

鹅掌楸在中国的自然分布及其特点*

郝日明 贺善安 汤诗杰 伍寿彭

(江苏省植物研究所, 江苏省植物迁地保护重点实验室, 南京 210014)
中国科学院

摘要 鹅掌楸(*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.)星散分布于长江流域以南海拔450~1 800 m阔叶林中。依其自然地理区域,鹅掌楸在我国西部,从北由大巴山,经武陵山、大娄山,伸向云贵高原东部,形成一条东北-西南走向分布带,在东部和中南部,有5个各自以中、低山为中心,被平原相间隔的“岛”状分布。较大种群多分布在我国西部。与北美鹅掌楸(*L. tulipifera* L.)在北美洲的分布相比,鹅掌楸为星散间断分布,天然更新不良,在自然群落中多为偶见种。中国东部和西部鹅掌楸在形态上存在较明显的差别,西部种群在花被片颜色,叶片裂片变化及同工酶等方面表现出与北美鹅掌楸有更多的相似特性。因而推论,现存鹅掌楸属的这两个对应种,在地史上是通过欧洲及大西洋陆桥建立联系的。

关键词 鹅掌楸; 种群; 分布区; 稀有种; 保护生物学

Geographical distribution of *Liriodendron chinense* in China and its significance Hao Ri-Ming, He Shan-An, Tang Shi-Jie and Wu Shou-Peng (Jiangsu Provincial Key Laboratory for Plant *Ex Situ* Conservation, Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1995, 4(1): 1~6

Liriodendron chinense (Hemsl.) Sarg. grows in the southern area of Yangtze River watershed. It covers a large geographical range between 22°37' and 32°38' N latitudes and 103°15' and 120°17' E longitude and is usually scattered in montane broad-leaved evergreen forests at 450~1 800 m alt. Geographically, in the western part of China its distribution area is running from Dabieshan in the north through Wulingshan and Daloushan extending to the east of Yungui plateau. In addition, there are five isolated mountainous distribution areas surrounded by plains in both the east and the south of central China. *L. chinense* often occurs as different populations of small numbers, especially in the eastern China several populations often have only a few individuals respectively. Compared with *L. tulipifera* it is characterized by scattered distribution, poor regeneration, and accidental appearance in the natural forest community. Morphologically, there are some differences between the eastern populations and the western ones. The authors found those populations in the western China are surprisingly similar in some way to *L. tulipifera* while those populations in the eastern China do not appear in such way. Isozyme band pattern data also support this idea. Thus, the authors suppose these populations of *L. chinense* in the western China may be existed with certain connection westward through Europe to yellow poplar. Furthermore, based on Steenis, the authors claim that the distribution area of *L. chinense* was probably in touch with that of *L. tulipifera* through Atlantic continental bridge in certain geological period.

Key words *Liriodendron chinense*; population; distribution area; rare species; conservation biology

鹅掌楸 (*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg. 木兰科) 星散分布在长江流域以南的亚热带中、低山地。其分布区的东界为浙江省青田县, 约 $120^{\circ}17'E$, 西界为云南省金平县, 约 $103^{\circ}15'E$, 北界为陕西省紫阳县, 约 $32^{\circ}38'N$ 。在我国分布的南界, 也位于云南省金平县, 约 $22^{\circ}37'N$, 分布范围广袤。作者等的调查资料表明, 我国的11省84县有天然鹅掌楸分布, 估计有天然成年树万余株。鹅掌楸喜光、喜湿润, 天然更新不良, 为稀有植物。

1. 鹅掌楸的“带状”和“岛”状分布

从84个点的分布型式看, 鹅掌楸依照自然地理区域可划分为“一带五岛”的分布型式(图1)。其分布区可分为东、西两个亚区, 西部有一连片分布, 由北部的大巴山经鄂西、湘西、川东和黔北中山(武陵山和大娄山), 向西南方向延伸到云贵高原东部中山(苗岭), 南端沿云贵高原南坡向西南分布至北回归线以南的金平、麻栗坡和越南北部, 形成一条东北-西南走向的分布带。这一分布带大致处于我国二级阶梯东缘, 位于海拔1 000~2 000 m范围的中山地带。该分布带中部, 种群(以县为单位, 下同)比较集中, 其南端分布点往往孤立, 稀疏, 其北端各分布点所含个体数稀少, 最大种群也仅有数株或只有1个成熟单株。该分布带中部向西伸出一“舌”状突起, 最西达云南省盐津县, 为四川盆地南坡中山地带。在我国中南部和东部, 有5个



