

# 喀斯特地区药用植物地枫皮的研究进展\*

孟小暇<sup>1,2</sup>, 王满莲<sup>1\*\*</sup>, 梁惠凌<sup>1</sup>

(1. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006; 2. 广西大学, 广西南宁 530004)

**摘要:**地枫皮(*Illicium difengpi* K.I.B.et K.I.M)是广西喀斯特地区特有珍稀药用植物, 属八角科八角属, 在治疗跌打损伤和风湿关节痛等方面疗效显著。本文从地枫皮野生资源分布和遗传多样性, 真伪鉴别和质量控制, 化学成分和药理药效, 生态适应性和人工繁育技术, 以及在喀斯特石漠化生态修复中的应用等方面进行综述, 并针对地枫皮野生资源现状及其存在问题进行探讨, 为地枫皮的保护以及进一步研究和综合利用奠定基础。

**关键词:**地枫皮 化学成分 药理药效 石漠化 生态修复

中图分类号: R96 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2019)01-0013-07

## 0 引言

喀斯特地区特有药用植物地枫皮(*Illicium difengpi* K.I.B.et K.I.M), 别名山八角、高山龙、钻地风, 是八角科八角属野生植物<sup>[1]</sup>, 4—5月份开花, 8—9月份果实成熟, 主要分布在广西西南部, 常生长在海拔500~800 m的喀斯特石山上<sup>[2]</sup>。地枫皮初次见于《药物出产辨》<sup>[3]</sup>, 已被载入历版《中国药典》<sup>[4]</sup>, 其药涩、味微辛、性温, 药用价值高, 茎皮和根皮在治疗跌打损伤和风湿关节痛等方面具有良好的功效。从唐辉等<sup>[2]</sup>对地枫皮种质资源及地理分布的调查结果中发现, 地枫皮通常为常绿灌木, 高2~3 m, 也可长成高6~7 m的小乔木。由于其分布生境的脆弱以及人类的大量采药, 野生资源越来越少, 目前已处于濒危状态<sup>[5]</sup>。为更好保护和利用这一稀缺药用植

物资源, 本文从地枫皮的野生资源分布和遗传多样性, 真伪鉴别和质量控制, 化学成分和药理药效, 生态适应性和人工繁育技术, 以及在喀斯特石漠化修复中的应用等方面进行综述, 并针对地枫皮野生资源现状及其存在问题进行探讨, 为地枫皮的保护, 以及进一步研究和综合利用奠定基础。

## 1 资源分布及遗传多样性

唐辉等<sup>[2]</sup>在前人研究基础上对地枫皮的野生资源状况开展了系统的调查, 发现地枫皮的主要分布区域按分布面积由多到少依次为桂西南的龙州等县、桂中的都安等县和桂西北的天峨等县。地枫皮常生于喀斯特石山山顶或丛林中, 半山腰石山疏林下也有少量分布, 从水平经纬度分布来看, 东经106°1'39.6"~108°46'20.6"、北纬22°18'15.4"~25°

\*广西创新驱动项目(桂科AA18118015), 广西重点研发计划项目(桂科AB16380004), 桂林市科技成果转化与推广项目(2016013306)和广西植物研究所基本业务费项目(桂植业16008)资助。

### 【作者简介】

孟小暇(1993—), 女, 硕士研究生, 主要从事农业推广研究, E-mail: 1175211879@qq.com。

### 【\*\*通信作者】

王满莲(1978—), 女, 硕士, 副研究员, 主要从事植物引种驯化及生理生态研究, E-mail: Wangml1978@163.com。

### 【引用本文】

DOI: 10.13657/j.cnki.gxkxyxb.20190131.005

孟小暇, 王满莲, 梁惠凌. 喀斯特地区药用植物地枫皮的研究进展[J]. 广西科学院学报, 2019, 35(1): 13-19.

MENG X X, WANG M L, LIANG H L. Research progress of medicinal plant *Illicium difengpi* in karst region[J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2019, 35(1): 13-19.

