

# 中国特有八角莲属的研究进展

陈 伟, 张建博, 马绍宾

(云南大学 生命科学学院, 云南 昆明 650091)

**摘 要:** 八角莲属隶属小檗科, 为我国特有属。在回顾和总结前人大量研究资料的基础上, 对八角莲属植物在生态习性、形态与解剖学、细胞学、发育生物学、繁殖生物学、系统学、遗传学、化学成分、资源利用方面的研究进行了综述。

**关键词:** 中国; 八角莲属; 研究进展

**中图分类号:** S 567.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)10-0078-03

八角莲属(*Dysosma*), 又名鬼臼属, 隶属小檗科(Berberidaceae), 为我国特有属<sup>[1]</sup>。八角莲属植物是我国传统的民间常用药, 具有清热解毒, 祛瘀散结的功效, 临床用于治疗流行性出血热、乙型脑炎、腮腺炎、痈肿疔疮、咽喉肿痛、跌打损伤、风湿痹、毒蛇咬伤。近年来的研究表明, 八角莲属植物普遍含有鬼臼毒素, 鬼臼毒素既是治疗尖锐湿疣的优良药物, 亦是合成多种抗癌药物的前体<sup>[2-3]</sup>。

## 1 种类及生态习性

八角莲属植物约有 9 个种<sup>[1, 4-5]</sup>, 分别为西藏八角莲(*Dysosma tsayuensis*), 六角莲(*Dysosma pleiantha*), 川八角莲(*Dysosma delavay*)<sup>[6]</sup>, 八角莲(*Dysosma versipellis*), 小八角莲(*Dysosma difformis*), 云南八角莲(*Dysosma aurantiocaulis*), 贵州八角莲(*Dysosma majorensis*), 牯嶲八角莲(*Dysosma furfuracea*), 利川八角莲(*Dysosma lichuanensis*)。

八角莲属植物分布于北纬 23°~32°与东经 94°~122°之间, 喜欢生长在常绿阔叶林或落叶阔叶林下, 海拔 300~3 500 m 之间, 但不同类群具有其自身的适宜范围。该属植物的生长地为清凉湿润环境条件下的山地棕壤, 土层厚一般为 70~80 cm, 腐殖质层厚约 4~7 cm, pH 值为 4.5~6 之间<sup>[7]</sup>。

庄平等<sup>[8]</sup>对峨眉山八角莲属植物的调查发现, 八角莲属原始及变异类型分布集中, 种间垂直替代现象明显, 对于阴湿环境及肥沃、酸性、多砾质土壤环境反应出一定程度的共同要求; 不同种类在生长节律、特性、花粉育性、花粉发芽条件以及自然繁殖能力等方面存在一定差别。

## 2 形态学与解剖学

### 2.1 叶表面

苏应娟等<sup>[9]</sup>对八角莲、六角莲、小八角莲、利川八角莲的叶表皮进行研究, 发现 4 种植物叶表皮结构大体相似, 具有上表皮无气孔这一共同特征, 但各种之间存在一定的差别, 它们的上、下表皮细胞形状、大小不同, 气孔数也不同。张敏等<sup>[10]</sup>也对 7 种八角莲属植物及 2 种近缘植物的叶表面进行电镜扫描观察, 发现 9 种植物上下表皮的电镜扫描特征均不同, 并列出了检索表。

### 2.2 解剖学

通过对八角莲、小八角莲和利川八角莲的根、根茎、茎和叶的显微构造研究, 发现八角莲属植物茎部构造不同于一般双子叶植物的茎, 近皮层有 8~22 个大小不等外韧维管束排列成环状, 而髓内又有 3~6 个内轮维管束, 整个茎的轮廓类似于单子叶植物的散生微管柱(中柱); 根、根茎及叶的构造类似于一般双子叶植物<sup>[11]</sup>。

