

【数据挖掘】

基于CiteSpace的苦参研究现状与趋势可视化分析

曲 萍¹, 赵思俊², 杜 娟¹, 王波波³, 高 耀^{4*}

1. 山西省检验检测中心(山西省标准计量技术研究院), 山西 太原 030012

2. 山西省药品监督管理局, 山西 太原 030031

3. 吕梁学院, 山西 离石 033001

4. 山西医科大学第一医院, 山西 太原 030001

摘要: 目的 基于CiteSpace 6.1.R6对苦参进行文献计量学及可视化分析, 了解其研究现状及趋势, 为将来的基础研究和临床研究提供参考。方法 检索维普生物医学数据库(VIP)、中国学术期刊全文数据库(CNKI)、中国生物医学文献数据库(SinoMed)和Web of Science(WOS)数据库, 限制文献发表时间为2014—2023年。利用NoteExpress软件对文献进行筛选并应用CiteSpace 6.1.R6版软件对文献作者、机构、关键词进行可视化分析, 提取可靠信息。结果 共检索到中文文献1 887篇和英文文献421篇。可视化分析结果显示近10年中文文献的发文量整体呈下降趋势, 英文文献发文量趋于稳定, 略有上升, 中文文献量远多于英文文献量。作者合作网络分析结果显示作者之间存在交流合作并且形成了研究团队, 团队内部存在合作, 团队之间缺乏交流。机构之间合作较少, 存在跨省交流与跨国合作。关键词共现分析表明苦参的成分苦参碱和氧化苦参碱有较高的研究价值, 苦参具有抗肿瘤、抗菌、抗炎等作用, 其中抗炎作用是当前研究的热点。结论 目前苦参的研究主要集中于对其抗肿瘤和抗炎作用, 而发挥作用的主要成分为苦参碱; 未来对苦参的药用价值和药理作用机制应进行更加全面、深入且多角度的探索, 以期构建一个系统化的研究体系。

关键词: CiteSpace; 苦参; 苦参碱; 氧化苦参碱; 抗炎; 可视化分析; 文献计量学

中图分类号: R285.5 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2024)11-2652-13

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2024.11.021

Visualization analysis of current research status and trends of *Sophora flavescens* based on CiteSpace

QU Ping¹, ZHAO Sijun², DU Juan¹, WANG Bobo³, GAO Yao⁴

1. Shanxi Inspection and Testing Center (Shanxi Standard and Metrology Technology Institute), Taiyuan 030012, China

2. Shanxi Medical Products Administration, Taiyuan 030031, China

3. Lyuliang University, Lishi 033001, China

4. First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Abstract: Objective To conduct bibliometric and visualization analysis of the traditional Chinese medicine (TCM) *Sophora flavescens* using CiteSpace 6.1.R6, understand its current research status and trends, and provide references for future basic and clinical research. **Methods** Literature was retrieved from the VIP Chinese Medical Journal Database (VIP), China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Chinese Biomedical Literature Service System (Sinomed), and Web of Science (WOS) databases, with publication dates limited from 2014 to 2023. NoteExpress software was used for literature screening, and CiteSpace 6.1.R6

收稿日期: 2024-05-20

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(82301725); 山西省重点研发计划项目(2106ZD0503); 山西省基础研究计划项目(202303021222386); 中国博士后科学基金第73批面上资助项目(2023M732155); 山西省基础研究计划面上项目(202203021212028); 山西省高等学校科技创新项目(2022L132); 山西省卫生健康委中医药科研项目(2023ZYCY2034); 山西医科大学校级博士启动基金项目(XD2102); 山西医科大学第一医院青年项目(YQ2203); 经方扶阳山西省重点实验室开放课题(CPSY202301); 山西省高等学校科技创新项目资助项目(2023W185); 山西省哲学社会科学规划课题(2023YJ141)。

第一作者: 曲 萍(1981—), 女, 副主任药师, 高级工程师, 硕士研究生, 从事药物质量评价研究。E-mail: qpr1231@sina.com

***通信作者:** 高 耀, 男, 博士研究生, 研究方向中药生物信息和数据挖掘。E-mail: gaoyao@sxmu.edu.cn

software was employed for visual analysis of authors, institutions, and keywords to extract reliable information. **Results** A total of 1 887 Chinese literatures and 421 English literatures were retrieved. Visualization analysis indicated that over the past decade, the number of publications in Chinese has been declining, while the number of published articles in English tended to be stable and slightly increased. The number of publications in Chinese significantly exceeded that in English. The author cooperation network analysis demonstrated that communication and collaboration among authors, forming research teams with internal collaboration but lacking inter-team communication. There was limited cooperation between institutions, encompassing interprovincial exchanges and transnational collaboration. Keywords co-occurrence analysis showed that the components of *S. flavescens* namely matrine and oxymatrine, had high research value. *S. flavescens* exhibited anti-tumor, anti-bacterial and anti-inflammatory properties, with anti-inflammatory effects being a current research hotspot. **Conclusion** Currently, the research on *S. flavescens* focuses on its anti-tumor and anti-inflammatory effects, and the main component of *S. flavescens* is matrine and oxymatrine, in the future, the medicinal value and pharmacological mechanism of *S. flavescens* should be explored in a more comprehensive, in-depth and multi-faceted way, with the aim of constructing a systematic research system.

Key words: CiteSpace; *Sophora flavescens* Ait.; matrine; oxymatrine; anti-inflammatory; visualization analysis; bibliometrics

苦参最早被记载于《神农本草经》，又称野槐、苦木、苦蒿等，为豆科植物苦参 *Sophora flavescens* Ait. 的干燥根茎。苦参味苦、性寒，具有清热解毒、消肿止痛的功效，归心、肝、胃、大肠、膀胱经，苦参可以入药，有苦参片、苦参散、苦参煎剂等剂型^[1]。苦参含有复杂多样的有效成分，具有抗炎、抗心律失常、抗肿瘤、改善肝损伤、抗菌等多种药理作用，临床上已用于皮肤病、妇科病、内分泌代谢等多种疾病的治疗^[2]。现代研究发现，苦参中主要含有生物碱、黄酮、苯丙素、萜类等化学成分，其中苦参碱和氧化苦参碱是其最主要的活性成分^[3]。

CiteSpace 软件是由陈超美教授于 2004 年设计并开发的，是一种功能强大的科学文献可视化和知识挖掘工具。该软件专门用于分析和揭示科学文献中的模式和趋势，帮助研究人员探索文献之间的联系、研究热点以及演进趋势^[4]。通过 CiteSpace 研究人员能够深入了解特定学术领域的研究动态，给自己的研究工作寻找方向和参考依据。

本研究充分利用 CiteSpace 软件的优势，对苦参在医药领域的研究文献进行系统梳理。传统的苦参综述性文章主要依赖作者自身对文献的阅读和归纳总结，信息量和前瞻性会有所偏差，而利用 CiteSpace 的研究则通过使用引文分析工具来帮助作者系统地梳理和分析大量的文献资料，从而更客观地展示研究领域的发展动向和研究热点。希望通过这种方法识别和挖掘当前研究中的关键问题和挑战，为未来的研究工作提供更加明确和精准的研究方向。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本研究选择维普生物医学数据库(VIP)、中国