2'33"是野生地枫皮分布的主要区域;从垂直分布来看,地枫皮主要分布在450~1200 m海拔处,其中在500~800 m海拔处较为常见。由于地枫皮分布区域狭窄,野生资源量少,繁殖能力低,正常开花结果比较困难,加之产地民众为获取收益常年对野生地枫皮无节制地乱采滥挖,导致其资源数量逐渐减少,种群自然分布范围也逐步缩小,甚至有的地区已濒临灭绝。为了解其濒危机制,唐辉等<sup>[6]</sup>对其遗传变异水平、种群遗传结构等进行研究,利用正交试验设计,建立了稳定性高、重现性好,适于地枫皮遗传差异分析的ISSR-PCR反应体系。其研究结果表明,大部分因素的不同水平对PCR反应有显著影响,其中Taq酶影响最大;地枫皮ISSR-PCR最佳反应体系(20 μL)为Mg<sup>2+</sup> 1.60 mmol/L、dNTP 0.22 mmol/L、引物0.90 μmol/L、Taq酶0.50 U、模板DNA 70.00 ng;从62条引物中筛选出13条多态性丰富、扩增稳定的ISSR引物;最佳退火温度和循环次数分别为51.8℃和40次。建立的地枫皮ISSR-PCR反应体系,经过16份地枫皮样品检验,证明了该体系可以用于地枫皮遗传差异分析。从以上研究结果可知,地枫皮野生资源量少,繁殖能力低,需要加强人工繁育技术提高其产量,研究出适合地枫皮生长发育的繁殖技术,从而减少对其野生资源的破坏,避免其资源枯竭。

## 2 主要化学成分和药理药效

### 2.1 主要化学成分

霍丽妮等<sup>[7]</sup>运用水蒸气蒸馏法从地枫皮不同部位提取挥发油分析鉴定其化学成分,用气相色谱-质谱联用法(GC-MS)从地枫皮叶中分离出118个色谱峰,共鉴定出52个化合物,占挥发油总量的98.02%;其茎皮提取的挥发油中共分离出124个色谱峰,共鉴定68个化合物,占挥发油总量的92.10%;其茎(去皮)提取的挥发油中共分离出63个色谱峰,共鉴定25个化合物,占挥发油总量的94.90%;地枫皮叶、茎皮、茎(去皮)这3个部位的挥发油主要成分都是异黄樟脑,三者中含量最高的是茎(去皮),高达68.75%,但其他组分及含量相差较大。方磊等<sup>[8]</sup>从地枫皮中分离鉴定了9个木脂素和3个芳香类化合物。黎春彤<sup>[9]</sup>从地枫皮中分离并鉴定了包括萜类成分20个、黄酮类成分3个、木脂素类和苯丙素成分38个等共81个化合物,其中有4个

新化合物,包括1个酰胺类、2个三萜类和1个酚类成分;并首次从地枫皮中分离得到倍半萜内酯类特征性成分。宁德生等<sup>[10]</sup>从地枫皮的氯仿提取物中分离得到14个化合物,分别鉴定为Tashironin (1)、TashironinA (2)、14-O-benzoylfloridanolide (3)、Magnolol (4)、Dehydrodieugenol (5)、Isodunni-anol (6)、Difengpin (7)、Dihydrocubebin (8)、Sakuraresinol (9)、rel-(2α, 3β)-7-O-methylcedrusin (10)、2-[4-(3-hydroxypropyl)-2-methoxyphenoxy]-propane-1, 3-diol (11)、Bursephenylpropane (12)、3,3'-dimethoxy-4,8'-oxyneoligna-9,4',7',9'-tetraol (13)、(7R,8R)-4-O-(glycer-2-yl)-7,9,9'-trihydroxy-3,5,3'-trimethoxy-8-O-4'-neolignan (14)。其中,化合物1,3,6,8,12为首次从该植物中分离得到。分析地枫皮的化学成分,了解其所含的主要化合物及有效部位,可为地枫皮资源更充分的开发利用提供理论依据。

