

# 石菖蒲研究进展

赖利平, 刘宸苑, 李珂

湖南食品药品职业学院, 湖南 长沙 410208

DOI:10.61369/ECE.2025110038

**摘要:** 石菖蒲具有丰富的应用价值, 其根茎可入药, 是中医常用的传统中药材, 具有镇静安神、理气活血、豁痰开窍、化湿开胃等功效。由于石菖蒲对老年痴呆、抑郁癫痫、中风失语等疑难病症具有显著疗效, 因此以石菖蒲为原料的中成药的需求量逐年增加, 造成其价格连连上涨, 而充分开发利用石菖蒲植物资源, 是突破现阶段问题的关键。在石菖蒲饮片加工时, 因只利用其根茎, 会导致留下大量石菖蒲茎叶, 而且石菖蒲茎叶挥发性油含量比较高, 具有巨大开发潜力和应用价值。

**关键词:** 石菖蒲; 挥发油; 初加工与提取工艺;  $\alpha$ -细辛醚;  $\beta$ -细辛醚

## Research progress of *Acorus Tatarinowii* Schott

Lai Liping, Liu Chenwan, Li Ke

Hunan Food and Drug Vocational College, Changsha, Hunan 410208

**Abstract:** *Acorus Tatarinowii* Schott possesses significant medicinal value. Its rhizome, employed in traditional Chinese medicine (TCM), exhibits pharmacological effects including tranquilizing the mind, regulating Qi, activating blood circulation, resolving phlegm to restore consciousness, and eliminating dampness to stimulate appetite. Owing to its demonstrated efficacy against challenging conditions such as Alzheimer's disease, depression, epilepsy, stroke, aphasia and related disorders, demand for TCM preparations derived from *Acorus Tatarinowii* Schott continues to rise, driving persistent price increase. Consequently, comprehensive development of *Acorus Tatarinowii* Schott resources is essential to address these challenges. During processing of its medicinal slices, exclusive use of the rhizome generates substantial quantities of discarded stems and leaves. Notably, these aerial parts contain relatively high concentrations of volatile oils, presenting considerable potential for utilization.

**Keywords:** *acorus tatarinowii schott*; volatile; primary processing and extraction process;  $\alpha$ -asarone;  $\beta$ -asarone

石菖蒲 (*Acorus Tatarinowii* Schott), 别名金钱蒲、九节菖蒲等, 为天南星科菖蒲属多年生草本植物, 其根茎为中医常用的传统中药材之一, 最早记载于《神农本草经》, 其性微温、味辛, 有镇静安神、理气活血、豁痰开窍之功效<sup>[1-2]</sup>。目前石菖蒲主要研究集中在入药配伍、挥发油成分药理、功效成分提取工艺优化等方面。在该药材粗加工过程中, 每年生产500-600吨的石菖蒲粗加工产品, 同时会产生大量的石菖蒲茎叶、根须废弃物, 远多于石菖蒲根茎, 其产量可达到近2000吨/年左右。目前这些废弃物并未得到充分利用, 常被制成生物质作为燃料直接使用。由于石菖蒲根茎长期处于紧缺状态, 市场无法利用石菖蒲根茎规模化用于相关精油产品制备。

## 一、石菖蒲的药用价值

### (1) 药用结构

根据中国药典2025版(一部)中规定: 石菖蒲的原生药材为天南星科石菖蒲的干燥根状茎。石菖蒲植株成丛生状, 叶片长20-30cm, 线形, 基部对折, 中部以上平展, 宽7-13 mm, 先端渐狭, 无中肋, 平行脉多数, 稍隆起; 叶无柄, 基部两侧膜质叶鞘宽可达5 mm, 上延达叶片中部, 渐狭, 脱落; 根茎散发芳香气味, 外部淡褐色, 粗2-5 mm, 节间长3-5 mm; 肉质根茎上具有