图1 中国鹅掌楸的地理分布

Fig 1 Geographical distribution of *Liriodendron chinense*

各自以低山或中山为中心, 被平原相间隔的分布“岛”。其中一个在中南部, 4个在东部。在我国中南部的这个“岛”状分布区, 即以猫儿山为中心, 含广西的资源、灌阳、临桂、龙胜及湖南的新宁、城步与西部连片分布区域, 共同组成这个种在我国的西部分布亚区。东部的4个“岛”状分布区则分别为: (1) 以大别山为中心, 含安徽的霍山、岳西、潜山、舒城和湖北的罗田。(2) 以天目山、昱岭和黄山为中心, 含安徽的祁门、石台、歙县、休宁、黟县和浙江的安吉、临安、淳安、桐庐。(3) 以官山、仙霞岭、武夷山、鹫峰山为中心, 含浙江的遂昌、青田、龙泉、庆元和福建的柘荣、屏南、青田、建宁、武夷山^[2]及江西的铅山。其中柘荣县乍祥乡洋头村有1株胸围8 m 树龄近千年的鹅掌楸古树。(4) 以九岭山、幕阜山为中心, 含江西的庐山、修水、武宁、铜鼓、湖北的通山及湖南的浏阳。东部4个“岛”状分布中的种群与西部种群之间, 因两湖平原相间隔, 势必长期处于生殖隔离状态。

2. 鹅掌楸种群的大小

从各分布点内鹅掌楸种群大小归类统计(表1)看, 在分布区东部亚区内除安吉县龙王山天然分布一个近百株种群和庆元县百山祖、铜鼓县九岭山各分布有一个10~20株的较大种群外, 其余分布点内最大种群均在1株至数株之间, 且零星稀少。较大种群多分布在分布区西部亚区, 尤其在武陵山和大娄山区内分布较为集中。如龙山县可立村有一个近百株大树的种群, 树龄在25~70年之间; 又如松桃县柏寨村, 有近千株的鹅掌楸种群, 树龄在4~20年之间, 作者认为武陵山和大娄山区为现代鹅掌楸的分布中心。

表1 中国鹅掌楸各分布点(县)种群大小

Tab 1 Population sizes of different localities of *L. chinense* in China

种群大小(株) Population size (No. of plants)	分布点(县)名称 Distribution
1~10	贵州: 赤水、习水、绥阳、息峰、施秉、水城、普安、雷山、荔波*、石阡*, 广西: 龙胜、灌阳、临桂、西林*, 四川: 黔江、忠县、酉阳、秀山、万县、叙永、古蔺、万源, 湖南: 花垣、新宁、城步、浏阳, 湖北: 五峰、房县、神农架、巴东、宜昌、通山、罗田, 安徽: 霍山、舒城、岳西、潜山、祁门、石台、歙县、休宁、黟县, 浙江: 临安、淳安、桐庐、遂昌、青田、龙泉, 福建: 柘荣、建宁、武夷山、古田、邵武、屏南, 江西: 庐山、武宁、修水、铅山, 陕西: 镇巴、岚皋、紫阳
10~20	云南: 麻栗坡、盐津, 贵州: 印江、望谟*、剑河*, 广西: 资源, 四川: 南川*, 湖南: 石门、大庸、桑植*, 湖北: 鹤峰、咸丰、恩施*、建始*、宣恩*、利川*, 浙江: 庆元, 江西: 铜鼓
>100	云南: 金平, 贵州: 松桃、黎平, 湖南: 龙山, 浙江: 安吉

