

独活

从古老草药到现代医学的 璀璨之星

作者：吕洁，袁紫亮；Email: lvjie@cque.edu.cn

引言

独活 (*Heracleum hemsleyanum* Diels)，又称长生草、独滑，为伞形科植物重齿毛当归 *Angelica pubescens* Maxim.f. *biserrata* Shan et Yuan 的干燥根，主要分布于中国南方的山区和丘陵地带。自古以来，独活在中医药领域中占据着重要地位（图 1）。《神农本草经》^[1] 将其列为上品，记载其具有祛风除湿、通痹止痛的功效，主治风寒湿痹、筋骨疼痛及头痛等多种症状。历代本草典籍，如《本草纲目》^[2] 和《中华人民共和国药典》^[3]，均高度评价其药用价值，认为独活性味苦、辛，归肝、肾经，主要用于治疗风寒湿痹、腰膝酸软、肢体麻木及外感风寒等。现代科学研究进一步揭示了独活丰富的化学成分及多样的药理作用。独活中含有挥发油、香豆素、酚酸、黄酮和萜类等多种活性物质，展现出显著的抗炎、镇痛、抗氧化及免疫调节等生物活性^[4]。其中，挥发油被认为是其主要药效成分之一，对多种病理性疼痛具有显著的镇痛效果。此外，随着对独活功能性研究的深入，其在功能性食品和保健品领域的应用愈加广泛，显示出多样化的市场前景^[5]。

本文将从独活的植物学特征和分离鉴定、化学成分及药理作用 3 个方面进行详细阐述，旨在揭示独活的多重功能及其在传统与现代医药中的重要地位，帮助公众更好地理解这一传统中药材的价值及应用潜力。通过引入全面的科学分析和最新研究成果，增强公众对中药材活性成分及其健康益处的认识。



①【图 1】中药材独活（图片来源于中药材诚实通）

一、独活的植物学特征和分离鉴定

1.1 植物形态

独活为多年生草本植物，隶属于伞形科独活属，其外形特征具有明显的鉴别性^[6]。植物整体高约0.5~1.5 m，根部为粗壮的圆柱状根茎，外表呈棕褐色，具有纵向皱纹和支根痕迹，质地坚硬，内部淡黄色，气味芳香，味微辛辣（图2）。

茎：直立、圆柱形，多呈紫红色或带紫色条纹，表面覆盖稀疏的白色短柔毛。茎基部较粗，向上逐渐变细，分枝较少，节间较长，常为中空状。

叶：大型羽状复叶，边缘具有不规则锯齿或重锯齿，通常由两到三对小叶组成，叶面深绿色，背面灰绿色，叶脉明显。

花：花期为6~7月，开复伞形花序，总直径可

达10~15 cm，花瓣白色或淡黄色。

果实：双悬果，成熟时呈棕褐色，具有芳香气味，通常在8~9月成熟，果皮薄脆，内部含有椭圆形种子。

1.2 分布范围

独活广泛分布于亚洲的温带和亚热带地区，主要生长在中国、日本、韩国、蒙古和俄罗斯等国家。在中国，独活的分布范围较为广泛，集中于长江以南的中南和西南地区，包括四川、湖北、贵州、云南、陕西和甘肃等省份。尤其在四川和湖北的山区，独活被广泛种植和采集，这些地区因其适宜的气候和土壤条件，使得独活的生长和药用品质达到较高水平^[7]。

独活多生于海拔300~1500 m的山区林缘、灌木丛和林下湿润地带，喜凉爽湿润的环境，耐寒性



① 【图2】独活的植物形态（图片来源于百度百科）

较强，对土壤的适应性广泛，偏好肥沃、排水良好的沙质壤土或腐殖质丰富的土壤。其生长期较长，通常需 2~3 年才能达到采收标准。

近年来，随着市场需求增加，人工栽培逐渐成为其主要供给来源。四川、陕西等地已经建立了独活的规范化种植基地，通过选育优良品种和改进栽培技术来提高独活的药材产量和质量^[8]。这些栽培措施不仅满足了中药材市场的需求，也推动了中药产业的可持续发展。

