

中国木兰科植物受威胁的状况及其保护措施

王献溥, 蒋高明

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

摘要: 木兰科(Magnoliaceae)植物是原始的被子植物, 中国是木兰科植物的起源中心, 在地史上木兰科植物有过广泛分布, 木兰科植物有重要经济用途。近年来, 由于各地森林遭受强度破坏和碎化, 许多种类的生存受到严重威胁。本文主要探讨中国木兰科植物的地理分布和区系性质, 受威胁现状和保护措施, 以及木兰科植物的开发利用等。

关键词: 木兰科; 就地保护; 迁地保护; 保护区; 红色名录类型

中图分类号: Q949.747.1; Q16 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2001)04-0043-05

The threatened status and protected measures of Magnoliaceae species in China WANG Xian-pu, JIANG Gao-ming (Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2001, 10(4): 43-47

Abstract: Magnoliaceae species are considered as most original angiosperm, which has had extensive distribution in the earth history. It's study has important role in approach to origin of angiosperm; in the meantime, some species of Magnoliaceae grow quickly and have great developmental potential in timber, making green of cities, towns and grounds, fragrans and medicine. Recently, owing to the forests of different regions are severely destroyed and fragmented, leading many species to fall into threatened condition. Thus, their conservation and research attract people's attention. The paper intends to make a simple introduction in the floristic nature and geographical distribution of Magnoliaceae species in China, their threatened status and conservation measures, *ex-situ* conservation and the use perspective.

Key words: Magnoliaceae; *in-situ* conservation; *ex-situ* conservation; protected area; red list categories

木兰科植物被认为是最原始的被子植物, 在地史上有过广泛的分布^[1]。对该科的研究以探讨被子植物起源有着重要的作用; 同时, 木兰科植物大多生长迅速, 用途广泛, 在材用、城镇庭园绿化、芳香、药用等方面具有很大的发展潜力。近年来, 由于各地森林遭受强度的破坏和碎化, 许多种类的生存受到严重威胁, 因而引起有关方面的重视, 大力开展研究和管护工作。在刘玉壶教授的鼓励和提供丰富研究资料基础上完成该文, 旨在为木兰科受威胁植物的保护提供基本资料。

1 中国木兰科植物的区系性质和地理分布

根据刘玉壶教授的研究和统计^[2-4], 全球木兰科植物有 16 属 246 种, 主要分布于北半球的亚洲东南部、北美东南部和美洲中部, 以靠近北回归线南北 10° 的范围最多, 少数可分布到南半球, 如南美的巴

西和亚洲的新几内亚。亚洲东南部有 15 属 188 种, 其中有 13 个特有属, 美洲只有 4 属 40 多种, 其中木兰属(*Magnolia* Linn.)、盖裂木属(*Talauma* Juss.)和鹅掌楸属(*Liriodendron* Linn.)为亚洲和美洲所共有, 仅 1 属为美洲所特有。中国有 11 属 99 种^[3,4], 其中中华盖木属(*Manglietia* Law)和焕镛木属(*Woonyoungia* (Dandy) Law)为特有属, 占全球属数的 69% 和种数的 40%, 主要分布于云南、海南、广西、广东四省区, 其中云南最多, 广西次之, 从云南向东至台湾, 向北至四川、河南、陕西和辽宁, 向西至西藏, 种类逐渐减少。中印半岛有 9 属 35 种, 印度东北部有 6 属 14 种, 仅个别种延伸至印度南部和斯里兰卡。可以看出, 木兰科植物现代的分布中心和起源中心是在中国云南、广西、广东和海南四省区范围。在古热带印度-马来西亚植物区系和在泛北

收稿日期: 2001-07-04

作者简介: 王献溥(1929-), 男, 广西浦北人, 大学, 研究员, 主要从事植被生态和自然保护研究。

极的中国-日本亚区与中国-喜马拉雅亚区都各有9属,占全国总属数的82%;按植物区系州来计算,桂西南和滇东南最为丰富,有8属33种,占全国属数的73%和种数的33%;其次是黔、滇和桂,有7属31种,再次为华南,有6属29种,华中、华东和海南等地也占有较大比重。

