

珍稀观赏树种七叶树的研究现状与展望

李 鹏 丽¹, 时 明 芝², 王 绍 文¹

(1. 聊城大学 农学院, 山东 聊城 252059; 2. 聊城大学 生命科学学院, 山东 聊城 252059)

摘 要:综述了七叶树的形态特征与生物学特性、引种栽培、无性繁殖技术与病虫害防治、药理分析及化学成分等方面的研究现状, 同时对其广泛的开发利用前景进行了展望, 为今后这一珍稀观赏树种种质资源的保护、开发和进一步的利用提供一些理论上的借鉴。

关键词:七叶树; 生物学特性; 引种栽培; 病虫害防治

中图分类号:S 687 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2009)09—0115—04

七叶树(*Aesculus chinensis* Bge)又名娑罗树, 为七叶树科七叶树属的落叶乔木。因叶片掌状复叶, 小叶 5~9 片, 常为 7 片而得名。我国已将其列为珍稀的庭院绿化树种之一, 和雪松、金钱松、鹅掌楸同列为世界著名观赏树种, 又与悬铃木、椴树、榆树同列为世界四大优美行道树种^[1]。

1 七叶树的形态特征与生物学特性

1.1 七叶树的形态特征

七叶树树体高大, 高达 25~40 m, 树干通直, 树皮灰褐色片状剥落。枝条交互对生, 小枝粗壮, 叶痕及冬芽

呈三角形, 顶芽肥大, 外包有多层鳞片。复叶掌状对生, 叶片纸质, 小叶倒卵状长椭圆形或长椭圆状披针形, 长 9~16 cm, 宽 3~5.5 cm, 先端渐尖, 基部楔形, 叶缘有细密锯齿, 叶背面仅脉上有疏生绒毛, 侧脉 13~17 对, 小叶叶柄长 5~17 mm, 总叶柄长 5~18 cm。直立密集圆锥花序或总状花序顶生, 长 30~45 cm, 总轴粗状; 花小, 白色微红, 杂性同株, 两性花生于花序基部, 雄花生于花序顶部; 花萼筒形 4~5 裂, 花瓣 4, 不等大, 白色, 上面 2 瓣常有桔红色或黄色斑纹, 雄蕊 7 个^[1,2]; 子房上位, 3 室, 每室有胚珠 2~3 个。蒴果, 圆球形或扁球形, 径 1~3 cm, 顶端稍平, 褐黄色, 皮孔凸起。种子 1~2 粒, 扁球形, 形如板栗, 种脐大, 表面润滑, 具光泽。花期 5 月, 果期 9~10 月, 11 月中下旬落叶。

1.2 七叶树的生物学特性

七叶树为中性深根性树种, 萌芽力强, 喜光但对光照要求不强, 稍耐阴, 怕烈日, 喜温暖湿润气候, 在深厚肥沃、排水良好、湿润疏松的酸性或中性土壤中长势良好。适应能力较弱, 但较耐寒, 在瘠薄及积水地上生长

第一作者简介: 李鹏丽(1984), 女, 山西吕梁人, 在读硕士, 研究方向园林植物与观赏园艺。E-mail: lipengli880307@163.com。

通讯作者: 时明芝(1964), 女, 本科, 教授, 现从事林果花卉的良种选育, 种苗繁殖及其栽培技术研究工作。E-mail: shimingzhi@lcu.edu.cn。

基金项目: 山东省教育厅科技攻关资助项目(J07YG08)

收稿日期: 2009-04-05

Effects of Water Stress on Floral Induction, Physiological and Biochemical Properties of Fruit Trees

TANG Long-xiang, KANG Shao-jie, LI Wen-qing

(College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018, China)

Abstract: Water stress is an effective floral induction for some tropical and subtropical fruit trees and its effects on flower induction and on physiological and biochemical properties of fruit trees were discussed in this paper. It was concluded that water stress could slow the vegetative growth obviously, affect the content of carbohydrates and nitrogenous compounds, adjust the auxin content and effectively induce flowering in some kind of fruit trees. The inducing time and intensity of water stress and problems need to be solved in the later study were also discussed.

