基于文献计量学的白鲜皮研究现状与热点分析

李智全[1, 3, 4]，黄东北[1, 2]，邓晨薇[1, 3, 4]，李继薇[3]，朱诺佳[3]，汪晨冉[3]，张香坡[3]，吉凯峰[3]，唐婧奕[3]，范继雯[1, 3, 4]，李福伦[5*]，宋 瑜[1, 3*]

1. 上海中医药大学附属龙华医院江西医院，江西 南昌 330000
2. 江西中医药大学附属医院，江西 南昌 330006
3. 上海中医药大学附属龙华医院，上海 200032
4. 江西中医药大学临床医学院，江西 南昌 330004
5. 上海中医药大学附属曙光医院，上海 201203

摘 要：目的 运用文献计量学方法系统梳理白鲜皮研究现状、热点及趋势，为其物质基础、药理机制、安全性评价与临床应用提供参考。**方法** 检索 2000 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日中国学术期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台（Wanfang）、维普生物医学数据库（VIP）及 Web of Science 核心合集（WoSCC）收录的白鲜皮相关中、英文文献；经 NoteExpress 去重与筛选后，采用 Excel、CiteSpace、VOSviewer 软件，从发文趋势、国家、机构、作者及关键词等维度进行可视化分析。**结果** 共纳入中文文献 1 198 篇，英文文献 164 篇。中文文献长期占主导，但近年发文量有所下降；英文文献逐年递增，反映白鲜皮相关研究的国际关注度逐步提高。中国为主要发文国家，研究力量主要集中于亚洲地区。中文文献以黑龙江中医药大学、成都中医药大学、北京中医药大学等为主要发文机构，英文文献以 China Pharmaceutical University、Peking Union Medical College 等为主要发文机构。中文文献以刘树民、卢芳等发文量较为突出，英文文献 Kim Hyungwoo 发文量最高。中文文献研究多聚焦白鲜皮治疗银屑病、湿疹、荨麻疹、特应性皮炎等皮肤炎症性疾病的临床应用、辨证论治及用药规律；英文文献研究更侧重白鲜碱、栎酮、黄柏酮、柠檬苦素类等活性成分、抗炎免疫机制及肝毒性等安全风险评价。**结论** 白鲜皮相关研究已由临床经验总结，逐步拓展至活性成分解析、药理机制阐释及安全性评价等方向。后续研究可重点围绕白鲜皮治疗皮肤炎症性疾病的药效机制、活性成分解析与质量控制、肝毒性机制、机器学习辅助毒性风险预测及炮制配伍减毒策略深入开展。

关键词：白鲜皮；文献计量学；CiteSpace；VOSviewer；可视化分析；白鲜碱；肝毒性；银屑病；活性成分；抗炎；皮肤疾病；质量评价

中图分类号：R285.5 **文献标志码：**A **文章编号：**1674 - 6376(2026)11 - 4032 - 19

DOI:10.7501/j.issn.1674-6376.2026.11.020

Research status and hotspots of *Dictamni Cortex*: A bibliometric analysis

LI Zhiquan[1, 3, 4], HUANG Dongbei[1, 2], DENG Chenwei[1, 3, 4], LI Jiwei[3], ZHU Nuojia[3], WANG Chenran[3], ZHANG Xiangpo[3], JI Kaifeng[3], TANG Jingyi[3], FAN Jiwen[1, 3, 4], LI Fulun[5], SONG Yu[1, 3]

1. Jiangxi Hospital of Longhua Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330000, China
2. The Affiliated Hospital of Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330006, China
3. Longhua Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China
4. Clinical Medical College, Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China
5. Shuguang Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China

收稿日期：2026-05-04

基金项目：上海市 2023 年度“科技创新行动计划”（23Y31920300）；上药-上中医联合研究院（E4-H200210399）；上海市申康课题（SHDC2025CCS013）；上海市中医药管理局（2025CXGZS-14）；江西省卫生健康委科技计划（SKJP1220243261）；上海申康医院发展中心诊疗技术推广及优化管理项目（SHDC22025306）；宋瑜名中医工作室经费（上海龙华医院江西医院）；江西省中医药管理局（2025020707）

作者简介：李智全（1998—），男，博士研究生，主要从事中医药防治皮肤病研究。E-mail: lizhiquan@jxutcm.edu.cn

***通信作者：**李福伦，男，博士，主任医师，主要从事中医药防治皮肤病研究。E-mail: drlifulun@163.com

宋 瑜，男，博士，主任医师，主要从事中医药防治皮肤病研究。E-mail: sonyui@126.com

Abstract: Objective　To analyze the current research status, hotspots, and trends of *Dictamni Cortex* using bibliometric methods, and to provide references for studies on its material basis, pharmacological mechanisms, safety evaluation, and clinical application. **Methods**　Chinese and English publications related to *Dictamni Cortex* published from January 1, 2000 to December 31, 2025 were retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Database, VIP Database, and Web of Science Core Collection (WoSCC). After deduplication and screening using NoteExpress, Excel, CiteSpace, and VOSviewer were used to conduct visual analyses from multiple dimensions, including publication trends, countries, institutions, authors, and keywords. **Results**　A total of 1 198 Chinese publications and 164 English publications were included. Chinese publications have long predominated in this field, although the annual publication output has declined in recent years; in contrast, English publications showed an upward trend, indicating gradually increasing international attention. China was the main contributing country, and research output was mainly concentrated in Asia. In Chinese publications, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, and Beijing University of Chinese Medicine were the major contributing institutions, whereas China Pharmaceutical University and Peking Union Medical College were the main contributing institutions in English publications. Liu Shumin and Lu Fang showed prominent publication outputs in Chinese publications, while Kim Hyungwoo had the highest publication output in English publications. Chinese studies mainly focused on the clinical application, syndrome differentiation-based treatment, and medication patterns of *Dictamni Cortex* in inflammatory skin diseases, such as psoriasis, eczema, urticaria, and atopic dermatitis. English studies placed greater emphasis on bioactive constituents, including dictamnine, fraxinellone, obacunone, and limonoids, as well as anti-inflammatory and immunomodulatory mechanisms and safety issues such as hepatotoxicity. **Conclusion**　Research on *Dictamni Cortex* has gradually expanded from the summarization of clinical experience to bioactive constituent analysis, pharmacological mechanism elucidation, and safety evaluation. Future studies should further focus on the pharmacodynamic mechanisms of *Dictamni Cortex* in inflammatory skin diseases, bioactive constituent analysis and quality control, mechanisms of hepatotoxicity, machine-learning-based prediction of hepatotoxicity risk, and detoxification through processing and herbal compatibility.

