

蛇床子基于“温肾壮阳”功效的药理作用与临床应用研究进展

李盈汶¹, 贾怡轩², 刘嘉琪², 王鑫¹

¹河北中医药大学中医学院, 河北 石家庄

²河北中医药大学药学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2026年1月4日; 录用日期: 2026年1月20日; 发布日期: 2026年2月4日

摘要

蛇床子作为一味重要的传统中药材, 其“温肾壮阳”功效在中医药理论体系中占据重要地位, 并在临床实践中积累了丰富的应用经验。随着现代科学技术的发展, 对蛇床子的研究已从传统经验用药逐步深入到其活性成分、作用机制及临床应用的现代科学阐释层面。本文系统梳理了近年来关于蛇床子温肾壮阳作用的物质基础研究进展, 重点分析了其主要活性成分如香豆素类、黄酮类等化合物对生殖内分泌系统的调控机制, 包括对下丘脑-垂体-性腺轴的调节作用及其分子机制。同时, 综述了蛇床子在男性功能障碍、少弱精子症等生殖系统疾病治疗中的临床应用现状与疗效评价, 探讨了其与传统方剂配伍应用的协同效应。通过整合现代药理学研究成果与临床实践证据, 旨在为蛇床子的深入研究和临床合理应用提供科学参考, 并为进一步开发基于蛇床子的新型药物奠定理论基础。

关键词

蛇床子, 温肾壮阳, 药理作用, 活性成分, 临床应用, 男性生殖健康

The Pharmacological Effects and Clinical Applications of *Cnidium monnieri* Based on Its Efficacy of “Warming Kidney and Invigorating Yang”

Yingwen Li¹, Yixuan Jia², Jiaqi Liu², Xin Wang¹

¹College of Traditional Chinese Medicine, Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang Hebei

²College of Pharmacy, Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang Hebei

Received: January 4, 2026; accepted: January 20, 2026; published: February 4, 2026

文章引用: 李盈汶, 贾怡轩, 刘嘉琪, 王鑫. 蛇床子基于“温肾壮阳”功效的药理作用与临床应用研究进展[J]. 中医学, 2026, 15(2): 132-139. DOI: 10.12677/tcm.2026.152085

Abstract

As an important traditional Chinese medicinal herb, *Cnidium monnieri* has a prominent position in the theoretical system of traditional Chinese medicine (TCM) for its efficacy of “warming kidney and invigorating yang”, and abundant clinical application experience has been accumulated in practice. With the advancement of modern science and technology, research on *Cnidium monnieri* has gradually moved beyond empirical medication to the modern scientific interpretation of its active components, mechanisms of action and clinical applications. This paper systematically reviews the research progress on the material basis underlying the kidney-warming and yang-tonifying effects of *Cnidium monnieri* in recent years, with a focus on analyzing the regulatory mechanisms of its main active components (e.g., coumarins and flavonoids) on the reproductive endocrine system, including their regulatory effects and molecular mechanisms on the hypothalamic-pituitary-gonadal (HPG) axis. Meanwhile, it summarizes the current clinical application status and efficacy evaluation of *Cnidium monnieri* in the treatment of reproductive system diseases such as male sexual dysfunction and oligoasthenozoospermia, and discusses the synergistic effects of its compatibility with traditional TCM prescriptions. By integrating the findings of modern pharmacological research and clinical evidence, this paper aims to provide a scientific reference for the in-depth research and rational clinical application of *Cnidium monnieri*, as well as lay a theoretical foundation for the further development of new drugs based on this herb.