Key words: Water stress; Fruit tree; Flowering; Physiology; Biochemistry

不良,酷暑烈日下易遭日灼危害^[1-3]。生长速度中等偏慢,但寿命长,在条件适宜的地区生长较快,低幼龄植株生长缓慢,3 a 后生长明显加快,25 ~ 30 a 后生长放慢,从播种到开花结果时间需 15 ~ 20 a。

2 七叶树在我国引种栽培研究现状

七叶树已被我国列为“二类珍惜保护树种”,是著名的观赏树种和重要的木本药用植物,目前我国尤其是北方地区苗木严重短缺,因此在国内市场发展潜力非常广阔,是城市园林绿化及景观建设中具有较高观赏价值的园林绿化树种。致使七叶树树种的引种栽培工作受到了许多科研工作者的关注。

在七叶树的引种方面,周志春、金国庆^[4]等人于 2002 ~ 2004 年从北美东部引进红花七叶树、光叶七叶树、黄花七叶树、欧洲七叶树等在浙江桐庐开展引种栽培试验。连续 4 a 的引种试验表明,在 4 种北美产的七叶树中,黄花七叶树、红花七叶树和光叶七叶树生长表现较好,而欧洲七叶树易受冻害,生长不良,不宜引种。与此同时试验还研究了不同七叶树的形态特征、物候和树高生长规律。基于苗期和幼龄期的生长表现和适应性,开展了对北美产七叶树引种效果评价,提出了配套的引种栽培技术。查振道^[5]等人于 2002 年从比利时王国引进 3 个品种的国外七叶树的嫁接苗,通过 4 a 的引种试验观察,结果表明生长基本良好。并将引种驯化初步结果与国产七叶树进行了调查与对比,结果表明引种的七叶树能够较好的适应引种地的环境,进行生长,个别树种在第 2 年就能过开花结果,但是抗虫性较差。闵红梅^[6]等人于 2001 年引进的红花七叶树,经过观察,结果表明其长势良好,表现出特有的观赏价值,可在绿化美化景点工程中广泛应用。汤国平、徐福元^[7]等人常在常州和南京进行了七叶树的引种观察和栽培,通过栽培试验总结出了一套可行的七叶树育苗技术。由上所述七叶树在我国的引种前景较为理想。

余世贵^[8]等人对七叶树的速生林集约经营技术进行了较为详细的研究,万东^[9]对七叶树种子育苗与栽培技术进行了较为成熟而又完整的报道。虽然七叶树的种子属顽拗型种子,易失水而失去发芽力,因此利用种子繁殖是受到了一定的限制。但就目前七叶树在我国所处的现状来看,用种子繁殖还不失为是一种最有效的繁殖方法。

3 无性繁殖技术及病虫害防治研究

七叶树种子的淀粉含量高达 38%,不耐失水和低温,自然风干 10 d 就会因失水丧失发芽力,成龄树坐果率低,且结实大小年现象明显。为了克服七叶树种子来源不足,解决市场种苗严重供不应求的实际问题,人们采用扦插、组织培养等无性繁殖技术以达到快速扩繁的目的。

3.1 七叶树的组织培养技术研究现状

从国外对七叶树组织培养的研究现状来看,在 20 世纪 80 年代,欧美的一些学者就开展了对欧洲七叶树的体胚发生研究。Radjević^[10]等分别于 1978、1988、1987 年使用花粉、未成熟的合子胚诱导出体胚并获得完整植株,Profumo^[11]等分别于 1990 和 1991 年使用成熟种子的胚轴、子叶诱导出体胚。Dameri^[12]等于 1986 年采用七叶树幼嫩的叶片诱导出体胚,但尚未形成大规模生产。