1.3 独活的类型

根据植物的来源及其特征，独活大致可分为以下 4 类^[3, 9-10]：

1.3.1 肉独活类

肉独活类独活主要来源于重齿毛当归 (*Angelica pubescens* Maxim. f. *Biserrata* Shan et Yuan) 和毛当归 (*Angelica pubescens* Maxim.)。这一类的主要产区包括四川、湖北等省区，通常被称为川独活、巴东独活或肉独活等。肉独活以其肥厚的根茎和独特的药理作用而受到广泛认可，主要用于治疗风寒湿痹、腰膝酸软等症状。

1.3.2 牛尾独活类

牛尾独活类包括牛尾独活 (*Heracleum vicinum* Boiss.)、短毛独活 (*Heracleum moellendorffii* Hance) 和白独活 (*Heracleum candicans* Wall. Ex DC.) 等。这一类的主要产区集中在四川、陕西和甘肃等地，通称为独活或牛尾独活。牛尾独活类植物的根部通常呈现细长形状，具有较强的药用价值，常用于缓解疼痛、消炎和改善血液循环等。

1.3.3 九眼独活类

九眼独活类主要来源于五加科楸木属植物，如头序楸木 (*Aralia dasyphylla* Miq.) 和龙眼独活 (*Aralia*

fargesii Franch.)。这一类植物主要产于云南、甘肃和陕西等省区，通常被称为九眼独活。九眼独活以其独特的生长特征和药理活性而受到关注，常用于调理气血、增强免疫力等。

1.3.4 其他独活类

其他独活类则包括来源于白芷 (*Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. & Hook. f. ex Franch. & Sav.)、短茎独活 (*Archangelica brevicaulis* (Rupr.) Rechb.) 和大齿山芹 (*Ostericum grosseserratum* (Maxim.) Kitag.) 等植物，主要分布于东北、新疆及西南等地区。这些植物虽然在药用价值上可能不如前三类明显，但也在一定程度上具有抗炎、镇痛的功能，广泛应用于中医药领域。

1.4 独活的提取与分离

独活主要有效成分集中在根茎中，常用的提取与分离方法包括以下几种：

1.4.1 提取方法

常见的方法有水提取法、醇提取法、浸泡法、超声波提取法和冷浸提取法^[11]。

(1) 水提取法

原理：利用水溶性成分通过水的溶解能力进行提取。

步骤：将干燥的独活根茎粉碎后，用沸水浸泡或煎煮一定时间，得到水提取液。水提取法操作简便，适合初步提取中药成分，但对非水溶性成分的提取效率较低。

(2) 醇提取法

原理：利用醇类溶剂对中药成分的溶解能力，主要提取脂溶性成分。

步骤：常用的溶剂包括乙醇和甲醇，将粉碎的

独活根茎与醇溶剂按一定比例混合，进行超声波或回流提取。醇提取法能够有效提取香豆素、黄酮等成分，且提取效率较高。

(3) 浸泡法

原理：利用浸泡时间和溶剂的作用，逐步提取有效成分。

步骤：将粉碎后的独活根茎置于醇或水中浸泡，浸泡时间通常为 24~72 h，随后过滤，得到提取液。此法适合小规模提取，且操作简单。

(4) 超声波提取法

原理：利用超声波的作用促进植物细胞壁的破裂，从而提高有效成分的提取效率。

步骤：将粉碎的独活根茎与适量溶剂混合后，放置在超声波清洗机中，设定一定的时间和温度进行提取。超声波提取法能显著提高提取效率和缩短提取时间。

(5) 冷浸提取法

原理：在常温下，利用溶剂对植物成分的浸泡提取。

步骤：将粉碎的独活根茎与冷水或醇溶剂按一定比例混合，浸泡数小时至数天，期间定时搅拌，最终过滤得到提取液。此法适用于对热敏感成分的提取。

1.4.2 分离方法

常见的分离方法包括柱层析、薄层层析、高效液相色谱 (HPLC)、气相色谱 (GC) 和膜分离法^[12]。

(1) 柱层析

原理：通过固体吸附剂对溶质的不同亲和力进行分离。

步骤：将提取液经预处理后，使用硅胶或氧化铝等固相材料填充柱子，进行液相分离。根据不同成分的极性 or 分子量大小，采用不同的洗脱剂，分离出目标成分。

(2) 薄层层析 (TLC)