从各个属的分布区类型来分析^[5,6],可归纳为四类:(1)热带亚洲和热带美洲间断分布:这一类型只有盖裂木属,分布中心在热带亚洲,中国只有1种,分布于西藏东南部海拔800~1500m的常绿阔叶林中,已为本属分布区的边缘。(2)东亚和北美间断分布:这一类型包括木兰属和鹅掌楸属。前者是木兰科中种类最多、分布最广的属,多数见于东亚及其邻近地区,少数见于北美,中国有26种,主要分布于云南、广西和广东。后者有2种,鹅掌楸 [*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.] 主要见于长江流域山地,北美鹅掌楸 (*L. tulipifera* L.) 分布于加拿大南部至美国东南部山地。(3)亚洲热带和湿润亚热带分布:这一类型包括含笑 (*Michelia* L.)、木莲 (*Manglietia* Bl.)、合果木 (*Paramichelia* Hu)、长蕊木兰 (*Alicmandra* Dandy) 和单性木兰 [*Kmeria* (Pierre) Dandy] 5个属。含笑属中国有40种,其中桂西南和滇东南17种,华南15种,黔、滇和桂12种,是本属的现代分布中心。木莲属是木兰科最原始的类型,中国有21种,其中黔、滇和桂10种,桂西南和滇与滇和缅甸交界地区各有8种,华南6种;同样,分布中心也在这个区域。合果木属主要见于印度阿萨姆、中印半岛至苏门答腊,中国只有合果木 [*Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu] 1种,分布于云南,缅甸和泰国也有分布。长蕊木兰为一单种属 [*Alicmandra cathcartii* (Hook. f. et Thoms.) Dandy], 主要分布于喜马拉雅山地区和云南与缅甸、越南交界山地。单性木兰主产东南亚。(4)中国特有分布:华盖木属华盖木 (*M. sinicum* Law) 和焕镛木属焕镛木 [*Woonyoungia septentrionalis* (Dandy) Law] 均为单种属。前者见于云南西畴县山地;后者见于广东北部(罗城、环江)、贵州东南部(荔波)和云南东南部(马关)。拟单性木兰属 (*Parakmeria* Hu et Cheng) 和观光木属 (*Tsoongiodendron* Chun) 分布中心在中国,一直延伸至缅甸北部和越南北部;主要见于中国的西南至东南山地,观光木属也为一单种属,即观光木 (*Tsoongdendron odorum* Chun)。

从以上所述可以看出,中国木兰科各属主要为亚洲热带和湿润亚热带分布和中国特有分布,构成现代的分布和起源中心^[2,3]。

2 中国木兰科植物 受威胁的状况和保护措施

木兰科植物虽大多分布范围不小,但所占据的面积都较狭窄,种群数量较小,且不很完整。在各地森林遭受强度破坏和碎化的情况下,传播和更新受到很大影响,生存受到严重威胁,一些种类比较突出(见表1)。可以看出,被列入受威胁的种类有39种(含1亚种),占总种数的39.4%。根据世界保护联盟维护物种生存委员会所制定的红色名录类型和划分标准^[7,8],可划分为极危种、濒危种和渐危种3类。

2.1 极危种及其保护

包括华盖木、宝华玉兰和峨嵋拟单性木兰3种。华盖木见于云南西畴县法斗草果山河麻湾和南昌山海拔1300~1550m的沟谷中,只有7株大树^[9]。宝华玉兰见于江苏句容县宝华山丘陵山坡,海拔220m,只残存18棵大树。峨嵋拟单性木兰见于四川峨嵋山局部地区海拔1000~1200m的常绿阔叶林中,残存植株不及200。

由于它们的种群个体数目很少,分布范围狭窄,所在地生境质量日益降低,本身繁殖能力也低,靠自然更新扩大种群数目和范围是很困难的。必须采取紧急的就地保护措施,保护各个成熟个体,创造适宜环境促其更新和幼株的成长;同时,进行迁地保护,选择作为绿化和造林树种,扩大种群数量和分布范围,才能使其从极危处境中挽救过来。

2.2 濒危种及其保护

主要有长蕊木兰、焕镛木、厚朴、锈毛木莲和峨嵋含笑等23种。大多分布范围比较狭窄,分布地生境屡遭破坏和砍伐。由于种群数量都较少,分布星散,加以本身繁殖力低,在环境质量日益下降的情况下,很难竞争得过本地种群数量多的种类和一些长势旺盛的侵入种。除了要加强就地保护措施以外,开展迁地保护,进行绿化造林以扩大栽培也是必要的。厚朴和凹叶厚朴为著名的药用植物,分布范围虽很广泛,但种群数量有限,还存在过分剥皮采药的问题,只有扩大栽培,才能满足生产的要求,也是一