Key words: *Dictamni Cortex*; bibliometrics; CiteSpace; VOSviewer; visual analysis; dictamnine; hepatotoxicity; psoriasis; active ingredient; anti-inflammatory; skin diseases; quality evaluation

白鲜皮为芸香科植物白鲜 *Dictamnus dasycarpus* Turcz. 的干燥根皮，味苦，性寒，归脾、胃、膀胱经，具有清热燥湿、祛风解毒功效，临床常用于湿热疮毒、湿疹、风疹、疥癣疮癞、风湿热痹及黄疸尿赤等病证[1]。白鲜皮在皮肤病治疗中应用尤为广泛，相关研究显示其在皮肤瘙痒及特应性皮炎等疾病处方中使用频率较高[2-3]。现代研究表明，白鲜皮可通过多成分、多靶点、多通路发挥抗炎止痒作用[4]。其化学成分主要包括生物碱、倍半萜类、柠檬苦素类、黄酮、挥发油及甾体类等，代表性活性成分包括白鲜碱、栎酮、黄柏酮和柠檬苦素类成分；药理活性覆盖抗炎、抗过敏、抗菌、抗肿瘤等方面[5-6]。此外，白鲜皮的用药安全性问题日益受到关注。流行病学研究显示，白鲜皮相关制剂诱发的药物性肝损伤多见于银屑病、白癜风等免疫相关疾病患者，提示该类肝损伤可能具有免疫特异质特征；机制研究表明，药材中的呋喃类化合物经体内代谢活化后形成的亲电性代谢物，可能介导肝毒性的发生[7-8]。目前，白鲜皮相关研究已由传统临床应用逐步拓展至化学成分解析、药理机制阐释与安全性评价并重的阶段。但现有研究多围绕单一疾病、单一成分或单一机制展开，尚缺乏对中、英文文献整体格局，研究热点及演化趋势的系统梳理。

文献计量学是借助数学、统计学和可视化方法对特定学术领域文献及其元数据进行分析的研究方法，可用于揭示领域发文趋势、合作关系、知识结构、热点主题及演化方向[9-10]。CiteSpace 和 VOSviewer 是当前文献计量与科学知识图谱研究中应用较广的可视化工具[11-12]，已在生物医学及中医药领域得到广泛应用[13-14]。基于此，本研究以中国学术期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台（Wanfang）、维普生物医学数据库（VIP）及 Web of Science 核心合集（WoSCC）收录的 2000 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日白鲜皮相关文献为数据源，借助 CiteSpace 和 VOSviewer 绘制科学知识图谱，从发文趋势、作者、机构、关键词共现与聚类、突现词、聚类时间线等维度系统分析白鲜皮的研究现状、热点及发展趋势，为其深入研究与临床合理应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源与检索策略

中文文献数据来源于 CNKI、Wanfang、VIP 数据库，以“白鲜皮”为关键词，检索时限为 2000 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日，学科领域限定为“医药卫生科技”。其中，CNKI 采用“白鲜皮”主题词进行精确检索；考虑到部分文献存在“白藓皮”的异形写法，为避免遗漏，进一步以“白鲜皮＋白藓皮”进行补充检索。合并检索结果后，对文献逐篇人工核查，剔除重复及与研究主题无关的文献，并对异形词进行术语规范化处理。为保证可视化分析结果的可靠性，本研究仅纳入学术期刊论文。筛选标准为：（1）剔除重复发表文献；（2）排除作者信息缺失及与研究主题无关的会议报道、报纸等非学术性文献。最终纳入有效中文文献 1 198 篇。

英文文献以 WoSCC 数据库为数据来源，检索式主题＝“*Dictamnus dasycarpus*” OR “*Cortex Dictamni*” OR “Dittany Bark” OR “*Dictamni Radicis Cortex*” OR “*Dictamni Cortex*” OR “Baixianpi” OR “Bai Xian Pi” OR “Bai-Xian-Pi”。语言限定为英语。文章类型限定为论文（Article）或综述（Review）。同时排除会议摘要、通知、评论、新闻等非相关文献。最终纳入有效英文文献 164 篇。

1.2 数据处理流程

分别从 CNKI、Wanfang、VIP 及 WoSCC 数据库导出初步检索所得文献，其中中文文献以 RefWorks 格式导出，英文文献在 WoSCC 中选择“Full Record and Cited References”格式导出。将上述文献导入 NoteExpress V4.3.0.10710 文献管理软件，根据“作者＋年份＋标题＋DOI”进行查重，并结合筛选标准进行人工筛选，剔除重复文献及与研究主题无关的文献，对相关异形词和同义词进行规范化处理。依据 CiteSpace 数据输入要求，对最终文献数据进行统一整理，并标准化命名为 download_*.txt，保留默认字段信息，以保证文献元数据完整性及后续分析的兼容性。

1.3 数据分析方法与参数设置

采用 Excel 对纳入文献进行描述性统计分析，包括年度发文量、英文文献国家发文量、作者发文情况、机构分布及关键词频次等；采用 VOSviewer 1.6.20 构建机构、作者合作网络和关键词共现网络；机构与作者分析采用 co-authorship 模式，关键词分析采用 co-occurrence 模式；计数方法采用 full counting，标准化方法采用 association strength。运用 RStudio 绘制英文文献国家合作关系弦图。采用 CiteSpace 6.4.R2 进行关键词聚类、关键词聚类时间线图谱绘制及突现词检测，时间跨度设置为 2000 年 1 月—2025 年 12 月，时间切片为 1 年。节点类型选择 Keyword，节点筛选标准采用 *g*-index，*k* 值设为 25。关键词分析网络剪切方式采用 Pathfinder、Pruning sliced networks 和 Pruning the merged network；采用对数似然比算法（LLR）生成关键词聚类标签。除上述设置外，其余参数保持软件默认设置。