原理：利用不同化合物在固定相和流动相中的分配系数不同进行分离。

步骤：将提取液点样于薄层板上，使用适合的溶剂展开，经过展开后在紫外光或化学显色剂下观察分离效果。薄层层析适用于定性分析和初步分离。

(3) 高效液相色谱 (HPLC)

原理：基于液相中不同化合物的极性、分子量和结构的差异进行分离。

步骤：将提取液直接注入 HPLC 仪器中，使用合适的色谱柱和流动相进行分离，分析得到各成分的纯度和含量。HPLC 是高效、精确的分析方法，适合定量和定性分析。

(4) 气相色谱 (GC)

原理：通过气相色谱仪分离挥发性成分。

步骤：对提取液进行衍生化处理后，将样品注入气相色谱仪中，使用惰性气体作为载气，依据不同化合物的挥发性进行分离。气相色谱适用于分析挥发性成分，如挥发油的成分分析。

(5) 膜分离法

原理：利用半透膜的选择性透过性进行分离。

步骤：通过膜分离技术对提取液进行处理，可以去除小分子杂质，浓缩有效成分。此法在大规模提取中具有潜在应用价值。

1.4.3 提取与分离的优化

为提高独活提取与分离的效率，研究者们不断探索不同的提取条件（如温度、时间、溶剂比例等）和分离技术（如柱层析、HPLC）的优化方案。此外，新型的提取技术^[13]，如超临界流体提取（SFE）和微波辅助提取（MAE）等也逐渐应用于独活的成分提取和分离研究中，显示出更高的提取效率和更好的成分纯度。

独活的提取与分离是获取其活性成分的重要环节。通过不同的提取和分离技术，可以有效提高独活中有效成分的提取率和纯度。这些研究为进一步开发独活的药用价值奠定了基础，同时也为中药材的现代化利用提供了有力的支持。

1.5 独活的成分鉴定和质量管控

独活的成分鉴定与质量管控是确保其药用效果和市场竞争力的关键环节。

1.5.1 成分鉴定

成分鉴定是确保独活药用价值和质量一致性的核心环节，通过多种分析技术精确识别和量化其化学成分^[13]。高效液相色谱（HPLC）和气相色谱（GC）等色谱方法用于分离与定量分析主要活性成分如香豆素、黄酮和挥发油，并可结合质谱（MS）技术提供分子量和结构信息，进一步揭示复杂化合物的组成。核磁共振（NMR）光谱技术用于确定化学结构及其空间构型，红外光谱（FTIR）分析则用于识别

特定功能团的存在。此外，通过体内外药理实验评估提取物的抗炎、镇痛和抗氧化等生物活性，从而确认其有效成分的药理作用。

1.5.2 质量管控

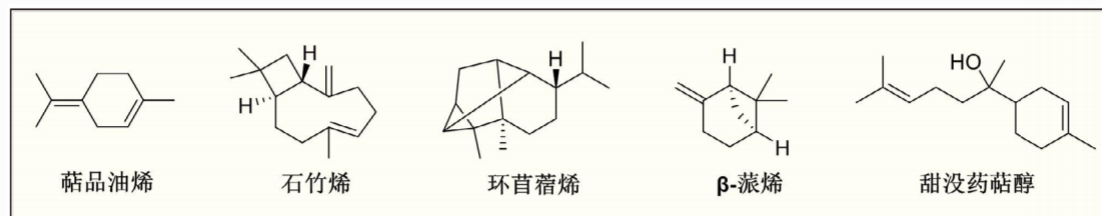
质量管控是保障独活产品安全性和疗效的一项系统性工作，涵盖原料标准、成分标准化和多层次的检验方法^[10]。严格的原料标准需包括外观、气味及水分含量等指标，并对主要活性成分含量进行标准化控制，确保符合药典要求。检验流程必须遵循药典规定，涵盖重金属、农药残留和微生物限度等质量控制项目。同时，科学设置贮存条件以维持其药理活性，构建从原料采购到产品出厂的质量追溯体系，实现全程可控管理，提升产品的市场信任度与竞争力。