多数须根, 根茎上部分枝甚密, 分枝常被纤维状宿存叶基。

### (2) 有效化学成份

石菖蒲根茎中功效成分主要以挥发油为主, 其中以 $\beta$ -细辛醚、 $\delta$ -荜澄厘烯、榄香脂素、顺式甲基异丁香油酚、肉豆蔻酸、细辛醛、百里香酚含量最为丰富。另外还含有 $\alpha$ -和 $\beta$ -细辛脑、1,2,4-三甲氧基-5-(E-3-甲基环氧乙烷基)苯、二聚细辛醚、欧细辛脑、1,2-二甲氧基-4-(E-3-甲基环氧乙烷基)苯、 $\alpha$ -和 $\beta$ -荜澄厘油烯、愈创奥醇、 $\beta$ -古芸烯、丁香烯、橙花叔醇、金钱蒲烯酮、伸缩木烯等多种化学成分<sup>[3-4]</sup>。

基金项目: 湖南省市场监督管理局科技计划项目“基于GC-MS技术的湘产石菖蒲品质检测研究”(编号2023KJH23); 湖南省教育厅科技计划项目“石菖蒲规模化繁育与种植关键技术研究”(编号22C1072)。

## 二、药理作用及临床应用

**神经系统保护作用：**石菖蒲及中成药在临床上被广泛应用，能维持神经细胞的正常形态和功能，保护神经元，促进神经细胞突触生长，而且石菖蒲挥发油也对神经细胞具有显著的保护活性。 $\beta$ -细辛醚、丁香酚都对模型小鼠中淀粉样斑块有显著降低，有效提高小鼠记忆力； $\beta$ -细辛醚对抑郁大鼠海马神经元保护发生促进作用，在阿尔兹海默病、抑郁症和癫痫病等多种精神类疾病中，发挥神经保护和调节作用。

**抗癫痫治疗研究：**采用 $\beta$ -细辛醚治疗癫痫大鼠实验，发现 $\beta$ -细辛醚能通过降低青霉素点燃大鼠脑内神经递质Glu受体、抑制性神经递质的转运体水平，升高r-氨基丁酸的受体GABAA-R水平，起到抗癫痫作用。

**抗血栓作用：**石菖蒲中 $\beta$ -细辛醚可以降低高脂血症大鼠脑内皮素的含量，升高脑降钙素基因相关肽浓度； $\beta$ -细辛醚能降低血小板膜糖蛋白表达水平，降低脑中内皮素、神经肽Y含量，进而改善血管收缩与血小板聚集。

**对免疫系统调节作用：**石菖蒲挥发油能提高小鼠血清中白介素2水平，促进脾脏和胸腺发育，对经环磷酸腺苷诱导的小鼠的免疫力得到提高，从而提高机体的免疫状态。

**对生殖系统调节作用：**采用石菖蒲提取液对构建细菌脂多糖诱导的小鼠流产模型进行治疗，结果表明：石菖蒲提取液可以显著抑制脂多糖的影响，小鼠流产率下降，胚胎对脂多糖吸收率明显降低，对小鼠起到安胎作用。

**抗炎杀菌作用：**采用石菖蒲水提液进行体外抑菌实验，结果显示石菖蒲水提物对铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌具有显著的抑菌作用；而对宋内志贺菌、乙型副伤寒沙门菌、表皮葡萄球菌、伤寒沙门菌、福氏志贺菌也有一定的抑制作用。

**平喘作用：**在构建豚鼠哮喘模型中，喷雾一定量的 $\beta$ -细辛醚，能延长了整体模型中哮喘发作的潜伏时间，减轻了豚鼠哮喘症状严重度，达到平喘作用。

**益智，增强记忆力：**选取正常用药的血管性痴呆患者，随机分为两组，只给予治疗组每天增加了石菖蒲水煎药，连续服用30天，而对照组不使用石菖蒲水煎药，从临床研究观察显示治疗组中有有效率达到90%以上，患者表现出记忆力、自理能力、反应灵敏度方面显著增强，而且治疗组中未出现因服用石菖蒲水煎药造成的副作用，表明石菖蒲有安神益智、增强记忆力和可聪耳目的作用<sup>[5-9]</sup>。

## 三、石菖蒲繁育与种植研究

### (一) 石菖蒲种苗繁育

采用组培技术对石菖蒲进行种苗繁育技术研究，结果表明，利用石菖蒲茎段可以规模化繁育出种苗。采用石菖蒲种子进行种苗繁育技术研究，结果显示，石菖蒲种子直播和起垄栽培能有效的达到丰产目的。采用石菖蒲种子进行种苗繁育技术研究，采用育苗基质进行规模化育苗，成苗率高且成本低。石菖蒲在繁育技术方面，更多采用种子直播繁育进行。

