

杜仲种质资源的现状及保护对策

陈品良 吴俊元 贺善安

(江苏省植物研究所, 南京 210014)

摘要 在野外调查的基础上,根据杜仲的分布特点,划分了7个主要分布区,并对种内存在的形态差异进行了描述。在评述杜仲种质资源现状的基础上,对种质资源的破坏以及造成遗传流失的原因进行了分析。提出了有效保护杜仲种质资源的原理和方法,并强调了迁地保护的重要性。

关键词 杜仲; 植物资源; 保护策略

The present status and conservation strategies for *Eucommia ulmoides* Oliv. Chen Pin-Liang, Wu Jun-Yuan and He Shan-An (Jiangsu Institute of Botany, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1992, 1(4):6~11

According to the data from the two years' (1990~1991) expedition on the genetic resource of *Eucommia ulmoides* Oliv. in China, the authors summarized the economic valuations and the utilization history of *Eucommia*. Seven natural concentrated distribution areas were determined, and morphological variations within the species were described. Present status of germplasm resources and the reasons of *Eucommia* germplasm erosion were analyzed. Finally, the principles and strategies for the conservation of *Eucommia* and the importance of *ex situ* conservation for *Eucommia* were emphasized.

Key words *Eucommia ulmoides* Oliv.; plant resources; strategies for conservation

杜仲(*Eucommia ulmoides* Oliv.)为杜仲科(Eucommiaceae)落叶乔木,单种属,单属科。1890年Oliver将其定为*Eucommia ulmoides*,意即“有银丝的象榆树一样的植物”。最初将其归入昆栏树科或金缕梅科; Van Tieghem认为杜仲应为一独立的科,即杜仲科,置于蔷薇目^[24]。在Cranquist和Takhtajan系统中将其置于杜仲目,Hutchinson和Engler系统则列入荨麻目。张芝玉等^[13]根据解剖学及胚胎实验的证据,支持将杜仲科作为一个独立的目,即杜仲目。

已发现的杜仲属化石有14种之多^[21],起源于第三纪,后在北美及欧洲相继绝灭。*Eucommia ulmoides*为该属仅存的孑遗植物,分布在中国。杜仲在研究被子植物系统演化以及中国植物区系的起源等方面具有重要的科学价值。杜仲作为稀有植物已被列入《中国植物红皮书——稀有濒危植物》(Vol. 1)。

收稿日期 1992-07-24

* 韩维栋和任全进同志参加了部分野外调查,在此一并致谢。

一、杜仲的经济价值及其利用历史

杜仲皮为传统中药,最早的文字记载来自《神农本草经》(公元二世纪)^[22]。该书将杜仲列为上品,具有治腰膝痛、补中益气、坚筋骨、强志、安胎等功效;杜仲嫩叶可食,能去风毒脚气,久积风冷,肠痔下血;杜仲木材制成木屐可防脚气。直到本世纪五十年代,对于杜仲药理的认识似乎并没有什么大的进展。五十年代中,中国和苏联医药工作者发现杜仲有镇静和治疗高血压的^[5,19,20]。现代药理实验证明杜仲有抗癌和抑癌之功效^[2]。

杜仲木材纹理好,不翘不裂。种子含油量达27%,是一种高级的营养油脂。杜仲还被用作行道树及庭园绿化。杜仲全树除木质部外均含 Gutta-percha 胶,具有非常宝贵的物理、化学性质,但由于它为硬性胶,其用途受到极大的限制,仅被用作海底电缆、防腐器具、胶粘剂、补牙材料和高尔夫球等。严瑞芳等^[11]的研究使杜仲胶进入材料工程学新阶段,将在医疗、体育、形状记忆材料等方面具有广阔的应用前景。

由于是重要的传统中药,五十年代在贵州、湖南等地建立了4个大型国营林场。八十年代,建立了很多杜仲商品生产基地,至1991年全国新发展的杜仲面积达140万亩。最近几年,一些科研单位开始进行速生丰产栽培试验,并已建立了若干农林混作模式。八十年代初,杜仲环剥再生获得成功^[7-9],但由于操作技术要求较高,再生皮薄使这项成果未能在生产上全面推广。

