

# 木槿应用研究进展

张辛华<sup>1,2</sup>, 李秀芬<sup>2</sup>, 张德顺<sup>3</sup>, 刘庆华<sup>1</sup>

(1. 青岛农业大学 环境艺术学院, 山东 青岛 266109; 2. 上海农科院, 上海 201106; 3. 上海园林科学研究所 上海 200232)

**摘要:** 木槿是一种原产东亚, 具有适应性强、观赏价值和经济价值高的灌木或者小乔木。通过对其育种状况、繁殖方法、应用价值等进行文献综述, 认为发展前景广阔, 是值得进行产业化开发的优良树种。

**关键词:** 木槿; 育种; 繁殖; 应用

**中图分类号:** S 687 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)10-0074-04

木槿(*Hibiscus syriacus*), 别名朝开暮落花、篱障花、鸡肉花、白饭花。属锦葵科木槿属, 落叶灌木或小乔木, 株高 3~6 m。单叶互生, 叶菱状卵形, 长 3~6 cm, 有明显的三条主脉, 基部楔形, 端部常三裂, 边缘有钝齿, 仅背面脉上稍有毛, 叶柄长 0.5~2.5 cm; 托叶早落。花单生于枝梢叶腋, 花瓣 5, 花形有单瓣、重瓣之分, 花色有浅蓝紫色、粉红色或白色之别, 花期 6~10 月, 果 9~11 月成熟<sup>[1]</sup>。蒴果成熟后开裂, 但种子不易散落, 11~12 月是采种的最佳时机。蒴果长椭圆形, 5 室, 灰褐色。先端具尖嘴, 被绒毛, 黄褐色, 基部有宿存花萼 5 裂, 外面有星状毛。

## 1 木槿的育种繁殖状况

### 1.1 木槿育种状况研究

作为一种优良的夏季开花灌木, 木槿受到了各国园艺界的重视, 近年来通过杂交育种, 不断有新品种问世, 使品种得到不断更新和丰富。为促进属间基因的交流, 引入异属的有利基因, 提高后代的生活力。其中与棉花杂交创造棉花栽培品种中的新变异类型。徐贱根自 1973 年开始进行了克服棉花与木槿杂交不可交配性的研究, 通过几年来的试验, 初步得出一些结果: 木槿花粉加入诱杀母本粉, 混合授粉, 对克服棉属与木槿属杂交不亲和性有重要的作用。经 5 000 伦琴  $\gamma$  射线诱变棉花“7811”花粉致死, 按 1:1 的比例与木槿粉混合, 将混合花粉再授给去雄的棉花“7811”柱头上, 能促成雌性器官的受精<sup>[2]</sup>。但是在国内木槿作母本育种方面的报道还没有见到。

木槿是韩国的国花, 韩国对木槿的研究比较广泛, 品种资源也很丰富。据《原色无穷花图谱》记载, 韩国在 20 世纪 70、80 年代采用不同的手段引种、选育、培育了 145 个品种。其中选育出象倍达、素月、玉女、玉仙、月山、师任堂、Nunbora、改良丹心、丹心、白丹心、Saebit 等共 60 个品种, 培育出象 K. koetmo、Hannuri、雪丹心、纯情、翰西等 10 个品种, 引种象雉鸡、大德寺一重、紫细瓣、石垣岛、藤娘、夏空、大紫盆、白筋人、Lady stanley、Pink Delight、Lucy 等共 75 种。目前世界上引种最多的 3 个地区为美国、日本和欧洲, 引自日本的品种达 40 个品种, 美国 29 个品种, 欧洲 6 个品种<sup>[5]</sup>。1999 年, 在韩国还发现了突变品种“Andong”。该品种起源于一个嫁接用的接穗, 该接穗具有落叶、茎直立、多分枝、植株矮小等特点<sup>[6]</sup>。