表 1 中国木兰科植物受威胁的类型和保护措施

Table 1 Threatened categories and protected measures of Magnoliaceae species in China

种名 Species name	地理分布 ¹⁾ Geographical distribution ¹⁾	生境类型 ²⁾ Habitat type ²⁾	受威胁 类型 ³⁾ Threatened categories ³⁾	受威胁的 原因 ⁴⁾ Reason for threat ⁴⁾	保 护 措 施 ⁵⁾ Protected measures ⁵⁾
长蕊木兰 <i>Alcimandra cathartii</i>	se, nw, swY; seX	E	EN	HD, CE, L, O	M, C, T, E
煇铺木 <i>Woonyoungia septentrionalis</i>	nGx; sGz; seY	LED, E	EN	HD, O, CE	M, E, C, T
鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>	sA; swZ; nF; nwJx; wHub; sSh; nw, swHun; e, seS, n, neGx; seY; n, seGz	E, ED	VU	HD, CE, O, L	M, C, T
天目木兰 <i>Magnolia amoena</i>	s, nZ; sJs; sA; eJx	E, ED	VU	HD, CE, O	M, C, T
香港木兰 <i>M. championii</i>	sGd	E	EN	HD, O	M, C
黄山木兰 <i>M. cylindrica</i>	sw, sA; n, s, swZ; n, wF; wJx; seHub	ED, E	VU	HD, CE, O	M, C
光叶木兰 <i>M. dawsoniana</i>	cS	E, ED	EN	HD, O	M, C
大叶木兰 <i>M. henryi</i>	s, se, swY	S, MS, LS	EN	HD, CE, O	M, C, T
厚朴 <i>M. officinalis</i>	seCa; sSh; neGx; w, nwHub; c, ne, seS; c, e, swGz	E, ED	EN	HD, CE, O	M, C
凹叶厚朴 <i>M. officinalis</i> subsp. <i>biloba</i>)	s, wA; eHub; n, w, sJx; n, w, sZ; n, ne, cGx	E, ED	EN	HD, CE, O	M, C
馨香木兰 <i>M. odoratissima</i>	seY	E	EN	HD, O	M, C
长喙木兰 <i>M. rostrata</i>	w, nwY; seX	E, MCB	VU	HD, CE, O	M, C
小花木兰 <i>M. sieboldii</i>	sJ; eLi; seGz; eShd; w, sA; n, sZ; nF; e, wJx; swHun; neGx	D, E, ED	VU	HD, CE, O	M, C
圆叶木兰 <i>M. sinensis</i>	cS	ED	VU	HD, CE, O	M, C
西康木兰 <i>M. milsonii</i>	w, swS; wGz; w, nw, cY	E, SC	VU	HD, CE, O	M, C
宝华玉兰 <i>M. zenii</i>	swJs	ED, O	CR	HD, CE, O	M, E, C
香木莲 <i>Manglietia aromatica</i>	seY; swGx	E, LED	EN	HD, CE, L, O	M, C, T
粗柄木莲 <i>M. crassipes</i>	cGx; seY	E	EN	HD, O	M, C, T
大果木莲 <i>M. grandis</i>	seY; swGx	E, LS, LED	EN	HD, CE, L, O	M, C, T
毛果木莲 <i>M. hebecarpa</i>	seY	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
红花木莲 <i>M. insignis</i>	swHun; e, n, seGz; ne, nGx; w, se, c, nwY; seX	E, ED, MCB	VU	HD, CE, O	M, C, T
大叶木莲 <i>M. megaphylla</i>	seY; swGx	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
西藏木莲 <i>M. microtricha</i>	seX	E, ED	EN	HD, CE, O	M, C, T
厚叶木莲 <i>M. pachyphylla</i>	w, nGd	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
巴东木莲 <i>M. patungensis</i>	wHub; nwHun; seS	E, LED	EN	HD, CE, O	M, C, T
锈毛木莲 <i>M. rufibarbata</i>	seY	E	EN	HE, CE, O	M, C, T
华盖木 <i>Manglietiastrum sinicum</i>	seY	E	CR	HD, CE, L, O	M, E, C, T
福建含笑 <i>Michelia fujianensis</i>	wF	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
香籽含笑 <i>M. hedyosperma</i>	schH; s, swGx; sY	S, MS, E	EN	HD, CE, O	M, C, T
西藏含笑 <i>M. kisopa</i>	seX; seY	E, ED	VU	HD, CE, O	M, C, T
壮丽含笑 <i>M. lacei</i>	seY	E, O	EN	HD, CE, O	M, C, T
长蕊含笑 <i>M. longistamina</i>	nGd	E, ED	EN	HD, CE, O	M, C, T
厚果含笑 <i>M. pachycarpa</i>	seY	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
峨嵋含笑 <i>M. wilsonii</i>	c, seS; wHub	E	EN	HD, CE, O	M, C, T
乐东拟单性木兰 <i>Parakmeria lotungensis</i>	sZ; n, wF; s, wJx; schH; nw, se, swHun; seGz; w, nGd	E, S	VU	HD, CE, O	M, C, T
峨嵋拟单性木兰 <i>P. omeiensis</i>	cS	E, ED	CR	HD, CE, O	M, E, C, T
云南拟单性木兰 <i>P. yunnanensis</i>	seY; nGx; seGz	E, ED	VU	HD, CE, O	M, C, T
合果木 <i>Paramichelia baillonii</i>	s, swY	S	VU	HD, CE, O	M, C, T
观光木 <i>Tsoongiodendron odorum</i>	seY; n, wGd; schH; s, wJx; n, wF; s, seGz; Gx; sHun	E, MS		HD, CE, O	M, C, T