2 结果

2.1 年度发文量分析

年度发文量是衡量特定研究领域发展状况及学术关注热度的重要指标，能够在一定程度上揭示该学科演进的速度与规律。经检索与筛选，最终纳入白鲜皮相关文献 1 362 篇，其中中文文献 1 198 篇（88%）、英文文献 164 篇（12%）。从年度发文趋势看（图 1），白鲜皮相关研究整体呈现“高位波动-回落调整-后期分化”的变化特征。2000—2015 年发文量整体较高，年发文量维持于 52～70 篇，并于 2008 年达峰值 70 篇；2016—2017 年明显回落，2017 年降至 23 篇；2018 年后发文量呈波动性变化。值得注意的是，中文文献长期占主导，但近年总体呈下降趋势；英文文献虽起步较晚，却呈增长态势，2023 年中、英文发文量基本持平，表明白鲜皮研究的国际关注度逐步提升。

2.2 英文文献发文国家分析

对 WoSCC 数据库中白鲜皮相关英文文献的国家发文情况及合作关系进行可视化分析，结果见图 2 及表 1。白鲜皮英文文献作者涉及全球 15 个国家。中国以 123 篇位居全球首位，其次是韩国（25 篇）。从地理分布上看，白鲜皮相关研究力量呈现明显的亚洲聚集特征，其中中国和韩国发文量位居前两位，是该领域英文研究的主要贡献国家。

各国合作关系弦图见图 2，节点大小表示发文量，连线宽度反映合作强度。结果显示，在白鲜皮相关研究的英文文献中，中国的发文规模与国际合作强度均较为突出，在国家合作网络中占据重要地位，与美国、日本等存在科研合作。Wang 等[15]的研究由沈阳药科大学、中国药科大学与美国北卡罗来纳农业与技术州立大学相关团队联合完成，采用肝

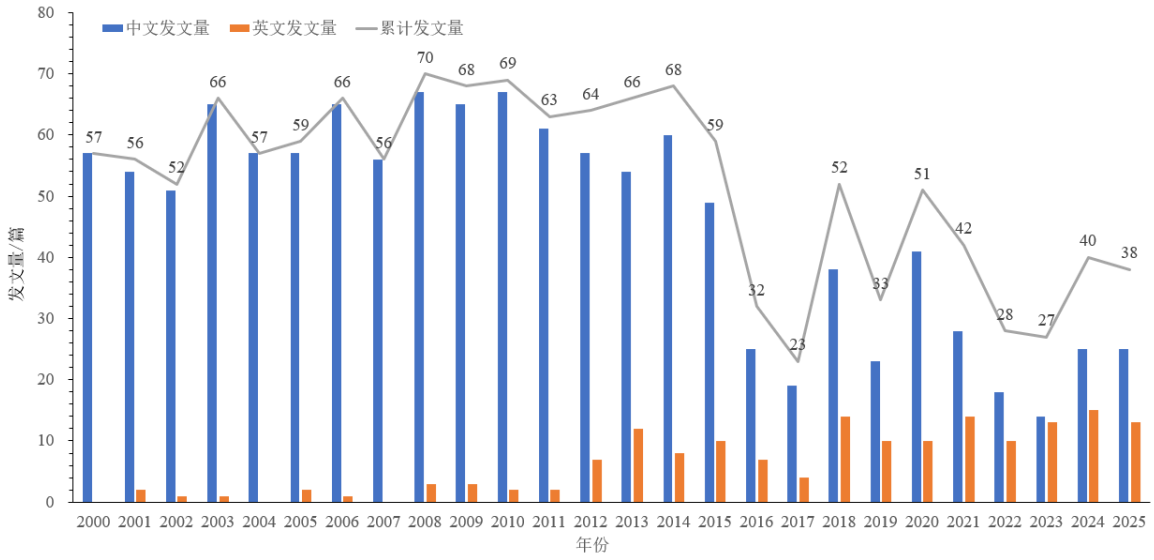


图 1　白鲜皮相关文献年度发文趋势

Fig. 1　Annual publication trends of literature related to *Cortex Dictamni*

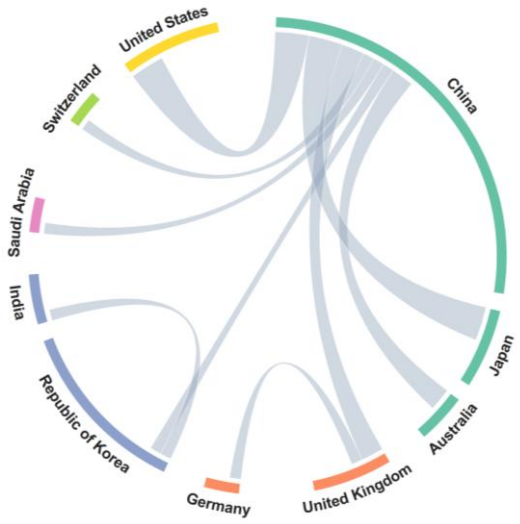


图 2　英文文献国家合作弦图

Fig. 2　National cooperation network for English literature

微粒体孵育结合质谱分析技术，对比白鲜碱在小鼠、大鼠、犬、猴及人肝微粒体中的代谢特征；结果表明，细胞色素 P450 酶系（CYP450），尤其是细胞色素 P450 3A4（CYP3A4）在白鲜碱主要代谢产物的形成中发挥关键作用。Li 等[16]的研究为中国医学科学院、北京协和医学院与日本国立长寿医疗研究中心合作完成，重点考察白鲜皮水提物对缺氧/复氧诱导的 H9c2 心肌细胞氧化应激及细胞凋亡的保护作用，提示该提取物可能通过激活磷脂酰肌醇 3-激酶/蛋白激酶 B（PI3K/Akt）信号通路发挥心肌保护效应。从合作图谱来看，除中国外，其他国家间

表 1　英文文献发文量前 10 位的国家

Table 1　Top 10 countries by number of English-language publications

序号	国家	发文量/篇
1	中国	123
2	韩国	25
3	美国	8
4	日本	5
5	英国	5
6	澳大利亚	2
7	印度	1
8	西班牙	1
9	意大利	1
10	新加坡	1