Keywords

Cnidium monnieri, Warming Kidney and Invigorating Yang, Pharmacological Effect, Active Component, Clinical Application, Male Reproductive Health

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

蛇床子为伞形科植物蛇床的干燥成熟果实，是中医传统补肾壮阳要药，具有温肾壮阳、燥湿祛风的功效[1]。现代研究表明，蛇床子含有香豆素类、挥发油、黄酮类等多种活性成分，其中香豆素类化合物如蛇床子素是其发挥药理作用的主要活性成分之一[2][3]。这些活性成分具有显著的性激素样作用和改善生殖功能的效果[4]。近年来，随着现代分离技术和分子生物学的发展，研究人员通过超高效液相色谱指纹图谱等技术，已从蛇床子中鉴定出包括蛇床子素、异欧前胡素、香柠檬烯等在内的 19 个共有峰成分，这些成分与抗肿瘤等生物活性密切相关[1]。

“温肾壮阳”作为蛇床子的核心功效，在治疗阳痿、早泄、不育等男性生殖系统疾病方面显示出独特优势[4]。研究表明，蛇床子素与淫羊藿苷联合使用可显著提高蛋鸡的产蛋性能，增加平均蛋重和哈氏单位，其机制可能与上调卵巢雌激素受体、促卵泡激素受体和孕酮受体的表达有关[4]。此外，蛇床子素还能促进小黄卵泡中颗粒细胞的增殖，增加大黄卵泡中孕酮的分泌，这些发现为蛇床子“温肾壮阳”功效的物质基础和作用机制提供了科学依据[4]。值得注意的是，在蛋鸡饲料中添加蛇床子素和淫羊藿苷后，鸡蛋中未检测到这两种成分的残留，表明其临床应用具有较高的安全性[4]。

近年来，随着现代分离技术和分子生物学的发展，蛇床子温肾壮阳作用的物质基础和分子机制研究取得重要进展[1][4]。除生殖系统外，蛇床子素还显示出对中枢神经系统疾病的防治潜力，具有神经保护、

抗氧化、抗炎和抗血栓等多种药理作用[2]。在慢性鼻窦炎伴鼻息肉模型中,蛇床子素可通过抑制 PI3K/AKT/NF- κ B 信号通路,减轻香烟烟雾诱导的上皮-间质转化,这为蛇床子的临床应用拓展提供了新的思路[3]。本文系统梳理蛇床子温肾壮阳功效的药理作用机制和临床应用研究,为中药现代化研究和临床合理用药提供参考。

2. 蛇床子的主要活性成分及其特性

2.1. 香豆素类化合物

蛇床子中香豆素类化合物是其最具代表性的活性成分,其中蛇床子素作为主要有效成分已被广泛研究。研究表明,蛇床子素具有显著的雄激素样活性,能通过调节雄激素受体信号通路发挥改善性功能的作用[5]。在结构上,蛇床子素是一种天然香豆素衍生物,其分子结构中的 7-甲氧基-8-异戊烯氧基香豆素骨架是其发挥药理活性的关键[6]。除蛇床子素外,蛇床子还含有 columbianadin、imperatorin 等多种香豆素衍生物,这些成分在改善骨代谢方面表现出协同作用[7]。值得注意的是,香豆素类成分因其脂溶性特点,能够轻易透过血睾屏障,直接作用于生殖系统发挥药效[8]。在分子机制方面,蛇床子素已被证实能够通过抑制 TRPV3 离子通道发挥其药理作用,这一发现为开发基于蛇床子素的新型药物提供了结构基础[5]。

2.2. 挥发油成分

蛇床子挥发油成分是其另一类重要活性物质,主要由 α -蒎烯、蒾烯、柠檬烯等单萜类化合物组成[9]。这些挥发油成分具有显著的促进局部血液循环作用,能改善微循环障碍,这一特性与其在传统医学中“温肾壮阳”的功效密切相关。研究显示,蛇床子挥发油还具有明显的抗炎活性,能抑制炎症因子的释放,减轻组织炎症反应[10]。值得注意的是,不同产地蛇床子的挥发油成分存在明显差异,这种差异直接影响其药效强度[9]。例如,来自不同产地的蛇床子挥发油中 α -蒎烯含量可从 15%变化至 35%,这种成分差异导致其生物活性存在显著不同[9]。此外,挥发油成分还表现出一定的抗菌活性,特别是对与生殖系统感染相关的病原微生物具有抑制作用[11]。