而国内有关七叶树组织培养的报道不是很多。仅有吕秀立、施季森^[13]于 2003 年以欧洲七叶树幼嫩叶片为外植体,在离体条件下成功诱导出体细胞胚胎(体胚)。研究结果表明了诱导愈伤组织的适宜培养基是:MS+2,4-D 2 mg/L+KT 0.2 mg/L,MS+6-BA 8 mg/L+NAA 1 mg/L 有利于胚性愈伤的诱导和增殖,添加 ZT 2 mg/L 或 6-BA 5 mg/L 和 NAA 0.12 mg/L 的 MS 培养基有利于体胚发育和成熟。同时试验结果也表明了影响七叶树体细胞胚的因素从消毒剂的选择、到激素的种类、激素浓度的配比以及光照和培养时间的长短都有很大关系,而外植体的选择尤为重要,采用幼嫩的外植体不仅成活率高且褐化程度小。此试验同时还得出这样的结果,即培养瓶中接种数目多少对欧洲七叶树体胚发生各阶段的影响很明显,在相同的培养条件下,每瓶中接种多株比接种单株生长状态好,一般接种 4 ~ 6 个外植体为宜,多于 6 个外植体体胚的形成会受到很大影响。随后吕秀立、施季森^[14]于 2006 年关于欧洲七叶树体细胞次生胚重复发生研究表明:MS+ZT (0.5 ~ 2.0 mg/L)+6-BA 1.0 mg/L+IAA 0.2 mg/L 培养基可直接诱导次生胚发生,诱导率超过 80%;同一子叶的不同部位分化能力不同,靠近胚轴部位分化能力最强,其他部位比较弱,试验进一步说明了合适的起始外植体是七叶树组织培养的关键所在。而且试验中多次提到七叶树愈伤组织易褐化的现象,可见褐化是七叶树组织培养取得成功的一大障碍,这有待于在今后的试验中克服和解决褐化这一严重问题。

3.2 七叶树的扦插、嫁接繁殖技术研究现状

张兴^[15]等人于 2007 年分别采取了七叶树 2 a 生幼树和 30 a 生大树上的半木质化枝条进行嫩枝扦插试验,结果表明 30 a 生大树的嫩枝基本上不生根,无生产利用价值,而 2 a 生幼树嫩枝在 500 mg/L 生根粉 1 号处理下生根率可达 92%,具有良好的育苗利用前景。试验也充分说明了七叶树嫩枝扦插的成活率不仅与生长调节物质的种类和浓度有关,而且与其树木的生长年龄(生理状态)有很大的关系。这一试验结果也与其它木本观赏植物扦插试验的研究结果相一致,对今后七叶树的扦插繁殖技术提供了一些理论上的参考与借鉴价值。李玉石、张鲜明^[16]等人于 2001 年利用当年生苗进行了七叶

树的塑料大棚绿枝单芽扦插试验, 获得了成功。

关于七叶树嫁接、压条繁殖技术的报道, 目前还没有查到有关完整文献的报道, 技术还不十分成熟。由此看来深入研究这一珍贵树种七叶树的无性繁殖技术是大势所趋, 更是今后的一大研究方向。只有解决了七叶树繁殖上的技术难题, 才能真正实现此树种在我国的大力推广。

3.3 病虫害的防治研究现状

陈西仓、张振纲^[17] 研究认为七叶树主要的病害是早期落叶病和根腐病, 虫害主要是金龟子、梨眼天牛等, 同时详细阐述了病虫害的发生时间、发生条件以及有效的防治措施。邱淑菊^[18] 对七叶树植物主要病虫害及其防治的相关研究认为, 七叶树除了主要害虫为金龟子外, 还有金毛虫、枝条天牛、梨眼天牛、桑天牛也有发生, 应及早防治。