的合作较为有限，该领域的国际协作网络有待进一步完善。

2.3　机构发文与合作分析

利用 VOSviewer 绘制机构合作网络，中、英文发文机构最低发文量均设置为 1 篇。白鲜皮中文文献机构共现网络如图 3 所示，连线代表机构间合作关联。共有 871 家机构参与白鲜皮相关研究，发文量排名前 10 位的机构如表 2 所示，文献发表数量均≥16 篇。数据分析表明，黑龙江中医药大学发文 38 篇，位居中文文献发文机构首位；该单位主要围绕白鲜皮药效与毒性双重作用及其机制展开研究，涉及肝毒性、炮制减毒、银屑病干预等方向，是国内白鲜皮安全性机制研究的重要机构[17-19]。成都中

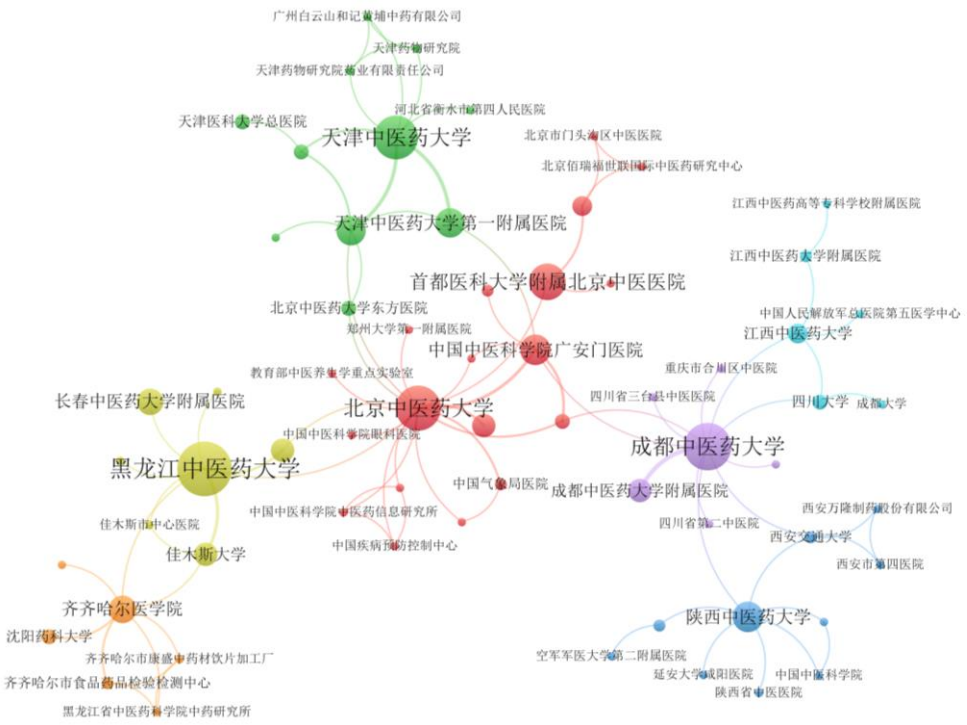


图 3　白鲜皮中文文献发文机构合作网络

Fig. 3　Collaboration network of institutions publishing Chinese literature on *Dictamni Cortex*

表 2　白鲜皮中、英文文献发文量前 10 位的机构

Table 2　Top 10 institutions with highest number of publications in Chinese and English literature on *Dictamni Cortex*

序号	中文文献		英文文献	
	机构	发文量/篇	机构	发文量/篇
1	黑龙江中医药大学	38	China Pharmaceutical University	10
2	成都中医药大学	29	Peking Union Medical College	10
3	北京中医药大学	26	Pusan National University	10
4	天津中医药大学	25	Shenyang Pharmaceutical University	10
5	山东中医药大学	24	Heilongjiang University of Chinese Medicine	9
6	南京中医药大学	23	Chinese Academy of Sciences	8
7	山东中医药大学附属医院	19	Peking University	7
8	广州中医药大学	18	Chang Gung University	6
9	首都医科大学附属北京中医医院	17	China Medical University	6
10	广东省中医院	16	Tianjin University of Traditional Chinese Medicine	5

医药大学、北京中医药大学和天津中医药大学发文量分别为 29、26、25 篇，紧随其后；研究方向集中于白鲜皮及其复方的皮肤病临床应用、化学成分、质量控制以及制剂安全性评价等方面[20-22]。为提高机构合作网络图谱的可读性，本研究仅展示规模最大的合作子网络。该合作网络涵盖 65 家机构，机构间共形成 122 条合作连线。从合作模式分析，黑龙江中医药大学与长春中医药大学附属医院、天津中医药大学与天津中医药大学第一附属医院、成都中医药大学与成都中医药大学附属医院之间合作较为紧密，反映出中医药院校与其附属医院之间的协同研究特征。整体而言，现有合作主要集中于中医药院校及其附属医院体系内，跨省份、跨区域的机构间合作仍有待加强。

英文文献机构共现网络如图 4 所示。共有 178 个机构参与白鲜皮的相关研究，发文量前 10 名的机构见表 2，发文量均≥5 篇。其中 China Pharmaceutical University（中国药科大学）、Peking