### 2.2 药理药效

**抗炎作用:**地枫皮在风湿性关节炎的治疗中有很好的效果。从姚小琴<sup>[11]</sup>的报道得知,地枫皮制成酒在治疗风湿性关节炎方面取得成功案例共11例。主要方法为,取一密闭玻璃器皿,100 g地枫皮饮片,加入50%米酒2000 mL,浸泡15 d后滤出残渣,所得地枫皮酒每日口服2~3次,服用量根据个人酒量而定。酒能通筋活血,地枫皮有祛风湿、止痛、治四肢关节酸痛等作用,所以地枫皮酒能获得良好的临床效果。除地枫皮酒之外,风湿关节炎片、舒筋丸、风寒双离拐片等多种镇痛药都是用地枫皮为主药或辅药制成,由此可见,中药地枫皮在医药领域应用前景广阔。在对小白鼠进行抗炎操作时,刘元等<sup>[12]</sup>发现,地枫皮能抑制醋酸所致小鼠腹腔毛细血管通透性增高和巴豆油所引起的小白鼠耳肿胀,这进一步证明地枫皮有较好的抗炎作用。

**镇痛作用:**刘元等<sup>[12]</sup>用光辐射热甩尾法和扭体法,对小白鼠进行镇痛实验时发现,地枫皮能明显提高小白鼠对光辐射热的痛阈百分率。

**毒副作用:**地枫皮味微辛,性温,有小毒,在大剂量使用地枫皮时应多方面权衡利弊,尤其在临床应用方面应高度重视<sup>[12]</sup>。

目前虽开展了一些地枫皮化学成分、药理药效方面的研究,但研究得还不够深入全面,没找出具体的药效成分,今后需加强地枫皮功能物质的提取分离与鉴别工作,开展药理药效与临床试验,确定

具体的药效成分,才能够为人们更好地利用地枫皮资源提供理论支撑。

### 3 真伪鉴别与质量控制

由于地枫皮资源逐渐减少甚至濒临灭绝,市场上出现较多伪品,主要有大八角和假地枫皮。赖茂祥等<sup>[13]</sup>通过对地枫皮的树皮进行生药性状鉴定研究,发现其外形为卷筒状或槽状,长5~15 cm,直径1~3 cm,皮厚2~3 mm,外表面灰棕色至深棕色,内表面棕色至棕褐色,质松脆易折断,断面颗粒状。高秀清等<sup>[14]</sup>探索地枫皮在性状和理化鉴别荧光下不同的特征:将地枫皮的氯仿溶液点于滤纸上,在紫外光灯(254 nm)下显猩红色至淡猩红色荧光;将地枫皮的氯仿溶液滴于层析聚酰胺片上,在紫外光灯(254 nm)下显浅紫色荧光。地枫皮不同部位主要化学成分构成比较相似,但是同类化学成分的含量存在较大差异。

孔德鑫等<sup>[15]</sup>用红外光谱技术,采集地枫皮、假地枫皮和大八角各部位的红外光谱图,结果表明,在化学成分方面,地枫皮和大八角根皮中有多种芳香类物质,如芳香酮、酰胺和芳香醛等,而在假地枫皮中主要为芳香酯和酰胺类;茎皮中3种植物芳香烃的苯环震动、环醚以及芳香醚和烯醚酯中C-O-C反对称或伸缩振动存在一定差异。此外,在同一吸收峰位,3种植物主要化学成分的特征吸收峰强度差异显著,表明3种植物主要化学成分和含量有很大差异。

唐辉等<sup>[16]</sup>利用红外光谱对各个地区的地枫皮进行检测,结合簇类独立软模式法(SIMCA)和主成分分析模型,同时分析在主成分分析模型中提取的载荷因子,结果表明:各产地红外光谱经过SNV标准归一化后,在PCA模型中,PC-1、PC-2和PC-3的累积贡献率达到87%,测试样本共聚集成为7个不同的类别;在SIMCA模型中,SIMCA方法预测判断地枫皮药材未知样本的归属时判断准确率均为100%。潘争红等<sup>[17]</sup>发明了一种地枫皮的质量控制方法,具体是以槲皮苷、芦丁、S1-3和厚朴酚作为指标性成分,采用高效液相色谱法对地枫皮中这些指标性成分进行分析从而实现地枫皮质量的检测。

