广东省珍贵树种发展现状与对策探讨[J].广东林业科技,2010,26(6): 81-85.
- [5] 陈芳,华国栋.木荷在广东省林业建设中的应用[J].林业与环境科学,2017,33(4): 119-122.
- [6] 隋元杰,宋卫东,杨辉,等.加强保护与培育珍贵树种资源的建议[J].吉林林业科技,2009,38(1): 59-61.
- [7] 刘福云,鄢武先,陈守庭,等.国内外珍贵树种用材林发展动态及其在四川省的发展现状[J].四川林业科技,2009,30(5): 63-68.
- [8] 陈开团,张宗华,蒋延生.福建省25种珍贵树种的分布

- 现状与保护对策的初步研究[J].福建林业科技, 2003, 30(2): 70-73.
- [9] 唐玉贵, 蒋燚.几个值得大力发展的优良珍贵树种(一)[J].广西林业科学, 2008, 37(3): 137-140.
- [10] 朱宏光, 刘正富, 苏建苗, 等.广西北热带岩溶区蚬木幼苗的光合与蒸腾特性[J].安徽农业科学, 2011, 39(12): 7147-7149.
- [11] 李先琨, 蒋忠诚, 黄玉清, 等.桂西南岩溶山地优势植物种群动态及其对岩溶作用的影响[J].地球学报, 2008, 29(2): 253-259.
- [12] 李先琨, 苏宗明, 吕仕洪, 等.广西岩溶植被自然分布规律及对岩溶生态恢复重建的意义[J].山地学报, 2003, 21(2): 129-136.
- [13] 向悟生, 王斌, 丁涛, 等.喀斯特季节性雨林蚬木种群结构和数量动态[J].生态学杂志, 2013, 32(4): 825-831.
- [14] 欧芷阳, 朱积余, 彭玉华, 等.广西平果县喀斯特山地蚬木生存群落物种多样性与环境的关系[J].植物研究, 2014, 34(2): 204-211.
- [15] HOLSTE E K, KOBE R K, VRIESENDORP C F. Seedling growth responses to soil resources in the under story of a wet tropical forest[J]. Ecology, 2011, 92(9): 1828-1838.
- [16] BROOK B W, BRADSHAW C J A. Strength of evidence for density dependence in abundance time series of 1198 species[J]. Ecology, 2006, 87(6): 1445-1451.
- [17] 广西农学院林学分院林学系. 蚬木的生态与营林问题[C]//中国科学院植物研究所生态室编. 植物生态学研究集(第一集). 北京: 科学出版社, 1978: 8-24.
- [18] 欧芷阳, 苏志尧, 彭玉华, 等.桂西南喀斯特山地蚬木幼龄植株的天然更新[J].应用生态学报, 2013, 24(9): 2440-2446.
- [19] 申文辉, 谭长强, 何琴飞, 等.桂西南蚬木优势群落物种组成及多样性特征[J].生态学杂志, 2016, 35(5): 1204-1211.
- [20] 申文辉, 欧芷阳, 庞世龙, 等.桂西南蚬木群落优势树种分布与环境因子的关系[J].广西植物, 2017, 37(6): 694-701.
- [21] 欧芷阳, 朱积余, 曹艳云, 等.蚬木生存群落木本植物与土壤和地形因子的耦合关系[J].生态学杂志, 2013, 32(12): 3182-3189.
- [22] 王斌.北热带喀斯特季节性雨林蚬木群落生态学研究[D].桂林: 广西师范大学, 2012.
- [23] 区智, 李先琨, 苏宗明, 等.广西北热带岩溶植被演替过程中的蚬木种群动态[C]//中国植物学会. 中国植物学会七十周年年会论文摘要汇编(1933-2003). 北京: 高等教育出版社, 2003: 214.
- [24] 何兰军.广西弄岗北热带喀斯特季节性雨林种群空间格局研究[D].桂林: 广西师范大学, 2012.
- [25] 袁铁象, 欧芷阳, 苏志尧, 等.桂西南喀斯特山地蚬木野生种群结构与动态[J].中南林业科技大学学报, 2013, 33(3): 1-8.
- [26] 鲁莹莹, 谭长强, 朱积余, 等.10个珍贵树种光合日变化特性[J].广西林业科学, 2015, 44(2): 120-125.
- [27] 朱宏光, 李燕群, 苏建苗, 等.不同水分条件对蚬木幼苗生长的影响[J].安徽农业科学, 2011, 39(11): 6395-6396.
- [28] 庞世龙, 欧芷阳, 申文辉, 等.干旱胁迫对蚬木幼苗表型可塑性的影响[J].中南林业科技大学学报, 2017, 37(5): 21-25.
- [29] 蒙芳, 曹艳云, 欧芷阳, 等.干旱胁迫对蚬木幼苗生长及光合特征的影响[J].广西林业科学, 2017, 46(2): 186-190.
- [30] 欧芷阳, 庞世龙, 蒙芳, 等.模拟喀斯特生境土壤干旱胁迫对蚬木苗木的影响[J].东北林业大学学报, 2017, 15(12): 16-20.
- [31] 谭长强, 申文辉, 欧芷阳, 等.铜胁迫及施氮措施对喀斯特特有树种蚬木光合生理的影响[J].西北林学院学报, 2018, 33(1): 26-30.
- [32] 吕成群.柠檬桉、蚬木硝酸还原酶活力的比较[J].热带作物学报, 1992, 13(2): 43-48.
- [33] 彭玉华, 黄志玲, 郝海坤.蚬木扦插苗人工幼林生长节律[J].广西林业科学, 2016, 45(3): 248-252.
- [34] 潘清堂.蚬木人工造林生长情况的调查研究[J].广西林业科学, 1995, 24(2): 70-72.
- [35] 高辉, 唐亚, 张立芸.蚬木的大孢子发生与胚囊发育兼论蚬木属的系统亲缘[J].植物分类学报, 2006, 44(5): 538-550.
- [36] 庞世龙, 刘秀, 刘晟源, 等.广西弄岗国家级自然保护区蚬木资源分布现状及主要栽培技术探讨[J].林业实用技术, 2012(10): 63-64.
- [37] 罗盛碧, 蒙文化.石山珍贵树种蚬木人工栽培技术[J].广西林业科技, 1987(3): 38-39.
- [38] 广西龙州县蚬木栽培试验小组.石山珍稀树种蚬木人工栽培试验研究[J].广西林业科技, 1989(4): 9-13.
- [39] 申文辉, 李志辉, 彭玉华, 等.蚬木扦插繁殖影响因子研究[J].西部林业科学, 2014, 43(6): 24-28.
- [40] 何炳贞, 何日标.蚬木煤烟病的防治[J].广西林业, 1998(3): 19.
- [41] 韦绥概, 冯远斌.蚬木曲脉木虱的生物学特性及室内药效试验[J].广西农学院学报, 1989, 8(4): 34-37.