### 2.3 花粉形态研究

八角莲属植物的花粉长球形, 近球形及扁球形, 极面观为三裂圆形, 大小为 50 (40~52.5)  $\mu\text{m}$   $\times$  32.5 (27.5~37.5)  $\mu\text{m}$ , 外表为网状饰纹。张金谈<sup>[12]</sup>根据小檗科各属的花粉特征列出了分属检索表。苏应娟<sup>[13]</sup>应用光学显微镜和电子扫描显微镜, 对八角莲、六角莲、小八角莲和利川八角莲的花粉作了比较观察, 找出了它们的鉴别特征。应俊生<sup>[7]</sup>则根据八角莲属植物花粉特征编写出了八角莲花粉形态分种检索表。

## 3 细胞学研究

李林初<sup>[14]</sup>首次报道了六角莲的核型为“2A”, 发现与桃儿七和足叶草核型比较接近, 并以六角莲的最为原始。张定成等<sup>[15]</sup>报道了八角莲的核型, 并比较了八角莲和六角莲的核型, 二者的染色体由四对具中部着丝点染色体、一对具近中部着丝点染色体和一对具端着丝点染色体组成, 各有一对染色体具有次缢痕, 八角莲的次缢痕在第 3 对染色体的长臂上, 六角莲的次缢痕在第 1 对染色体的短臂上, 二者均属较对称的“2A”核型。演化

第一作者简介: 陈伟(1982-), 男, 在读硕士, 研究方向为药用植物。  
E-mail: chenwei176@mail.ynu.edu.cn

通讯作者: 马绍宾。

收稿日期: 2008-04-24

趋势是八角莲—六角莲。马绍宾等<sup>[16]</sup>报道了川八角莲的核型,而报道的八角莲的核型与前人的结果有一定的差异。

八角莲属同小檗科鬼臼亚科其它 3 属植物的核型极为相似,染色体数目均为  $2n=12$ ,由 8 条  $m$  或  $sm$ , 2 条  $st$  以及 2 条  $t$  染色体组成,反映了该类植物的亲缘关系,在核型的对称性方面,八角莲属居中<sup>[19]</sup>。

#### 4 发育生物学

黄衡宇等<sup>[17-18]</sup>先后报道了八角莲小孢子发生和雄配子体形成的过程以及大孢子发生和雌配子体形成的过程。八角莲花药为四室,药壁发育方式为双子叶型;药室内壁有带状加厚现象;绒毡层细胞二层;多孢原;小孢子母细胞减数分裂时的胞质分裂为同时型;四分孢子多为四面体形;成熟花粉粒为二细胞,呈圆形,具三孔沟。八角莲的胚珠为双珠被,多为厚珠心胚珠,胚珠多为横生,少数为弯生;边缘胎座,子房一室,多胚珠,珠孔由两层珠被共同形成,呈“之”字形;多为单孢原;大孢子母细胞有两种发生方式;胚囊类型为蓼型;成熟胚囊中,二个极核在受精前合并为次生核;三个反足细胞不发达,较早退化;“品”字形卵器极性明显,其中卵细胞与助细胞极性相反;助细胞发达且具吸器功能。

在自然条件下,川八角莲从种子萌发到首次开花约需 5~6 a,性成熟植株的花在植株开花前 1 a 夏秋交接之际 7 月底 8 月初就已开始分化,形成花原基,至 11 月中、上旬营养生长结束时花的各部分在形态上已分化完全。次年春天,当在花芽萌动并露出地面 2~4 cm 时,小孢子开始进行减数分裂,在花露出花瓣时花粉已发育成熟;从小孢子母细胞减数分裂开始到雄配子体发育成熟,需 6~7d<sup>[19]</sup>。

#### 5 繁殖生物学

八角莲属的传粉方式为自花授粉,每株植株在花蕾时可有 5~17 朵花,但到开花时,一般只有 5~10 朵能正常开放。每朵花平均可有胚珠 40 粒左右,变异范围在 6~70 之间,果实成熟后,可有发育良好的种子 1~60 粒,平均为 20 粒左右<sup>[20]</sup>。