通过成分比较及药理试验^[1,4,6],证明杜仲叶与皮具有相同的药用价值,从而扩大了药源,并制成了杜仲茶等保健食品,深受欢迎。

二、杜仲的分布、生态适应性及资源状况

杜仲天然分布于秦岭以南山地,四川、贵州、湖北、湖南、陕西、甘肃、云南、广西、广东、河南、浙江、安徽、江西等省均有分布。通常认为^[23],杜仲起源于陕、甘、川三省交界的秦岭山脉,向南扩展到贵州及与贵州接壤的云南、广西、湖北、湖南以及与湖南接壤的广东地区,向东到赣、浙、皖山地。根据自然地理特点及其经济性状和形态特点上的差异,作者将杜仲的分布划分为7个主要分布区(图1),即:(1)秦巴山区;(2)大娄山区;(3)鄂西山区;(4)武陵山区;(5)伏牛山-桐柏山-大别山区;(6)浙、赣、皖交界山区;(7)南岭山区。整个分布区内1月均温0~8℃,7月均温24~28℃,降雨量1 000~1 200 mm,且雨量集中在夏季。

由于引种栽培,杜仲在我国的分布区已大为扩展,分布范围在北纬22~42°,东经100~120°。最北分布至沈阳和呼和浩特。在甘肃民勤沙生植物园,杜仲能露地生长,北京万泉河路用杜仲作行道树,生长良好。

杜仲是强阳性树种^[15],适应性较强。适于生长在沙质壤土和含腐殖质较多的土壤和石灰岩山地,可在 pH 4.5~8.0 的土壤上良好生长,分布海拔300~2 500 m。杜仲能耐44℃高温^[12]和-40℃严寒^[17]。最适宜杜仲生长的气候特点是,年均温15.5~17.0℃,≥10℃积温4500~5 500℃,年日照1 300~1 600 hr,年降雨量1 380~1 500 mm^[14]。

杜仲1890年传入欧洲,1906年传入苏联,1907年被引入美国。苏联在乌克兰和高加索种植杜仲作为胶园,日本和南朝鲜有少量栽培作为药用。在美洲^[23],杜仲的分布北起加拿大的

Hamilton, 南至洛杉矶和华盛顿特区, 东自波士顿, 西至西雅图。欧洲有60多个植物园和树木园引种了杜仲, 澳大利亚也有引种。英国邱园引种的杜仲树高12 m, 胸径75 cm, 美国阿诺德树木园的杜仲树高13.1 m, 胸径53.3 cm。

