

- constituents of *Gastrodia elata* Bl. on glutamate-induced apoptosis in IMR-32 human neuroblastoma cells [J]. *Arch Pharm Res*, 1999, 22(4): 404-409.
- [12] Tao T, Xu J, Dong Y Z, *et al.* Effects of electroacupuncture and *Gastrodia* tuber on neuronal apoptosis and the expression of apoptosis related protein Bcl-2, Bax in the rat after cerebral ischemia-reperfusion [J]. *Chin Acupunct Moribust* (中国针灸), 2004, 24(9): 645-648.
- [13] Kim H J, Lee S R, Moon K D. Ether fraction of methanol extracts of *Gastrodia elata*, medicinal herb protects against neuronal cell damage after transient global ischemia in gerbils [J]. *Phytother Res*, 2003, 17(8): 909-912.
- [14] Kim H J, Moon K D, Oh S Y, *et al.* Ether fraction of methanol extracts of *Gastrodia elata*, a traditional medicinal herb, protects against kainic acid-induced neuronal damage in the mouse hippocampus [J]. *Neurosci Lett*, 2001, 314(1-2): 65-68.
- [15] Hu J F, Li G Z, Li M J, *et al.* Protective effect of *Gastrodia elata* and E-gelatin on lead-induced damage to the structure and function of rat hippocampus [J]. *Chin J Ind Hyg Occup Dis* (中国劳动卫生职业病杂志), 2003, 21(2): 124-127.
- [16] Dong X X, Liu J B, Dong Y X, *et al.* Experimental study on effect of *Gastrodia* in inducing the differentiation of mesenchymal stem cells into neuron-like cells [J]. *Chin J Integr Tradit Chin West Med* (中国中西医结合杂志), 2004, 24(1): 51-54.
- [17] Hsieh C L, Chen C L, Tang N Y, *et al.* *Gastrodia elata* Bl. mediates the suppression of iNOS and microglia activation to protect against neuronal damage in kainic acid-treated rat [J]. *Am J Chin Med*, 2005, 33(4): 599-611.

贵州红豆杉属植物资源保护与可持续利用研究

周洪英, 金 平, 孙 超*

(贵州省植物园, 贵州 贵阳 550004)

红豆杉为国家一级保护植物, 我国特有, 是古老的第三纪孑遗树种^[1], 材质优良, 是珍贵的用材树种和庭园绿化观赏树种^[2]。近年来由于能从其树皮、根皮和枝叶中提取抗癌活性物质——紫杉醇(Taxol), 受到人们的广泛关注。按世界癌症患者年需求紫杉醇 200 kg 及紫杉醇 0.03% 的得率计算每年需 700 t 红豆杉树皮^[3]。即使全球所有的红豆杉天然资源采伐完, 也仅满足短期需求, 并将对生态环境和生物多样性造成不可弥补的损失。国内 20 世纪 90 年代初, 曾因盗剥南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei* (Lemee et Lévl.) Cheng et L. K. Fu 和云南红豆杉 *T. yunnanensis* Cheng et L. K. Fu 树皮致使两树种资源在原生区濒临灭绝。贵州地处我国西南部, 药用植物种类十分丰富。在贵州广为分布两种红豆杉植物, 即红豆杉 *T. chinensis* (Pilger) Rehd. 和南方红豆杉。全省以红豆杉为原料的中成药品总产值在 1 亿元

左右。因此, 实现资源的有效保护与可持续利用就显得意义十分重大。

1 研究方法

参阅有关贵州省的各种自然条件、红豆杉属植物种质资源结构分布等基础资料; 到相关单位调查、调看植物标本, 了解研究情况; 亲自到部分重点产区调查, 引种栽培观察记录; 从药材市场了解购销情况, 到相关企业了解开发利用情况; 在掌握了大量原始数据的基础上, 分析其中存在的问题, 探讨贵州红豆杉属植物种质资源的可持续发展途径及模式。

2 研究结果

2.1 贵州红豆杉和南方红豆杉的分布及生境: 根据资料记载和实地走访调查, 全省 9 个地、州、市均有红豆杉属植物分布, 红豆杉和南方红豆杉分布最为广泛, 南方红豆杉为广布种^[1]。见表 1。

表 1 红豆杉和南方红豆杉在贵州省的分布

Table 1 Distribution of *T. chinensis* and *T. chinensis* var. *mairei* in Guizhou Province