川八角莲的繁殖方式目前研究较透彻。川八角莲只进行有性生殖,为自花授粉植物。川八角莲在形态上具有许多与自花授粉相适应的特征,如花无蜜腺、雄蕊较雌蕊长、花期短、花粉粒大而光滑,花萼、花瓣及雄蕊在花开放过程中一直交织在一起,传粉媒介不能进入花内为其传粉等。但是它同时亦具有许多与异花授粉相适应的特征,如花大而艳丽,花下垂、先花后叶、具根状茎。说明川八角莲的祖先可能是异花授粉。由于川八角莲花的构造没有与传粉方式相适应,造成川八角莲在自然条件下结实率很低且结实率不稳定,不同种群、同一种群内不同片丛间结实率差异较大。川八角莲果实与种子的近距散布主要通过重力和蚂蚁,远距离散布

主要通过鸟和啮齿类食用果实来进行<sup>[19]</sup>。

#### 6 系统发育

八角莲属隶属于鬼臼亚科,我国是鬼臼亚科植物的多样性中心和分布中心,鬼臼亚科植物的现代地理分布格局是由于第三纪以来替代分布和长期隔离的结果;在鬼臼亚科植物中,以山荷叶属最为原始,它通过两条方向演化,一是保持其原来的异花授粉方向演化为足叶草属,另一方向是转向自花授粉,自山荷叶属演化为八角莲属,然后再演化为桃儿七属<sup>[21]</sup>。

八角莲属内,苏应娟等<sup>[21]</sup>用聚丙烯酰胺凝胶电泳分离八角莲属 4 种植物的过氧化物酶同工酶,并采用薄层扫描和排序分析法,对其亲缘关系进行了比较分析。结果表明,六角莲与八角莲、小八角莲、利川八角莲的亲缘关系较远,小八角莲、八角莲与利川八角莲亲缘关系较近。应俊生<sup>[7]</sup>通过比较八角莲属雄蕊和花瓣,根据雄蕊的一般进化趋势认为川八角莲是该属较为原始的类型,并且这一结论与其在花粉形态上具有模糊的颗粒状纹饰的特点是一致的。张定成等<sup>[15]</sup>则根据核型的分析认为六角莲是由八角莲演化而来。

#### 7 遗传学研究

八角莲属濒危植物八角莲 6 个居群 ISSR 分子标记的结果显示,在种群内植株具有较低的杂合性,而在种群间八角莲具有较高的遗传多样性。其原因可能是植株自然更新能力较低,无性繁殖,基因漂流,生境片段化。就地保护是保持八角莲遗传多样性的最有效的手段。而同时迁地保护也应该受到重视<sup>[22]</sup>。

#### 8 化学成分

八角莲属植物含有多多种具有药效的化学成分,其中的鬼臼毒素具有较大的药学价值<sup>[2]</sup>。

目前从八角莲属植物分离出的化学物质主要有鬼臼毒素、去氧鬼臼毒素、4'-去甲基鬼臼毒素、鬼臼酮、脱氢鬼臼毒素、4'-去甲基脱氢鬼臼毒素、13-足叶草脂素、山奈酚、槲皮素、槲皮苷、芦丁、 $\beta$ -谷甾醇、苦鬼臼素葡萄糖苷、鬼臼毒素葡萄糖苷、香草酸和胡萝卜苷、正十六烷酸<sup>[3,23-27]</sup>。

在八角莲属及其近缘植物中,八角莲和牻牛儿苗的鬼臼毒素类木脂素含量较高,与南方山荷叶相近,均可达 6%~7%,六角莲、川八角莲、贵州八角莲中含量则较低,约 2%~3%,与桃儿七相近。商品八角莲总木脂素含量则与产地有较大关系<sup>[28]</sup>。

鬼臼毒素在植株中的分布是不均匀的,邓书端等<sup>[29]</sup>使用毛细管区带电泳方法测定了八角莲的不同部位中鬼臼毒素的分布情况,发现根部最多,而叶中最少。

八角莲属植物还含较多的游离氨基酸和微量元素,目前知道八角莲中游离氨基酸种类最多,含量最高,而川八角莲中微量元素含量最高,小八角莲微量元素含量最低<sup>[30-31]</sup>。