¹⁾ A: 安徽 Anhui, F: 福建 Fujian, Hun: 湖南 Hu'nan, Cd: 广东 Guangdong, Gx: 广西 Guangxi, Jx: 江西 Jiangxi, H: 海南 Hainan, Hub: 湖北 Hubei, Sh: 陕西 Shaanxi, J: 吉林 Jilin, Js: 江苏 Jiangsu, Y: 云南 Yunnan, Li: 辽宁 Liaoning, S: 四川 Sichuan, X: 西藏 Xizang, Ga: 甘肃 Gansu, Z: 浙江 Zhejiang, Gz: 贵州 Guizhou, e: 东 East, s: 南 South, w: 西 West, n: 北 North, c: 中 Central, ne: 东北 Northeast, se: 东南 Southeast, nw: 西北 Northwest, sw: 西南 Southwest, sc: 中南 Southcentral; ²⁾ D: 落叶阔叶林 Deciduous broadleaved forest, E: 常绿阔叶林 Evergreen broadleaved forest, ED: 常绿落叶阔叶混交林 Mixed evergreen and deciduous broadleaved forest, LED: 石灰岩常绿落叶阔叶混交林 Limestone mixed evergreen and deciduous broadleaved forest, S: 季节性雨林 Seasonal rain forest, MS: 山地季节性雨林 Mountainous seasonal rain forest, LS: 石灰岩季节性雨林 Limestone seasonal rain forest, MCB: 针阔混交林 Mixed coniferous and broadleaved forest; ³⁾ CR: 极危种 Critically endangered species, EN: 濒危种

Endangered species, YU: 渐危种 Vulnerable species; ⁴⁾ CE: 竞争影响 Competitive effect, HD: 生境破坏 Habitat destruction, L: 繁殖力低 Lower reproduction, O: 过分采伐 Overcutting; ⁵⁾ C: 栽培 Cultivation, E: 迁地保护 *Ex-situ* conservation, M: 保护区管理 Management of protected area, T: 材用林营造 Silviculture of timber forest.

种挽救的方法。只要有目的有计划地进行,保护与持续利用就能同步发展。

2.3 渐危种及其保护

主要有鹅掌楸、长喙木兰、红花木莲、西藏含笑和观光木等 13 种。分布范围虽然都较广或种群数量较多,但森林砍伐和生境破坏对这些种的生存仍有较大威胁。鹅掌楸是一个最明显的例子。其分布范围很广,但分布区东部多呈岛状分布,西部正从带状分布退化为岛状分布,种群被分割、孤立和隔离,基因流动受阻,遗传多样性降低。分布地点虽不少,但种群数量很少,有 10~20 株聚集一起,就算是较大的种群,超过 100 株者屈指可数,而且种群结构大多不够完整,成熟植株有限,繁殖能力较差。也就是说,在自然压力和人为影响下,该种已处于一种受威胁的生境中,需要采取就地保护和迁地保护措施,才能保持正常生长和发展^[1,10-12]。