二、独活的化学成分

独活是一种化学成分丰富的中药材，其有效成分的多样性为其药理活性提供了坚实的基础。独活的化学成分主要包括挥发油、香豆素、酚酸、黄酮和萜类化合物等^[10, 14-15]。

2.1 挥发油类

挥发油是独活的主要活性成分之一^[16]，约占干品的1%~2%，其主要成分有萜品油烯、石竹烯、环苜蓿烯、 β -蒎烯及甜没药萜醇等（图3）。这些成分具有抗炎、镇痛及抗氧化活性，对风湿性关节炎及神经痛等病理性疼痛有显著疗效，并可促进局部



【图3】部分挥发油类化合物及结构式

血液循环，加速康复过程。

2.2 香豆素类

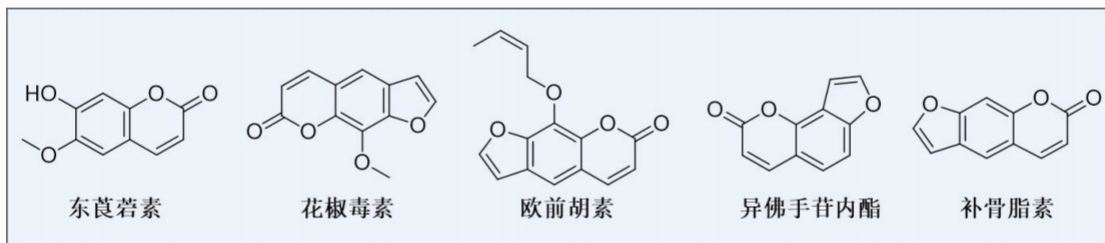
香豆素类化合物是独活的重要组成部分^[16]，如东莨菪素、花椒毒素、欧前胡素、异佛手苷内酯及补骨脂素等，具有抗炎、抗氧化和抗菌等生物活性（图4）。研究表明，香豆素可调节血液凝固、改善循环，并具有抗肿瘤潜力，还能增强免疫功能和抗氧化能力。

2.3 酚酸类

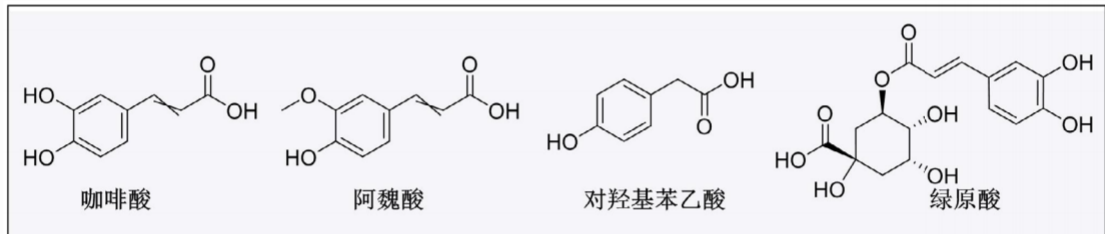
独活中的酚酸类化合物^[17]包括咖啡酸、阿魏酸、绿原酸及对羟基苯乙酸等（图5），具有强抗氧化特性，能够清除自由基，减轻细胞氧化损伤。此外，酚酸类化合物还展现了抗菌及抗炎活性，常用于炎症相关疾病的治疗。