种 名	分 布	生 境	海拔/m	年均温/℃	年活动积温/℃	日照时数/h	年降水量/mm	蓄积量/(m ³ ·株 ⁻¹)
红豆杉	贵阳、开阳、纳雍、雷公山、梵净山、普定、荔波、安龙、宽水等	零星生长或干常绿、落叶阔叶混交林、次生林中	750~2 350	5~18.3	4 082.5~5 767.7	1 076.1~1 354.0	1 100.0~2 600.0	910/27 000
南方红豆杉	贵阳、遵义地区、黔东南、毕节地区梵净山等贵州省大多县、市	针叶、常绿阔叶混交林	500~3 500	-11~16.0	4 000.0~5 767.7	1 086.3~1 317.9	1 090.3~1 336.8	17 000/500 000

收稿日期: 2006-10-22

基金项目: 贵州省科学技术基金项目[黔基合计字(1998)3065 号]; 贵州省社会攻关项目[黔科合社(1998)1171 号]; 国家自然科学基金及春晖计划部分研究内容

作者简介: 周洪英(1968—), 女, 侗族, 贵州人, 贵州大学毕业, 主要从事植物资源保育与利用研究工作。 Tel: (0851)6903685, 6762512 E-mail: zhy1365@126.com

* 通讯作者 孙 超 Tel: (0851)6762512 E-mail: Chao_Sun2000@hotmail.com

可以看出,南方红豆杉较红豆杉的分布范围广,年均温、年活动积温、日照时数、年降水量的范围都较大。红豆杉是我国亚热带至暖温带特有成分之一,对气候适应性较强,从低海拔到高海拔山区都有生长地域。说明了贵州地理和气候条件非常适合红豆杉植物的生长发育,适于大面积推广种植红豆杉植物。南方红豆杉的模式标本产于贵州梵净山,这对探索红豆杉属植物的系统进化与起源有一定的意义。据实地调查^[4],红豆杉一般作为村寨树,生长在阴湿地(俗称背阴杉),散生于针、落叶阔叶混交林或次生林中,在黄壤、黄棕壤、山地灌丛草甸上及石灰土上生长均较好。虽适应性较强,但竞争能力较差,扩展速度较慢,很难形成成片群落,森林中不占优势,从表 1 可以看出蕴藏量不大。

2.2 贵州红豆杉属植物资源开发利用情况:1990 年以前,红豆杉在民间主要作为建筑和水工用材,同时部分地区作薪炭林及其他用途,对资源总量破坏不大。自红豆杉的药理作用发现和报道以后,红豆杉原材料由药厂直接向农户收购,受利益的驱使,农户直接剥取红豆杉和南方红豆杉树皮、根皮致使红豆杉植物毁灭性的破坏,造成资源大量流失,资源结构遭到严重破坏,已经引起有关部门的高度重视,有关部门已经出台文件明令禁止砍伐红豆杉。目前很多单位、部门和个人正在大面积引种栽培紫杉醇含量高,可采取其枝叶的曼地亚红豆杉,为有效保护和利用红豆杉植物资源做出了积极的贡献。目前全省以红豆杉为原料的中成药品种达数 10 个,产品覆盖全国二十几个省市,部分产品远销东南亚地区,已经成为贵州省医药工业新的增长点。

2.3 红豆杉属植物的栽培研究:贵州省植物园从 1994 年开始进行红豆杉植物的研究工作,引种栽培了红豆杉、南方红

豆杉、云南红豆杉、东北红豆杉 *T. cuspidata* Sieb. et Zucc.、西藏红豆杉 *T. wallichiana* Zucc.、矮紫杉 *T. cuspidata* var. *nana* Rehd. 和曼地亚红豆杉 *T. media* Hicksii(表 2)。从表 2 可以看出,在贵州省植物园内引种的红豆杉属植物,无论采用荫棚、盆栽或大田栽培的生长性状都表现良好。国内红豆杉以东北红豆杉的紫杉醇量为最高,说明了在贵州省可大面积推广种植东北红豆杉完全切实可行。还应大力推广种植紫杉醇量最高的曼地亚红豆杉(东北红豆杉与欧洲红豆杉的天然杂交种),为红豆杉可持续利用打下坚实的基础。另外,对贵州省分布区域较广的南方红豆杉植物进行了有性、无性繁殖以及对种苗的速生丰产做了大量的科学研究工作,试验结果表明:(1)南方红豆杉种子经过先高温后低温的变温层积处理,种胚不断伸长生长,30%的种子可提前 8 个月出苗,综合出苗率(两年)达 92%,播种基质以珍珠岩为最优^[5]。(2)采用浓度为 500~2 000 μL 植物激素 2,4-D、IBA、NAA 溶液处理南方红豆杉种子 2~8 d,能使其提前 9 个月出苗,播种基质选择珍珠岩和蛭石^[6]。(3)采用 IBA、ABT₂ 处理红豆杉和南方红豆杉枝条,无性繁殖成活率达 80%以上^[7]。(4)采用 3 种肥料对南方红豆杉二年生实生苗进行根外追肥试验,追施光合微肥、复合肥对苗高、地径和侧枝生长都有明显促进生长的作用,其苗高生长分别比对照(不施肥)增加 72.88%和 108.50%;地径生长分别比对照增加 92.3%和 76.90%;追施 NH_4KHPO_4 则对侧枝生长量有明显的促进作用,比对照增加 285%;同时根外追肥还可解除南方红豆杉苗的生长暂停现象(6~7 月)^[8]。有关红豆杉属植物的科学研究(如红豆杉的组织培养、曼地亚红豆杉的速生丰产栽培技术研究和红豆杉的 GAP 种植技术研究等)还在深入进行中。