## 9 资源利用

八角莲属植物显著的药用价值和巨大的需求量,使得该属植物的野生遭到严重的采挖,数量日趋减少,其中八角莲为八角莲属濒危植物,在第一批国家珍稀濒危保护植物名录中被列为三级保护植物。可持续的利用应该成为利用八角莲属植物的重要原则。

组织培养方面。兰小中等<sup>[3]</sup>从消毒处理、激素比例、是否添加活性炭等组织培养材料选择4个方面进行西藏八角莲组织培养条件的筛选。叶耀辉等<sup>[33]</sup>对八角莲组织培养外植体以及培养基选择等方面进行了研究,认为八角莲组织培养以八角莲的叶片为外植体,通过合理配制培养基和激素,可以诱导八角莲的愈伤组织。

八角莲的组织培养品与野生品所含化学成分类型基本相同,但有效成分鬼臼毒素的含量低于野生品<sup>[34]</sup>。八角莲愈伤组织生长2个月就能达到野生八角莲鬼臼毒素含量的20%,而组培根的鬼臼毒素含量可达25%。通过组织培养可在不破坏自然资源的前提下快速生产鬼臼毒素,从而为开发鬼臼毒素类抗癌药物提供大量原料<sup>[35]</sup>。

人工栽培方面,八角莲属植物大多可以人工种植。八角莲的根状茎相对发达,可以采用根状茎切段方式进行繁殖<sup>[36]</sup>。川八角莲的根状茎相对不发达,可以采用根插营养繁殖,成活率可达50%左右,繁殖系数20~100左右,其幼苗可在4~5a后达到性成熟<sup>[19]</sup>。张忠齐在鄂西进行了八角莲野生转家种的栽培摸索试验,并得出从选地、繁殖方法、播种育苗、移栽、田间管理到采收加工的最有效的方法<sup>[37]</sup>。周进等<sup>[38]</sup>对西藏八角莲的栽培技术也从栽培条件、播前处理、播种到田间管理再到采收标准、采收时期等方面进行了总结。

### 参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2001, 29: 253-260.
- [2] 陈懿亨. 国产鬼臼类药用植物资源研究[J]. 药学报, 1979, 17(1): 101-107.
- [3] 蒋子华, 陈泗英. 川八角莲的化学成分[J]. 云南植物研究, 1989, 11(4): 479-481.
- [4] 郑重, 苏应娟. 湖北八角莲属(小檗科)一新种[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1997, 36(2): 125-126.
- [5] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1997(7): 2-7.
- [6] 李锡文. 中国一些植物名称的修正[J]. 云南植物研究, 2002, 24(1): 14-16.
- [7] 应俊生. 小檗科八角莲属和桃儿七属(新属)的研究[J]. 植物分类学报, 1979, 17(1): 15-25.
- [8] 庄平, 吴荭, 邹家林. 峨眉山八角莲属植物的生态学与生物学特性研究[J]. 武汉植物学研究, 1993, 11(1): 41-46.
- [9] 苏应娟, 刘启宏. 湖北八角莲属植物叶表皮研究[J]. 武汉植物学研究, 1992, 10(4): 385-386.
- [10] 张敏, 施大文. 八角莲及其近缘属植物叶表面的电镜扫描观察[J]. 中国中药杂志, 1998, 23(8): 451-453.