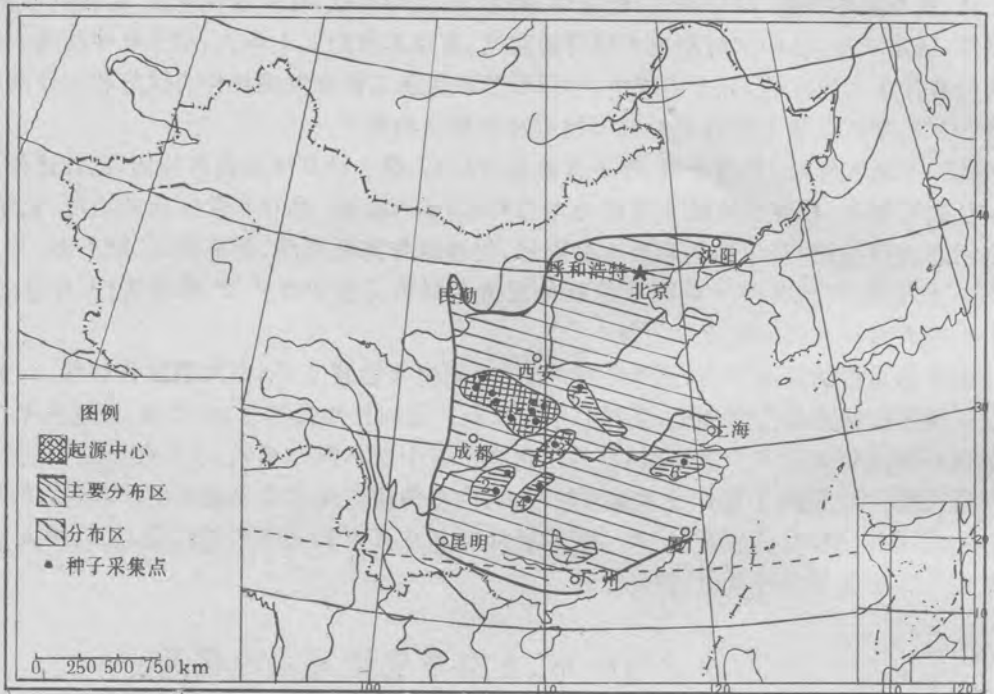


图1 杜仲在中国的分布

Fig 1 The distribution of *Eucommia ulmoides* Oliv. in China

杜仲从栽植到可以采皮一般需10~15年。五十年代后, 市场需求量剧增, 杜仲资源遭到破坏性开发。到八十年代后期, 杜仲皮市场混乱, 价格暴涨, 资源进一步遭到掠夺性采伐。散生于山野中的植株和农舍附近甚至国营林场的成年树大量被砍伐, 甚至殃及一些幼树。以贵州省为例^[3], 五十年代全省保存杜仲成树7 000万株, 至1984年仅存2 000万株, 20年间平均每年减少250万株, 1988年以后所剩无几。据调查^[10], 五十年代湘西野生杜仲到处可见, 而今也是凤毛麟角。

根据1990和1991两年的调查, 主要分布区内一些地区只残留数量极少的成年树, 且散落在十分偏远的山区农户庭院四周。有些地区已找不到能结籽的大树。很多地区近年来无树可供采剥, 如陕西略阳县药材公司1990年收购到的4 t干皮中, 有3 t是从约2 cm粗的幼树上剥下的。甘肃康县一株胸径为71.4 cm的大杜仲树, 是我们迄今发现的最大植株, 该树年产干籽150 kg, 可惜的是1991年春被剥下2 m多长的树皮, 当年仅产籽50 kg。

近年来, 许多地区开始大面积栽培, 但由于成年树资源破坏严重, 种子匮乏。贵州遵义、湖南慈利、陕西宁强、湖北巴东等少数几个成年树保留较集中的地区, 就成为主要的种源基地。

目前, 杜仲的分布主要有以下4种形式: (1) 散生于山野中的单株: 在偏远地区及一些自

然保护区内可能尚存野生单株; (2) 残存于农户院落四周的成树: 这部分资源实际上已成为各个地区当地种源的代表, 但数量仍在不断减少; (3) 集中成片栽培: 除遵义、慈利和巴东等地有较大树龄的杜仲林外, 大多为近年发展的幼林; (4) 各地零星引种栽培。

两年内作者共调查了8省19个市、县的杜仲分布及资源状况, 共收集了代表不同地理区域和生态条件的种子样品46号。它们是研究杜仲种内遗传变异、种群间遗传分化及联系的重要材料。

三、杜仲的变异类型

关于杜仲种内的遗传变异, 至今了解甚少。根据文献报道和调查结果, 将杜仲种内的形态变异概括如下:

1. **叶片形态差异** 在湘西曾发现红叶杜仲和叶片长度达33 cm的长叶类型^[16]。河南洛阳发现一种小叶杜仲, 叶片厚、革质, 通过芽变选择培育出一种密叶型杜仲, 节间长度仅为普通杜仲的1/3或1/2^[18]。

2. **树皮差异** 杜仲的树皮可分为粗皮和细皮两类, 这是杜仲形态变异上很引人注意之处。湖南以细皮为主, 贵州则以粗皮类型为主, 似乎在地理分布上有其特殊性。在河南, 杜仲根据树皮特征分为4种类型^[12], 即深纵裂型、浅纵裂型、龟裂型和光皮型; 据分析这4种类型树皮中的松脂醇二葡萄糖甙的含量也有较大差异; 在柱头形态上也有差异, 深纵裂型柱头向两侧伸展呈“V”型, 光皮型为宽“V”型, 龟裂型则为开张型。