学术期刊全文数据库(CNKI)、中国生物医学文献数据库(SinoMed)作为中文文献检索平台。由于涉及到苦参的文献较多，且本研究旨在进行研究现状与研究趋势的分析，因此只选择近 10 年的学术文献。VIP: 题名或关键词=苦参(精确)，进行高级检索，学科限定为医学卫生，语言选择中文，设置时间 2014—2023 年，只选择学术期刊(北大核心、EI、SCI、CAS、CSCD、CSSCI 收录)，共检索到 1 876 篇符合条件的中文文献。CNKI: 篇名=苦参 OR 关键词=苦参(精确)，进行高级检索，文献分类选择医药卫生科技，语言选择中文，设置时间 2014—2023 年，只选择学术期刊(SCI、EI、北大核心、CSSCI、CSCD 收录)，共检索到 734 篇符合条件的中文文献。SinoMed: 标题=苦参(智能)，进行高级检索，来源选择中文文献，设置时间 2014—2023 年，选择核心期刊，共检索到 2 026 篇符合条件的中文文献。

Web of Science(WOS)数据库作为英文文献检索平台，检索式为[TI=(sophora) OR KP=(sophora)]，设置时间 2014—2023 年，Document Types 选择 Article, Languages 选择 English, Research Areas 选择 Pharmacology Pharmacy, Biochemistry Molecular Biology, Integrative Complementary Medicine 等与医药相关的领域，共检索到 421 篇符合条件的英文文献。

1.2 数据整理

将在 3 个数据库中检索到的中文文献分别以“NoteExpress”格式导出，从 WOS 检索到的英文文献以“Plain text file-Full Record and Cited References”格式导出。利用 NoteExpress 软件对中文和英文文献根据题录类型、作者、标题、年份进行重复文献的筛选，剔除缺失作者和年份信息的文

献,并对与本研究无关的文献进行人为筛选,筛选方式是通过快速浏览文献的标题和摘要,初步筛选出与中医药研究相关的文献,异常文献需经过至少2位研究者的共同讨论决定是否剔除。最终剩余与本研究相关的1 887篇中文文献和421篇英文文献。并将中文文献的“数据库提供者”全部改为“CNKI”,英文文献的“数据库提供者”全部改为“WOS”后,分别以“Refwork”格式导出,保存文件命名为“download.txt”。

1.3 数据处理

利用CiteSpace 6.1.R6软件进行数据处理,绘制苦参在国内外医药研究领域现状和趋势的可视化图谱。软件时间参数设置跨度为2014—2023年,时间切片为1年,g-index(k=25),寻径(pathfinder)、修剪切片网络(pruning sliced networks)、修剪合并网络(pruning the merged network)不进行勾选,其他参

数按照系统默认值不变。

2 结果

2.1 发文量年度分布

对苦参医药方面研究的相关中文和英文文献进行年发文量的统计,结果见图1。结果显示,随着年份的增长,近10年中文文献发文量总体呈下降趋势,2018—2019年间的下降趋势较为明显,年发文量减少了60篇。中文年均发文量都多于英文文献,英文文献发文量整体趋于平缓,没有明显的变化。在2015年到达了中文文献发文量的峰值(242篇),2020年和2021年是英文文献发文量的峰值,均为53篇。从整体发文数量看,苦参医药领域相关研究的文献数量较多,表明对于苦参的重视程度较高,但是随着研究手段的进步,近几年的整体发文量有所减少,表明对于现阶段的苦参新作用的挖掘可能处于停滞状态。

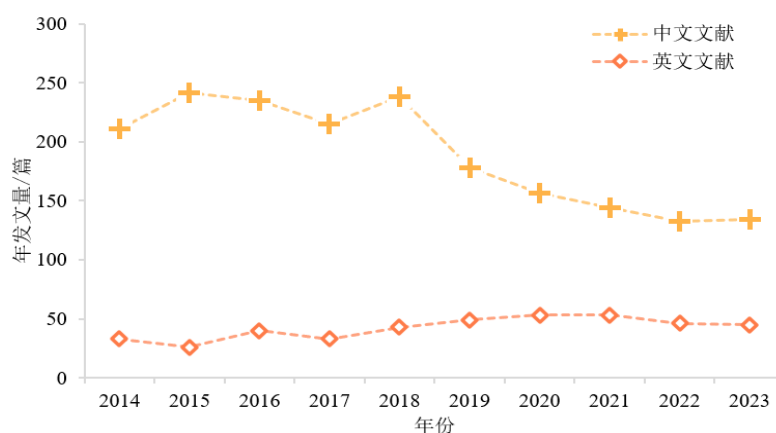


图1 2014—2023年苦参医药领域研究中、英文文献年发文量

Fig. 1 Annual number of Chinese and English literatures publications on *S. flavescens* in field of medicine from 2014 to 2023

2.2 作者合作网络分析

在近10年间共有490位中文和332位英文文献作者参与到了苦参的研究中,作者合作网络图见图2,图中只显示主要作者和集群。节点用年轮表示法,节点代表作者,节点大小反映作者发文数量,年轮圈数代表不同年份发表论文数量,某个年份年轮越宽代表在相应年份发表的论文越多,年轮颜色代表相应文献发表时间,节点间的连线反映了作者之间的合作^[5]。中文文献和英文文献的作者合作网络密度值分别为0.006 5和0.008 6,表明作者之间存在交流合作并且形成了研究团队,团队内部存在合作,团队之间缺乏交流。从图2节点连线来看,存在6个主要中文文献作者合作群,核心作者包括沈雅琴、张明发、庄严等,存在5个英文文献作者合作群,

核心作者包括Chen Lei、Yang Xinzhou、Zhang Zhijun等。表1是发文量前8的作者统计,其中中文文献发文量最高的为沈雅琴和张明发,最高发文量为27篇,英文文献发文量最高的为Chen Lei,发文量为14篇。

2.3 机构合作网络分析

中文的1 887篇研究相关文献共涉及348家研究机构,英文的421篇文献共涉及220家研究机构,表2是发文量排名前10的研究机构。发表中文文献数量居于高位的机构属性比较广泛,包括公司、医院、大学等,2014—2023年发文量最高的机构为上海美优制药有限公司,发文数量为27篇,该机构在苦参的研究中占据核心地位,其主要作者包括沈雅琴和张明发,为近10年中文文献发文量最高的2

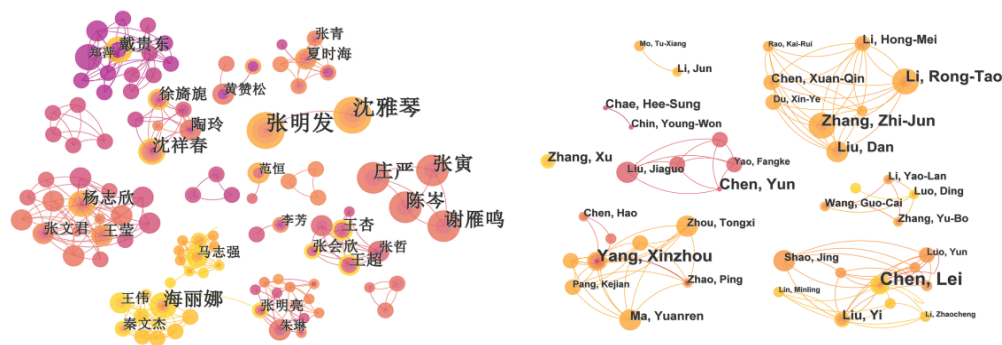


图2 苦参中、英文文献作者合作网络

Fig. 2 Authors cooperation network for Chinese and English literatures on *S. flavescens*