2.4 黄酮类

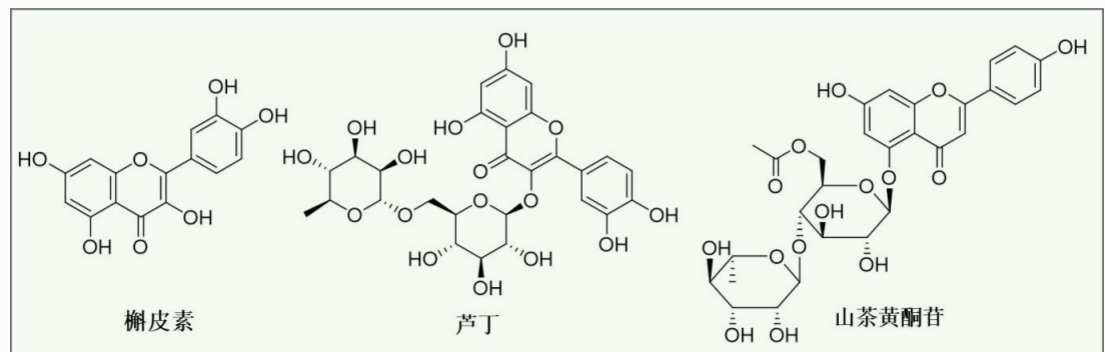
独活所含黄酮类化合物虽比例较小^[18]，但其主要成分如槲皮素、芦丁和黄酮苷（图6），具有抗氧



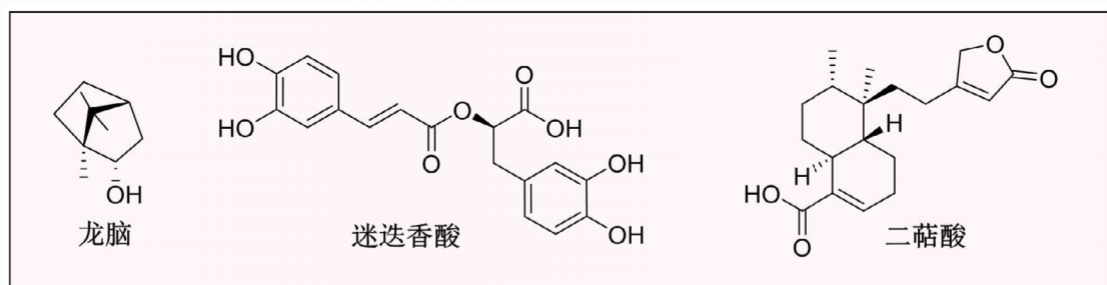
❶ 【图4】部分香豆素类化合物及结构式



❷ 【图5】部分酚酸类化合物及结构式



❸ 【图6】部分黄酮类化合物及结构式



【图 7】部分萜类化合物及结构式

化、抗炎和免疫调节功能，并在调节脂质代谢及改善心血管健康方面发挥积极作用。

2.5 萜类

独活中的萜类成分^[16]包括龙脑、迷迭香酸及二萜酸等(图 7)，赋予独活独特的香气，同时具备抗菌、抗炎及镇痛活性。这些多样化的萜类化合物在保健品和功能性食品领域拥有广泛应用前景。

这些成分的研究为独活在中药领域的应用提供了科学基础，推动了对其实医疗价值的深入探讨。进一步研究独活的化学成分及其作用机制，将有助于拓宽其在现代医学和保健品中的应用。

三、独活的药理作用

独活作为一种传统中药材，具有广泛的药理活性，其主要功效包括抗炎、镇痛、抗氧化、抗菌、免疫调节等^[10, 16]。这些药理作用使得独活在风湿病、关节炎、神经痛等疾病的治疗中得到广泛应用。

3.1 抗炎作用

独活表现出显著的抗炎活性，其主要成分如香豆素类、酚酸类及挥发油成分能够抑制炎症介质的释放，如前列腺素、白三烯及肿瘤坏死因子(TNF- α)。研究显示^[19-20]，独活中的香豆素类化合物通过阻断环氧合酶(COX)和脂氧合酶(LOX)等炎症