这些研究及方法为地枫皮的真伪鉴别与质量控制提供了有力的保障,准确地区分了真伪地枫皮的成分含量,进而区别真伪地枫皮,避免因误用伪品

而造成严重的后果。

## 4 生态适应性和人工繁育技术

### 4.1 生态适应性

地枫皮主要分布在喀斯特石山山顶,为喀斯特石山山顶特征性植物,广西植物研究所开展了一些有关地枫皮生态适应性的试验研究。孔德鑫等<sup>[18]</sup>选用半薄切片和石蜡切片法对石灰岩山顶和山腰疏林两种不同环境下地枫皮药材的营养器官展开了剖析观察,发现其根茎、叶和根在解剖结构上有很强的旱生植物特性,并随海拔上升旱生植物特性更加明显。王满莲等<sup>[19]</sup>比较研究了PEG模拟水分胁迫对八角和地枫皮种子萌发的作用,发现水分胁迫下地枫皮种子的发芽势和发芽率均明显比同属广布种八角高。韩愈等<sup>[20]</sup>通过称重法来控制土壤相对含水量,发现地枫皮种子在土壤含水量为40%~90%时均能萌发,其中种子萌发率最高的土壤含水量为70%;干旱胁迫显著增加了种子萌发开始时间和持续时间,但复水后两参数均显著缩短,其种子萌发特性在应对岩溶区“临时干旱”上表现出很强的适应性。同时王满莲等<sup>[21]</sup>还研究了水分胁迫与复水对4年生地枫皮植株叶片生理生态方面的影响,研究发现断水10 d,地枫皮净光合速率下降的主要限制因素是气孔导度。断水15 d后,发生严重的非气孔限制,上午9:30以后全天的净光合速率都近乎为零,恢复供水5 d后,以上参数都能恢复到对照水平,恢复供水后的生理修复能力较强。

唐辉等<sup>[22]</sup>对疏林下和全光照下地枫皮叶片的形态和生理特性进行了比较研究,结果发现疏林下地枫皮的光饱和点和最大净光合速率都明显低于全光照下,全光照下地枫皮的比叶面积、叶面积、叶宽、叶长等叶片形态参数都明显低于疏林下。从而推断出林下地枫皮光饱和点较低,是为适应干旱环境;全光照下地枫皮叶窄小是为防止光强过高而损坏其光合器官。

王满莲等<sup>[23]</sup>还进行了4种土壤环境影响地枫皮幼苗的生长和生物量分配研究,结果发现地枫皮幼苗的成活率和生长状况受土壤环境影响明显,地枫皮幼苗为适应不同土壤环境,在生物量分配上表现出很强的可塑性,若土壤养分低,则把更多的生物量分配到根,从而增大根的生物量比和根冠比,若土壤养分高,则把更多的生物量分配到叶,从而增

加叶生物量比。

从以上研究得知,地枫皮具有很强的旱生植物特性,在同等水分条件下其发芽率和发芽势均显著高于广布种八角,并且在反复干旱和复水之后表现出很强的生态适应性,适合作为喀斯特山区石漠化修复物种来栽培。