* 尚待进一步核实 be waited for further verification

3. 残存种群的生境与林窗演替特征

由于人为干扰, 不少地区的鹅掌楸种群残存在村旁或农田中。如麻栗坡县潘家坝村、盐津县豆沙乡及酉阳县等地的种群, 均已散生在村边坡地或农田中, 确因人为有意识保留而存在。相当多地区鹅掌楸大树已被砍伐, 如镇巴县观音乡、咸丰县郭家湾、大庸市张家界和南川等地天然鹅掌楸, 胸径仅有15 cm左右。它们的生境已完全不具有原生境的基本条件。纵有一些受人干扰较小, 近于原生状态的种群, 如资源县的大竹坪、石门县的壶坪山、庆元县的百山祖和铜鼓县的九岭山, 均为含10~20株鹅掌楸大树的种群, 与阔叶林或竹林混生。但往往

也是在一些次生林中,与原生境究竟有多大的相似也难以确定。另外,黎平县德化乡和金平县永和乡有较大天然鹅掌楸种群,与阔叶树混生,散生面积可达数公顷之大。

与北美鹅掌楸 (*L. tulipifera* L.) 相比较,在中国,鹅掌楸为星散间断分布^[3],而北美鹅掌楸广布于美国东部群落中,常常占优势地位^[6,11]。在中国,鹅掌楸在森林群落中,常为伴生种或偶见种,天然更新不良,其原因与天然更新形式为林窗演替更新有关。鹅掌楸天然实生苗多生长在透光好,杂草稀少的林窗、林缘地带,鹅掌楸幼苗喜光、喜湿润,为林窗演替,这也是种群偏小的原因之一。

4. 不同种群种子饱满度的差异

与北美鹅掌楸相比,中国鹅掌楸以种子饱满度差及发芽率低而著称。其原因也曾被解释为授粉不良,雌、雄性成熟期差异,因而形成大量空瘪种子。种子的发芽与种子的饱满度有十分密切的关系。北美鹅掌楸一般发芽率为89~90%^[5]。中国鹅掌楸的种子发芽率一般为5%,最高可达35%^[1]。

根据作者等1993年10~11月采于9个不同分布点的种子的研究结果(表2),种子饱满度明显不同,相应的发芽率也不同。从种子饱满度的差异看,与植株立地条件的海拔有明显的关系。在较低海拔处,种子饱满度高,且这种影响很明显,其相关性 $R = -0.716$ 。

联系到在较高纬度栽培的鹅掌楸饱满种子百分率低这一事实^[4],可以推断:饱满种子百分率高,不仅与其本身遗传特征和种群大小有关,且与因海拔差别而引起的环境因子差别(如温度)有密切联系。

表2 中国鹅掌楸不同地点的种子饱满率比较

Tab 2 Comparison of percentage of full seeds in different localities of *L. chinese*

分布地点 Distributive site	海拔(m) Altitude (m)	饱满率(%) Full seed rate	种群大小(株) Population size (No. of plants)	
浙江 Zhejiang	庆元百山祖 Baishanzu	1400	7.7	14(3)*
	庆元 Qingyuan	800	17.1	3(3)
云南 Yunnan	盐津 Yanjin	1200	6.0	10
湖南 Hunan	石门 Shimen	1800	5.3	15(8)
	龙山 Longshan	1200	7.2	100(>10)
广西 Guangxi	资源 Ziyuan	1100	6.4	10(3)
江西 Jiangxi	铜鼓 Tonggu	800	50.7	25(5)
贵州 Guizhou	松桃 Songtao	800	25.7	30(9)
福建 Fujian	柘荣 Zherong	480	34.0	1

* 括号内数字为实际结实株数 Figures in brackets indicate actual fruited trees

5. 讨 论

5.1 鹅掌楸的“带”状和“岛”状分布特征及其意义 鹅掌楸种群分布的型式反映了一个走向濒危的物种在数量上的减少过程。目前分布区的西部亚区包括一连片的大分布“带”和1个以猫儿山为中心的分布“岛”。分布区的东部亚区则由4个“岛”状结构组成。这反映了分布区由连续性向间断性的过渡。而间断性的“岛”状分布是濒危程度加深的表现。种群结构调查的结果更进

