

鹅掌楸属植物的生物学特性及 主要形态区别的研究

董必慧,马 慧,徐 倩,苗亭亭,姚 瑶
(盐城师范学院,江苏 盐城 224000)

摘要:鹅掌楸属植物是我国重要的濒危景观类植物,作为速生高大落叶乔木,其独特的景观效果使之成为城市中极佳的行道树和庭荫树种;同时,它抗污染性比较强,也用于工矿区的园林绿化。以中国鹅掌楸、北美鹅掌楸和杂交马褂木 3 个不同种鹅掌楸属植物为对象,研究了它们的生物学特性,探究了其重要器官(叶片、花朵、果实)以及生长不同阶段(苗期、幼年期、成年期)形态特征的主要区别,并分析了造成鹅掌楸属植物产生差异的遗传因素和环境因素,对其致濒原因进行了讨论,并以此为依据,针对鹅掌楸属植物的生物学特性,深入思考其栽培策略,为防止其居群衰败和实施杂种适应性栽培试验,扩大保护植物种植系数提供科学依据。

关键词:生物学特性;形态特征;物候期;栽培策略

中图分类号:S792.21

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)12-0088-05

鹅掌楸属(*Liriodendro* Linn)为双子叶植物纲中较原始的木兰亚纲木兰科鹅掌楸亚科,速生高大落叶乔木,现存 2 个种,一种是产于我国中部的中国鹅掌楸[*Liriodendron chinensis* (Hems. l) Sarg],另一种是产于北美的北美鹅掌楸(*Liriodendro tulipifera* Linn.)。1963 年,我国已故树木遗传育种学家叶培忠教授成功培育出了中国鹅掌楸和北美鹅掌楸的杂交后代——杂交马褂木(*L. chinensis* × *L. tulipifera*);此后南京林业大学在福建、浙江等地试种,获得了较为显著的成果,培育出相当数量的杂种^[1]。

鹅掌楸属树木是我国重要的景观类植物,为很好的行道树,它不仅具有重要的观赏价值,而且可以为农田防护林、速生丰产林等方面的建设提供广阔的发展前景^[2]。然而鹅掌楸属植物结实率比较低,在自然条件下,种子的饱满率不足 15%,而种子发芽率也仅有 5%,因此也是世界濒危保护植物^[3]。

由于鹅掌楸属植物的特殊性,对其致濒原因和保护措施的探究逐渐在国内外研究话题中成为热

点。但现有文献关于致濒的内因方面,多数集中在生殖适合度方面,在生存适合度尤其是遗传因素方面的研究较少,并且不太注重环境对于鹅掌楸属植物杂交育种的影响。此外,人们大多注重鹅掌楸观赏价值的开发,忽视了大规模迹地造林的研究,尤其对杂交马褂木的人工林研究更少^[4]。

为避免人们对于鹅掌楸属植物概念模糊、物种之间混淆不清,该文将对中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木的生物学特性的主要区别进行较为详细的描述,包括不同年龄阶段的器官(叶片、花朵、果实)、不同生长期生长形态特征的区别,旨在寻找适合其生长繁殖的条件,探讨扩大种植培育规模的策略。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为定植于盐城师范学院新长校区的杂交马褂木幼树,选取标准植株进行采样观察。

1.2 方法

1.2.1 观察法 观察中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木的外表(叶片、花朵、果实)、物候期(发芽期、展叶期、开花期、生长期)以及不同年龄阶段(苗期、幼年期、成年期)的形态特征。

1.2.2 对比法 比较中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木之间的生物学特性,包括形态特征的区别以及各自生长的物候期和不同年龄阶段的形态特征区别。

1.2.3 查询法 通过学校图书馆、网络资源,收集、询问、查访有关鹅掌楸属植物生物学特性的资

收稿日期:2012-09-13

基金项目:江苏盐城师范学院教授、博士基金资助项目(10YSYJB0205);江苏省滩涂生物资源与环境保护重点建设实验室开放基金资助项目(JLCBE10009);盐城师范学院生态学重点建设学科资助项目;2011 年江苏省教育厅高等学校大学生实践创新训练计划资助项目