木槿和庐山芙蓉、华木槿种间进行杂交已见诸报道 (Kyung and Kim 2001a, b; Kyunget al. 2001a, b), 但是最好的杂交方案和形态学上的遗传特征还没有搞清楚。2006 年 Laere, K van 等人为了增加木槿的基因多样性, 采用了两种育种方法。第一种是采用秋水仙素将四倍体木槿和用秋水仙素加倍后的木槿“Oiseau Bleu”品种杂交得到了六倍体, 六倍体木槿后代活力比亲本有所增强, 但是 F1 代幼苗不育。他们还从六倍体 F1 中选育出蓝色花品种。第二种方法采用木槿和庐山芙蓉种间杂交, 当用庐山芙蓉作母本时会出现不结实现象。杂交后代同样比亲本生活力强健, 幼苗的叶子性状介于双亲性状之间。2007 年 Katrijn 等人用木槿和庐山芙蓉、华木槿分别进行杂交研究, 在两种组合中存在单方面不亲和现象, 即反交得不到果实。同时还发现上述组合得到的杂交果实产生的小苗由于白化病和杂色而死亡。95% 的“Oiseau Bleu”木槿品种和庐山芙蓉产生的杂交种叶子和花的形态学性状介于双亲性状之间, 在 F1 代植株上面可以同时发现 4 种叶形。同时他们还通过对杂种后代小苗进行 AFLP 分析, 从而验证了他们的结论<sup>[3-4]</sup>。

**第一作者简介:** 张辛华(1982-), 男, 山东宁阳人, 在读硕士, 研究方向为园林植物应用。E-mail: xinhua6066@163.com.

**通讯作者:** 李秀芬。E-mail: lixiufen@yahoo.com.

**基金项目:** 上海市农委科技攻关资助项目 [沪农科攻字(2005)第 1-1-7 号]。

**收稿日期:** 2008-04-21

除此之外, 1991 年, 国外用粉红紫的品种“Hanbora”和大白红心的品种“Shintaeyang”杂交得到了大的白色带红心的品种“Hanoue”。

## 1.2 木槿繁殖方法研究

木槿可以用播种、扦插、嫁接、分株等方法来进行繁殖。播种, 单瓣木槿结种后干藏至翌春播种, 播后约 20 d 发芽。对于有些不结籽的重瓣品种, 为保证其优良性状, 只能采取无性繁殖。由于播种繁殖多产生变异, 故多用扦插繁殖<sup>[7]</sup>。扦插在 3 月末发芽前进行, 剪取枝条 15 cm 长扦插, 插于沙床, 约 30d 生根, 成活极易。嫁接法繁殖木槿在园林苗圃中运用还不太多, 但是在国外运用得很广泛。作为绿化苗木, 一般木槿以灌木的形式出现, 通过嫁接法, 木槿可以培养成小乔木。这样, 木槿在绿化中会以新的形式出现。一般以观赏性差、直立性好、抗性强的木槿品种作为嫁接砧木, 观赏性好的木槿作为接穗。嫁接时间一般在 3 月或 10 月进行。接穗成活以后, 要及时剪去砧木萌发的新芽, 待接穗长好以后, 由于植物的顶端优势, 砧木一般不会再萌芽了。分株繁殖在早春发芽前, 将生长旺盛的成年株丛挖起, 以 3 根主枝为 1 丛, 按适宜株行距进行栽植<sup>[8]</sup>。

由于传统的无性繁殖方法具有时间长、受自然条件如温度、天气限制等缺点。赵兰枝等对木槿水培进行了研究。研究认为: 用不同浓度的 IBA (吲哚乙酸)、NAA (萘乙酸) 和 ABT (生根粉) 对木槿水插枝条进行生根试验, 结果表明: ABT 生根效果最好, 其次为 IBA, 适宜的浓度为 20 mg/L 和 NAA 20 mg/L<sup>[9]</sup>。木槿组培方面, 目前用于接种的外植体有木槿花托、叶和原生质体。王振龙等通过对木槿幼叶进行组培研究, 筛选出: MS+BA 2 mg/L (单位下同)+NAA 0.2 适宜愈伤组织诱导和分化; MS+BA 1+NAA 0.5 适合继代增殖培养; 1/2 MS+6-BA 2+NAA 0.5+GA 0.3 有利生根培养; 珍珠岩与泥炭 1:1 的混合基质利于试管苗驯化移栽, 成活率高的配方<sup>[10]</sup>。李世承等研究出: 以木槿叶为外植体, N<sub>6</sub>+6-BA 3+IAA 0.1+GA 0.5 成苗率最高。韩晓弟等通过对不同培养条件下木槿原生质体培养的比较研究, 发现木槿原生质体培养的适宜密度为  $5 \times 10^4$  个/mL, 培养初期在 (25±1) °C 暗处进行, 选用 60 mm×10 mm 的大培养皿效果较好, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 促进原生质体分裂, 而 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 抑制其分裂<sup>[11]</sup>。丁永电等以木槿花托为外植体, 培养基 1/2 MS+6-BA 3 mg/L+IAA 0.1 mg/L+GA 30.5 mg/L+CH 100 mg/L, 温度 (25±1) °C, 光照 1 500~2 000 Lx 能产生无根苗, MS+NAA 1 mg/L+CH 100 mg/L 可以使无根苗生根<sup>[118]</sup>。