表 2 贵州省植物园引种栽培红豆杉植物种类、适应性及紫杉醇量

Table 2 Species, adaptability, and taxol content of cultivated plants of *Taxus* L. in Botanical Garden of Guizhou Province

种 名	来 源	海拔/m	引种时间/年	栽培方式	生长现状	紫杉醇量/%
红豆杉	贵州省水城县	1 600	1994	荫棚盆栽	良好	0.008
南方红豆杉	贵州省施秉县	600	1994	荫棚盆栽	良好	0.028
南方红豆杉	贵州省贵阳市	1 000	1994	地栽	良好	
云南红豆杉	云南省	3 000~3 200	1995	荫棚盆栽	较好	0.014
东北红豆杉	黑龙江省	800~1 000	1995	荫棚盆栽	良好	0.148
矮紫杉	浙江省	180	1997	荫棚盆栽	较好	
西藏红豆杉	西藏省	3 000	1998	盆栽	较好	
曼地亚红豆杉	山东省	50	1998	盆栽	较好	

2.4 贵州自然条件与红豆杉栽培推广:贵州气候属亚热带高原山地型,冬无严寒,夏无酷暑,日照时间短,湿度较大,多阴雨,少日照,非常适合红豆杉植物生长。贵州是典型的农业省,全省大于 25°的坡地面积广,大于 25°的坡地是国家规定的退耕还林区,只能用来造林,而且红豆杉植物须根发达,有利于水土保持,保护资源。因此,在现有林区和退耕还林地种植红豆杉植物大有潜力可挖,贵州省各地自然条件见表 3^[9]。根据目前引种栽培的南方红豆杉来看,南方红豆杉种子 1995 年人工处理播种,1996 年出苗^[5,6],2003 年即可开花结果,8

年就可完成从营养生长到生殖生长的过程,野生种则要 10 年以上才能完成^[2]。说明了只要科学合理地管理红豆杉植物,其生长速度一定优于野生分布种;同时也说明了贵州省大面积推广种植红豆杉是切实可行的。从表 3 可以看出,贵州能用于红豆杉栽培的退耕还林地面积广,这些地区水、热资源较为充裕,同时这些地区又存在一定数量和种类的红豆杉属植物群落。因此在全省推广种植红豆杉植物,不仅有利于保护植物资源,保护环境,又能有效地利用土地资源,同时对增加农民收入具有十分重要的意义。

表 3 贵州省各地自然条件

Table 3 Natural conditions in various areas of Guizhou Province

地区	≥25°坡地/%	森林覆盖率/%	平均海拔/m	降水量/(mm·年 ⁻¹)	光照/(h·年 ⁻¹)	≥10℃积温/℃
贵阳	14.33	31.74	1 199	1 174.70	1 354.00	4 637.50
遵义	19.87	33.10	988	1 098.40	1 156.30	4 695.90
安顺	22.46	20.50	1 220	1 360.50	1 270.70	4 170.30
水城	19.44	16.39	1 721	1 110.00	1 554.30	3 439.40
铜仁	22.36	33.09	759	1 302.90	1 165.80	5 301.50
黔南	27.33	36.52	996	445.70	1 158.30	4 905.30
黔东南	27.45	47.17	772	1 240.40	1 273.40	4 832.40
黔西南	31.33	26.44	161	1 530.40	1 521.60	4 796.00
毕节	17.11	25.97	189	954.20	1 377.80	3 717.00