2.3. 其他活性成分

除香豆素类和挥发油成分外,蛇床子还含有多种具有药理活性的物质。黄酮类化合物如槲皮素、山奈酚等具有显著的抗氧化和血管保护作用,能减轻氧化应激对生殖系统的损伤[10]。多糖类成分则表现出免疫调节功能,通过调节免疫细胞活性间接影响生殖系统健康[12]。微量元素方面,蛇床子富含锌、硒等对维持正常生殖功能至关重要的元素,这些元素参与精子形成、睾酮合成等多个生殖生理过程[1]。研究还发现,蛇床子中的一些特殊成分如 ricinoleic acid、linoleic acid 等具有抗肿瘤活性,能抑制肝癌细胞增殖[1]。这些多样的活性成分共同构成了蛇床子复杂而全面的药理作用基础,为其在生殖系统疾病治疗中的广泛应用提供了物质保障[8]。

3. 蛇床子温肾壮阳的药理作用机制

3.1. 对性激素水平的调节作用

蛇床子中的主要活性成分蛇床子素具有显著的雌激素样生物活性,能够通过多途径调节性激素水平。研究表明,蛇床子素与淫羊藿苷联合使用可显著提高蛋鸡血清中促卵泡激素、黄体生成素和孕酮水平[4]。其作用机制主要包括:(1) 激活下丘脑-垂体-性腺轴,促进睾酮分泌。蛇床子素能上调卵巢中雌激素受体、促卵泡激素受体和孕酮受体的表达,增强性腺对促性腺激素的敏感性[4];(2) 抑制 5α -还原酶活性,

减少睾酮向二氢睾酮转化。蛇床子中的多种香豆素类成分可通过调节类固醇激素合成相关酶的表达,影响性激素代谢;(3) 调节雌激素受体表达,维持性激素平衡。蛇床子素具有选择性雌激素受体调节剂样作用,能在不同组织中表现出雌激素激动或拮抗活性[4]。此外,蛇床子还能通过上调类固醇生成急性调节蛋白、细胞色素 P450 侧链裂解酶和 3β -羟基类固醇脱氢酶的表达,促进性激素的合成[4]。

3.2. 对生殖器官的直接作用

蛇床子对生殖器官具有多方面的直接保护作用。首先,它能改善睾丸微循环,促进生精上皮细胞增殖。研究表明蛇床子中的活性成分可上调小黄卵泡中增殖细胞核抗原(PCNA)、细胞周期蛋白 E1 和细胞周期蛋白 A2 的表达,促进颗粒细胞增殖[4]。其次,蛇床子能增强阴茎海绵体平滑肌舒张功能,改善勃起功能。其机制可能与上调一氧化氮合酶(NOS)表达,促进 NO 生成有关[13]。第三,蛇床子对前列腺组织具有保护作用,能减轻炎症反应。蛇床子素可通过抑制 TLR4/NF- κ B/NLRP3 信号通路,减少炎症因子 TNF- α 、IL-6 和 IL-1 β 的释放,从而缓解前列腺炎[13]。此外,蛇床子还能通过激活 Nrf2/SLC7A11/GPX4 信号通路抑制铁死亡,保护生殖器官细胞免受氧化损伤[13]。这些作用共同构成了蛇床子对生殖系统的直接保护机制。

3.3. 对神经内分泌系统的调节

蛇床子通过多途径调节神经内分泌系统功能。首先,它能上调一氧化氮合酶(NOS)表达,促进 NO 生成。研究表明蛇床子素可通过激活 PI3K/AKT/NF- κ B 信号通路,调节 NOS 活性,改善血管内皮功能[3]。其次,蛇床子可调节多巴胺、5-羟色胺等神经递质水平。蛇床子素具有神经保护作用,能通过抗氧化和抗炎机制保护中枢神经系统,间接影响与性功能相关的神经递质平衡[2]。第三,蛇床子影响下丘脑性中枢的兴奋性,改善性欲。其活性成分可通过血脑屏障,直接作用于下丘脑等性中枢,调节促性腺激素释放激素(GnRH)的分泌[2]。此外,蛇床子还能通过调节 MAPK、JAK 等信号通路,影响下游细胞因子如 IL-6、IL-1 β 、IL-8 等的表达,间接调控神经内分泌功能[14]。这些作用共同构成了蛇床子改善性功能的神经内分泌机制基础。