表1 苦参发文量排名前8的中、英文文献作者

Table 1 Top 8 authors with high number of Chinese and English literatures publications on *S. flavescens*

序号	中文文献			英文文献		
	作者	发文量/篇	最早年份	作者	发文量/篇	最早年份
1	沈雅琴	27	2018	Chen Lei	14	2016
2	张明发	27	2018	Yang Xinzhou	11	2015
3	庄严	18	2017	Zhang Zhijun	9	2020
4	张寅	18	2017	Li Rongtao	9	2020
5	谢雁鸣	18	2017	Chen Yun	8	2014
6	海丽娜	17	2019	Liu Dan	7	2020
7	陈岑	17	2017	Zhang Xu	6	2021
8	沈祥春	14	2015	Liu Yi	6	2020

表2 苦参中、英文文献发文量排名前10的机构

Table 2 Top 10 institutions with high number of Chinese and English literatures publications on *S. flavescens*

序号	中文文献			英文文献		
	机构	发文量/篇	最早年份	机构	发文量/篇	最早年份
1	上海美优制药有限公司	27	2018	Dongguk Univ Seoul	5	2014
2	中国中医科学院中医临床基础医学研究所	19	2016	Chonbuk Natl Univ	5	2016
3	中国人民大学统计学院	15	2017	Guangxi Univ	5	2017
4	中国人民解放军海军总医院	15	2017	Korea Res Inst Biosci & Biotechnol	5	2015
5	中国中医科学院中药研究所	13	2014	Beijing Univ Chinese Med	5	2015
6	黑龙江中医药大学药学院	13	2016	Nanjing Agr Univ	4	2017
7	哈尔滨商业大学药学院	11	2016	Lanzhou Univ	4	2014
8	北京振东光明药物研究院有限公司	11	2019	Aichi Gakuin Univ	4	2014
9	天津中医药大学	9	2014	Badr Univ Cairo	4	2020
10	宁夏医科大学药学院	9	2014	Univ Chinese Acad Sci	4	2021

位作者,他们一直致力于苦参碱对于多种疾病的药理作用的研究。发表苦参相关研究英文文献的机构主要为来自多个国家的大学,发文最多的是来自韩国的 Dongguk Univ Seoul(首尔东国大学)、Chonbuk Natl Univ(全北大学)、Korea Res Inst Biosci & Biotechnol(韩国生物科学与生物技术研究

院)和来自中国的 Guangxi Univ(广西大学)、Beijing Univ Chinese Me(北京中医药大学),发文量均为5篇。

利用 CiteSpace 软件绘制的机构合作网络分析图见图3,中文文献机构合作网络密度值为0.002 7,英文文献机构合作网络密度值为0.006 4,提示机



图3 苦参中、英文文献研究机构合作网络

Fig. 3 Institutions cooperation network for Chinese and English literatures on *S. flavescens*

构之间合作较少。图中也能看到跨省交流与跨国合作,值得注意的是发文章量最高的上海美优制药有限公司与其他机构不存在明显合作。

2.4 国家合作网络分析

本研究也进行了涉及苦参的英文文献的国家合作网络分析,由图4可知,英文文献国家合作网络密度值为0.085,表明涉及苦参研究的国家存在交流合作,但是合作并不多。图中较为明显的连线展示的是2023年存在的国家合作,表明最新的合作在欧美国家展开。表3展示了英文文献发文章量前5的国家,中国的发文章量处于最高位置,共计发表了305篇,表明中国对于传统中药苦参的重视程度较高,研究的高度在国际处于领先地位。发文章量排名前5的国家中有4个均是亚洲国家,其中3个是东亚国家,因此推断对于中药研究较为重视的国家集中于东亚。

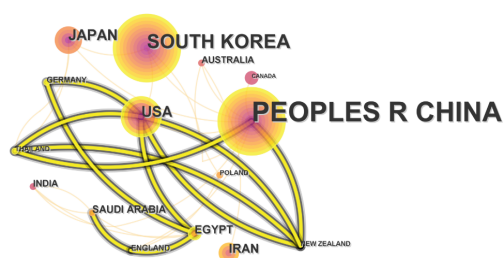


图4 苦参英文文献国家合作网络图

Fig. 4 Countries cooperation network for English literatures on *S. flavescens*

2.5 关键词共现分析

关键词共现分析是一种揭示文献集中研究焦点的有效方法,它能够映射出学术领域内的研究现状、热点议题以及演进趋势^[6]。通过开展关键词的突现性分析,研究者不仅能够识别出特定时间段内的热门研究方向,还能洞察到最新涌现的研究动

表3 苦参英文文献发文章量前5的国家

Table 3 Top 5 countries with high number of Chinese and English literatures publications on *S. flavescens*

序号	国家	发文章量/篇	最早年份
1	PEOPLES R CHINA(中国)	305	2014
2	SOUTH KOREA(韩国)	44	2014
3	JAPAN(日本)	18	2014
4	USA(美国)	17	2014
5	IRAN(伊朗)	12	2014

态。此外,对关键词执行聚类分析,可以揭示不同研究领域的主题分布和学术前沿,从而为研究者提供宏观的研究视角^[7]。进一步地,结合时间线图的分析,研究者可以从时间维度上观察到关键词的演化历程,这包括某个关键词首次出现的时点,以及随时间推移关键词的分布和变迁^[8]。这种综合分析方法对于学术研究的深入和创新具有重要的指导意义。

2.5.1 共现网络分析 通过 CiteSpace 软件进行关键词的分析,结果见图5、6。中文和英文文献中分别包含397和313个关键词,出现频次排名前10的关键词见表4。对中文文献关键词进行分析,出现频数较高的关键词包括苦参碱(490次)、苦参(189次)、苦参素(126次)、凋亡(72次)等。说明对于苦参中成分苦参碱和苦参素的研究处于高位,而苦参作为一种潜在的抗癌药物,通过诱导细胞凋亡来抑制癌细胞的生长和扩散^[9]。图5中可以看到苦参对于多种癌症均有治疗作用,除了抗癌作用,其还有抗菌、抗炎的作用,苦参凝胶即为用于治疗阴道炎、宫颈糜烂等疾病的药物。英文文献中出现的高频关键词包括 *Sophora flavescens*、root、flavonoid等,研究表明苦参的根具有多种作用,包括清热燥湿、利