4 药理分析及化学成分研究现状

七叶树是重要的药用经济树种, 传统中药娑罗子即为七叶树种子, 通常用于治疗胃寒腹胀、小儿疳积、痢疾等病症。国外^[19] 早在 18 世纪初就将欧洲七叶树种子和幼枝外皮的乙醇制剂用于解热和治疗痔疮、静脉曲张等疾病。近几十年来德国、日本^[20] 等对七叶树提取物七叶皂苷和七叶树苷进行大量的药理活性和临床应用试验, 并广泛用于静脉血栓、静脉机能不全、各种类型的脑瘤、脑动脉硬化、颅水肿、血栓性水肿及周围血管疾病的治疗, 具有独特的疗效, 并且证实七叶树主要活性成分是三萜皂苷类, 其中最重要的是七叶皂苷 (Escin)。费学谦、丁明^[21] 等人对七叶树种子皂苷含量及其组分的产地变异进行了深入研究与分析, 结果表明了七叶皂苷主要包括 4 种成分, 即组分 A、B、C、D。根据李菁德国药典定义^[22,23], A、B 为 β -七叶皂苷, C、D 为 α -七叶皂苷。尉芹^[24] 等人对七叶树叶的提取物的抗氧化活性进行了分析研究, 并对七叶树提取物中的化学成分进行了初步探讨。试验研究结果表明: 七叶树叶的提取物对油脂的氧化有一定的抑制作用, 从天然无毒方面考虑, 可作为天然抗氧化剂用于油脂及含油食品的加工。杨秀伟、赵静^[25] 等对七叶树皂苷-Ia 的人肠内细菌生物转化产物及其抗肿瘤活性进行了详细的研究, 结果表明: 七叶树皂苷-Ia 是“前药”, 是有开发潜力的抗肿瘤候选药物。此外张新和王志伟^[26] 对七叶树属药用植物的化学、药理和临床研究进行了系统的概括。李迅^[27] 报道了有关七叶树籽的提取物能治疗慢性静脉功能不全。杨秀伟、赵静^[28] 对日本七叶树化学成分进行了深入的研究, 同时对七叶树皂苷 IVc 和异七叶树皂苷 Ia、Ib 进行了分离和鉴定, 这是我国首次从日本七叶树中提取并分离得到有效的药用物质。王绪英^[29] 进行了娑罗子中七叶皂苷的提取分离与纯化。林剑梅、曹向光、左平英^[30] 对 β -2 七叶皂

苷钠的药理作用及国内应用进行了较为详细的概况, 主要对其在药理作用和临床应用两方面进行了系统的阐述。陈青墨、陈卫东^[31] 采用 β -2 七叶皂苷钠治疗面神经炎, 并且取得了较好的临床疗效。所以对七叶树化学成分和药理方面的分析研究还是比较深入透彻的。

5 七叶树的开发利用价值的研究展望

5.1 七叶树的园林利用价值

七叶树树干挺拔, 树型美观, 寿命长, 树冠开阔庞大呈圆球形, 叶片浓绿肥大, 冠如华盖。早春, 绯红的新叶十分娇艳可人; 夏盛开时满树白花, 硕大的花序犹如一盏盏华丽的烛台, 蔚为壮观; 入秋后叶色红黄相间, 别具一格, 十分美丽; 深秋, 果实串状倒垂, 外观新颖, 是不可多得的集观叶、观花、观果于一身的珍稀园林绿化树种, 园林观赏价值极高。七叶树在城市绿化美化的同时, 可以有效改善市区的生态环境, 为城市增添靓丽的风景, 提高城市的消灾和抗灾性能。用于居民区的绿化美化, 可以改善区域小气候, 提高植被覆盖率, 为居民休闲歇息提供良好的场所^[32]。更为重要的是可作为主要的绿化树种, 对植于建筑物前, 孤植或列植于路边, 丛植于草坪、山坡, 或配植于公园、大型庭园、机关、学校周围, 如以其它树种陪衬, 更显其雄伟壮观, 也可配合小乔木和灌木及草本植物进行花坛和中心区的美化, 提高区域景观质量, 美化环境, 营造浓郁的人文氛围, 因此七叶树是一种畅销不衰的园林绿化树种。