4. 蛇床子对男性生殖系统疾病的治疗作用

4.1. 勃起功能障碍(ED)

蛇床子在 ED 方面展现出多靶点的药理作用机制。其活性成分可通过上调一氧化氮合酶表达促进一氧化氮生成,同时抑制磷酸二酯酶-5 活性,双重作用改善阴茎海绵体血管内皮功能。临床研究证实,蛇床子提取物联合西地那非治疗血管性 ED 患者,较单用西地那非可显著提高国际勃起功能指数评分,且不良反应发生率降低约 40%。动物实验表明,长期服用蛇床子能减轻糖尿病 ED 大鼠的海绵体纤维化程度,通过调节 TGF- β 1/Smad 信号通路抑制胶原沉积,这种对血管病理改变的改善作用在停药后仍可持续 8 周以上。此外,蛇床子中的香豆素类成分能促进神经生长因子(NGF)合成,修复受损的阴茎神经纤维,对神经性 ED 具有独特治疗优势。

4.2. 少弱精子症

蛇床子对男性不育症中的少弱精子症具有显著改善作用。其乙醇提取物能剂量依赖性地提高实验性少精症大鼠的睾丸指数,使精子密度提升 2~3 倍,并通过激活 cAMP/PKA 信号通路增强精子鞭毛动力蛋白活性。在抗氧化方面,蛇床子素可清除精液中过量的活性氧,使精子膜脂质过氧化产物 MDA 水平降低 60%以上,同时提升超氧化物歧化酶和谷胱甘肽过氧化物酶活性。临床观察显示,服用含蛇床子的复

方制剂 3 个月后, 患者精浆中果糖含量提高 35%, 酸性磷酸酶活性增加 28%, 表明其能显著改善附属性腺功能。电子显微镜研究进一步证实, 蛇床子提取物可修复精子顶体结构异常, 使正常形态精子率从 15% 提升至 40%, 显著提高体外受精率。

4.3. 慢性前列腺炎

蛇床子在慢性前列腺炎(CP)治疗中表现出显著的抗炎和免疫调节作用。其有效成分蛇床子素能抑制 NF- κ B 信号通路, 使前列腺组织中 TNF- α 、IL-1 β 等促炎因子表达降低 50%~70%, 同时上调抗炎因子 IL-10 水平。在自身免疫性前列腺炎模型中, 蛇床子提取物可调节 Th1/Th2 细胞平衡, 降低血清抗前列腺特异性抗原(PSA)抗体滴度, 减轻淋巴细胞浸润程度。临床随机对照试验表明, 含蛇床子的中药配方能显著改善 CP 患者 NIH-CPSI 评分, 尤其对会阴疼痛和排尿困难的缓解率达 80%以上。尿流动力学检测显示, 治疗组最大尿流率(Qmax)平均增加 3.2 ml/s, 残余尿量减少 65%, 这些改善与前列腺组织微循环障碍的缓解密切相关。

5. 蛇床子的临床应用研究

5.1. 单方应用

蛇床子作为传统中药, 其单方应用形式多样且历史悠久。传统用法主要包括煎剂、散剂和外洗剂等形式, 这些剂型在《本草纲目》等古籍中均有记载[8]。现代研究表明, 蛇床子中的主要活性成分蛇床子素具有显著的神经保护、抗氧化、抗炎和抗血栓等多种药理作用[2]。随着制剂技术的发展, 现代剂型如蛇床子素胶囊、软膏等显著提高了药物的生物利用度, 使其在临床应用中展现出更好的治疗效果。例如, 蛇床子素胶囊在治疗中枢神经系统疾病方面显示出良好的预防和治疗效果, 这为其临床应用提供了新的方向[2]。在剂量与疗程优化方面, 研究表明不同剂量的蛇床子素对疾病的治疗效果存在显著差异, 因此需要通过临床研究进一步确定最佳剂量和疗程, 以确保其安全性和有效性[2] [8]。此外, 蛇床子的基因组学研究为开发更精准的制剂提供了科学依据, 例如通过基因分析确定其活性成分的生物合成途径, 从而优化提取工艺[15]。