3. **种子形态差异** 胡笃敬^[6]在五十年代从13个地区获得的种子其千粒重为54~130 g。作者获得的46号种子样品的千粒重为47~85 g, 种子大小及形态差异明显, 长/宽比为2.3~3.3, 种子颜色有浅栗色、深栗色、褐色和深褐色等。

四、保护对策

杜仲已大面积栽培, 由此而产生的疑问是: 保护杜仲的重要性是否下降或无需保护。作者认为, 物种在漫长的演化历史中, 适应环境条件的不断变化, 积累了丰富的遗传变异, 因此能够生存至今。保护一个物种不仅要保存一定的个体数量, 更重要的是要有目的地尽可能多地保存其种内的遗传多样性。许多作物正是在其栽培化进程中丢失了大量的遗传变异, 而纯系的栽培品种, 常常因遗传基础的狭窄, 在突发的病虫害或环境胁迫面前损失惨重。如果对杜仲不采取有效的保护措施, 这种危机也将很快发生。所以, 鉴于杜仲种质资源的严重破坏, 以及正在向栽培化方向发展, 保护杜仲遗传资源实际上已变得更加迫切。

基于作者的调查研究, 造成杜仲遗传流失的原因主要有:

1. 对杜仲树皮需求量的增加和缺乏对保护资源的应有认识, 人为砍伐严重地破坏了杜仲的野生资源及散生于农家庭落周围的半野生资源。

2. 大规模种植中, 种子来源于少数的几个种源, 因而形成了大面积种源单一, 遗传基础狭窄的杜仲林。与此同时许多地方种源随之消失。

3. 随着栽培技术的发展及生产上的需要, 将选择生长快, 树皮产量高, 高含胶量的株系

进行无性繁殖,如扦插、嫁接、根萌苗等。无性繁殖所产生的高强度人工选择,使遗传多样性的流失速率大大加快。

针对以上情况,保护对策将为:

1. 收集和保护种内变异:在全国范围内调查野生和半野生资源的基础上,迅速收集不同自然气候条件下以及具有外部形态特征差异的类型。采样尽可能为种子,这样可以包含较大的遗传多样性,在无法取得种子的情况下也可采集营养器官。

2. 遗传多样性的研究和确定:保护一个物种并不是随机地采集这个种的某些个体加以保护就可以达到目的。按照自然地理条件和形态上的差异所确定的种源是重要的方法,但它们所代表的差异并不一定是遗传上的变异。因此,在外部形态研究的基础上,进一步研究种内的遗传变异,如采用等位酶、限制性片段长度多态性(RFLP)等手段是十分必要的。只有在确定了遗传多样性和变异类型的基础上,才能有效而全面地、比较科学地保护一个物种。

3. 建立促进基因重组,复壮物种的迁地保护基地:通常认为,就地保护是最重要的有效措施。植物在原生境中可以按照其自身的性质不断地演化发展。但实际上,对相当一部分稀有、濒危植物而言,这种方法是无法实施的。一个植物种之所以成为稀有、濒危,就是因为这个物种的数量已大大减少,而这种减少的原因往往是原生境的破坏或人为的采伐。在这种情况下,强调在原生境条件下保护物种已失去实际意义。相反,如不采取迁地保护而一味强调就地保护,希望在自然状态下恢复这些种的种群,客观上就会发生进一步的濒危甚至灭绝。而迁地保护则能将这些物种有效地保护起来。

建立一个包含尽可能多的遗传多样性的田间种质库,可以为杜仲创造在自然状态下不可能或不容易获得的机会,使杜仲的各变异类型置于一个开放的授粉系统之中,促使其产生基因流,达到不同类型基因的交流 and 重组,获得适应性更强的后代。这样,物种的生活力就得到了复壮。当这些后代回归自然状态后,杜仲就将以一个得到复壮了的整合的种在自然生境中演化与发展。