## 2 木槿应用价值研究

### 2.1 食用价值

木槿的花与嫩叶可食用, 通常认为白色花好吃。

6~10 月份采摘花瓣与嫩叶, 可加工成鲜菜或晒干菜食用。可凉拌、炒制、做汤, 也可代茶饮。每 100 g 木槿鲜花可食部分含蛋白质 2.8 g、脂肪 0.3 g、糖类 3.26 g、热量 133.98 kJ、灰分 1.2 g、粗纤维 0.8 g、钙 14 mg、磷 56 mg、铁 1.2 mg 以及胡萝卜素、氨基酸和多种维生素等<sup>[20]</sup>。木槿叶中含有丰富的营养, 其中蛋白质含量高达 3.72%, 脂肪含量达 0.79%, 粗纤维含量达 9.83%, 糖类含量达 6.27%; 同时富含人体必需的微量元素如钙、镁、铁、锌等。可见, 木槿是一种很有开发前景的野生木本蔬菜<sup>[2]</sup>。

### 2.2 药用价值

木槿除观赏、食用外, 还有较高的药用价值。《本草纲目》记载: 木槿能“消疮肿, 利小便, 除湿热”。根: 全年可采, 以休眠时采收为好, 洗净晒干。味甘, 性平。可清热解毒、利湿、消肿, 治水肿、痔疮肿痛。茎皮: 茎皮入药称“川槿皮”, 味甘、苦, 性凉。可清热解毒、止痒。煎汤薰洗, 可治痔疮肿痛, 槿皮适量为末, 醇调患处, 可治皮肤疥癣。花: 味甘、苦, 性凉。可清热、利湿、凉血。常用于治疗支气管炎、痢疾、大便下血、妇女带下。对各种外科病亦有效, 如花研粉, 植物油调敷, 可治水火烫伤。叶: 味苦、性寒。可治口腔炎, 喉炎, 用槿叶捣汁洗头, 既去发污又治头皮瘙痒。果实: 药名“朝天子”, 能治偏正头风, 烤烟熏患处; 又治黄水脓疮, 烧存性, 猪骨髓调涂上<sup>[7]</sup>。可清肺化痰, 解毒止痛。

### 2.3 木槿园林应用价值研究

木槿盛夏季节开花, 开花时满树花朵, 可以在花篱、绿篱及庭院布置。墙边、水滨种植也很适宜。我国各地通常作为绿篱或观赏用。木槿分布广泛, 在湖南、湖北一带, 盛行槿篱, 用木槿做绿篱, 别具风格。木槿做绿篱“园中绕堑没篱, 辄编木槿而成, 蟠织纵横, 茂绿盈望, 花开时节, 犹似锦屏绣幄, 苍翠可人”。可见, 种植木槿具有很好的装饰效果<sup>[13]</sup>。

苏州农村中也常以槿篱作围墙, 年年编织, 非常坚固, 也很美观。在北方常在公路两旁成片成排种植, 不仅增强了公路两旁的景观, 还起了防尘降噪的作用。在公园的景点、路边的绿地、家居小院、隔离空间的绿篱等都可大量选栽木槿。它还是保护环境的先锋, 环保工作者测试出, 木槿是抗性强的树种, 它对二氧化硫、氯气等有害气体具有很强的抗性, 同时又有滞尘的功能, 被称作“天然解毒机”<sup>[16]</sup>。