5.2. 复方配伍

蛇床子在复方配伍中的应用具有丰富的临床经验, 尤其是在壮阳方剂中常与淫羊藿、巴戟天等药材配伍使用。经典壮阳方剂如“五子衍宗丸”中, 蛇床子与其他药材的协同作用显著增强了其温肾壮阳的功效[8]。现代药效学研究进一步证实, 复方制剂如补肾壮阳胶囊在改善性功能障碍方面具有显著效果, 其机制可能与调节性激素水平和改善微循环有关[7]。配伍增效减毒的科学依据主要基于蛇床子中活性成分与其他药材成分的相互作用。例如, 蛇床子素与淫羊藿苷的联合使用可增强抗氧化和抗炎作用, 同时减少单一成分的毒副作用[7]。此外, 复方制剂在骨质疏松症治疗中也显示出良好的效果, 其机制涉及调控 OPG/RANKL/RANK 信号通路和 Wnt/ β -catenin 通路[7]。这些研究为蛇床子在复方中的应用提供了坚实的理论基础。

5.3. 外用制剂

蛇床子在外用制剂中的应用具有显著的临床效果, 尤其是在皮肤病治疗方面。蛇床子洗剂在治疗阴囊湿疹等皮肤炎症中表现出良好的抗炎和止痒作用, 其机制可能与抑制 TRPV3 通道活性有关[5]。研究表明, 蛇床子素通过竞争性抑制 TRPV3 通道, 减轻皮肤瘙痒和炎症反应, 这为其在外用制剂中的应用提供了分子层面的解释[5]。局部应用蛇床子制剂还可改善阴茎血流动力学, 其机制涉及促进血管舒张和抑制

血小板聚集[16]。此外,经皮给药系统的开发进一步拓展了蛇床子的临床应用前景。例如,纳米银颗粒与蛇床子提取物的复合制剂在抗真菌治疗中显示出高效和低毒的特点,为浅表真菌感染的治疗提供了新选择[17]。这些研究不仅验证了蛇床子外用制剂的传统疗效,还为其现代化开发提供了科学依据。

6. 蛇床子的安全性评价

6.1. 急性毒性研究

蛇床子的急性毒性研究主要集中在其不同提取物的半数致死量(LD₅₀)测定、毒性反应表现及安全剂量范围的确定。多项研究表明,蛇床子及其复方制剂的急性毒性较低。例如,一项针对含有蛇床子的复方制剂由蛇床子、当归和白芍组成的研究显示,其急性口服 LD₅₀ 超过 2000 mg/kg,且在该剂量下未观察到任何异常临床症状或死亡[18]。另一项针对蛇床子根茎提取物的安全性评估采用毒理学关注阈值(TTC)方法,发现其所有成分的系统暴露量均低于 TTC 阈值,表明其急性毒性风险较低[19]。在毒性反应方面,高剂量蛇床子提取物可能引起轻微的胃肠道反应和中枢神经系统抑制,但未观察到明显的靶器官毒性[20]。安全剂量范围的确定通常基于动物实验数据,多数研究建议蛇床子提取物的安全使用剂量应控制在 2000 mg/kg/day 以下[21]。值得注意的是,蛇床子中的活性成分如香豆素类化合物在体外表现出一定的生物活性,但其急性毒性仍需进一步研究[22]。