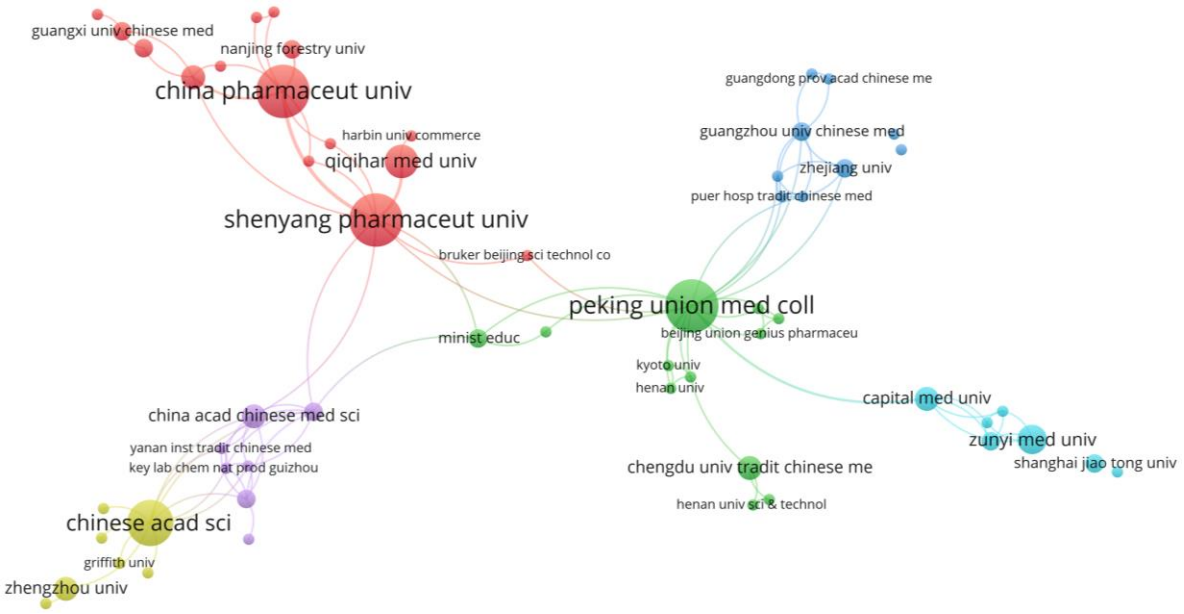


图 4　白鲜皮英文文献发文机构合作网络

Fig. 4　Collaboration network of institutions publishing English literature on *Dictamni Cortex*

Union Medical College（北京协和医学院）、Pusan National University（釜山国立大学）及 Shenyang Pharmaceutical University（沈阳药科大学）均以 10 篇的发文量并列第一；Heilongjiang University of Chinese Medicine（黑龙江中医药大学）以 9 篇紧随其后。China Pharmaceutical University 与 Shenyang Pharmaceutical University 作为药学领域的核心研究机构，主要围绕白鲜皮活性成分的质量分析、体内代谢及肝毒性机制评价开展研究[23-25]；Peking Union Medical College 的研究涉及白鲜皮呋喃喹啉类生物碱的分离鉴定及抗菌活性评价，并围绕柠酮开展肝毒性机制研究，发现其肝毒性与 CYP3A 介导的代谢、氧化应激及胆汁酸转运异常有关[26-27]；Pusan National University 则聚焦于白鲜皮治疗皮肤炎症性疾病的药效及作用机制[28]。机构合作网络呈现多中心聚类特征：Shenyang Pharmaceutical University 与 China Pharmaceutical University、Qiqihar Medical University（齐齐哈尔医学院）之间形成药学研究合作群；Peking Union Medical College 与 Chengdu University of Traditional Chinese Medicine（成都中医药大学）等机构合作密切；Chinese Academy of Sciences（中国科学院）与 China Academy of Chinese Medical Sciences（中国中医科学院）构成科研院所合作网络。此外，Griffith University（格里菲斯大学）、Kyoto University（京都大学）等国际机构亦有参与相关研究，但整体国际化协作水平仍有提升空间。综上，白鲜皮中文文献研究以中医药院校及其附属医院为主，偏重临床应用与质量控制；英文文献则以医药类高校及科研院所为主，更侧重活性成分、药理及毒性机制。整体上该领域跨区域、跨机构及跨国的协作仍有待加强。

2.4　作者发文与合作分析

利用 VOSviewer 对白鲜皮研究领域的发文作者进行可视化分析，中、英文作者最低发文阈值分别设置为 3 篇与 1 篇。发文量排名前 10 位的作者见表 3，作者合作网络见图 5。中文文献共有 2 371 名作者参与白鲜皮相关研究，图 5-A 整体呈现出多个相对独立的合作团簇。图谱解析结果显示，刘树民发文量 19 篇，位列中文作者第一；卢芳发文 16 篇，排名次之。2 位学者构成图谱中规模最大、连接最为紧密的核心合作团队，并与徐晓敏、贾素霞等成员形成稳定的研究群体。该团队聚焦于白鲜皮毒性机制及安全性评价，围绕白鲜皮诱发的肝损伤、肠道损伤及神经损伤，综合运用网络毒理学、网络药理学、代谢组学及肠道菌群分析等技术，阐明其潜在毒性成分、作用靶点及代谢通路，为白鲜皮临床安全用药提供了重要实验依据[29-32]。孙慧娟、邓戈宇、黄琳等学者间合作联系紧密，构成另一支主要研究团队，并与刘树民团队存在交叉合作；研究内容聚焦于白鲜皮肝毒性机制、代谢组学

表 3 中、英文文献发文量前 10 位的作者

Table 3 Top 10 authors of Chinese and English literature publications

序号	中文文献		英文文献	
	作者	发文量/篇	作者	发文量/篇
1	刘树民	19	Kim Hyungwoo	9
2	卢芳	16	Jiang Yong	6
3	孙慧娟	10	Sun Jianbo	6
4	邓戈宇	9	Tu Pengfei	6
5	黄琳	9	Gao Peng	5
6	余土根	8	Guan Wei	5
7	周宝宽	8	Guo Xiaoyu	5
8	徐晓敏	8	Hao Zhichao	5
9	王宇	8	Liu Yan	5
10	郭丽娜	8	Wang Sujuan	5