5.2 七叶树的药用和食用价值

七叶树的果实又名娑罗子, 为常用中药, 原名为天师栗, 始载于《本草纲目》, 已被列入果部五果类^[33]。具有疏肝、理气、和胃、止痛、杀虫之功效, 用于治疗肝胃气滞, 脘腹胀满, 小儿疳积、冠心病等症, 对抗炎消肿也有较好的疗效。内服七叶树种子的干燥粉末, 可治肩肌僵硬、跌伤、风湿痛等。树皮煎液敷患处, 可治粉刺、汗疮, 叶煎服可治百日咳, 生叶揉搓敷患处, 可治刀伤和蚊虫叮咬, 不能不说七叶树全身都是宝, 因而具有极高的药用价值。除此之外防止皮肤衰老, 制造化妆品用于去眼袋、抗黑眼圈等作用, 同时还能用于减肥产品中。

七叶树种子富含淀粉、脂肪油、粗蛋白和粗纤维等多种成分^[34], 可食用。味如板栗, 直接吃味道苦涩, 需用碱水煮后方可食用。也可提取淀粉, 脱涩后可制饼食用, 嫩叶可食或制茶。

5.3 七叶树的用材与工业利用价值

七叶树木材纹理通直, 材质轻软, 木质结构紧密, 良好、白色、微黄、干缩条数小, 干后不变形。易加工, 供建筑、细木家具和工艺品、造纸等用, 是一种特殊的用材树种^[35]。又因种子富含淀粉, 可用种子榨油作为制造肥料的原料; 叶含单宁, 可作黑色颜料; 花可作黄色染料。所以七叶树是一种值得综合开发利用的资源。

6 结语

七叶树是我国珍贵的观赏、食用、医药和用材树种, 属国家二类保护树种, 近几年随着园林绿化和森林旅游的迅速发展, 对七叶树苗木的需求量越来越大, 但因其资源缺乏, 故价格一直居高不下, 尤其是园林上用的大规格苗木很紧俏, 市场前景十分看好, 有着广泛的开发利用前景。

参考文献

- [1] 唐凌凌, 李卫国, 教忠意, 等. 我国木兰科植物研究现状与展望[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(5): 1808-1809, 1811.
- [2] 魏远新, 郭莉. 七叶树的生物学特性及其发展利用[J]. 现代农业科技, 2007, 22: 48.
- [3] 李中岳. 世界著名的观赏树七叶树[J]. 安徽林业科学, 2005, 20(3): 35.
- [4] 周志春, 金国庆, 张均民, 等. 北美产七叶树引种栽培技术研究[J]. 林业科学研究, 2007, 20(1): 29-34.
- [5] 查振道, 王军涛, 白芳芳. 几种国外七叶树引种试验初报[J]. 林业实用技术, 2006, 11: 23-24.
- [6] 闵红梅, 谢军, 周鸿彬. 美国绿化树种引种栽培研究[J]. 湖北林业科技, 2007(3): 26-28.
- [7] 汤国平, 徐福元, 张小虎, 等. 七叶树引种观察与栽培技术初报[J]. 江苏林业科技, 2003, 30(4): 31-32.
- [8] 余世贵, 王熙应, 附均平, 等. 七叶树的速生林集约经营技术[J]. 林业实用技术, 2008(8): 18-19.
- [9] 万东. 七叶树育苗与栽培技术[J]. 安徽林业科技, 2006(2): 46-47.
- [10] Radojevic L, J Dnuart P, Boxus P. Vegetative propagation of androgenous embryos of horse chestnut by meristem culture in vitro[J]. Acta Hort, 1987, 21(2): 531-537.
- [11] Dameri R M, Caffaro L, Gastaldo P, et al. Callus formation and embryogenesis with leaf explants of Aesculus hippocastanum L[J]. Plant Physiol, 1986, 12(6): 93-96.
- [12] Profumo P, Gastaldo P, Gaviglia A M, et al. Somatic embryogenesis from cotyledonary explants of Aesculus hippocastanum L[J]. Acta Embryol Sper, 1991, 7: 122-126.
- [13] 吕秀立, 施季森. 欧洲七叶树体细胞胚胎发生研究[J]. 分子植物育种, 2003, 6(1): 649-654.
- [14] 吕秀立, 施季森. 欧洲七叶树体细胞次生胚重复发生研究[J]. 南京林业大学学报, 2006, 30(2): 76-78.
- [15] 李莺, 赵银萍, 王虹. 七叶树愈伤组织诱导研究初报[J]. 西安联合大学, 2001, 13(4): 10-12.