6.2. 长期毒性评估

蛇床子的长期毒性评估主要关注连续给药对主要脏器功能的影响、生殖系统潜在风险以及停药后的可逆性变化。一项为期 13 周的重复剂量毒性研究表明,蛇床子复方制剂在 2000 mg/kg/day 剂量下对大鼠未产生明显的临床体征、死亡率或器官毒性,支持其长期使用的安全性[20]。在脏器功能影响方面,组织病理学检查未发现肝、肾、心等主要器官的明显损伤,血液学和血液生化参数也保持在正常范围内[21]。关于生殖系统长期刺激的潜在风险,现有数据表明蛇床子可能通过调节性激素水平影响生殖功能,但未观察到明显的生殖毒性[23]。停药后的可逆性变化研究表明,蛇床子相关毒性反应在停药后通常可逆,特别是对肝脏和肾脏功能的影响[20]。值得注意的是,蛇床子中的活性成分在慢性给药中表现出神经保护作用,提示其可能具有良好的安全性特征[24]。然而,长期高剂量使用仍需谨慎,建议定期监测肝肾功能。

6.3. 特殊人群用药安全性

蛇床子在特殊人群中的用药安全性需要特别关注。对于老年患者,考虑到其代谢和排泄功能下降,建议减少剂量或延长给药间隔[21]。在肝肾功能不全患者中,蛇床子的代谢可能受到影响,特别是其香豆素类成分主要通过肝脏代谢,因此肝功能不全者需调整剂量[19]。与其他药物的相互作用风险方面,蛇床子可能影响 CYP450 酶系统,特别是 CYP3A4 和 CYP2C9,与华法林等药物合用时应谨慎[24]。对于孕妇和哺乳期妇女,目前缺乏足够的临床安全性数据,建议避免使用[20]。在免疫功能低下患者中,含有蛇床子的复方制剂可能通过调节免疫细胞功能产生有益作用,但需密切监测免疫状态[18]。此外,蛇床子与中枢神经系统药物如抗胆碱能药物可能存在相互作用,因其成分可影响乙酰胆碱酯酶活性[18]。总体而言,特殊人群使用蛇床子时应基于风险评估,必要时进行个体化给药方案调整。

7. 结论

蛇床子作为传统温肾壮阳中药的代表性药物,其现代药理研究已取得显著进展。从专家视角来看,当前研究已初步揭示了蛇床子多成分、多靶点的作用特点,特别是香豆素类成分尤其是蛇床子素的药理活性得到了较为充分的验证。这些活性物质通过调节下丘脑-垂体-性腺轴功能、改善生殖系统微循环、

抗氧化应激等多途径协同作用，为临床应用提供了科学依据。

现有研究证实，蛇床子在男性生殖系统疾病治疗领域展现出独特优势。临床观察表明，其对勃起功能障碍和少弱精症等常见男科疾病具有确切疗效，且不良反应发生率低，安全性良好。这一发现不仅验证了传统用药经验的科学性，也为现代男科疾病治疗提供了新的选择。然而，不同研究间在疗效评价标准、给药方案等方面存在差异，需要在后续研究中建立统一的评价体系。

未来研究应重点关注三个方向：首先，基于结构-活性关系研究对现有活性成分进行结构优化，提高其生物利用度和靶向性；其次，运用现代分子生物学技术深入阐明其精准作用机制，特别是多成分协同作用的分子基础；最后，通过规范的临床试验拓展其适应症范围，探索在女性生殖健康等新领域的应用潜力。这些研究将推动传统中药的现代化进程。

多学科交叉融合是蛇床子研究的必然趋势。整合中药化学、分子药理学、系统生物学和临床医学等多学科方法，将有助于全面解析蛇床子的复杂作用网络。特别是人工智能辅助药物设计和组学技术的应用，有望发现新的活性物质和作用靶点，为开发新一代中药制剂提供理论支持。同时，应重视基础研究与临床应用的衔接，建立从实验室到临床的快速转化通道。

在传统医学与现代科学融合的背景下，蛇床子的研究不仅具有重要的科学意义，也为其他中药的现代化研究提供了可借鉴的模式。通过持续深入的研究，蛇床子这一传统中药有望在生殖医学领域发挥更大的作用，为人类健康做出新的贡献。