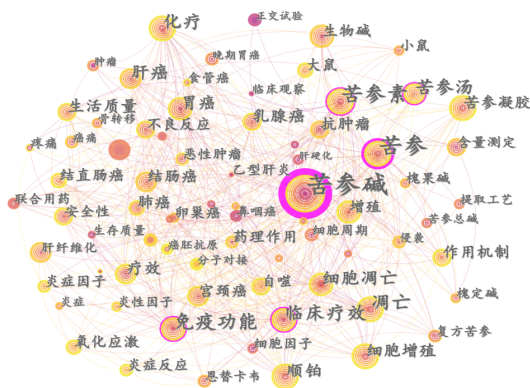


图5 苦参中文文献关键词共现网络图
Fig. 5 Keywords cooccurrence network in Chinese literatures on *S. flavescens*

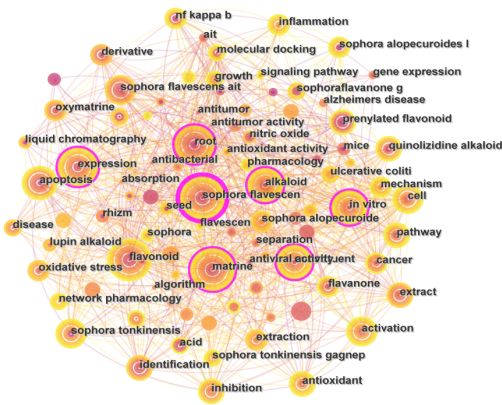


图6 苦参英文文献关键词共现网络图
Fig. 6 Keywords cooccurrence network in English literatures on *S. flavescens*

表4 苦参中、英文文献中出现频数排名前10的关键词

Table 4 Top 10 keywords of high frequency in Chinese and English literatures on *S. flavescens*

序号	中文文献			英文文献		
	关键词	频数	最早年份	关键词	频数	最早年份
1	苦参碱	490	2014	<i>Sophora flavescens</i>	127	2014
2	苦参	189	2014	root	61	2014
3	苦参素	126	2014	flavonoid	51	2014
4	凋亡	72	2014	cell	39	2016
5	细胞凋亡	64	2014	alkaloid	38	2014
6	免疫功能	63	2014	expression	38	2015
7	化疗	57	2014	matrine	35	2014
8	临床疗效	54	2014	constituent	33	2014
9	苦参凝胶	45	2014	<i>in vitro</i>	31	2014
10	顺铂	44	2014	inhibition	24	2016

对溃疡性结肠炎的治疗具有一定的研究价值。中文突现词中突现强度最大的是真实世界(8.2),通过对真实世界中的患者进行观察和分析,可以帮助

尿、抗肿瘤等^[10]。综上可知,中药苦参相关研究的关键词的类型较多,提示了其在治疗疾病方面的更多方向和可能。

2.5.2 中心性分析 中介中心性(C_B)是网络分析中用于评估节点重要性的一个关键指标。它反映了节点在网络中的桥梁作用,即节点在连接网络中其他节点对之间的路径上扮演的中介角色。当节点的 C_B 值达到或超过0.1时,该节点被视为具有高中心性,这意味着它在共现网络中占据了一个关键的中介位置^[11]。苦参的关键词共现网络中共发现了6个高中心性中文关键词和8个高中心性英文关键词,结果见表5,其中苦参碱、苦参、苦参素、临床疗效等中文关键词的 C_B 最高,*Sophora flavescens*、root、expression、matrine等英文关键词的 C_B 最高。中文关键词临床疗效提示苦参的研究集中于临床层次。中英文文献中均存在的高中心性关键词为苦参碱,充分体现了该成分的重要性。

2.5.3 突现性分析 突现关键词,又称爆发关键词,指在某一时间段受到广泛关注的话题,突现词可用于预测未来研究的发展动态^[12]。通过分析中英文文献的突现词发现苦参在不同时期有不同的研究热点,而距离现在最近的突现时间较长的关键词包括炎症反应、药理作用、氧化应激、抗炎、gut microbiota(肠道微生物群)、ulcerative coliti(溃疡性结肠炎)、mechanism(机制),这说明了最近苦参的研究热点聚焦于其抗炎机制和药理作用的研究上,其

研究者更好地了解疾病的发生、发展和治疗方法^[13],表明在2017—2018年对于苦参的临床研究热情高涨。见图7。

表5 苦参 $C_B \geq 0.1$ 的中、英文文献关键词Table 5 Keywords of $C_B \geq 0.1$ in Chinese and English literatures on *S. flavescens*

序号	中文关键词	C_B	最早年份	频数	序号	英文关键词	C_B	最早年份	频数
1	苦参碱	0.81	2014	490	1	<i>Sophora flavescens</i>	0.28	2014	127
2	苦参	0.39	2014	189	2	root	0.17	2014	61
3	苦参素	0.19	2014	126	3	expression	0.15	2015	38
4	临床疗效	0.12	2014	54	4	matrine	0.15	2014	35
5	苦参汤	0.12	2014	31	5	<i>in vitro</i>	0.13	2014	31
6	免疫功能	0.11	2014	63	6	constituent	0.12	2014	33
					7	cell	0.10	2016	39
					8	alkaloid	0.10	2014	38

Top 15 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2014 - 2023
正交试验	2014	4.21	2014	2015	
鼻咽癌	2014	3.81	2014	2016	
拉米夫定	2015	2.76	2015	2017	
真实世界	2017	8.2	2017	2018	
联合用药	2016	4.06	2017	2018	
小鼠	2017	3.31	2017	2019	
关联规则	2017	3.17	2017	2018	
大鼠	2015	3.45	2018	2019	
槐果碱	2015	3.12	2018	2019	
炎症反应	2018	4	2020	2023	
药理作用	2014	3.88	2020	2023	
氧化应激	2016	3.31	2020	2023	
抗炎	2020	2.75	2020	2023	
苦参汤	2014	3.92	2021	2023	
分子对接	2021	3.23	2021	2023	

Top 15 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2014 - 2023
mice	2014	2.11	2014	2018	
mass spectrometry	2015	2.59	2015	2016	
sophora japonica	2015	2.24	2015	2016	
nitric oxide	2016	2.13	2016	2017	
cell	2016	3.57	2017	2018	
sophora moorcroftiana	2017	2.59	2017	2018	
purification	2017	2.07	2017	2018	
sophora alopecuroides	2018	3.44	2018	2021	
phylogenetic analysis	2019	2.69	2019	2020	
polysaccharide	2019	2.69	2019	2020	
gut microbiota	2020	2.69	2020	2023	
ulcerative coliti	2020	2.35	2020	2023	
mechanism	2017	2.29	2020	2023	
pharmacology	2021	2.24	2021	2023	
sophora alopecuroides 1	2014	2.09	2021	2023	

图7 苦参中、英文文献关键词突现分析

Fig. 7 Emergence analysis of keywords in Chinese and English literatures on *S. flavescens*

2.5.4 聚类分析 关键词聚类可以更好地理解研究领域的分布情况,聚类中包含的节点越多,代表下属的关键词越多,该聚类的规模越大越重要,结果见图8。#0是规模最大的聚类,其中文文献聚类标签为“复方苦参注射液”,下属关键词包括胃癌、非小细胞肺癌等,表明复方苦参注射液的研究针对其对癌症的治疗作用。在网络聚类分析中,聚类系数(Q)和平均轮廓值(S)是评估聚类效果的2个核