途径，显著减轻关节肿胀和疼痛。此外，酚酸类化合物(如阿魏酸、咖啡酸)能够减少氧自由基的生成，从而降低氧化应激导致的炎症反应。

3.2 镇痛作用

独活具有良好的镇痛效果，尤其在治疗风湿性关节炎和神经痛方面^[16]。目前，市面上已有多款独活镇痛药品，如独活止痛搽剂(图 8)。研究表明，独活中的挥发油成分(如芳樟醇、壬醇)能够通过抑制痛觉神经的过度激活，降低痛觉的敏感性。此外，香豆素



【图 8】商用药品——独活止痛搽剂 (图片来源于方舟健客)

类成分可通过干扰痛觉传导的神经信号,减少疼痛的传递。独活提取物对多种实验性疼痛模型(包括热刺激和机械刺激)均表现出明显的镇痛效果。

3.3 抗氧化作用

独活的抗氧化活性^[21]主要来源于其丰富的酚酸类和黄酮类化合物,如咖啡酸、阿魏酸和槲皮素等。这些成分能够清除体内的活性氧(ROS)和自由基,减少脂质过氧化和细胞损伤。此外,独活中的抗氧化成分还能够提高抗氧化酶(如超氧化物歧化酶、过氧化氢酶)的活性,从而增强机体的抗氧化防御能力。这种抗氧化特性对延缓衰老、预防心血管疾病等具有潜在的保护作用。

3.4 抗菌作用

独活中所含的挥发油及香豆素类化合物具有显著的抗菌活性^[10, 14],尤其在对抗革兰氏阳性菌和部分真菌方面效果较好。研究发现,独活提取物对金黄色葡萄球菌、链球菌和白色念珠菌等病原微生物具有抑制作用,可能与其成分对细菌细胞壁合成的抑制和细胞膜通透性的改变有关。此外,独活的抗菌作用也使其在皮肤感染及呼吸道疾病的辅助治疗中具有潜在应用。

3.5 免疫调节作用

独活能够通过调节免疫系统的功能,增强机体的抗病能力^[10, 16]。其成分可促进巨噬细胞、淋巴细胞的增殖和分化,提高机体的免疫应答能力。研究表明,独活中的香豆素和黄酮类化合物具有显著的免疫增强作用,能够激活免疫细胞的吞噬功能,并提高细胞因子(如白介素-2和干扰素- γ)的分泌水平。这种免疫调节作用有助于提高机体对感染和肿瘤的抵抗力。

3.6 其他作用

除了上述主要药理作用,独活还表现出多种其他生

物活性,如抗凝血、降血糖和神经保护等^[10, 16, 22]。独活中的香豆素类化合物在抗凝血和改善微循环方面具有显著效果,能够防止血栓形成。此外,独活提取物对血糖水平有一定的调节作用,有助于预防糖尿病及其并发症的发生。独活的神经保护作用则主要体现在其抗氧化成分对神经细胞的保护,减轻神经退行性疾病中的氧化损伤。

独活的药理作用广泛且多样,涵盖了抗炎、镇痛、抗氧化、抗菌和免疫调节等多个方面。这些药理特性使独活在中医药临床实践中成为治疗风湿病、神经痛及其他炎症性疾病的重要药材。通过深入研究独活的药理机制,有望进一步拓展其在现代医学中的应用领域。

结语

未来,独活的研究与应用将进一步深化,尤其是在药理机制、化学成分的系统性探索以及现代制药技术的应用领域。随着科学技术的进步,以独活为基础的天然药物和功能性食品开发将为其在健康产业中的角色赋予新的内涵和价值。此外,标准化的栽培技术及严格的质量控制体系将推动独活的可持续发展,确保市场供应的稳定性与产品的高品质。随着全球对传统中医药认可度的提高,独活有望拓展国际市场,实现更加广泛的应用。