一步证实了这一点, 凡“岛”状分布结构中的种群, 其个体数都偏少, 在西部亚区则有相当数量的种群, 含个体数尚较多。目前, 我们所知的5个百株以上的大种群有4个分布在西部亚区。此外, 西部亚区的连片性分布正在不断分化, 由连续性向间断性过渡。这不仅反映在以猫儿山为中心点的“岛”上, 而且在这个连片分布区内的北缘和南端也在逐步变成孤立的“岛”状分布。西部亚区的种群也在趋向濒危。伴随着水平分布由“带”向“岛”的过渡, 出现了分布区海拔和气温(热量)条件的变化, 在分布区的西部亚区, 种群分布于中海拔和较高海拔地带, 而且由于纬度偏南, 即使在中海拔或较高海拔其气温(热量)条件还是较高的, 而在分布区的东部亚区, 种群只在较高海拔处被保存下来, 其气温(热量)条件又较低。继而导致了生殖过程的障碍, 这种生殖过程的障碍以种子发育完善程度表现出来。如果我们把这种障碍视为致濒机理的内涵, 则其根源应既包括物种本身的生物学因素又包涵生态环境的因素。

水平分布的由“带”向“岛”过渡, 垂直分布由低海拔向高海拔过渡, 把“带”割切成“岛”的地理因素是河流和谷地; 在地理上形成“岛”的核心是山脉。然而种群分布及其结构的动态变化与人类活动是分不开的。在数以千万年计的历史过程中, 人类为谋取生存而促进物质文明的活动, 把低海拔, 热量较高, 地形均平坦的谷地变成了农业用地。栽培的单一化毁灭了生物的多样性, 种群分布区被割切、孤立而只留存在高海拔的事实, 正好说明物种的濒危过程。人类的活动至少是加深了这种濒危过程, 甚至就是致濒的主要原因。

5.2 种群生境特征和迁地保护的重要性 在现有的鹅掌楸种群中, 大部分个体数量很少, 可以说大都是些残存的种群。这些残存种群的原生境, 早已遭到破坏或完全被摧毁。有许多残存种群仅仅是因宗教原因, 或当地群众的习俗而被保留在农业用地之中, 已无原生境可言。对于这些个体, 施行保护措施, 即使是就地保护, 也失去了保护其原生境的意义。另外, “岛”状分布区之间的种群很难进行基因交流, 不利于多样性保护。而迁地保护在这种情况下则表现得更为有利和有效。因为, 原生境已严重破坏的情况下, 残存的个体, 所承受的环境压力和人为破坏的危险程度, 已使该物种达到了灭绝的边缘。客观事实也是如此, 今年在调查中进行采种的个体, 次年就可能不复存在。严峻的事实既不以人们的意志为转移, 也不为现行保护措施所改变。面对这样的事实, 人们可以更清楚地看到迁地保护和就地保护对于物种保护来说是一个问题的两个相辅相成的方面。如果把上述这类残存种群中的个体, 不论采取有性繁殖或无性繁殖的方法, 在就近的自然保护区或植物园里迁地保护下来, 无论如何会比仅仅采取“就地保护”的措施更为有利和有效。就实际上达到保护目的而言也更可靠和可行。

5.3 关于致濒机理的探讨 鹅掌楸被视为稀有种, 对其分布、种群特性、生殖生物学方面的问题都有了一定的研究。由于它适应性较大, 分布范围广, 因此, 一般认为致濒的原因不是生态适应性问题而是生殖生物学方面的障碍。诚然, 其花粉发育往往不正常, 种子常出现很多空瘪籽粒, 发芽率不高, 在野外林下天然更新能力差等, 确实都是生殖生物学方面的问题。然而, 从种群的动态及种群生物学特性来看, 问题并不这么简单。现在所发现的生殖生理方面的各种障碍, 都是取材于非最适生境条件下个体很少的小种群。相反, 在海拔较低、水热条件较好的生态条件下, 个体较多的种群生殖生物学方面的障碍就大为降低或不明显。这就说明: 这个物种在生殖生物学方面出现的障碍, 可能是种群发展过程中地理上迁移的结果。这种生殖生物学方面的障碍, 只在特殊条件下的种群中出现。因此作者认为: 鹅掌楸现在表现出的生殖生物学方面的障碍, 与该物种受到环境压力, 分布区由“带”(片)状变成“岛”状, 种群被