#### 4.2 人工繁育及栽培技术研究

人工栽培是解决地枫皮野生资源匮乏的有效途径,目前对于地枫皮的人工繁育与栽培技术已经有了一些研究,并取得了初步的成果。王满莲等<sup>[23]</sup>将子叶期地枫皮幼苗定植于石灰土、混合土、园土和火烧土4种土壤,发现地枫皮幼苗生长最好的为石灰土,成活率最高的为火烧土,鉴于石灰土获得比较困难,所以多采用灰分高的火烧土代替石灰土培育地枫皮幼苗。在地枫皮扦插繁殖方面,韦荣昌<sup>[24]</sup>发明了一种地枫皮的扦插繁殖方法:a)插穗的选择与处理,即选择健壮的枝条,剪成插穗,将插穗的基部在消毒液中浸泡30 min后再在生根诱导剂中浸泡2 h;b)基质与苗床的准备,即扦插基质选用泥炭土、珍珠岩、蛭石和细河沙的均匀混合物,用消毒液进行消毒后做成厚度为15 cm的苗床;c)扦插,即将插穗倾斜扦插于苗床基质中,深度为7~10 cm;d)扦插后苗床的管理,即每天早晚对所述苗床喷水,7 d后喷施500倍的甲基托布津,每周喷一次,共喷两次,一周后喷施3/4 MS营养液,培养至生根、出苗。本发明采用扦插方法繁殖地枫皮种苗,提高地枫皮的繁殖速度,为地枫皮的种苗繁殖和规模化种植提供有力的保障。韦坤华等<sup>[25]</sup>发明了一种地枫皮的组织培养快速繁殖方法,步骤如下:(1)取地枫皮种子作为外植体进行消毒;(2)将消毒后的外植体置于MS基本培养基中诱导发芽得到无菌试管苗;(3)将所述无菌试管苗置于MS繁殖培养基中进行试管苗快速繁殖培养获得丛生芽;(4)将所述丛生芽置于MS壮苗培养基中进行壮苗培养得到健壮植株;(5)将所述健壮植株置于MS生根培养基中培养得到完整的带根苗;(6)取完整的带根苗进行炼苗后移植于沙床生长一个月,再移栽至大田。采用该培养方法得到的地枫皮丛生芽增殖系数达到8~12倍,获得的组培苗生根率在85%以上,移栽苗床成活率在90%以上,有效解决了地枫皮的规模化育苗问题。石云平等<sup>[26]</sup>公开了一种促进地枫皮组培苗快速生根的方法,步骤如下:将地枫皮增殖培养得到2~3 cm

高的无菌芽,切分成单芽,基部浸泡于灭菌过的生根剂中20~90 min;取出单芽晾放于无菌盘中15~30 min,再接种于固态培养基中,30~50 d幼苗基部长出不定根;将生长达3~7 cm以上的生根组培苗移出培养室,室内炼苗3 d,假植于温度为22~28℃,湿度为75%~80%的温室大棚内消毒过的沙子中30~60 d,之后移栽于腐殖土中,成活率可达83.5%~94.6%。本方法操作简单,生产成本低,可工厂化生产地枫皮种苗,为地枫皮可持续利用和保护生态环境多样性奠定基础。梁惠凌等<sup>[27]</sup>编制了广西地方标准《地枫皮生产技术规程》,规定了中药材地枫皮的栽培品种、主要经济指标、产地条件、生产技术、病虫害防治、采收加工、药材质量、包装贮藏、档案记录和管理,为广西壮族自治区境内中药材地枫皮生产提供了有力的依据。

综上所述,科技人员在地枫皮的人工繁育和栽培技术方面已经取得了一定的成就,为地枫皮规模化繁育、栽培提供了技术方法和理论支撑,为地枫皮资源保护与开发利用提供了可靠的保障。

## 5 在石漠化生态修复中的应用

石漠化指在岩溶自然条件下,由于人类活动破坏而造成的土地生产力下降、基岩大面积裸露、土壤严重侵蚀的类似于荒漠化的土地退化过程,是生态极度恶化的一种表现形式<sup>[28]</sup>。当前石漠化治理最关键的,是要引入能够适应当地石多、土少、干旱高温环境的适生物种,使其能够在石漠化环境中存活并且实现可持续发展。目前,根据岩溶适生植物自身的抗逆能力来进行石漠化地区植被的修复和重建,已成为该地区生态研究中的重要问题。任笔墨<sup>[29]</sup>研究发现,在喀斯特地区种植中药材不仅要考虑其生态效益,同时也要兼顾经济效益,只有同时满足这两方面的需求,才能使民众在种植中药材获取经济利益的同时兼顾生态效益,实现可持续发展。

广西特产中药材地枫皮不仅已载入《中国药典》,而且其叶片浓绿肥厚,嫩叶和幼果鲜红,树型优美,具有很高的观赏价值。唐辉等<sup>[30]</sup>野外调查发现地枫皮能适应山顶极端恶劣的生存环境,是喀斯特山顶特征性植物,同时他们还研究发现地枫皮对干旱强光的适应能力很强,并将地枫皮用于喀斯特石漠化修复也获得了很好的效果。因此,地枫皮是