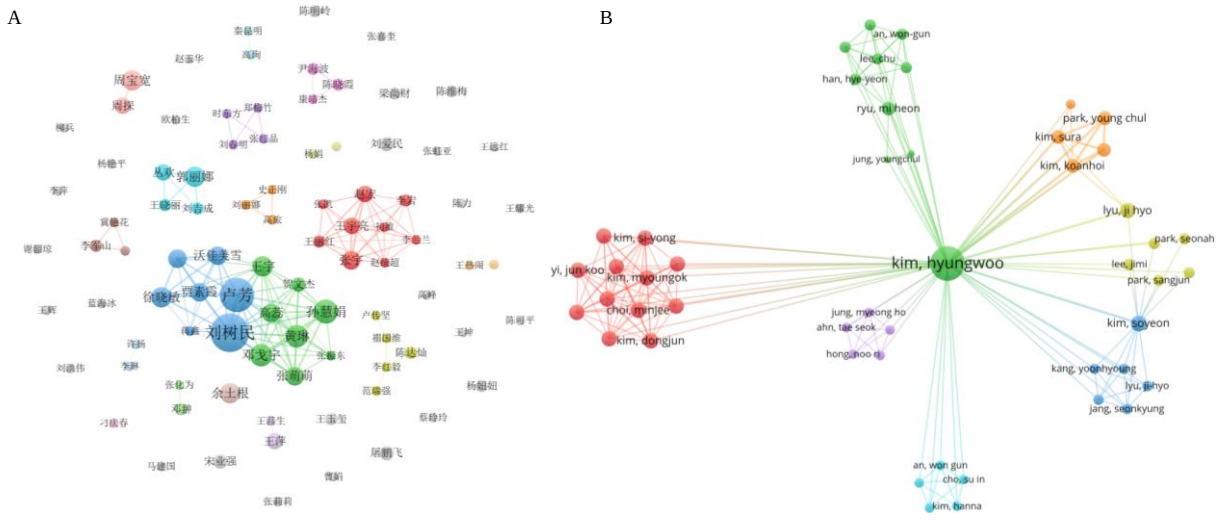


图 5 白鲜皮中文 (A) 和英文 (B) 文献发文作者合作网络

Fig. 5 Co-authorship network of Chinese (A) and English (B) literature on *Dictamni Cortex*

毒性评价、银屑病抗炎作用及酒制炮制减毒等，既与刘树民团队的毒性机制研究主线相呼应，又在药效机制、炮制减毒方向实现拓展[18,33-35]。此外，余土根、周宝宽、郭丽娜等学者发文量均为 8 篇，在该领域具有重要学术地位，但相关研究多为小团队或独立研究，跨机构、跨团队的深度协作仍有待深化。

英文文献作者合作网络见图 5-B，共有 890 名作者开展白鲜皮相关研究，最大发文量 9 篇。作者合作图谱分析发现，相较于中文文献，英文文献作者合作网络呈现典型的“中心-辐射”结构特征，团队核心化程度更为突出。Kim Hyungwoo 发文 9 篇，为英文作者首位；该作者作为核心枢纽节点，与 Kim Siyong、Lee Chu、Park Young Chul 等多个研究团体建立了广泛合作，其研究聚焦于白鲜皮根皮提取物对接触性皮炎、特应性皮炎及银屑病等皮肤炎症性疾病的干预作用及机制，为白鲜皮抗炎、抗过敏及皮肤病治疗的药效学研究提供实验依据[28,36-37]。Jiang Yong、Sun Jianbo 和 Tu Pengfei 发文量均为 6 篇，紧随其后，相关研究主要围绕白鲜皮活性成分及安全性评价展开，涵盖喹啉生物碱和柠檬苦素类成分的分离鉴定、体内过程、抗炎活性及肝毒性机制等方面，为白鲜皮药效物质基础研究和临床安全用药提供了重要参考[38-40]。整体来看，英文文献作者合作呈现出更显著的核心团队特征，但合作关系多集中于团队内部，跨团队、跨区域的国际化协作有待进一步加强。

2.5 关键词分析

2.5.1 关键词共现分析 关键词是文献核心内容的高度凝练，能直观反映文章的研究重心与主要方向。表 4 统计了中、英文文献中出现频次排名前 10

表 4　中、英文文献排名前 10 位的关键词

Table 4　Top 10 keywords in Chinese and English literature

序号	中文文献		英文文献	
	关键词	频次	关键词	频次
1	白鲜皮	187	*Dictamni Cortex*	104
2	中医药疗法	155	fraxinellone	27
3	辨证论治	83	limonoids	25
4	银屑病	69	dictamnine	23
5	湿疹	65	hepatotoxicity	19
6	荨麻疹	54	atopic dermatitis	18
7	名医经验	53	mechanisms	18
8	临证经验	44	alkaloids	17
9	医案	44	inflammation	16
10	皮肤病	39	quinoline alkaloids	15

的关键词。利用 VOSviewer 绘制关键词共现网络，设置中、英文关键词最低出现频次分别为 4 次与 3 次，中文文献关键词共现图谱（图 6）共包含 117 个节点、612 条连线，核心关键词主要涉及白鲜皮、中医药疗法、辨证论治、银屑病、湿疹、荨麻疹、临证经验等，表明中文文献的研究核心主要围绕中医辨证论治视角，探究白鲜皮治疗皮肤疾病的临床应用规律。英文文献关键词共现图谱（图 7）包含 76 个节点、776 条连线，核心关键词主要包括 *Dictamni Cortex*（白鲜皮）、limonoids（柠檬苦素类成分）、dictamnine（白鲜碱）、quinoline alkaloids（喹啉类生物碱）、hepatotoxicity（肝毒性）、atopic dermatitis（特应性皮炎）、inflammation（炎症）等，提示英文研究较多关注白鲜碱等喹啉类生物碱、柠檬苦素类活性成分，同时涉及炎症调控机制及肝毒性等安全性问题。综上，中、英文关键词共现结果反映出明显的研究侧重点差异：中文研究偏向临床应用与辨证论治，英文研究侧重活性成分鉴定与安全性评价。此外，白鲜皮及其活性成分可靶向多种炎症通路、发挥协同抗炎效应，在特应性皮炎、银屑病等皮肤炎症性疾病