当前,木兰科植物分布的重要区域大多已建立了保护区,生境破坏和森林砍伐得到了一定的缓解。如果在一些保护区内明确为重点保护对象,采取相应的措施,促其更新和发展,许多种类受威胁状态就会逐渐解除;加以许多植物园对木兰科植物有较大的研究兴趣,引种栽培乃至建立种质资源库,这就为其保护创造了有利条件。

3 中国木兰科植物的迁地保护现状

在中国,从事木兰科植物引种栽培的有中国科学院华南植物研究所、南京中山植物园、昆明植物园、杭州植物园和衡山树木园等。在研究和保护方面都有较深入的工作,特别是华南植物研究所建立的木兰科植物种质资源库,已成为一个木兰科植物的研究和繁殖发展基地,从 1981 年开始至今,已成功引种了 11 属 110 多种,占地 10 hm²,平均每种占地约 0.05 hm²,60 多种开花结实,不少种类高 10 m 以上,胸径超过 20 cm,这是一个巨大的成就^[13-15]。木兰科植物多生长在湿润山地的森林中,引种到平原后普遍存在忍受不了夏季干热的环境,需要创造温凉湿润的小生境。一般,来自北热带和南亚热带的种类生长较迅速,来自中、北亚热带和暖温带的种

类生长就较慢^[13,14]。

湖南衡山树木园引种木兰科植物也有 50 多种,一般来自中亚热带地区的种类生长较快,如鹅掌楸、玉兰(*Magnolia denudata* Desr.)、白花湖北木兰(*M. sprengeri* Pamp. var. *elongata*)、黄山木兰等生长迅速;而来自北热带和南亚热带的种类生长较慢。

一些常绿的种类引种到位于北亚热带范围的上海和南京,大多忍受不住冬天可能出现 -9℃ 以上的绝对最低温度而死亡,尽管受冻后还可能萌发新梢,但不能说能够适应当地的环境,但一些分布较北的落叶种类却生长较好^[16-18]。

4 中国木兰科植物的利用

木兰科植物大多为高大乔木,树干通直,生长较快,材质优良,适于建筑、装饰和细工用材;而且,它的花大而美丽,不少具芳香气味,树形雅致,观赏价值大,是城镇园林和庭园的良好观赏树种;有些种类为著名的药用树种;不少种类的花可提制香料。许多种类已被列入国家珍贵树种名录^[19]。

4.1 材用和城镇绿化

火力楠(*Michelia macclurei* Dandy var. *sublanaea* Dandy)和木莲(*Manglietia fordiana* Oliv.)在华南丘陵山地已有广泛栽培,并被用作与马尾松和杉木等针叶树混交栽培。从各地试验中可以看出,鹅掌楸、观光木、长蕊含笑、大果木莲、红花木莲、大叶木莲、桂南木莲(*Manglietia chingii* Dandy)、广西木莲(*M. tenuipes* Dandy)、巴东木莲、合果木、香籽含笑、石碌含笑(*Michelia shiluensis* Chun et T. F. Wu)、多花含笑(*M. floribunda* Finet et Gagnep.)、金叶含笑(*M. foveolata* Dandy)、深山含笑(*M. maudiae* Dunn)和华盖木等较大的发展前景。

4.2 药用

厚朴的树皮为著名的温中理气药。其近缘种凹叶厚朴和长喙厚朴也有同样的作用;具有同样药用价值的还有椭圆叶木兰(*Magnolia elliptilima* Law et Gao)、枝子皮(*M. wilsonii* var. *petrosa* Law et M. J. Chia)、紫馨香木兰(*M. biondii* Pamp. f. *purpurascens* Law et Gao)和楠芽木兰(*M. elliptigemna* Law)等。紫

玉兰(*M. liliflora* Desr.)、白木兰、香籽含笑和峨眉含笑等也可入药。

4.3 香料

许多木兰科植物的花、叶、枝条乃至木材都含有芳香油,可提制浸膏,用于调制香皂和化妆用的香精,如黄山木兰、夜香木兰(*M. coco* DC.)、峨眉含笑、白兰(*Michelia alba* DC.)、苦梓[*M. balansae* (A. DC.) Dandy]、黄兰(*M. champaca* L.)、含笑(*M. figo* (Lour.) Spreng.)、香木莲和观光木等。