## 3 木槿生理生化、分子生物学研究状况

### 3.1 木槿生理生化研究状况

单朵木槿花的生命非常短暂, 只有 1 d 的时间。但是目前对于木槿花衰老过程的生理和生化的研究很少。1992 年, 王宝山等利用<sup>60</sup>Co-γ 线对木槿愈伤组织进行照射研究发现: 木槿愈伤组织细胞膜透性和膜脂过氧化水

平随<sup>60</sup>Co- $\gamma$ 射线剂量的增加而增扣,而<sup>60</sup>Co- $\gamma$ 射线处理使SOD活性和Vc含量下降。从而证明了<sup>60</sup>Co- $\gamma$ 射线对植物膜伤害的机理之一是自由基伤害<sup>[1]</sup>。2007年,日本科学家Seo Sang-Gyu等从戴安娜木槿(*Hibiscus syriacus* L. 'Diana')花器官中发现了分馏脂肪族聚氨(PAs)和L-氨基环丙烷-1-羧酸(ACC)以及它们之间的共轭阳离子交换树脂的方法。通过这种方法对植物组织中重要生理组成物质进行定量分析。一直以来,ACC被认为和植物组织的衰老有关,但是它们的浓度尤其是ACC聚合物的浓度在木槿凋谢的花的子房中却呈上升的迹象。原因在于子房受精以后,通过吸收脂肪族聚氨(PAs)尤其是亚精胺(SPD)来维持分生组织的活力,通过新陈代谢将ACC转变成ACC聚合物,以此来避免植物受精部分组织的衰老<sup>[14]</sup>。

### 3.2 分子生物学研究

Van Huylenbroeck J M等通过AFLP方法和形态学分析方法对木槿、中华木槿和庐山芙蓉的种间关系进行了研究。研究认为:中华木槿被认为是介于木槿和庐山芙蓉之间的一种中间过渡品种,但是它和庐山芙蓉有很大的相似性。通过AFLP技术可以将不同的木槿栽培变种和在一个小群体中的不同的叶指数从群区分开来。流式细胞术显示木槿分类中的三倍体和四倍体现象同样存在,三倍体品种比二倍体品种的花要大<sup>[21]</sup>。董志等利用RT-PCR技术对木槿病叶进行了检测,结果显示,磁珠式固态样本总RNA快速分离纯化的方法提取的RNA比较完整,不同模板浓度对PCR反应产物的影响较大;探讨了4种病毒对木槿的感染情况,分析得知,木槿的花叶病和皱缩病可能不是由于其中的病毒引起的<sup>[19]</sup>。该研究虽然没有证明木槿是由何种病毒引起的,但是对木本植物病毒的检测工作已经翻开了新的一页。

### 4 其它

史刚荣对木槿的种下分类进行了研究,通过对木槿种下类群表型性状的比较,发现牡丹木槿在叶缘、叶柄长度、花色花冠直径、花梗长度、果实长度比等性状都与其他两个类群存在着显著差异,从而建议将牡丹木槿确立为亚种。北京林业大学何利娟等对单瓣与重瓣紫花木槿雌雄配子体发育进行比较研究得出:单瓣紫花木槿的小孢子母细胞经过建树分裂行成四面体状的四分体,成熟花粉是二细胞型,圆球状,表面有刺,雌蕊发育滞后于雄蕊发育一周左右,即雄蕊发育至单核小孢子时期时,珠心内大孢子母细胞开始进行减数分裂,历经蓼型胚囊的发育模式,发育为成熟胚囊。重瓣紫花木槿的雌雄蕊均瓣化并败育。单瓣紫花木槿开花后第4天开始进行双受精,胚的发育历经球形原胚、心形胚、鱼雷胚、子叶胚及成熟胚时期,核型胚乳,种子成熟后无胚乳。