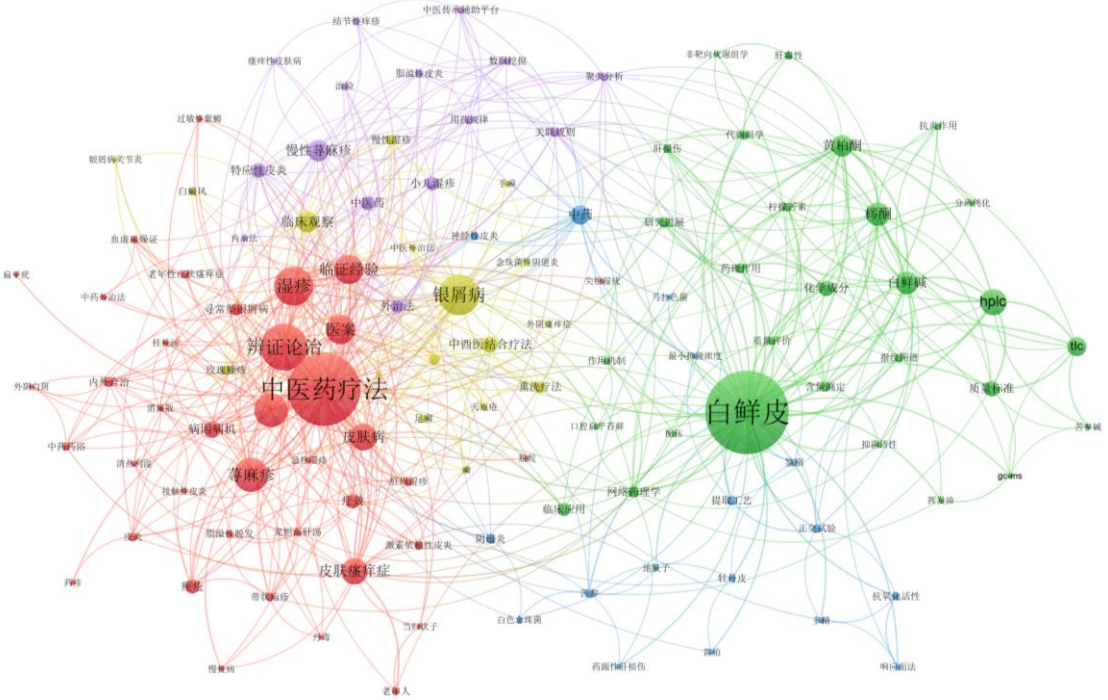


图 6　中文文献关键词共现网络

Fig. 6　Co-occurrence networks of keywords in Chinese literature

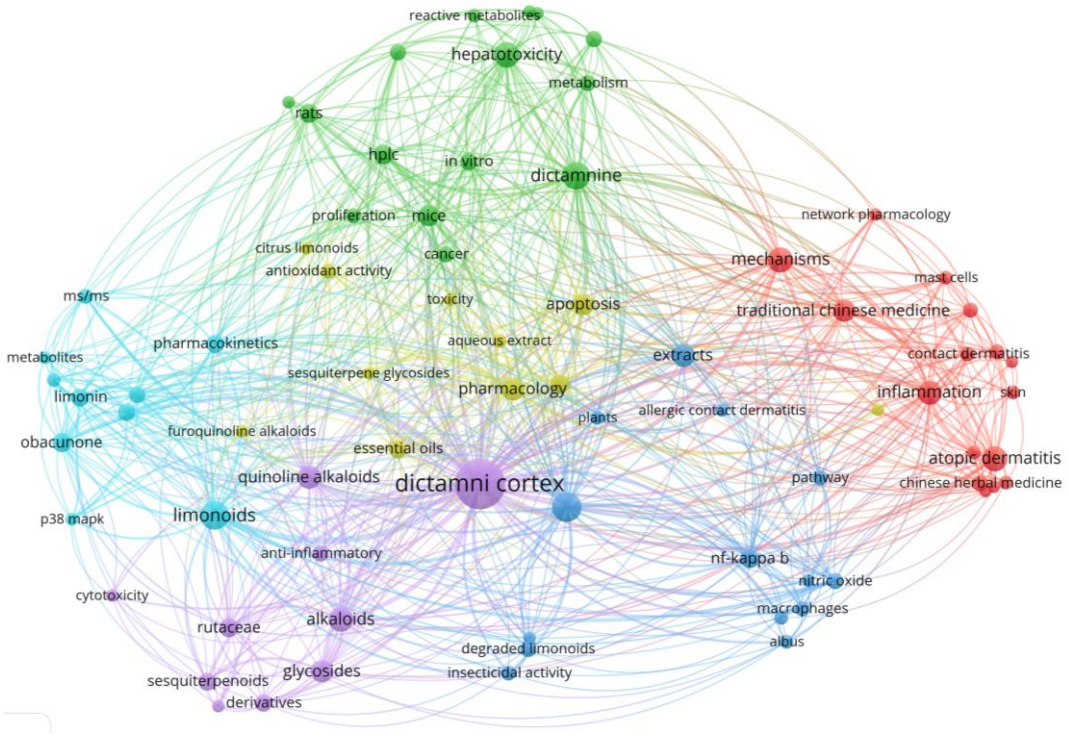


图 7 英文文献关键词共现网络

Fig. 7 Co-occurrence networks of keywords in English literature

治疗中具备潜在应用价值[41-42]。

2.5.2 关键词聚类分析 运用 CiteSpace 对关键词共现网络进行聚类分析，将研究主题相近的关键词归于同一类别；聚类编号自 0 起递增，编号越靠前的聚类规模越大，说明该主题在关键词网络中关联范围较广，为该领域的重点研究方向。中文文献关键词聚类共形成 14 个有效聚类，各聚类信息见表 5。图 8-A 中颜色相同的节点归属同一聚类，节点越大代表该关键词出现频次越高，模块化值 Q=0.838 3（>0.3），说明网络模块化结构显著；平均轮廓值 S=0.952 1（>0.5），说明聚类内部一致性良好、归类结果具备合理性。基于各聚类所含关键词的内在关联，可大致归纳为 3 类：（1）疾病谱类：#0 银屑病、#2 皮肤病、#5 寻常型银屑病、#9 荨麻疹、#10 湿疹、#11 特应性皮炎；（2）药材、活性成分及质量控制类：#1 中药、#3 黄柏酮、#4 白鲜皮、#8 含量测定；（3）中医诊疗类：#6 中医药治疗、#7 医案、#12 辨证论治、#13 名医经验。上述聚类集中反映白鲜皮相关研究聚焦于临床应用与物质基础两大方向：一方面围绕白鲜皮中黄柏酮等活性成分开展含量测定与质量评价；另一方面依托中医辨证论治与名老中医临证经验，挖掘白鲜皮在银屑病、湿疹、特应性皮炎、荨麻疹等皮肤病中的临床应用规律。