心指标^[14]。中文文献网络 Q 值为0.502,英文文献网络 Q 值为0.721,均大于0.3,表明网络聚类的划分具有显著性^[15]。表6和7所展示的 S 值均超过了0.5界限,表明所进行的网络聚类分析具有较高的准确性和可靠性^[16]。对于中文聚类进行分析,聚类0、6、7均是苦参的剂型,表明其注射液、凝胶和汤剂对疾病均有治疗作用,其成分苦参碱和苦参素也有较高价值。英文聚类涉及到了核因子- κ B(NF- κ B)这个

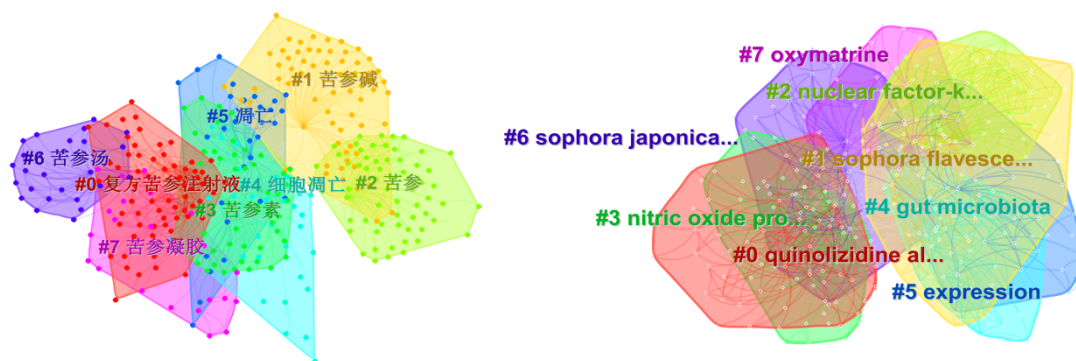


图8 苦参中、英文文献关键词的聚类网络

Fig. 8 Clustering network of keywords in Chinese and English literatures on *S. flavescens*

表6 苦参中文文献关键词聚类汇总

Table 6 Summary table of keyword clustering in Chinese literatures on *S. flavescens*

聚类ID	节点数	轮廓值	中间年份	聚类标签	主要关键词
#0	69	0.831	2016	复方苦参注射液	胃癌、非小细胞肺癌、术后康复、ca-125 抗原、替吉奥
#1	65	0.671	2016	苦参碱	凝胶强度、全脑缺血-再灌注损伤、hl-60 细胞凋亡、栀子苷
#2	61	0.865	2017	苦参	抗敏颗粒、木脂素、分子描述符、纸片扩散法
#3	52	0.822	2016	苦参素	临床评价、靶点、逆转、肝硬化失代偿、稳定性考察
#4	35	0.88	2018	细胞凋亡	肺损伤、槲皮素、良性前列腺增生、皮肤T 细胞淋巴瘤、扁桃苷
#5	32	0.871	2016	凋亡	鼻咽肿瘤、肝癌细胞、吉非替尼、白念珠菌、tm40d 人乳腺癌
#6	27	0.862	2019	苦参汤	复杂性肛瘘、五倍子汤、术后并发症、加味蛇床子汤、免疫平衡
#7	22	0.833	2017	苦参凝胶	用药方案、NF-κB、苦豆子、高频电波刀、高危型人乳头瘤病毒

表7 苦参英文文献关键词聚类汇总

Table 7 Summary table of keyword clustering in English literatures on *S. flavescens*

聚类ID	节点数	轮廓值	中间年份	聚类标签	主要关键词
#0	55	0.693	2019	quinolizidine alkaloids	sophora leachiana、character evolution、lupinus、vietnam、hilic-uhplc-tq-ms/ms
#1	53	0.699	2017	<i>Sophora flavescens</i>	bone resorption、glycobiomarker、chromatography、phosphodiesterase 10a inhibitors、ligand binding
#2	42	0.731	2017	nuclear factor-kappa b(NF-κB)	drug design、u87mg、tgf-beta、invasion、combination formula
#3	40	0.717	2017	nitric oxide production inhibitor	endophytic fungus、antioxidant activity、topoisomerase inhibitory avtivity、pb ultrastructural localization、hplc-pad
#4	33	0.772	2017	gut microbiota	phosphorylated modification、multicenter、virus adsorption、root、sulfated modification
#5	32	0.714	2017	expression	sophora alopecuroid、total alkaloid of sophora alopecuroides、pathway、mtor signaling pathways、vmc
#6	31	0.682	2016	<i>Sophora japonica</i>	phosphorylation、heme oxygenase 1、mulberry、thymidylate synthase、keap1
#7	18	0.851	2016	oxymatrine	flavonostilbene、legume lectin、systems pharmacology、immune checkpoint、hepatocellular carcinoma

炎症通路，有研究表明氧化苦参碱可以通过下调 Toll 样受体 4(TLR4)/NF-κB 通路在脂多糖刺激的巨噬细胞中发挥抗炎特性^[17]。聚类 4 涉及到肠道微生物的研究，有研究发现氧化苦参碱可以通过调节肠道菌群的稳定性从而达到治疗结肠炎的目的^[18]。

2.5.5 时间线图分析 对苦参相关研究涉及到的中、英文关键词进行时间线图的分析，时间线视图(图9和10)可直观呈现每个聚类的时间跨度以及聚类中包含的关键词的时间分布，能清晰展示该研究的演化进程。时间线图的纵轴为聚类的标签，横轴为发表文献的年份，轴上节点表示关键词。通过

分析中文关键词时间线图可以发现，除了聚类7(苦参凝胶)，其他聚类的持续时间都延续至今，时间轴上的关键词显示复方苦参注射液主要用于抗肿瘤研究，苦参凝胶起到抗菌、抗炎作用。英文聚类 *Sophora flavescens* 轴上涉及到的关键词包括网络药理学和分子对接等，这也是近年来比较常见的用于中药机制研究的方法。通过对整体进行分析，可以发现中文文献更集中于探究苦参的药理及临床应用，而英文文献则更加关注其作用机制。