喀斯特地区非常有开发利用前景的经济植物之一。唐辉等<sup>[30]</sup>发明了一种促进地枫皮在岩溶石山移栽成活的方法,从种子采收、播种育苗、移栽地选择、定植、后期管护等5个步骤,建立了一套自然条件下在南方生境脆弱、植被破坏严重、岩石高度裸露的岩溶石山上,采用岩溶特有药用植物地枫皮进行生态修复的种植方法。采用该方法可有效减少雨季地枫皮植株根系周围土壤的流失及干旱季节水分的蒸发,提高植株成活率和促进植株生长,有效地解决了地枫皮在岩溶石山移栽成活率低的问题,为我国南方石漠化生态修复提供了技术样板。

以上研究表明,地枫皮是能适应喀斯特石漠化生态环境的物种,加上唐辉等<sup>[2]</sup>发明的地枫皮在岩溶石山移栽成活的方法,可将地枫皮更好地应用于喀斯特生态修复,一方面有利于涵养水源保持水土,改善喀斯特石漠化现状,另一方面使濒危的地枫皮资源得到有效的保护,防止其灭绝。

## 6 保护与开发利用

### 6.1 资源与保护现状

张乐等<sup>[31]</sup>提出地枫皮生境分布区域狭窄,野生资源蕴藏量稀少,在自然环境中地枫皮的繁殖能力低弱,资源更新速度缓慢,且药用部位为其茎皮与根皮,药用部位的采收为损伤性采收,对资源的破坏严重。唐辉等<sup>[2]</sup>调查研究发现导致地枫皮濒临灭绝的原因主要有产区民众乱采滥挖、地枫皮自然繁殖能力低弱、生存环境不断恶化等。地枫皮为广西的特产中药材,已被列入国家二级保护植物<sup>[32]</sup>,一些保护区已经对地枫皮实施重点保护策略,但广西岩溶地区的保护区较少,大部分的地枫皮产地在保护区以外,没有得到很好的就地保护,野生资源破坏严重。

### 6.2 建立地枫皮迁地保护与回归保育基地

除建立自然保护区,加强野生资源保护外,濒危药用植物保护的有效方法还有迁地保护、回归保育等保护方式,其中回归保育是保证濒危、稀有物种具有足够的遗传资源来适应进化改变、种群自然维持和更新的最主要途径。因此,开展迁地保护及回归引种关键技术研究,建立地枫皮迁地保育及回归引种保育基地,开展合理采收技术研究,进而有效地挽救和保护地枫皮种质资源<sup>[33]</sup>,至关重要。

### 6.3 建立地枫皮种质资源库与开展良种繁育

人工繁育是解决濒危植物野生资源不足的重要途径。在深入调查地枫皮野生资源现状的基础上,建立地枫皮种质资源库,并开展良种选育及繁育研究,可为地枫皮人工栽培提供优质种源和种苗。目前,广西植物研究所唐辉等(待发表数据)已经收集保存了6个代表性产地的地枫皮野生资源,并比较研究了这6个产地地枫皮野生植株的生长特性及引种驯化后的生物学特性和抗逆性表现。结果显示:不同产地地枫皮野生植株的地上部分存在明显的差异,包括其叶长、叶宽、株高、地径、冠幅等外部形态都受不同生境的影响,均存在显著差异性。其中靖西种群地枫皮的平均株高、地径和冠幅均最高,且植株生长旺盛、无病虫害危害。引种至桂林后,均能正常开花,但只有靖西种群能够结果。总体而言,靖西种群的地枫皮在野生及引种驯化后,其在生长发育、开花结果、抗逆性等方面均表现出优良性状。据此,唐辉等已经采用靖西种群的地枫皮开展良种繁育与人工栽培技术研究。

离体保存技术能使珍稀濒危物种得到保存或改善,挽救物种,缓和药用植物资源品种短缺、产量减少的现状,并在一定程度上提高药材品质。张乐等<sup>[31]</sup>首次建立了地枫皮的常温离体保存体系,该体系能够长期保存其无菌丛生芽,为地枫皮种质资源保护和开发利用提供基础。离体保存的地枫皮与未处理材料相比,其丛生芽性状和幼苗生长发育均无显著差异;该离体保存技术适用于长久留存地枫皮种质资源。