综上所述,独活作为一种传统中药材,凭借其多样的药理作用与丰富的化学成分,为其在现代医学和保健品领域的应用奠定了坚实的基础。通过深入的科学研究、规范化的种植生产以及有效的市场推广,独活的潜力将不断被发掘与利用。随着中药产业的可持续发展和国际化的推进,独活在全球健康产业中的地位有望进一步提升,为人类健康事业做出更大贡献。

参考文献

- [1] 吴普. 神农本草经 (孙星衍, 孙冯骥, 辑) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982.
- [2] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- [4] 周刚, 马宝花. 中药独活的研究进展[J]. 中国当代医药, 2012, 19(16): 15-16.
- [5] Iwatani S, Yamamoto N. Functional food products in japan: A review[J]. Food Sci Human Wellness, 2019, 8(2): 96-101.
- [6] 封海霞, 石燕红, 陈绍成. 重庆道地药材独活的生药学研究[J]. 中国药房, 2015, 26(36): 5136-5138.
- [7] 赵红燕. 独活的栽培技术及药用价值[J]. 河北农机, 2020, 5: 29.
- [8] 向勇, 杨舒涵, 姚观兴, 等. 独活的栽培技术及药用价值[J]. 特种经济动植物, 2019, 22(7): 27-28.
- [9] 饶高雄, 杨祺, 戴万生. 中药独活、羌活的本草沿革和植物来源[J]. 云南中医学院学报, 1994, 4: 11-16.
- [10] 郭晓亮, 林先明, 郭杰, 等. 独活研究现状与展望[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(33): 11673-11674.
- [11] Lu Y, Wu H, Yu X, et al. Traditional chinese medicine of angelicae pubescentis radix: A review of phytochemistry, pharmacology and pharmacokinetics[J]. Front Pharmacol, 2020, 11: 335.
- [12] Ding M, Bai Y, Li J, et al. A diol-based-matrix solid-phase dispersion method for the simultaneous extraction and determination of 13 compounds from angelicae pubescentis radix by ultra high-performance liquid chromatography [J]. Front Pharmacol, 2019, 10: 227.
- [13] 姚丽, 霍红, 韩月, 等. 独活的生药学鉴别[J]. 中医药信息, 2012, 29(6): 11-14.
- [14] 周璐丽. 独活化学成分及其抗菌、抗氧化活性研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2020.
- [15] Zhu Y, Feng J, Liu Q Y, et al. Studies on chemical constituents of radix angelicae pubescentis[J]. E3S Web Conferences, 2023, 385: 04001.
- [16] 周璐丽, 曾建国. 独活化学成分及药理活性研究进展[J]. 中国现代中药, 2019, 21(12): 1739-1748.
- [17] Ge A H, Ma W F, Wang C P, et al. Ultra high performance liquid chromatography with photodiode array detector and quadrupole time-of-flight tandem mass spectrometry coupled with discriminant analysis to evaluate angelicae pubescentis radix from different regions[J]. J Sep Sci, 2014, 37(18): 2523-2534.
- [18] Yang L, Kuang H X, Wang Q H. A review of the botany, traditional use, phytochemistry, analytical methods, pharmacological effects, and toxicity of angelicae pubescentis radix[J]. Evid Based Complement Altern Med, 2020, 1: 7460781.
- [19] 范莉, 李林, 何慧凤. 独活挥发油抗炎、镇痛药理作用的研究[J]. 安徽医药, 2009, 13(2): 133-134.
- [20] Li X, Wang J, Gao L. Anti-inflammatory and analgesic activity of radix angelicae pubescentis ethanol extracts[J]. Afr J Tradit Complement Altern Med, 2013, 10(3): 422-426.
- [21] 杨超, 张卫花, 赵可心, 等. 白亮独活化学成分及其药理作用研究进展[J]. 医药导报, 2024, 43(12): 1997-2002.
- [22] 张志鹏, 刘丽坤, 倪育淳. 独活寄生汤治疗肿瘤骨转移的临证经验总结[J]. 光明中医, 2017, 32(11): 1573-1574.