3 讨论

3.1 研究现状

对 2014—2023 年发表的关于苦参的 1 887 篇中

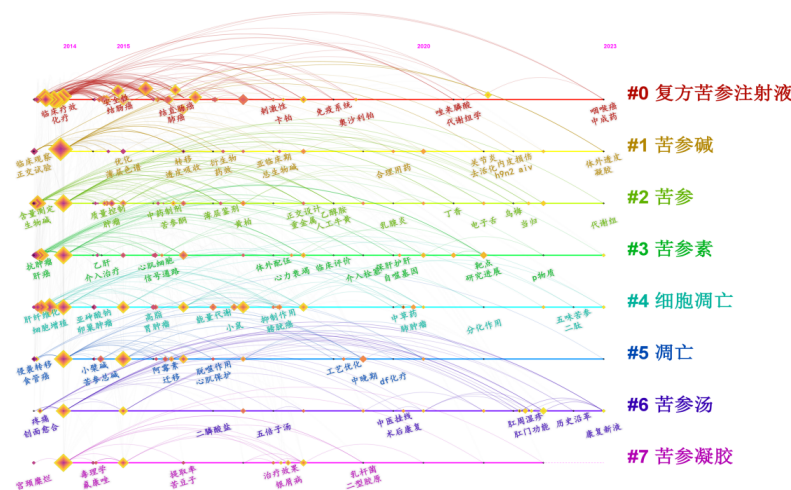


图9 苦参中文关键词时间线图

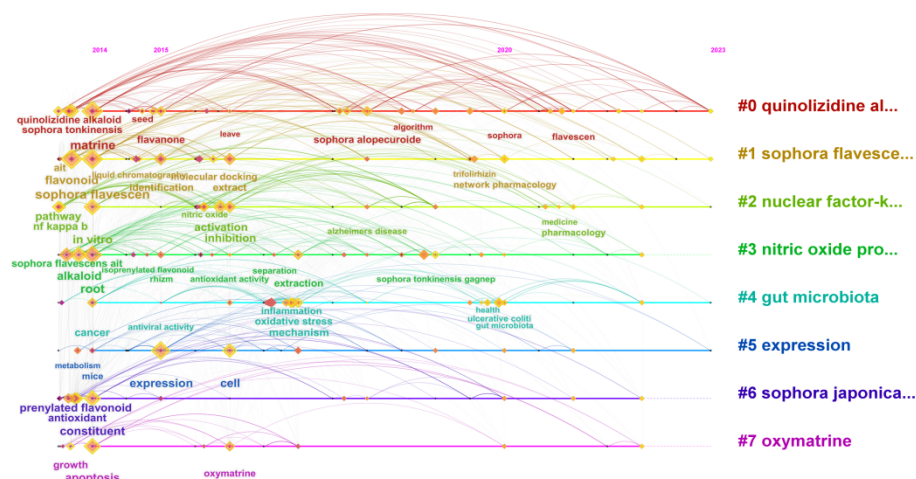
Fig. 9 Timeline map of keywords in Chinese literatures on *S. flavescens*

图10 苦参英文关键词时间线图

Fig. 10 Timeline map of keywords in English literatures on *S. flavescens*

文文献和421篇英文文献进行可视化分析结果显示,近10年中文文献的发量整体呈下降趋势,英文文献发量趋于稳定,略有上升,中文文章年发量远多于英文文献。作者合作网络分析结果显示作者之间存在交流合作并且形成了研究团队,团队内部存在合作,团队之间缺乏交流。机构之间合作较少,存在跨省交流与跨国合作,发量最高的机构是上海美优制药有限公司。国家合作网络分析结果显示对于苦参研究比较多的国家集中于亚洲,考虑原因可能是苦参在亚洲地区有着悠久的药用历史,被广泛用于中医药和民间药物中,因此在亚洲地区有较多的种植和使用,其中发量最高的2个国家分别为中国和韩国。关键词共现分析表明出现频次最高的关键词是苦参碱,共出现了490次,

中心性最高的关键词也是苦参碱,表明苦参碱是苦参的主要有效成分,具有较高的研究价值。苦参碱主要包括苦参碱、氧化苦参碱、槐果碱和槐定碱等生物碱,其化学结构归属于喹诺啉类生物碱^[19],苦参碱具有多种药理活性^[20-21],其中,抗肿瘤活性最为突出,复方苦参注射液就是我国临床广泛使用的抗肿瘤药物^[22-23]。

对中文突现词进行分析发现真实世界在2017—2018年成为热词,真实世界研究是指通过系统收集患者在常规临床医疗或健康维护环境下产生的数据,在预先设定好的研究方案下,经过一系列的研究方法,对数据进行分析 and 处理,最后比较药品医疗器械等治疗措施的安全性、有效性^[24]。早在2016年,美国就通过发布《21世纪医药法案》,探

索利用“真实世界证据”批准现有药品新适应证和相关研究,随之而来的是真实世界迅速爆火。而在中国,与真实世界有关的政策是从2017年的国务院42号文以及2018年发布的《真实世界研究指南》开始,进入加速发展期,政府或研究机构可能提供了更多的资金支持,以促进苦参真实世界研究的发展。

中文关键词聚类分析表明苦参的研究领域包括注射液、汤剂、凝胶等多种剂型,上面已经提到注射液主要用于抗肿瘤的研究,苦参凝胶用于治疗阴道炎、瘙痒等妇科疾病^[25],苦参汤熏洗可以用于治疗肛周脓肿^[26]、混合痔术后疼痛^[27]、斑块性银屑病^[28]等。苦参剂型和给药途径不同,临床用药也不尽相同。比如内服剂型适用于治疗热毒病、感冒发热、咽喉肿痛等;外用剂型适用于湿疹、瘙痒等皮肤病;注射剂型适用于病情稍重需要更快速、更有效地发挥药效的疾病。中文聚类7和英文聚类2的主要关键词均为NF- κ B通路,表明苦参发挥治疗作用可能与该通路有关。已有大量研究表明,苦参可以通过抑制丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)/NF- κ B通路改善免疫平衡来缓解特应性皮炎^[29];裴琳秀等^[30]研究发现苦参及其炮制品通过对TLR4/髓样分化因子88(MyD88)/NF- κ B通路的调节而对小鼠湿热型溃疡性结肠炎起到治疗作用。以上来看苦参发挥抗炎作用似乎都与NF- κ B通路有很大关联。对于出现频次较高的关键词进行分析发现中文文献对于苦参的研究范围较广,包括药理作用、临床疗效、机制研究等,而英文文献研究范围较窄,多为基础性研究,缺乏临床研究,表明国外对于苦参药用价值的认可程度偏低。但是研究结果也能够证明苦参是具有临床价值的,比如首尔大学药学院研究发现从苦参的根中分离出一系列黄酮类化合物对革兰阳性菌和革兰阴性菌具有有效的抑制活性^[31],另外苦参碱能够诱导多种结直肠癌细胞系凋亡并通过B淋巴细胞瘤-2(Bcl-2)和Caspase-3以最小的副作用抑制肿瘤生长^[32]。

总体分析表明现阶段对于苦参的研究主要集中于对其抗肿瘤和抗炎作用的研究,而发挥作用的主要成分为苦参碱。虽然苦参还能治疗其他多种疾病,却没有进行大量和深入的研究,导致对苦参的开发还不够,而国外对其研究也不多,基本处于停滞状态,因此出现发文量呈整体下降的现象,出现这种现象的原因并不是对苦参的开发已经完了,可能是由于以下几种原因:(1)苦参具有多种药

理作用,但其具体的药效和作用机制仍然需要进一步研究和验证,药效评价的难度较大;(2)对于苦参的药理学、化学成分、药效等方面的研究仍然相对不足,缺乏系统性的研究框架和深入的研究成果;(3)苦参等亚洲中药材的研究成果在国际上的传播和推广较为有限,导致国外对其研究较少。