### 6.4 规模化生态种植技术研究

郭兰萍等<sup>[34]</sup>指出:在中药材生产中大力推广生态种植,促进生态与经济两者之间的协调和统一,是中药材发展的必然趋势,因此,开展中药材生态种植技术研究具有重要意义。地枫皮为经济效益和生态功能俱佳的广西岩溶特色药用植物,依据喀斯特地区生境特点及地枫皮的生理生态学特性,综合研究栽培物候期、播种密度、养分平衡、测土配方、立体栽培、间作套作、轮作等各种实用技术,并对其生态种植模式进行提取及固化,进而大面积推广应用,从而实现减少地枫皮野生资源的采伐,达到保护的目。

## 7 展望

虽然地枫皮已被载入《中国药典》<sup>[4]</sup>,但由于地枫皮有效药用成分尚未明确,给进一步开展临床应用研究造成了困难。因此在以后的研究中,应着重对地枫皮的有效成分及药理药效,质量控制及临床应用等方面进行深入研究,同时深入系统地研究其药理活性,为地枫皮进一步应用奠定基础。此外还应开展地枫皮转录组学研究,找到地枫皮不同部位药用成分合成途径中的差异表达功能基因,从而深入阐明其次生代谢物合成的分子机理,进一步深化研究地枫皮次生代谢与喀斯特环境因子之间的关系。另外,以常规育种为主体,结合细胞工程和基因工程等生物技术手段,开展地枫皮良种选育与规模化生态种植等研究,将为地枫皮种质资源保存、开发利用和岩溶生态修复等方面奠定坚实基础,并将创造出巨大的经济、社会和生态效益。同时整合地枫皮就地保护、迁地保护和回归保育技术,提供一个地枫皮资源安全保护网,进而推动地枫皮药材产业的健康发展。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1995.
- [2] 唐辉, 史艳财, 孔德鑫, 等. 岩溶特有植物地枫皮的种质资源调查及地理分布[J]. 广东农业科学, 2011, 38(12): 113-117.
- [3] 陈仁山. 药物出产辨[M]. 广州: 广东中医药专门学校, 1930: 130.
- [4] 国家药典委员会. 中国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.
- [5] 傅立国. 中国植物红皮书——稀有濒危植物: 第一册[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [6] 唐辉, 陈宗游, 史艳财, 等. 正交设计优化地枫皮 ISSR-PCR 反应体系[J]. 中草药, 2013, 44(5): 610-615.
- [7] 霍丽妮, 李培源, 邓超澄, 等. 广西地枫皮不同部位挥发油化学成分比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(16): 81-84.
- [8] 方磊, 王家明, 庾石山. 地枫皮化学成分研究[C]//第十届全国中药和天然药物学术研讨会论文集. 洛阳: 中国药学会, 2009.
- [9] 黎春彤. 八角属三种植物的抗炎活性成分研究及其化学分类学探讨[D]. 上海: 第二军医大学, 2014.
- [10] 宁德生, 符毓夏, 程玲, 等. 地枫皮氯仿部位的化学成分研究[J]. 中药材, 2017, 40(9): 2093-2097.
- [11] 姚小琴. 地枫皮酒治疗风湿性关节炎 11 例[J]. 浙江中西医结合杂志, 1996, 6(3): 178.
- [12] 刘元, 韦焕英, 姚树汉, 等. 地枫皮类药理作用研究[J]. 湖南中医药导报, 1997, 3(2/3): 71-74.
- [13] 赖茂祥, 饶伟源, 杨敏, 等. 地枫皮及其混伪品的生药鉴别[J]. 中药材, 1997, 20(12): 601-604.
- [14] 高秀清, 刘敏, 李永升. 地枫皮与其伪品的鉴别[J]. 时珍国医国药, 2002, 13(11): 665-666.
- [15] 孔德鑫, 唐辉, 韦霄, 等. 中药地枫皮及其伪品的 FTIR 分析与鉴定[J]. 光谱实验室, 2010, 27(6): 2417-2421.
- [16] 唐辉, 孔德鑫, 梁惠凌, 等. 不同产地地枫皮的红外光谱和化学计量学快速评价[J]. 北京林业大学学报, 2012, 34(3): 137-141.
- [17] 潘争红, 宁德生, 黄思思, 等. 地枫皮的质量控制方法: 201510843038.X[P]. 2016-02-17.
- [18] 孔德鑫, 李雁群, 梁惠凌, 等. 地枫皮营养器官解剖结构特征及其叶片结构的生态适应性[J]. 基因组学与应用生物学, 2012, 31(3): 282-288.
- [19] 王满莲, 孔德鑫, 邹蓉, 等. PEG 模拟水分胁迫对地枫皮和八角种子萌发的影响[J]. 种子, 2013, 32(8): 75-78.
- [20] 韩愈, 韦霄, 唐辉, 等. 土壤水分对地枫皮种子萌发与早期幼苗生长的影响[J]. 种子, 2018, 37(7): 10-15.
- [21] 王满莲, 唐辉, 韩愈, 等. 水分胁迫与复水对地枫皮生理生态特性的影响[J]. 广西植物, 2017, 37(6): 716-722.
- [22] 唐辉, 王满莲, 韦记青, 等. 林下与全光下地枫皮叶片形态和光合特性的比较[J]. 植物生理学通讯, 2010, 46(9): 949-952.
- [23] 王满莲, 孔德鑫, 邹蓉, 等. 不同土壤环境对地枫皮幼苗生长和生物量分配的影响[J]. 作物杂志, 2013(3): 67-71.
- [24] 韦荣昌. 一种地枫皮的扦插繁殖方法: 104472199A [P]. 2015-04-01.
- [25] 韦坤华, 林轩, 吕惠珍, 等. 一种地枫皮的组织培养快速繁殖方法: 103734014A [P]. 2014-04-23.
- [26] 石云平, 赵志国, 唐辉, 等. 一种促进地枫皮组培苗快速生根的方法: 102884983A [P]. 2013-01-23.
- [27] 梁惠凌, 王满莲, 唐辉, 等. 地枫皮生产技术规程. 广西: DB45/T 1419—2016[S]. 2016-11-25.
- [28] 吴庆华, 余丽莹, 黄宝优. 金银花用于石漠化治理的建植技术[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(1): 22-23.
- [29] 任笔墨. 石漠化治理适生中药材标准化种植及衍生产业技术与示范[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2015.
- [30] 唐辉, 王满莲, 梁惠凌, 等. 一种促进地枫皮在岩溶石山移栽成活的方法: 106804379A [P]. 2017-06-09.
- [31] 张乐, 李林轩, 韦坤华, 等. 珍稀濒危药用植物地枫皮离体保存研究[J]. 北方园艺, 2015(18): 168-171.