第一作者简介:董必慧(1951-),女,江苏省盐城市人,教授,从事高校生物学教学和研究工作。E-mail:dbhyctc80@yahoo.com.cn。

料,运用所学的有关学科知识,辅以指导老师的帮助完成相关信息采集工作。

1.2.4 记录法 在观察与查询的过程中,将所得的鹅掌楸属植物的形态区别与所搜集的信息资料记录下来,最终进行整理并汇总。

调研时间为 2012 年 3 月 20 日至 5 月 20 日。

2 结果与分析

2.1 鹅掌楸属生物学特性的区别

2.1.1 生长适宜环境的比较 中国鹅掌楸与北美鹅掌楸皆为喜温暖植物,杂交马褂木较父母本则更喜凉爽;3 种植物的共同之处在于都喜光、耐寒,适宜生长在湿润的环境中(见表 1)。

表 1 鹅掌楸属的适生环境

Table 1 Suitable environment for *Liriodendron*

中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Lriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
喜温暖、湿润气候,年平均气温 12~18℃,最低气温 -16℃,相对湿度 80% 以上, pH 4.5~5.5,生长在沙岩、沙页岩或花岗岩发育的酸性土壤上 ^[2]	强阳性树种,耐寒,喜光,适宜温暖湿润的土壤,不耐贫瘠,忌积水 ^[5]	喜光,适宜生长在凉爽、湿润的环境中,耐寒,最低-20℃;不耐贫瘠和干燥 ^[6]

2.1.2 外表形态特征的区别 (1)鹅掌楸属植物木在叶片的形态特征上较为相近,不同之处在于叶片的区别:中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木它们裂片的数量、形状和长短(见表 2,图 1)。

表 2 鹅掌楸属叶片形态特征

Table 2 Leaf morphological characteristics of *Liriodendron*

中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Lriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
马褂形,3 裂,中裂片长大于或等于宽;叶先端和基部平截,叶背无毛,老叶背面有乳头状突起白粉 ^[7]	鹅掌形,叶先端凹陷,4 裂,两中裂片长小于宽;叶基部圆形,老叶背面无白粉 ^[5]	形似马褂,3~5 裂,为父母本中间形状,两裂片长小于宽,类似北美鹅掌楸;叶基部平截,类似中国鹅掌楸 ^[8]



图 1 鹅掌楸属叶片形态特征

Fig. 1 Leaf morphological characteristics of *Liriodendron*

(2)鹅掌楸属植物花朵的区别:中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木的花形略微不同,花被片的颜色也不一样(见表 3,图 2)。

(3)鹅掌楸属植物果实的区别:中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木的聚合果较好区分,杂交马褂木结合父母本的形状特征,体型较父母本略大(见表 4)。

2.1.3 不同年龄阶段枝干形态特征区别 (1)苗期和幼年期:中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木的苗期和幼年期枝干除了表皮特征更为突出之外,其余的形态特征区别不大(见表 5,图 3)。

(2)成年期:中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木成年期枝干的形态特征区别较为明显,纵裂纹深浅程度不一,小枝的颜色也有不同(见表 6,图 4)。

表 3 鹅掌楸属花朵形态特征

Table 3 Flowers morphological characteristics of *Liriodendron*

中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Lriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
倒卵形,花被片 9 枚,外轮 3 片萼状,浅绿色,内两轮花瓣呈黄绿色,基部有明显黄纵纹	花呈杯状,直立卵形,花被 9 片,外轮 3 片,绿色,萼片状,向外开展,内两轮 6 片,黄绿色 ^[5]	花为钟状,被片为橙黄色或桔红色,花色鲜艳,蜜腺发达,长 3.5~5.5 cm ^[8]



图 2 鹅掌楸属花朵形态特征
Fig. 2 Flowers morphological characteristics of *Liriodendron*

表 4 鹅掌楸属果实形态特征

Table 4 Fruit morphological characteristics of *Liriodendron*

中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Lriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
聚合果纺锤形,长 6~8 cm,小坚果有翅先端钝	聚合果长约 7 cm,翅状小坚果淡绿色,先端尖	聚合果形状介于父母本之间,体型较父母本大

表 5 苗期与幼年期枝干区别

Table 5 The difference of branches between seedling stage and infancy stage

年龄段 Stage	中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Lriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
苗期 Seedling stage	苗茎、枝条呈灰色、浅灰色或青绿色;但西部种源内也有可能极少数植株树皮为赤褐色,而色泽较杂交种浅	苗茎、枝条为紫褐色或红褐色	苗茎、枝条为紫褐色或红褐色
幼年期 Infancy stage	枝条色泽同于苗期;树皮为灰色、浅灰色或青灰色,皮孔较大,突起明显	枝条色泽同于苗期;树皮为紫褐色,交叉纵裂	枝条同于苗期;枝条和树皮呈紫褐色,树皮较为细腻