挤压到较高海拔的非最适环境之中有关。从遗传学的角度看,物种分布区的这种变化所产生的空间隔离,构成了基因天然交流的障碍,再加上种群大小的严重萎缩,种群内个体减少必然带来了种内杂交的退化趋势。所以,致濒的原因从现象上看可能是生殖生物学方面的障碍,而从本质上讲是生态、遗传和生理三方面原因的综合。正确地判断致濒的机理才能科学地使该物种脱离濒危状况。要解除该物种的濒危状况也应从综合的措施上来考虑。

5.4 鹅掌楸的系统演化问题 在中国,鹅掌楸东部种群和西部种群之间存在较明显的形态差别。东部种群以庐山和百山祖自然分布种群为例,内二轮花被片淡绿色,内面近基部淡黄绿色,叶背密被乳头状突起白粉点,叶片两侧各有一侧裂片。西部种群以金平、叙永、松桃、酉阳和南川为例,内二轮花被片上半部为黄绿色,下半部为淡绿色,叶背疏被乳头状白粉点,部分叶片两侧会出现2~3个侧裂片。过氧化物同工酶谱比较表明:中国西部鹅掌楸酶谱上出现了较典型的北美鹅掌楸酶带^[7,8]。现存中国西部鹅掌楸种群在形态及同工酶方面与北美鹅掌楸之间存在较多的相似特性。由此可见,现存的中国鹅掌楸和北美鹅掌楸两对应种,地史上可能是通过欧洲大西洋陆桥^[10]形成连续分布区,化石资料表明:在格陵兰、意大利和法国的白垩纪地层中均发现有鹅掌楸化石^[3]。鹅掌楸属植物在第三纪广布北半球,在欧洲一直生存至更新世^[9],化石证据为上述推测提供了进一步证明。晚第三纪喜马拉雅造山运动结果给鹅掌楸属植物造成了空间隔离,第四纪冰川作用的结果,使鹅掌楸在欧洲大陆绝灭,形成洲际间断分布格局。在中国,鹅掌楸东、西部种群之间因长期生殖隔离,各自的遗传特征能较好地保存下来。中国西部鹅掌楸和北美鹅掌楸之间存在较多的相似特性,可以认为是鹅掌楸系统演化过程中留下的痕迹。

参 考 文 献

- 1 马大浦,黄宝龙,黄鹏成. 1981: 主要树木种苗图谱, 84~85, 中国林业出版社.
- 2 林来官. 1982: 武夷科学 2: 36~42.
- 3 傅立国主编. 1992: 中国植物红皮书——稀有濒危植物, 第一册, 科学出版社, 北京. 408~409.
- 4 樊汝汶. 1992: 植物学报 34(6): 437~442
- 5 Bonner F T, T E Russell. 1974: *Liriodendron tulipifera* L. in Agriculture Handbook No. 450, Seeds of Woody Plants in the United States, Forest Service, USDA Washington, D. C. 508~511.
- 6 Debeler B J, J G Ehrenfeld. 1990: *Bull Njacad. Sci.* 35(2): 1~12.
- 7 He S A. 1990: *Ex situ* conservation in Nanjing Botanical Garden, in He S A, V H Heywood, P S Ashton (chief editors), Proceedings of the International Symposium on Botanical Gardens. Jiangsu Science & Technology Publishing House 63~74.
- 8 He S A, F Santamour. 1983: *Ann. Missouri Bot. Gard.* 70: 748~749.
- 9 Szafer W. 1954: Pliocene flora from the vicinity of Czorsztyn (West Carpathians) and its relationship to the Pleistocene. *Prace Inst. Geol. II* (In Polish, English summary).
- 10 Van Steenis C G G J. 1962: *Blumea* 11(2): 235~372.
- 11 Vankat J L, D S Anderson, J A Howell. 1977: *Custanea* 42(3): 216~227.

(责任编辑:许定发)