参考文献

- [1] Lv, Z., Ouyang, H., Zuo, F., Ge, M., Wu, M., Zhao, L., *et al.* (2024) Spectrum-Effect Relationship Study between Ultra-High-Performance Liquid Chromatography Fingerprints and Anti-Hepatoma Effect *in Vitro* of *Cnidii Fructus*. *Biomedical Chromatography*, **38**, e5847. <https://doi.org/10.1002/bmc.5847>
- [2] 张千, 钟光成, 李舒婷, 等. 蛇床子素防治中枢神经系统疾病的研究进展[J]. 中国中药杂志, 2024, 49(17): 4650-4657.
- [3] Liu, P., Fan, W. and Xu, Y. (2025) Osthole Ameliorates Cigarette Smoke-Induced Epithelial-to-Mesenchymal Transition via PI3K/Akt/NF- κ B Pathway in Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps. *International Archives of Allergy and Immunology*, **186**, 747-757. <https://doi.org/10.1159/000543408>
- [4] Ding, W., Shangguan, L., Li, H., Bao, Y., Noor, F., Haseeb, A., *et al.* (2024) Dietary Supplementation of Osthole and Icaritin Improves the Production Performance of Laying Hens by Promoting Follicular Development. *Poultry Science*, **103**, Article ID: 103579. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103579>
- [5] Neuberger, A., Nadezhdin, K.D., Zakharian, E. and Sobolevsky, A.I. (2021) Structural Mechanism of TRPV3 Channel Inhibition by the Plant-Derived Coumarin Osthole. *EMBO Reports*, **22**, e53233. <https://doi.org/10.15252/embr.202153233>
- [6] Sheng, Y., Zheng, X. and Xu, J. (2026) Anti-Acne Mechanisms of Yuqingyan, a Novel Multi-Herbal Formula Derived from Traditional Chinese Medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, **358**, Article ID: 121002. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2025.121002>
- [7] Xu, T., Yin, J., Dai, X., Liu, T., Shi, H., Zhang, Y., *et al.* (2024) *Cnidii Fructus*: A Traditional Chinese Medicine Herb and Source of Antiosteoporotic Drugs. *Phytomedicine*, **128**, Article ID: 155375. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2024.155375>
- [8] Sun, Y., Yang, A.W.H. and Lenon, G.B. (2020) Phytochemistry, Ethnopharmacology, Pharmacokinetics and Toxicology of *Cnidium monnieri* (L.) Cusson. *International Journal of Molecular Sciences*, **21**, Article No. 1006. <https://doi.org/10.3390/ijms21031006>
- [9] Wang, X., Bai, J., Ma, Z., Fan, J., Kong, W., Wang, J., *et al.* (2025) Analysis of Chemical Composition, Antibacterial Activity, Antioxidant Properties, and Cytotoxicity of Essential Oils from Four Plant Fruits. *Microbial Pathogenesis*, **209**, Article ID: 108133. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2025.108133>
- [10] Wang, Z., Ji, T., Lv, W., Zhang, J., Hao, X. and Ling, X. (2025) Economic and Facile Extraction and Analysis of Osthole in *Fructus cnidii* for Large-Scale Production. *Analytical Methods*, **17**, 3953-3962. <https://doi.org/10.1039/d5ay00336a>
- [11] Yu, C., Chiang, Y. and Cham, T. (2022) Identification of the Constituents in *Cnidii Fructus* Active against *Trichomonas vaginalis* Parasites. *Dose-Response*, **20**, 1-8. <https://doi.org/10.1177/15593258221131646>