肖劲等对木槿叶中混合氨基酸的提取分离工艺进

行了研究得出:盐酸与木槿干粉的液料比为25:1,盐酸浓度6 mol/L, 100℃下回流提取5 h,提取3次,氨基酸的提取效果最佳。提取液脱色浓缩后,用732阳离子交换树脂吸附,吸附6 h,用3%氨水洗脱,分离效果最好。氨基酸的提取率可达16.76%,氨基酸产品得率可达8.9%<sup>[22]</sup>。蒋义花等研究了木槿花红色素的提取条件和理化性质表明,用料液比1:3(g/mL)、pH 1(10%盐酸调)的95%乙醇作提取剂,在80℃恒温浸提60 min,提取效率较好。木槿花红色素属花青素类色素,pH值对色素影响明显,在酸性条件下色泽稳定且具有热稳定性。光照能加快色素降解。金属离子Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>对色素色泽无影响,而Fe<sup>3+</sup>、Pb<sup>2+</sup>有不良影响。色素抗氧化能力较差而耐还原性能稍好。蔗糖、葡萄糖和盐等添加剂对色素无影响<sup>[23]</sup>。

### 5 木槿的研究展望

木槿作为一种集观赏、绿化、食用、药用价值于一体的植物,应该引起的重视。木槿食用药用价值的研究已多见报道,但是木槿的生理生化、品种选育,园林应用方面的研究还远未达到应有的程度。因此将来木槿应该在其品种选育、生理生化、园林应用、分子生物学和抗虫性方面开展深入的研究,以期对木槿的广泛推广应用打下理论基础。

### 参考文献

- [1] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990: 565.
- [2] 徐贱根. 克服棉花与木槿杂交不亲和性研究[J]. 江西农业科技, 1980(6): 26-27.
- [3] Laere K van et. Breeding strategies to increase genetic variability within *Hibiscus syriacus*[J]. Acta Horticulturae, 2006: 75-81.
- [4] Van Laere K, Johan M. Van Huylenbroeck, Van Bockstaele E. Inter-specific hybridisation between *Hibiscus syriacus*, *Hibiscus sinosyrriacus* and *Hibiscus paramutabilis* [J]. Euphytica, 2007, 155: 271-283.
- [5] 刘达英, 崔永湛, 洪永标, 等. 原色无穷花图鉴[M]. 永槿民主文化研究院, 1993: 50-449.
- [6] Shim K K, Ha Y M, Ha J H. New Dwarf Cultivar, 'Andong', of *Hibiscus syriacus* L [J]. Hort Science, 2000, 35: 387-519.
- [7] 苏万楷, 李裕, 黄家灿, 等. 木槿植物资源的利用价值及开发潜力[J]. 四川林业科技, 2005, 26(2): 80-83.
- [8] 陈勇军, 陈建, 杨建, 等. 木槿的繁殖栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2006(6): 39-40.
- [9] 赵兰枝, 刘振威, 张允伟, 等. 木槿水培繁殖研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(10): 2100.
- [10] 王振龙, 关丽霞, 孙敬杰, 等. 木槿苗木快繁技术研究[J]. 辽宁农业职业技术学院学报, 2006, 8(2): 5-6.
- [11] 韩晓弟, 朱启忠, 赵宏. 木槿原生质体培养条件[J]. 山东大学学报(工学版), 2004, 34(4): 86-97.
- [12] 李朝阳, 杨朝霞. 木槿叶的营养成分测定[J]. 吉首大学学报(自然科学版), 2002, 23(4): 95-96.
- [13] 玉才. 8月名花名草推荐: 木槿[J]. 湖南林业, 2004(8): 28.
- [14] Seo S G, Shim I S, Usui K J. Analysis of Polyamines, L-Aminocyclopropane L-carboxylic Acid and their Conjugated Forms in Floral Organs of *Hibiscus*

cus syriacus[J]. L. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 2007, 76(2): 149-156.

[15] 王宝山, 王兴军, 姚敦义.  $^{60}\text{Co-}\gamma$  射线处理对木槿愈伤组织膜伤害机理的探讨[J]. 核农学通报 1992 13(4): 163-166.

[16] 红兵. 天然解毒机-木槿[J]. 湖南林业 2004(8): 28.

[17] 李世承, 张日辉. 不同培养基对木槿叶再生株形成的影响[J]. 植物生理学通讯 1989(2): 58-63.