5 结 语

(1) 中国是木兰科植物现代的分布和起源中心,原始种、特有种、孑遗种较多,目前还在不断发现新的种类。建立植物种质资源库,开展研究和繁殖利用,无论在理论上和实践上都有重要的意义,应进一步发展和充实。

(2) 木兰科植物的经济价值高,因而常遭砍伐,更由于各地森林遭到破坏、碎化、环境恶化,使其失去所要求的生境,加以本身繁殖力衰退,竞争不过其他种类,以致许多种类的生存受到严重的威胁。尽管它分布的许多区域已建立了保护区,就地保护得到了一定的保证,关键要明确将其列入重点保护对象,开展有效的管理,特别是处于极危和濒危的许多种更应如此。

(3) 木兰科植物多为高大乔木,生长较快,材质优良,树形美观,应在城镇绿化和造林树种方面扩大利用,特别值得用作与针叶林混交的树种,进行小块状、带状或单株混交都可,可因地制宜地选用,以丰富人工林营道和栽培地区的物种多样性。

(4) 为了从理论上和实践上对木兰科植物进行深入研究,并加强信息和经济交流,在世界保护联盟维护物种生存委员会下,建立专门的木兰科植物专家组,从全球着眼规划研究和发展工作很有必要。

参考文献:

- [1] 吴征镒. 中国自然地理——植物地理(上册)[M]. 北京:科学出版社,1983.
- [2] 刘玉壶. 木兰科分类系统的初步研究[J]. 植物分类学报,1984,22(2):89-109.
- [3] 刘玉壶. 木兰科的起源、进化和地理分布[J]. 热带亚热带植物学报,1995,3(4):1-12.
- [4] 刘玉壶. 焕镛木属——中国木兰科一新属[J]. 植物研究,1997,17(4):353-356.
- [5] 吴征镒. 中国种子植物属的分布类型[J]. 云南植物研究,1991,(增刊IV):1-139.
- [6] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型的增订和勘误[J]. 云南植物研究,1993,(增刊VI):14-178.
- [7] 王献溥. IUCN红色名录类型和标准的应用[J]. 植物资源与环境,1996,5(3):46-57.
- [8] SSC/IUCN. IUCN Red List Categories [M]. Switzerland: IUCN, Gland 1994.
- [9] 傅立国. 中国植物红皮书(第一册)[M]. 北京:科学出版社,1992.
- [10] 方炎明,尤录祥,樊汝汶. 中国鹅掌楸天然群体与人工群体的生育力[J]. 植物资源与环境,1994,3(3):9-13.
- [11] 贺善安,郝日明,汤诗杰. 鹅掌楸濒危的生态因素研究[J]. 植物资源与环境,1996,5(1):1-8.
- [12] 郝日明,贺善安,汤世杰. 鹅掌楸在中国的自然分布及其特点[J]. 植物资源与环境,1995,4(1):1-6.
- [13] 刘玉壶,周仁章. 中国木兰科植物及其濒危种类的引种繁殖研究初报[A]. 中国植物学会植物园协会. 植物引种驯化集刊第五集[C]. 北京:科学出版社,1987. 39-47.
- [14] 刘玉壶,周仁章,曾庆文. 木兰科植物及其珍稀濒危种类的迁地保护[J]. 热带、亚热带植物学报,1997,5(2):1-12.
- [15] 周仁章. 木兰科珍稀植物引种[J]. 植物杂志,1993,(4):18-20.
- [16] 李淑琴,张纪林,肖开生. 木兰科树种幼树生长特性的研究[J]. 植物生态学与地植物学学报,1991,15(4):344-354.
- [17] 宗世贤,陶金川,杨志斌,等. 木兰属五种珍贵、稀有植物的生态特性分析[J]. 植物生态学与地植物学学报,1989,11(2):113-123.
- [18] 施福成,苏维埃,李量冈. 常绿木兰科植物的抗寒性研究[J]. 生态学报,1993,13(3):197-204.
- [19] 张玉山. 国家珍贵树种名录[J]. 大自然,1993,1:39-41.

(责任编辑:宗世贤)