参 考 文 献

- 1 王景祥,张黎明,楚万照. 1987;中草药 18(8):11.
- 2 史美瑞. 1990;中药研究进展(张洪魁,李华祥编),中国医药科技出版社,北京. 233~250页.
- 3 史筱麟. 1985;贵州林业科技(4):79~82.
- 4 朱丽青,张黎明,贡瑞生等. 1986;中草药 17(12):15~17.
- 5 过晋源. 1954;中华医学杂志(9):704~707.
- 6 李家实,阎玉凝. 1986;中药通报 11(8):41~42.
- 7 李正理,崔克明,余椿生等. 1981;植物学报 23(1):6~11.
- 8 李正理,崔克明,余椿生等. 1982;中国科学(B辑) 25(4):367~375.
- 9 李正理,崔克明,袁正道等. 1983;中国科学(B辑) 26(1):33~40.
- 10 肖佩兰. 1953;中国林业 9:22~23.
- 11 严瑞芳. 1991;化学通报(1):1~6.
- 12 张再元,王惠文,杜红岩. 1991;经济林研究 9(1):80~83.
- 13 张芝玉,路安民,潘开玉等. 1990;植物分类学报 28(6):430~441.
- 14 张维涛,高巍,陈金翠. 1990;湖南林业科技(3):38~41.

- 15 杨镇衡. 1957; 植物生理学通讯 (4): 1~10.
- 16 胡笃敬. 1956; 植物生理学通讯 (2): 26~27.
- 17 胡笃敬. 1957; 生物学通报 (2): 6~9.
- 18 洛阳地区林科所杜仲课题组. 1991; 全国首届杜仲学术讨论会论文.
- 19 钱今阳. 1954; 新中医药 (9): 273.
- 20 吴凤霖. 1955; 上海中医药杂志(创刊号): 31~33.
- 21 郭双兴. 1992; 中国种子植物区系研究第一次学术讨论会论文摘要汇编, 昆明. 73页.
- 22 (魏) 吴普等述, (清) 孙星衍, 孙冯翼辑. 神农本草经, 人民卫生出版社, 1982年版, 北京. 143页.
- 23 Hu S Y. 1979; *American Journey of Chinese Medicine* 2(1): 5~37.
- 24 Parkin J. 1921; *Bulletin of Miscellancous Information, Royal Botanic Gardens, Kew.*

(责任编辑: 邱敬萍)

“第一届世界栗业大会”及“国际栗树学术讨论会”在美国召开

1992年7月9日至14日在美国弗吉尼亚的 Morgantown 召开了“第一届世界栗业大会”及“国际栗树学术讨论会”。这两个会议分别由美国的 Chestnut Growers of America; Chestnut Hill Nursery, INC; Chestnut Hill Orchards, INC, 和 USDA- NE- 140 Regional Technical Committee 发起主办。15个国家近200人参加了会议。会上广泛交流了各国栗树生产发展情况及繁殖、栽培管理、采收、贮藏、加工和育种的研究成果, 重点交流了栗疫病的研究进展。美国农业部的代表出席了“第一届世界栗业大会”并讲了话。会议期间美国和意大利的代表展出了栗子加工产品。在“第一届世界栗业大会”中还举行了一次丰盛的展示栗子烹调法的晚宴。这次会议是在当前世界对栗子的食用价值引起重视, 对恢复及发展栗子生产普遍关注的情况下召开的。会议云集了各国栗树研究专家及生产爱好者。交流的內

容是多年来, 甚至数十年的研究成果。因此, 会议内容丰富, 气氛活跃, 充分显示了为发展栗树研究和生产这一共同目标而切磋研讨的友好精神。这次会议促进了栗树研究领域的合作, 并且形成了一个世界范围的联络网, 这对推动各国栗树研究和生产发展将起着重要的作用。

我国参加会议的有南京中山植物园的柳盛同志和中国科学院微生物研究所的梁苹燕同志。她们均在会上宣读了论文。

“第一届世界栗业大会”论文集即将出版, 每本24.95美元, 需要购买者请与南京中山植物园柳盛同志联系。(地址: 南京中山门外, 南京中山植物园, 邮编210014)

(柳盛)