3.2 研究趋势

国外一些科研机构 and 学者可能更加关注本国或本地区的中药材研究,对于亚洲地区的中药材研究投入有限,导致对苦参等亚洲中药材的研究较少。国家合作网络分析结果显示2023年欧美国家展开了对苦参研究的合作,证明国外开始重视苦参的研究,如果这种趋势能够持续下去,将会推动中药苦参的研究向更深的层次发展。对于关键词突现性进行分析,结果表明,中药苦参的研究热点在其抗炎作用。炎症是许多疾病的共同特征,如风湿性关节炎、炎症性肠病、炎症性皮肤病等,苦参具有较好的抗炎效果且不良反应较小,因此在炎症性疾病的治疗中具有广阔的临床应用前景。对苦参抗炎作用的研究有助于推动其在临床上的应用和推广。

4 结论

本研究使用CiteSpace对苦参相关文献进行分析,直观地展现了其研究现状及趋势。目前国内已有苦参相关药物用于临床,但其作用机制并没有被明确;而国外苦参则缺乏临床应用,对苦参的认知偏低。未来对苦参的药用价值和药理作用机制应进行更加全面、深入且多角度的探索,以期构建一个系统化的研究体系。这样的研究努力将为苦参在临床医学和保健实践中的应用提供更为坚实的科学基础,并为其发展和创新开辟更广阔的前景。

同时也呼吁全球的科研工作者认识苦参的独特价值,鼓励他们积极参与本领域的研究。通过集体的智慧和协作,不仅可以推动苦参药用价值的发现与验证,还能为开发新型药物提供重要的科学依据,进而为临床研究带来宝贵的参考信息,共同推进中医药的现代化进程。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 唐经凡. 苦参的药用价值 [J]. 牡丹江医学院学报, 2008, 29(2): 74-76.

- Tang J F. Medicinal value of *Sophora flavescens* [J]. J Mudanjiang Med Univ, 2008, 29(2): 74-76.
- [2] 杨守研, 刘瑛琦. 苦参的化学成分、药理作用及临床应用研究进展 [J]. 中国药物滥用防治杂志, 2024, 30(1): 80-83.
- Yang S Y, Liu Y Q. Research progress on chemical constituents, pharmacological effects and clinical application of lightyellow *Sophora* root [J]. Chin J Drug Abuse Prev Treat, 2024, 30(1): 80-83.
- [3] 张晓娟, 于孙婉琪. 苦参化学成分和药理作用研究进展 [J]. 中医药信息, 2023, 40(12): 79-87.
- Zhang X J, Yu S. Research progress on the chemical constituents and pharmacological effects of *Radix Sophorae Flavescentis* [J]. Inf Tradit Chin Med, 2023, 40(12): 79-87.
- [4] Chen C M. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2004, 101(Suppl 1): 5303-5310.
- [5] 张倩茹, 李光耀, 曲靖雯, 等. 补血中药研究热点与发展前沿的知识图谱分析 [J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2019, 5(7): 1437-1443.
- Zhang Q R, Li G Y, Qu J W, et al. Emerging trends and new developments of hematinic agents of traditional Chinese medicines based on knowledge mapping domain [J]. Mod Tradit Chin Med Mater Med World Sci Technol, 2019, 5(7): 1437-1443.
- [6] 田甜, 张永, 王朝晖. 通过关键词词频分析看 2009—2013 年内科学综合期刊研究热点和发展方向 [J]. 中华医学科研管理杂志, 2016, 29(1): 32-37.
- Tian T, Zhang Y, Wang Z H. Research hotspots and development direction of internal medicine comprehensive journals from 2009 to 2013 through keyword frequency analysis [J]. Chin J Med Sci Res Manag, 2016, 29(1): 32-37.
- [7] 袁艳丽, 潘月军, 关天民, 等. 中外脊柱侧弯矫形器的文献计量学与可视化分析 [J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(33): 5396-5402.
- Yuan Y L, Pan Y J, Guan T M, et al. Bibliometric and visual analysis of domestic and foreign scoliosis orthoses [J]. Chin J Tissue Eng Res, 2024, 28(33): 5396-5402.
- [8] 李芳丽, 王紫艳, 陈燕. 基于 CiteSpace 的中医药治疗膀胱癌知识图谱可视化分析 [J]. 中医药导报, 2024, 30(2): 106-111.
- Li F L, Wang Z Y, Chen Y. Visualization analysis of knowledge map of traditional Chinese medicine in treating bladder cancer based on CiteSpace [J]. Guid J Tradit Chin Med Pharm, 2024, 30(2): 106-111.
- [9] 刘新月, 陈乐乐, 孙鹏, 等. 中药生物碱抗肿瘤作用研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(13): 264-272.
- Liu X Y, Chen L L, Sun P, et al. Anti-tumor effect of alkaloids of Chinese medicine: A review [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2023, 29(13): 264-272.
- [10] Kim J H, Cho C W, Kim H Y, et al. α -Glucosidase inhibition by prenylated and lavandulyl compounds from *Sophora flavescens* roots and *in silico* analysis [J]. Int J Biol Macromol, 2017, 102: 960-969.
- [11] 曾欣欣, 印晶, 黄趁等. 基于 CiteSpace 的茶饮料研究可视化分析 [J/OL]. 食品工业科技. (2023-11-24). [2024-04-25]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2023050098>.
- Zeng X X, Yin J, Huang C, et al. Visualization and analysis of tea beverage research based on CiteSpace [J/OL]. Sci Techn Food Ind. (2023-11-24) [2024-04-25]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2023050098>.
- [12] 章小燕, 雷黄伟, 周常恩, 等. 基于 CiteSpace 的中医胆石症知识图谱可视化分析 [J]. 中医药信息, 2019, 36(5): 17-20.
- Zhang X Y, Lei H W, Zhou C E, et al. Knowledge map visualization analysis of TCM cholelithiasis based on CiteSpace [J]. Inf Tradit Chin Med, 2019, 36(5): 17-20.
- [13] 尹业辉, 谢雁鸣, 张寅, 等. 基于医院信息系统数据对方苦参注射液真实世界临床应用特征的研究 [J]. 中医杂志, 2018, 59(11): 921-926.
- Yin Y H, Xie Y M, Zhang Y, et al. Research on characteristics of clinical application of Fufang Kushen injection: A real-world study based on hospital information system database [J]. J Tradit Chin Med, 2018, 59(11): 921-926.
- [14] 刘博文, 马贵萍, 仪凡, 等. 基于 CiteSpace 中医药防治慢性乙型病毒性肝炎文献计量学分析 [J]. 中西医结合肝病杂志, 2023, 33(11): 1007-1011.
- Liu B W, Ma G P, Yi F, et al. Bibliometric analysis of TCM prevention and treatment of chronic viral hepatitis B based on CiteSpace [J]. Chin J Integr Tradit West Med Liver Dis, 2023, 33(11): 1007-1011.
- [15] 鲍丙豪, 王彬, 王继升, 等. 基于 CiteSpace 软件的中医治疗新冠肺炎等疫病研究状况及趋势的可视化分析 [J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2020, 22(3): 650-657.
- Bao B H, Wang B, Wang J S, et al. Visualization analysis of COVID 19 and other plagues treated by traditional Chinese medicine based on citespace [J].