### (二) 石菖蒲种植栽培

在不同条件的栽培石菖蒲的研究中发现，石菖蒲植株适合在湿润、半遮阴的环境条件下生长良好，病害少，而在全光照、旱地栽培生长明显放缓，易发病。大田栽培石菖蒲苗前，每亩施入660 kg农家肥或普钙作底肥，采用行距40cm x 株距40cm，同时在种植过程中间隔两个月追施20 g/m<sup>2</sup>或50 g/m<sup>2</sup>尿素，能获得石菖蒲高产。在大别山附近地区重点考察了石菖蒲套种模式，结果显示采用水田田螺套种、旱地种植、水田鹅鸭共生等种植模式，均能获得一定产量的石菖蒲根茎，但种植石菖蒲收益整体不高，也表明了石菖蒲大田栽培技术才刚刚起步<sup>[7]</sup>。

## 四、石菖蒲加工形式

### (一) 石菖蒲饮片加工

在研究石菖蒲趁鲜切片加工研究时，常以挥发油提取率、 $\beta$ -细辛醚与 $\alpha$ -细辛醚含量等多个评价指标，与传统炮制工艺相比：若采用阴干法干燥石菖蒲根茎，其品质最优；若使用烘干法以70℃烘干石菖蒲根茎，其品质较优。对不同产地的石菖蒲进行主成分含量比较研究，采用水蒸气蒸馏法制取其挥发油，并以GC法检测其 $\beta$ -细辛醚的含量为主评价指标，结果显示来源于不同产地石菖蒲中 $\beta$ -细辛醚含量、总挥发油含量差异比较大。对炮制前后石菖蒲挥发油含量进行检测研究，结果发现石菖蒲挥发油含量下降明显，最好以生用为宜，若进行炮制，加热时间短为好，最好用小火清炒。采用GC-MS法检测炮制前后石菖蒲中挥发性成分的变化情况，结果发现在炮制前后其 $\beta$ -细辛醚含量均达到最高，炮制后 $\beta$ -细辛醚含量还有增加趋势。在石菖蒲炮制研究中，采用麦麸炒石菖蒲炮制法，以石菖蒲总生物碱含量为评价指标，筛选出最佳炮制工艺为石菖蒲根茎与麦麸混合比例为10:1，温度控制在140℃，时间控制在40 s。以石菖蒲生品及不同炮制品的质量比较研究，采用GC-MS法对其挥发性成分进行各种成分及含量检测，结果表明，与石菖蒲生品相比，不同炮制品中的成分及含量有显著变化，并从中筛选出主要差异成分有12种<sup>[8-9]</sup>。

### (二) 石菖蒲深加工

在对石菖蒲根茎进行挥发油提取的工艺条件优化时，以挥发油提取率为评价指标，结果表明，向石菖蒲中加入8倍或9倍重量的水，先常温浸泡2 h或4 h，再用水蒸馏提取6 h，所获得提取挥发油的效率最高。在石菖蒲提取黄酮的研究中，以黄酮抗氧化活性进行评价，结果表明：采用85%乙醇、料液比1:40 kg/L、乙醇提取时间8 min，石菖蒲总黄酮提取率达到最高，且抗氧化活性显著。在石菖蒲提取 $\beta$ -细辛醚的工艺条件研究中，以 $\beta$ -细辛醚提取量为评价指标，采用乙醇加热回流法进行提取，结果显示：乙醇浓度为95%、料液比为1:20 kg/L、提取时间为2.5 h， $\beta$ -细辛醚提取率达到最高<sup>[10]</sup>。

## 五、植物挥发油的提取工艺

植物挥发油的获得是芳香物料初加工、粉碎、提取的过程，

其中初加工方法和萃取工艺显著影响植物挥发油提取的效率、芳香物质的含量与质量。初加工主要是通过不同干燥方法降低物料含水量、抑制芳香物质代谢与转化,提高后续植物挥发油提取率和提取质量。传统方法操作简单、便于实施、成本投入较低、环境友好、易于推广,但缺少操作规程、受自然条件影响较大、周期较长、不利于管理。现代技术干燥效率高、操作流程可视可控可定制、通过工艺优化可最大限度保留植物物料中的芳香物质,但相对与传统方法,现代干燥技术投入成本较高、对操作者有一定技术要求、不利于大面积推广。因此,在植物香料工业生产过程中,常将传统方法与现代技术联用,获得低成本、高效率、符合后续提取需求的初加工工艺。