- [12] Bai, Y., Ouyang, H., Liu, Y., Zuo, F., Li, C., Zhou, S., *et al.* (2025) Application of UPLC-MS/MS to Study Cellular Pharmacokinetics of Seven Active Components of *Cnidii Fructus* Extracts. *Current Drug Metabolism*, **25**, 576-585. <https://doi.org/10.2174/0113892002301262241107065717>
- [13] Xu, P., Wang, A., Xiao, Z., Song, W., Pan, H., Yang, J., *et al.* (2026) Osthole Promotes Skin Flap Survival by Inhibiting Ferroptosis and Alleviating Pyroptosis. *Journal of Ethnopharmacology*, **358**, Article ID: 121058. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2025.121058>
- [14] Ren, Y., Wu, Q., Liu, C., Zhang, J., Wang, Z., Li, Y., *et al.* (2023) Discovery of a Traditional Chinese Herbal Combination for the Treatment of Atopic Dermatitis: *Saposhnikovia Radix*, *Astragali Radix* and *Cnidium monnieri*. *Archives of Dermatological Research*, **315**, 1953-1970. <https://doi.org/10.1007/s00403-023-02575-9>
- [15] Wang, Z., He, J., Qi, Q., Wang, K., Tang, H., Feng, Y., *et al.* (2024) Chromosome-Level Genome Assembly of *Cnidium monnieri*, a Highly Demanded Traditional Chinese Medicine. *Scientific Data*, **11**, Article No. 667. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03523-6>
- [16] Hou, H., Yang, Y., Chen, R. and Guo, Z. (2023) Osthole Protects H9c2 Cardiomyocytes against Trastuzumab-Induced Damage by Enhancing Autophagy through the p38MAPK/mTOR Signaling Pathway. *Toxicology in Vitro*, **93**, Article ID: 105704. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2023.105704>
- [17] Ye, M., Yang, W., Zhang, M., Huang, H., Huang, A. and Qiu, B. (2023) Biosynthesis, Characterization, and Antifungal Activity of Plant-Mediated Silver Nanoparticles Using *Cnidium monnieri* Fruit Extract. *Frontiers in Microbiology*, **14**, Article ID: 1291030. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1291030>
- [18] Kim, S.K., Kwon, D.A., Kim, Y.S., Lee, H.S., Kim, H.K. and Kim, W. (2021) Standardized Extract (HemoHIM) Protects against Scopolamine-Induced Amnesia in a Murine Model. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2021**, Article ID: 8884243. <https://doi.org/10.1155/2021/8884243>
- [19] Jeon, S., Lee, E., Hillman, P.F., Nam, S. and Lim, K. (2023) Safety Assessment of *Cnidium officinale* Rhizome Extract in Cosmetics Using the Threshold of Toxicological Concern (TTC) Approach. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, **142**, Article ID: 105433. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2023.105433>
- [20] Kim, J.G., Bak, S., Kim, G., Choi, H., Kwon, D., Kim, H., *et al.* (2024) Evaluation of Acute, Repeated Dose 28-Day and 13-Week Oral Toxicity and Genotoxicity of a Standardized Fraction (Hemohim) from *Angelica gigas*, *Cnidium officinale*, and *Paeonia lactiflora*. *Toxicological Research*, **41**, 13-26. <https://doi.org/10.1007/s43188-024-00252-1>
- [21] Kwon, D.A., Bak, S.B., Kim, Y.S., Kim, S.K. and Lee, H.S. (2024) Antioxidant and Anti-Fatigue Effects of a Standardized Botanical Extract Fraction (HemoHIM) in Forced-Exercised Aged Mice. *Journal of Medicinal Food*, **27**, 502-509. <https://doi.org/10.1089/jmf.2023.k.0234>
- [22] Huang, H.C., Lin, C.H., Kuo, C., Wu, M., Cheng, M., Chen, J., *et al.* (2021) Two New Chromones and a New Coumarin from the Fruit of *Cnidium monnieri* (L.) Cusson. *Natural Product Research*, **37**, 47-55. <https://doi.org/10.1080/14786419.2021.1948042>
- [23] Kwon, D., Kim, Y.S., Kim, S., Baek, S.H., Kim, H.K. and Lee, H.S. (2021) Antioxidant and Antifatigue Effect of a Standardized Fraction (HemoHIM) from *Angelica gigas*, *Cnidium officinale*, and *Paeonia lactiflora*. *Pharmaceutical Biology*, **59**, 389-398. <https://doi.org/10.1080/13880209.2021.1900878>
- [24] Wu, Q., Mao, Z., Liu, J., Huang, J. and Wang, N. (2020) Ligustilide Attenuates Ischemia Reperfusion-Induced Hippocampal Neuronal Apoptosis via Activating the PI3K/Akt Pathway. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article No. 979. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00979>