- Mod Tradit Chin Med Mater Med World Sci Technol, 2020, 22(3): 650-657.
- [16] 李仙仙, 邓清月, 和映玉, 等. 基于 CiteSpace 和 VOSviewer 可视化分析药食同源中药罗汉果的发展态势 [J]. 中草药, 2023, 54(17): 5671-5683.
- Li X X, Deng Q Y, He Y Y, et al. Visual analysis on development trend of medicine and food homologous traditional Chinese medicine *Siraitia grosvenorii* based on CiteSpace and VOSviewer [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2023, 54(17): 5671-5683.
- [17] Zhang Y, Yan R H, Hu Y E. Oxymatrine inhibits lipopolysaccharide-induced inflammation by down-regulating Toll-like receptor 4/nuclear factor-kappa B in macrophages [J]. Can J Physiol Pharmacol, 2015, 93(4): 253-260.
- [18] Liu M H, Liu F C, Pan Y L, et al. Oxymatrine ameliorated experimental colitis via mechanisms involving inflammatory DCs, gut microbiota and TLR/NF- κ B pathway [J]. Int Immunopharmacol, 2023, 115: 109612.
- [19] 席宇, 申光焕, 崔琳琳, 等. 苦参碱类衍生物的合成及其活性研究进展 [J]. 合成化学, 2024, 32(4): 381-392.
- Xi Y, Shen G H, Cui L L, et al. Progress in synthesis and activity of matrine derivatives [J]. Chin J Synth Chem, 2024, 32(4): 381-392.
- [20] 张明发, 沈雅琴. 苦参碱防治高血糖、高血脂症及其并发症的药理机制研究进展 [J]. 药物评价研究, 2022, 45(2): 397-404.
- Zhang M F, Shen Y Q. Research progress on pharmacologic mechanism of matrine in treatment for hyperglycemia and hyperlipemia and their complications [J]. Drug Eval Res, 2022, 45(2): 397-404.
- [21] 张明发, 沈雅琴. 苦参碱抗肝癌药理作用及临床应用的研究进展 [J]. 药物评价研究, 2020, 43(1): 157-165.
- Zhang M F, Shen Y Q. Research advances in pharmacological effects and clinical application of matrine against hepatoma [J]. Drug Eval Res, 2020, 43(1): 157-165.
- [22] Zhou W, Wu J R, Zhang J Y, et al. Integrated bioinformatics analysis to decipher molecular mechanism of compound Kushen injection for esophageal cancer by combining WGCNA with network pharmacology [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 12745.
- [23] 曹建, 魏润杰, 邓茹芸, 等. 苦参碱及氧化苦参碱抑制肿瘤作用机制研究进展及展望 [J]. 中草药, 2019, 50(3): 753-760.
- Cao J, Wei R J, Deng R Y, ET AL. Study on mechanism of Compound Kushen Injection inducing autophagy to promote apoptosis of bladder cancer cells [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2019, 50(3): 753-760.
- [24] 杨蝶, 张禹森, 张晓春. 复方苦参注射液对胃癌患者生存期的影响: 一项真实世界回顾性、多中心队列研究 [J]. 中医杂志, 2022, 8(23): 2259-2265.
- Yang D, Zhang Y S, Zhang X C. Effect of compound Kushen injection on the survival of gastric cancer: A real-world retrospective multicenter cohort study [J]. J Tradit Chin Med, 2022, 8(23): 2259-2265.
- [25] 苏鑫鑫, 崔鑫, 王连心, 等. 苦参凝胶(坤立舒®)治疗外阴阴道假丝酵母菌病(湿热下注证)的临床综合评价 [J]. 药物评价研究, 2024, 47(2): 237-248.
- Su X X, Cui X, Wang L X, et al. Clinical comprehensive evaluation of Kushen Gel (Kunlishu®) in treatment of vulvovaginal candidiasis (dampness-heat syndrome) [J]. Drug Eval Res, 2024, 47(2): 237-248.
- [26] 张传举, 苗爱峰, 袁庆延. 中药苦参汤加熏洗结合保留括约肌治疗肛周脓肿的临床疗效研究 [J]. 医药论坛杂志, 2024, 45(3): 319-323.
- Zhang C J, Miao A F, Yuan Q Y. Clinical study on the treatment of perianal abscess with Kushen Decoction combined with sphincter preservation [J]. J Med Forum, 2024, 45(3): 319-323.
- [27] 李进, 李伟. 康复新液联合苦参汤熏洗治疗混合痔术后疼痛的效果观察 [J]. 贵州医药, 2023, 47(12): 1939-1940.
- Li J, Li W. Observation of the effect of rehabilitation new liquid combined with *Sophora sophora* decoction in the treatment of postoperative pain of mixed hemorrhoids [J]. Guizhou Med J, 2023, 47(12): 1939-1940.
- [28] 黄雯婷, 蒋谷芬, 汪海珍, 等. 调胃承气汤加熏洗联合苦参汤药浴治疗斑块型银屑病(风热血燥证)疗效观察 [J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(13): 2596-2600.
- Huang W T, Jiang G F, Wang H Z, et al. Curative effect observation of Tiaowei Chengqi Decoction add and subtract combined with Kushen Decoction medicated bath in treating plaque psoriasis (Wind-heat-blood-dryness syndrome) [J]. Prog Mod Biomed, 2023, 23(13): 2596-2600.
- [29] 黄盼, 潘意, 王畅, 等. 苦参通过抑制 MAPK/NF- κ B 通路改善免疫平衡缓解特应性皮炎实验研究 [J/OL]. 中国中西医结合杂志(2024-03-19) [2024-04-20]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2787.r.20240314.1703.002>.
- Huang P, Pan Y, Wang C, et al. *Sophora Flavescens* alleviates atopic dermatitis by improving immune balance and inhibiting MAPK/NF- κ B signaling pathways [J/OL]. Chin J Integr Tradit West Med. (2024-03-19)

- [2024-04-20]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2787.r.20240314.1703.002>.
- [30] 裴琳秀, 江恬妮, 刘悦, 等. 苦参及其炮制品对湿热型溃疡性结肠炎小鼠 TLR4/MyD88/NF- κ B 通路的调节作用 [J/OL]. 中华中医药学刊. (2023-12-15) [2024-04-20]. <https://link.cnki.net/urlid/21.1546.r.20231214.1500.002>.
- Pei L X, Jiang T N, Liu Y, et al. Regulatory effects of *Sophora flavescens* and its processed products on TLR4/MyD88/NF- κ B signaling pathway in mice with damp-heat Ulcerative Colitis [J/OL]. Chin Arch Tradit Chin Med (2023-12-15)[2024-04-20].<https://link.cnki.net/urlid/21.1546.r.20231214.1500.002>.
- [31] Oh I, Yang W Y, Chung S C, et al. *In vitro* sortase A inhibitory and antimicrobial activity of flavonoids isolated from the roots of *Sophora flavescens* [J]. Arch Pharm Res, 2011, 34(2): 217-222.
- [32] Gu Y Y, Chen M H, May B H, et al. Matrine induces apoptosis in multiple colorectal cancer cell lines *in vitro* and inhibits tumour growth with minimum side effects *in vivo* via Bcl-2 and caspase-3 [J]. Phytomedicine, 2018, 51: 214-225.

[责任编辑 刘东博]