2.5 贵州红豆杉资源的开发利用研究:为使植物资源能得到可持续利用和扩大应用范围,要综合运用相关学科知识的新技术,新方法进行深度研究、开发利用研究。结合红豆杉当前的研究、利用情况,将红豆杉的开发利用分为一级开发、二级开发和三级开发。一级开发重点在于运用生物技术手段,变野生为家种,扩大种群数量、产量、分布地域,提高原药材质量,最终达到生产用原料完全依靠人工栽培。二级开发重点在于利用红豆杉原料发展中成药制品、制剂和保健品,扩大应用范围。主要通过国内、外验方,并用植化方法分析成分、药理临床实验验证入药习惯。三级开发以开发新用途、新剂型为主,更强调单一化学成分的药理作用、结构式改造、有机合成,实现合成与半合成,通过结构式改造,发现更多、更新、更好的药理作用,为新药开发研究提供科学依据。

2.6 红豆杉资源宏观调控体系的建立:中药资源是一种可消长、再生、可持续利用并处于动态变化的生物资源。在充分了解红豆杉植物的种类分布、蕴藏量、再生周期及速度、年需求量、消费量、供给量、价格指数、国内外研究以及开发利用的情况下,借助数学手段和计算机技术,建立数学模型和数据库,达到科学管理,合理利用的目的。

3 讨论

3.1 贵州红豆杉属植物资源十分丰富,独特的地理环境和优越的气候条件非常适合红豆杉植物的生长。人工栽培红豆杉对保护环境、增加农民收入都有十分重要的现实意义。应加强宣传教育,增强人们对保护红豆杉植物资源和保护生物多样性的认识。行政管理方面,加强红豆杉植物的就地保护、迁地保护和人工种植技术研究工作,在一些分布集中区域可建立自然保护区。充分发挥贵州省植物园在引种驯化、迁地保护方面的重要作用,特别是在种质资源保存方面。加大对红豆杉 GAP 规范化种植技术的基础研究,对红豆杉分布地区的大环境、小生境、立地条件、红豆杉形态特征、各种生理、生化指标、化学成分等进行深入研究。开展深加工技术开发,形成红豆杉原药材为龙头的红豆杉产业链。提高红豆杉原药材的附加值,进行新加工方法研究、有效成分提取纯化技术研究、单一药效成分的药理作用研究和新药效成分的研究。同时对生产中的药渣应考虑综合利用研究。

3.2 长期以来,广大科技工作者经过艰苦努力,取得了丰硕的成果,但研究工作中仍存在一些不足之处,一是研究单位

各自为政,未能集中优势,共同攻关,造成一些研究内容上的重复;二是研究方向多集中于植化、药理作用方面,少有资源保护、引种驯化方面研究。建议有关部门在保持对开发研究项目投入的同时,加大对生态调查、引种驯化、速生丰产栽培技术研究的投入,以达到可持续利用的目的;同时开展联合攻关,建立首席专家(项目负责人)制,加强不同学科之间的分工协作,联合攻关。

3.3 中药在我国已有几千年的历史,为中华民族的发展做出了巨大贡献。中药要进入国际市场,必须开展国际合作,充分利用国外先进技术,实现研究、生产、开发一步到位,以加快中药现代化的前进步伐,全面提升中药在国际市场上的竞争力。

References:

[1] Zhang H H, Zhou Q, Chen M H, et al. *Precious Wild Plant Resources in Guizhou* (贵州野生珍贵植物资源) [M]. Beijing: Chinese Forestry Publishing House, 2000.

[2] Li Y K. *Plants in Guizhou* (贵州植物志) [M]. (Vol 1). Guiyang: Guizhou People's Publishing House, 1979.

[3] Xie Z Y. Study on *Taxus media* introduction and fast-growing irritant [J]. *The Corpus for National Workshop on the Basic and Applied Research of Taxus, Ginkgo and Other Medicinal Plants* (全国红豆杉和银杏叶等药用植物基础及应用研究学术研讨会论文集) [C]. Beijing: Chinese Pharmaceutical Association, 1998.

[4] Zhou H Y, Zhang J Q, Jin P. An elementary discussion on investigation and utilization of *Taxus* [J]. *Guizhou Forest Sci Technol* (贵州林业科技), 2001, 29(4): 45.

[5] Zhou H Y, Jin P, Zou T C. Study on temperature effect on *Taxus* germination [J]. *Guizhou Sci* (贵州科学), 1998, 16(2): 116.