图 3 苗期与幼年期枝干区别
Fig. 3 The difference of branches between seedling stage and infancy stage

表 6 成年期枝干区别
Table 6 The difference of adulthood's branches

中国鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (Hems. l)Sarg	北美鹅掌楸 <i>Liriodendro tulipifera</i> Linn.	杂交马褂木 <i>L. chinensis</i> × <i>L. tulipifera</i>
树皮为灰白色,裂纹不明显,小枝为灰色或灰褐色	树皮为紫褐色,纵裂纹深而明显,小枝褐色或紫褐色	树皮为褐色,浅纵裂,基本类似于北美鹅掌楸,但表皮更为细腻,小枝为紫色或紫褐色



图 4 鹅掌楸属成年期枝干区别
Fig. 4 The difference of adulthood's branches

2.2 鹅掌楸属植物形态特征差异的原因分析

造成鹅掌楸属植物形态特征差异的原因很多,该研究主要讨论遗传因素与环境因素对其繁殖的影响。

2.2.1 遗传因素 鹅掌楸属植物本属于中生代白垩纪,在意大利、格陵兰、法国等地都有化石,在第三纪时还有 10 多个品种,分布在北半球的热带地区。但是到了第四纪时期,大部分种类都相继灭绝,只剩下中国鹅掌楸和北美鹅掌楸^[9],是具有历史性的植物;杂交马褂木作为它们的亲本杂交品种,自然也遗传了中国鹅掌楸与北美鹅掌楸的基因性状。

2.2.2 环境因素 中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木为鹅掌楸属植物的 3 个不同种,中国鹅掌楸分布于我国和越南北部,北美鹅掌楸则分布于北美东南部^[9],其在历史演化过程中由于周围的环境条件逐渐形成差异,进而导致它们的形态特征也有差别。杂交马褂木在继承父母本性状的同时,其生长势和适应性也逐渐超越了亲本。

3 结论与讨论

中国鹅掌楸、北美鹅掌楸与杂交马褂木在遗传与环境等因素的共同作用下,生物学特性的区别较为显著,其主要器官(叶片、花朵、果实)以及适生环境之间各有不同,并且不同年龄阶段(苗期、幼年期、成年期)的形态特征也有很大差异,如果把握住这种区别,对其种植范围的扩大与种质

资源的培育应该较为容易。但是现今鹅掌楸属植物由于种子结实率低,扦插难度大,育苗技术不够完善^[10]等问题,种苗生产率比较低,严重制约其种质资源的发展。因此对其栽培策略的思考成为较为广泛的研究课题。

由对鹅掌楸属植物生物学特性的研究比较,可以看出其是具有复杂遗传结构的古老濒危物种,所以可以采取以下综合措施来抑制其居群衰败的趋势^[11]。

3.1 创造适生环境,营建母树林

在原地保护基础上,创造出适应鹅掌楸属植物生存的环境,即温暖、潮湿、排水性良好的酸性或微酸性沙质土壤,并且制止乱砍乱伐的现象,加大现有个体和居群的保存力度^[12];同时注重母树林的营建,进行迁地保护,也可建立嫁接母树林^[13],将种质培育和种质资源的保护相结合。

3.2 实行杂种适应性试验,走可持续发展道路

开发杂种的利用途径,将优良杂种推广到生产中;发展中国鹅掌楸与北美鹅掌楸的种内、种间交配工作,拓宽杂交育种的途径;同时,应大力开展无性繁殖技术,加快繁殖步伐^[4]。

3.3 引进亲本材料,促进产业优化

针对鹅掌楸属植物在产业化生产方面的不足,可以大力引进亲本材料,建立种质资源圃,在西南、华东、华中、华北等地区建立具有一定规模的繁育基地,促进其产业的优化发展。

参考文献:

- [1] 季孔庶,王章荣.鹅掌楸属植物研究进展及其繁育策略[J].世界林业研究,2001,14(1):8-14.
- [2] 李秀芹,张国斌.马褂木繁殖与栽培技术[J].安徽农业科学,2006,34(12):2706-2707.
- [3] 刘西俊,周丕振,王淑艳,等.鹅掌楸生理特性及适应性的研究[J].西北植物学报,1989,9(3):183-190.
- [4] 蔡伟建,杨丽芳,高捍东,等.杂交马褂木人工林生长规律及趋势研究[J].安徽农业科学,2011,39(15):9457-9459.
- [5] 王丽霞.北美鹅掌楸的繁殖与园林应用[J].湖北林业科技,2008,6(6):71-72.
- [6] 吕秀丽.形色俱佳的杂交鹅掌楸[J].Garden 园林(仲冬版),2005(12):33.
- [7] 刘洪涛,沈湘林,曾玉亮.中国鹅掌楸、美国鹅掌楸及其杂种在形态和生长形状上的遗传变异[J].浙江林业科技,1991,11(5):18-22.
- [8] 王章荣.杂交马褂木与中国马褂木和北美鹅掌楸的识别[EB/OL]. [2012-07-13]. <http://www.lvhuo.com/Chinese/infe/infodetail.asp?articleno=A00000022039>.
- [9] 陈孝丑.北美鹅掌楸不同种源在闽北山区的生长表现及评价[J].福建林业科技,2008,35(1):81-84.
- [10] 王齐瑞,赵金锁,杨海青.杂种鹅掌楸嫁接繁育技术初探[J].浙江林业科技,2005(1):46-49.
- [11] 朱晓琴,贺善安,姚青菊,等.鹅掌楸居群遗传结构及其保护对策[J].植物资源与环境,1997,6(4):7-14.
- [12] 肖遥星,郭子霞.鹅掌楸[J].生物学通报,2009,44(1):41.
- [13] 王章荣.鹅掌楸属树种杂交育种与利用[M].北京:中国林业出版社,2005:70-73.

The Research of the Biological Characteristics and the Main Morphological Differences for *Liriodendron*

DONG Bi-hui, MA Hui, XU Qian, MIAO Ting-ting, YAO Yao

(Yancheng Teachers University, Yancheng, Jiangsu 224000)

Abstract: *Liriodendron* is an important endangered landscape plants in our country. As a fast-growing deciduous tree, its unique landscape makes it to be an excellent street tree in the city and the court of shade trees. At the same time, its fouling resistance is relatively strong, so it's also used in industrial and mining areas. Taking *Liriodendron chinese*, *Liriodendro tulipifera* Linn. and *L. chinensis* × *L. tulipifera* three different species as materials, their biological characteristics were studied and the main differences of morphological characteristics between the major organs (leaves, flowers, fruits), and the growth at different stages (seedling, childhood, adulthood) were explored. And the genetic factors and environmental factors in *Liriodendron* plant to produce differences were analyzed. Based on the discussion on the induced endangered reasons, its cultivation strategy was thought deeply according to the biological characteristics to provide a scientific basis for preventing the decline of their populations and implementing the adaptive hybrid cultivation test and protecting plant cultivation coefficient.

Key words: biological characteristics; morphological characteristics; phenophase; cultivation strategies

2013 年《杂交水稻》征订启事

《杂交水稻》是由国家杂交水稻工程技术研究中心和湖南杂交水稻研究中心主办的、对国内外公开发行的专业技术刊物, 中国标准连续出版物号: ISSN 1005-3956, CN 43-1137/S。获第二届国家期刊奖提名奖, 为历届全国中文核心期刊、中国科学引文数据库(CSCD)核心库来源期刊、《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊、中国科技论文统计源期刊、中国学术期刊综合评价数据库来源期刊、《中国期刊网》和《中国学术期刊(光盘版)》全文收录期刊、万方数据资源系统数字化期刊群全文收录期刊、湖南省一级期刊、湖南省十佳科技期刊、中国期刊方阵双效期刊。主要宣传报道我国及国外杂交水稻研究、应用中的最新成果、进展、动态、技术经验和信息等。辟有专题与综述、选育选配、栽培技术、繁殖制种、新组合、基础理论、国外动态和简讯等栏目。

双月刊, 大 16 开本, 96 页, 逢单月出版, 每册定价 10.00 元, 年价 60.00 元。订阅办法: (1) 可到当地邮局订阅, 邮发代号: 42-297。 (2) 直接向本刊杂志社订阅, 另加收挂号费每个订户全年 18 元整。请将款邮至长沙市马坡岭远大二路 736 号《杂交水稻》杂志社或信汇中国农业银行长沙马坡岭支行, 账户为湖南杂交水稻研究中心, 账号 18035801040000507 (务请注明为杂交水稻 2013 年杂志款), 邮编 410125, 电话 0731-82872955, 82872954, 82872961; E-mail: jhybrice@2118.cn, zjsdzs@163.com; <http://zjsd.cbpt.cnki.net>。

欢迎订阅, 并欢迎投稿、刊登广告