- [32] 国家林业局, 国家农业部. 国家重点保护野生植物名录(第一批)[J]. 中国林业, 2003(22):50-53.
- [33] 杨世林, 张昭, 张本刚, 等. 珍稀濒危药用植物的保护现状及保护对策[J]. 中草药, 2000, 31(6):401-403, 426.
- [34] 郭兰萍, 周良云, 莫歌, 等. 中药生态农业-中药材GAP的未来[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(14):3360-3366.

## Research Progress of Medicinal Plant *Illicium difengpi* in Karst Region

MENG Xiaoxia<sup>1,2</sup>, WANG Manlian<sup>1</sup>, LIANG Huiling<sup>1</sup>

(1. Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

**Abstract:** *Illicium difengpi* is a rare endemic medicinal plant of Guangxi karst. It belongs to the family of Illiciaceae and genus *Illicium*, which has remarkable curative effect in treating bruises and rheumatoid arthralgia. In this paper, in order to lay a foundation for the protection and further research and comprehensive utilization of *Illicium difengpi*, the distribution of wild resources and genetic diversity, identification and quality control, chemical composition and pharmacological efficacy, ecological adaptability, artificial breeding techniques and its application in the ecological restoration of karst rocky desertification were reviewed, and the present situation and existing problems of *Illicium difengpi* wild resources were discussed.

**Key words:** *Illicium difengpi*, chemical composition, pharmacological effects, desertification, ecological remediation

责任编辑: 陆 雁



微信公众号投稿更便捷

联系电话: 0771-2503923

邮箱: gkxyxbjb@126.com

投稿系统网址: <http://gkx.ijournal.cn/gkxyxb/ch>