[6] Jin P, Zhang Z L, Zhou H Y. An elementary report on sexual reproduction of *Taxus chinensis* [J]. *Guizhou Sci* (贵州科学), 1999, 17(1): 58.

[7] Wang Y P, Wei D S, Zeng L I, et al. Study on propagation of the medicinal plant—*Taxus chinensis* [J]. *The Foundation and Development of Guizhou Botanical Garden for 40 Years* (贵州省植物园建园与发展 40 年) [C]. Guiyang: Guizhou Technical Publishing House, 2004.

[8] Zhou H Y, Jin P, Zou T C, et al. Study on different fertilization effect on biennial *Taxus chinensis* seedlings growth [J]. *Guizhou Sci* (贵州科学), 1999, 17(3): 198.

[9] Sun C, Lin C H, Zhong Y, et al. Research on *Epimedium* plant protection and rational exploitation of resources in Guizhou [J]. *China Pharm J* (中国药杂志), 2003, 8: 576.

贵州红豆杉属植物资源保护与可持续利用研究

作者：[周洪英](#)，[金平](#)，[孙超](#)
作者单位：[贵州省植物园, 贵州, 贵阳, 550004](#)
刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年，卷(期)：2007, 38(6)

参考文献(9条)

1. [Zhang H H;Zhou Q;Chen M H](#) [贵州野生珍贵植物资源](#) 2000
2. [Li Y K](#) [贵州植物志](#) 1979
3. [Xie Z Y](#) [Study on Taxus media introduction and fast-growing irritant](#) 1998
4. [Zhou H Y;Zhang J Q;Jin P](#) [An elementary discussion on investigation and utilization of Taxus](#) 2001(04)
5. [Zhou H Y;Jin P;Zou T C](#) [Study on temperature effect on Taxus germination](#) 1998(02)
6. [Jin P;Zhang Z L;Zhou H Y](#) [An elementary report on sexual reproduction of Taxus chinensis](#) 1999(01)
7. [Wang Y P;Wei D S;Zeng L I](#) [Study on propagation of the medicinal plant-Taxus chinensis](#) 2004
8. [Zhou H Y;Jin P;Zou T C](#) [Study on different fertilization effect on biennial Taxus chinensis seedlings growth](#) 1999(03)
9. [Sun C;Lin C H;Zhong Y](#) [Research on Epimedium plant protection and rational exploitation of resources in Guizhou](#) 2003(08)

本文读者也读过(10条)

1. [贺善安](#). [李新华](#). [盛宁](#). [於虹](#). [顾姻](#) [红豆杉迁地保育小种群扩张的意义](#)[会议论文]-2006
2. [周伟](#). [夏念和](#). [ZHOU Wei](#). [XIA Nianhe](#) [我国壳斗科植物资源——尚待开发的宝库](#)[期刊论文]-[林业资源管理](#) 2011(2)
3. [林崇良](#). [林观祥](#). [蔡进章](#). [陶细俊](#) [浙江乌岩岭自然保护区国家重点保护野生植物资源保护与对策](#)[期刊论文]-[海峡药学](#)2011, 23(4)
4. [赵静英](#). [吕寻](#) [红豆杉容器育苗技术](#)[期刊论文]-[特种经济动植物](#)2007, 10(3)
5. [张月琴](#). [ZHANG Yue-qin](#) [河南省焦作地区木本饲料植物资源多样性及开发利用研究](#)[期刊论文]-[畜牧与饲料科学](#) 2011(4)
6. [张华海](#). [姚竹](#). [ZHANG Hua-hai](#). [YAO Zhu](#) [贵州习水国家级自然保护区观赏植物资源](#)[期刊论文]-[贵州科学](#) 2009, 27(2)
7. [袁秀](#). [邢韶华](#). [向魏忠](#). [李景文](#). [YUAN Xiu](#). [XING Shao-hua](#). [XIANG Wei-zhong](#). [LI Jing-wen](#) [北京雾灵山自然保护区的植物资源](#)[期刊论文]-[林业调查规划](#)2006, 31(1)
8. [付业春](#) [喀斯特山区野生木本观赏植物资源及其开发利用](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#)2004, 32(2)
9. [董文忠](#). [樊丹](#) [湖北省农业野生植物资源保护与管理对策探讨](#)[期刊论文]-[农业环境与发展](#)2006, 23(2)
10. [余志彪](#). [余永富](#). [Yu Zhibiao](#). [Yu Yongfu](#) [贵州雷公山国家级自然保护区野生观赏植物资源研究](#)[期刊论文]-[贵州林业科技](#)2008, 36(1)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200706064.aspx