[18] 丁永电, 杨满兰, 易杰. 木槿花托培养再生植株的研究[J]. 江西园艺, 2004(6): 113.

[19] 董志, 张飞云, 张海龙. 利用 RT-PCR 法对木槿病叶初步检测[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2004(12): 79.

[20] 任全进, 刘友良. 木本经济植物—木槿的开发利用[J]. 资源开发与市场 2000 16(1): 29-30.

[21] Van Huylenbroeck J M, De Riek J, De Loose M. Genetic relationships among *Hibiscus syriacus*, *Hibiscus sinosyrriacus* and *Hibiscus paramutabilis* revealed by AFLP, morphology and ploidy analysis[J]. Genetic Resources and Crop Evolution 2000 47: 335-343.

[22] 肖劲, 任凤莲, 廖律. 木槿叶中混合氨基酸的提取分离工艺研究[J]. 食品工业科技, 2007(3): 153-159.

[23] 蒋益花, 蒋新龙. 木槿花红色素的提取及理化性质研究[J]. 中国食品添加剂, 2006(4): 52 86-90.

Overview of Research and Use Status about *Hibiscus syriacus*

ZHANG Xin-hua<sup>1,2</sup>, LI Xiufen<sup>2</sup>, ZHANG De-shun<sup>3</sup>, LIU Qing-hua<sup>1</sup>

(1. Environmental and Art College, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109, China; 2. Forest and Fruit Tree Research Institute, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201106, China; 3. Shanghai Institute of Landscape Gardening, Shanghai 200232, China)

**Abstract:** *Hibiscus syriacus* is a tree that originated in eastern Asian, is a species possess wide adaptability, high economic and ornamental values. Through the literature reviews for breeding, propagations and use values, the conclusion was given out that *Hibiscus syriacus* has a bright future and was worth in industrial.

**Key words:** *Hibiscus syriacus*; Breeding; Propagation; Research

欢迎订阅 2009 年《果农之友》

《果农之友》是中国农业科学院郑州果树研究所主办的果业界唯一一本大 16 开双色套印国家级科普期刊,是果业界最具权威性、技术性、前瞻性期刊之一。选发最新实用技术,荟萃果农致富信息,传播果业成功范例,引导果农发家致富。国内外著名果树专家、学者用果农的言语,把高新的果业技术和成果,撰写成您看得懂的科普文章,使您一看就懂,一用就灵。每年有 600 余篇科普文章和 1000 余条各类果业信息,为您提供科学、权威、可靠的果业生产指导。月刊,大 16 开,双色印刷,56 页码,每期定价 3.5 元,全年 12 期共 42 元,邮发代号 36-225。也可汇款至本刊发行部订阅。

将 2009 年全年《果农之友》订单复印件寄回编辑部,我们将抽取 200 名幸运订户,赠送精美礼品。

欢迎订阅 2009 年《果农之友·文摘版》——

《中外果树栽培技术精选》

权威 丰富 新颖 实用

★订一本杂志相当于订上千种杂志! 摘编上千种中外农业报刊、科普图书、网站上等有关果树栽培技术的文章,让您尽揽中外果树栽培技术精华。

★内容丰富,信息量大! 有关果树新优品种、栽培技术、病虫害防治、贮藏加工等方面的内容一应俱全,每期 176 页码,400 余篇优秀文章,具权威、丰富、新颖、实用的特点,将成为您掌握科技

动态和更新知识的窗口!

★新时代、新内容的新版杂志,想必会让您满意的。赶紧订阅吧! 每年出版 2 期(2009 年上半年 4 月 25 日、下半年 10 月 25 日出版)。每期定价 15 元,2 期共 30 元。

★订阅方式:全国各地邮局(所),发行代号 36-368。错过订阅时间可直接汇款至编辑部订阅。

注:增刊全年订户,请将订单复印件寄回编辑部,我们将抽取 200 名幸运订户,赠送精美礼品一份!

地址:河南省郑州市航海东路南 中国农科院郑州果树研究所杂志社 邮编:450009  
发行部电话兼传真:0371-65330982 编辑部:65330925 社长室:65330928 广告部:65330949/26  
E-mail:gnzy@163.com(编辑部);ggb88@163.com(广告部)