- [11] 苏应娟, 刘启宏, 程莲良. 湖北产八角莲属3种植物的解剖学研究[J]. 武汉植物学研究, 1994, 11(2): 111-116.
- [12] 张金谈, 王萍莉. 小檗科 Berberidaceae 花粉形态研究[J]. 植物分类学报, 1983, 21(2): 130-143.
- [13] 苏应娟, 刘启宏. 湖北产八角莲属植物花粉形态研究[J]. 武汉植物学研究, 1994, 12(3): 217-219.
- [14] 李林初. 六角莲及其近缘的核型和演化的研究[J]. 云南植物研究, 1986, 8(4): 451-457.
- [15] 张定成, 邵建章, 李东林. 中国特有的八角莲和六角莲的核型[J]. 广西植物, 1991, 11(1): 58-62.
- [16] 马绍宾, 胡志浩. 小檗科鬼臼亚科植物的核型研究[J]. 云南植物研究, 1996, 18(3): 325-330.
- [17] 黄衡宇, 马绍宾. 八角莲大孢子发生和雌配子体形成[J]. 植物研究, 2004, 24(3): 309-314.
- [18] 黄衡宇, 马绍宾, 李鹏. 八角莲小孢子发生和雄配子形成[J]. 植物研究, 2001, 21(4): 561-569.
- [19] 马绍宾. 川八角莲繁殖生态学初步研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(6): 748-753.
- [20] 马绍宾, 胡志浩. 小檗科鬼臼亚科的地理分布与系统发育[J]. 云南植物研究, 1997, 19(1): 48-56.
- [21] 苏应娟, 刘启宏. 湖北八角莲属植物过氧化物酶同工酶分析[J]. 武汉植物学研究, 1994, 12(1): 44-48.
- [22] Qiu Y X, Li J H, Liu H L, et al.. Population structure and genetic diversity of *Dysosma versipellis* (Berberidaceae), a rare endemic from China[J]. Biochemical Systematics and Ecology, 2006, 34: 745-752.
- [23] 殷梦龙, 陈仲良. 云南八角莲和广西八角莲的化学成分[J]. 中国中药杂志, 1989, 14(7): 36-37.
- [24] 张杰, 周春山, 刘韶, 等. 小八角莲化学成分研究[J]. 中草药, 2007, 38(4): 517-518.
- [25] 时岩鹏, 韦兴光, 姚庆强. 六角莲化学成分的研究[J]. 中草药, 2005, 36(4): 484-486.
- [26] 尚明英, 蔡少青, 李萍, 等. 牻牛儿苗的化学成分研究[J]. 中草药, 2000, 31(6): 412-414.
- [27] 廖矛川, 王有为, 屠治本, 等. 西藏八角莲的化学成分[J]. 武汉植物学研究, 2002, 20(1): 71-74.
- [28] 张敏, 施大文. 八角莲及其近缘植物中木脂素的分析[J]. 中药材, 2001, 24(6): 411-412.
- [29] 邓书端, 赵兴玲, 王巍. 八角莲不同部位鬼臼毒素分布的毛细管区带电泳研究[J]. 分析化学, 2006, 34(5): 651-654.
- [30] 姚莉韵, 王丽平, 王文红. 八角莲属药材及南方山荷叶中氨基酸与多种元素分析[J]. 中药材, 1999, 21(7): 351-354.
- [31] 王丽平, 姚莉韵, 张芳华, 等. 八角莲及其注射液氨基酸成分的研究[J]. 哈尔滨医科大学学报, 1994, 28(3): 194-196.
- [32] 兰小中, 李春燕, 鲍隆友. 西藏八角莲的组织培养条件筛选[J]. 西藏科技, 2006(3): 56-58.
- [33] 叶耀辉, 黄慧莲, 刘红, 等. 诱导八角莲愈伤组织的研究[J]. 江西中医学院学报, 2006, 18(6): 42-43.
- [34] 刘蕾, 高增平, 江佩芬. 八角莲的组织培养品及野生品的化学成分对比研究[J]. 中国中药杂志, 1997, 22(10): 593-594.
- [35] 潘琦, 陈绍瓒, 姜维梅, 等. 八角莲的愈伤组织和组培根及野生根状茎的鬼臼毒素含量比较研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2006, 32(1): 56-59.
- [36] 黄国林. 八角莲的人工繁殖[J]. 植物杂志, 1999(3): 7.
- [37] 张忠齐. 八角莲野生转家种栽培技术[J]. 中药材, 1989, 12(3): 7-8.
- [38] 周进, 鲍隆友, 刘玉军. 西藏八角莲生物学特性及栽培技术简介[J]. 西藏科技, 2004(11): 57-59.