- [16] 张兴, 耿翠芳, 李杰, 等. 七叶树嫩枝扦插育苗研究[J]. 山东林业科技, 2008(1): 56-58.
- [17] 李玉石, 张鲜明. 七叶树绿枝单芽扦插育苗技术[J]. 林果天地, 2002(3): 31.
- [18] 陈西仓, 张振纲. 七叶树的开发利用[J]. 特种经济动植物, 2003(4): 25-26.
- [19] 邱淑菊. 七叶树的园林应用及繁育技术[J]. 生物学杂志, 2006, 23(5): 46-47.
- [20] 杜向红, 雷留成, 李平. 娑罗子植物资源调查[J]. 中药材, 1999, 22(4): 172-173.
- [21] 李永胜, 周志春, 金国庆, 等. 七叶树种间和种内生长与形态差异[J]. 林业科学研究, 2007, 20(4): 581-585.
- [22] 费学谦, 丁明, 周志春, 等. 七叶树种子皂苷含量及其组分的产地变异分析[J]. 林业科学研究, 2005, 18(2): 227-230.
- [23] 刘湘. 欧洲七叶树的化学、药理作用和临床[J]. 国外医药: 植物药分册, 1999, 14(2): 47-52.
- [24] 尉芹, 马希汉, 张玲. 七叶树叶提取物抗氧化性能的研究[J]. 西北农林科技大学学报, 2001, 29(3): 41-43.
- [25] 杨秀伟, 赵静, 崔景荣, 等. 七叶树皂苷-1a的人肠内细菌生物转化产物及其抗肿瘤活性研究[J]. 北京大学学报, 2004, 36(1): 31-35.
- [26] 张新, 王志伟. 七叶树属药用植物的化学、药理和临床研究概括[J]. 中药材, 2001, 24(7): 526-528.
- [27] 李迅. 七叶树籽提取物治疗慢性静脉功能不全[J]. 中西医结合学报, 2008, 6(5): 492.
- [28] 杨秀伟, 赵静, 服部征雄. 日本七叶树化学成分的研究[J]. 中草药, 2000, 31(9): 649-650.
- [29] 王绪英. 娑罗子中七叶皂苷的提取分离与纯化[J]. 西北植物报, 2003, 23(9): 192-195.
- [30] 林剑梅, 曹向光, 左平英. β -2 七叶皂苷钠的药理作用及国内应用概况[J]. 中国药师, 2003, 6(7): 445-446.
- [31] 陈青墨, 陈卫东. β -2 七叶皂苷钠治疗面神经炎 46 例[J]. 安徽中医学院学报, 2001, 20(4): 56-57.
- [32] 徐文, 陈西仓, 张振纲. 七叶树的栽培技术与开发利用[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(3): 34-35.
- [33] 张建国, 宋福贤, 殷秋燕. 七叶树弓棚育苗技术[J]. 林业实用技术, 2005, 12(1): 40.
- [34] 谈新明, 周小冬, 许宇尘, 等. 七叶树育苗技术[J]. 林业实用技术, 2003, 20, 12.
- [35] 徐玲娜, 吴希杰. 七叶树的繁殖方法与栽培管理[J]. 农业实用技术, 2006(11): 51-52.

Research and Prospect of The Rare Tree Species *Aesculus*

LI Peng-li¹, SHI Ming-zhi², WANG Shao-wen¹

(1. College of Agriculture, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China; 2. College of Life Science, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China)

Abstract: This paper reviewed the morphological characteristics of *Aesculus* and biological characteristics, the introduction and cultivation, vegetative propagation techniques and pest control, pharmacological analysis and chemical composition studies of the status, while a wide range of development and utilization of its prospects for the future. Furthermore, development and further use of this rare species was provided.

Key words: *Aesculus*; Biological characteristic; Cultivation; Pest management