水蒸气蒸馏法作为从植物中提取挥发油的最传统方法之一,向含有挥发性有机物的植物材料中通入水蒸气,并使之加热沸腾,使易挥发性的活性成分随水蒸气一起被蒸馏出来,从而达到分离提纯的目的。目前水蒸气蒸馏法的相关工艺、设备操作等方面非常成熟,具有适用范围广、易规模放大、设备和操作相对简单等优点,但不适合对热敏组分提取。

溶剂浸提法是利用挥发性有机溶剂,将原材料中的特定成分

快速转入溶剂相中,然后回收有机溶剂(通过蒸发、蒸馏等手段),同时得到所需的较为纯净的萃取组分。溶剂的种类对挥发油提取率、色泽有较大影响,同时对其有效成分具有选择性。该方法提取率高,但是耗时长。

微波辐射法主要利用微波辐射来加热反应装置中的料液,从而导致细胞破裂,加热不仅快而且均匀,因此使用无溶剂微波萃取获得挥发油比其他方法要快得多,提取时间仅为它的1/10,并且不会损害挥发油质量、挥发油提取率和潜在的生物活性。但微波辐射法对操作要求较高,投入成本较大。

超临界流体萃取技术是选择超临界流体作为萃取剂,利用萃取剂的高溶解能力和良好传质特性,通过改变压力和温度来调控超临界流体的溶解能力,快速实现对原材料中不同组分的选择性萃取和分离。目前常采用超临界CO<sub>2</sub>萃取法,因属于不燃性气体,无味无臭无毒,故安全性好,价格便宜易得,纯度高,可循环使用,且整个超临界CO<sub>2</sub>萃取过程中采用常温进行,萃取时间短,可以更好地保留挥发油的香气成分与热敏组分,又不会造成溶剂残留问题,已广泛应用于食品和香料工业领域。

## 参考文献

- [1] 乐颖娜, 张金莲, 钟凌云, 等. 石菖蒲炮制的历史沿革、化学成分及神经药理作用研究进展 [J]. 中草药, 2025, 56(11): 4115-4127.
- [2] 梅婷婷, 闫珺, 陈晶. 石菖蒲化学成分及其药理作用概述 [J]. 中医药信息, 2022, 39(04): 77-80+89.
- [3] 赖利平, 罗露, 李玲惠, 等. 湘产石菖蒲不同部位挥发性成分的 GC-MS 分析 [J]. 中医药导报, 2022, 28(10): 32-35.
- [4] 邱路雅, 杨刚, 金琼, 等. 石菖蒲根茎化学成分及抗炎活性研究 [J]. 中草药, 2022, 53(15): 4617-4624.
- [5] 王浩, 高磊, 张金莲, 等. 石菖蒲中  $\alpha$ -细辛醚和  $\beta$ -细辛醚药理作用及机制研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2025, 50(09): 2305-2316.
- [6] 罗球珠, 杨隼华, 巫资舜, 等. 石菖蒲挥发油成分的气相色谱-质谱分析 [J]. 中国药物经济学, 2021, 16(08): 116-120.
- [7] 高保英, 谢岩. 石菖蒲种植模式调查分析 [J]. 现代农业科技, 2022(06): 53-55.
- [8] 曾晓艳, 李芳, 谭朝阳, 等. 石菖蒲和尚香菖蒲的生药学及 GC-MS 比较分析研究 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(10): 2432-2436.
- [9] 杨双玲, 薛艳芳, 陈华师, 等. 指纹图谱分析石菖蒲及不同炮制品挥发性成分 [J]. 江西中医药大学学报, 2024, 36(04): 65-71+76.
- [10] 严莹莹, 王曼莉, 李锦鸿, 等. 石菖蒲中  $\beta$ -细辛醚的提取工艺优化及其体外抗氧化活性研究 [J]. 中国现代应用药学, 2024, 41(01): 18-26.