英文文献关键词聚类信息见表 6。由图 8-B 可知，Q=0.792 9、S=0.938 6，表明聚类划分合理且网络模块化结构清晰。共获得 12 个有效聚类，可归纳为 3 类：（1）疾病、治疗及安全性相关主题：#0 atopic dermatitis（特应性皮炎）、#1 adverse side effects（不良反应）、#3 oncology（肿瘤学）、#10 gefitinib resistance（吉非替尼耐药）；（2）药材鉴定、相关配伍药物及活性成分研究：#2 *Dictamnus dasycarpus* turcz（白鲜皮）、#4 *Scutellaria baicalensis*（黄芩）、#7 essential oils（挥发油）、#8 identification（鉴定）、#9 degraded limonoids（降解柠檬苦素类）；（3）作用机制研究：#5 glutamate（谷氨酸）、#6 nf-kappa b（核因子-κB）、#11 gut microbiota（肠道菌群）。英文领域对白鲜皮的研究，除关注特应性皮炎、肿瘤学及吉非替尼耐药等疾病与治疗相关主题外，也涉及不良反应等安全性问题；药材鉴定、活性成分解析、配伍药材关联及作用机制研究亦是其重要内容。相关研究涉及核因子-κB（NF-κB）信号通路、谷氨酸相关调控、肠道菌群等方向，表明英文研究已涵盖药材鉴定、物质基础、药效机制及安全性评价等。

表 5　中文文献关键词聚类信息

Table 5　Clustering information of keywords in Chinese literature

聚类 ID	*S* 值	节点数	聚类包含关键词（前 5 位）
#0 银屑病	0.922	41	银屑病、熏洗、中西医结合疗法、投药、中药内服
#1 中药	0.926	38	中药、数据挖掘、中医传承辅助系统、用药规律、关联规则
#2 皮肤病	0.976	36	皮肤病、临床经验、余土根、湿热下注、地骨皮
#3 黄柏酮	0.943	35	黄柏酮、楮酮、白鲜碱、分离、高速逆流色谱
#4 白鲜皮	1.000	34	白鲜皮、鉴别、代谢组学、苦参、湿疹
#5 寻常型银屑病	0.967	33	寻常型银屑病、疗效、安全性、清热利湿、内外并治
#6 中医药治疗	0.978	27	中医药治疗、综述、中医药疗法、白鲜皮、尖锐湿疣
#7 医案	0.916	26	医案、验案、结节性痒疹、治验、急性湿疹
#8 含量测定	0.994	26	含量测定、临床应用、配伍、挥发油、成型工艺
#9 荨麻疹	0.945	24	荨麻疹、带状疱疹、治疗、麻黄桂枝各半汤、活血化痰
#10 湿疹	0.963	22	湿疹、皮肤瘙痒症、皮肤瘙痒、老年人、儿童
#11 特应性皮炎	0.974	22	特应性皮炎、外治法、小儿、复方中草药、宋业强
#12 辨证论治	0.906	22	辨证论治、慢性湿疹、疗效观察、寒冷性荨麻疹、脱发
#13 名医经验	0.881	22	名医经验、赵纯修、老中医经验、白鲜皮、激素依赖性皮炎

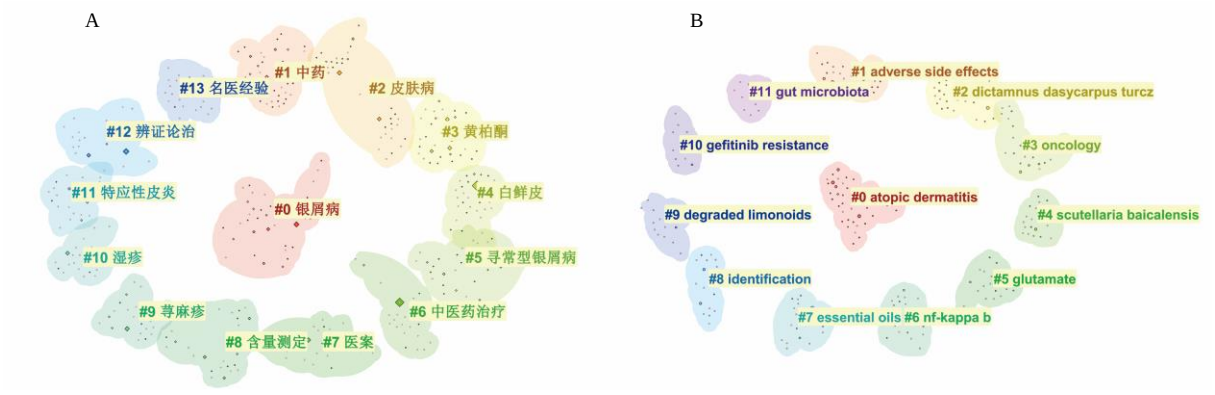


图 8　中文 (A) 和英文 (B) 关键词聚类图

Fig. 8　Keyword clustering map of Chinese (A) and English (B) literature

2.5.3　关键词聚类时间线分析　CiteSpace 时间线视图以纵坐标表示聚类类别，横坐标表示文献发表时间，同一聚类中的关键词节点按时间顺序横向排列，可直观展示各研究主题随时间的变化过程。中文文献时间线图（图 9）显示，关键词节点在 2000—2015 年间最为密集。其中聚类#0（银屑病）、#1（中药）、#4（白鲜皮）时间跨度最长，由相关关键词可知，国内研究主要聚焦于：（1）白鲜皮治疗银屑病、湿疹、荨麻疹及特应性皮炎等皮肤病的临床应用与辨证论治策略；（2）基于数据挖掘与网络药理学的用药规律探索；（3）白鲜皮的鉴别与代谢组学分析等质量控制研究。

英文文献时间线图（图 10）显示，关键词聚类在 2010—2020 年间分布密集。其中聚类#2（*Dictamnus dasycarpus* turcz，白鲜皮）、#9（degraded limonoids，降解柠檬苦素类）时间跨度最长，综合各聚类关键词分析，英文文献的研究方向主要分为 3 方面：一是物质基础研究，关注倍半萜类、柠檬苦素类、呋喃喹啉类生物碱等活性成分的分离、鉴定与结构表征；二是药理机制研究，主要围绕抗炎、抗肿瘤等药理活性，探讨其对 NF-κB 等信号通路的调控作用及机制；三是安全性评价研究，涵盖肝毒性、代谢活化及相关不良反应机制研究。

2.5.4　关键词突现分析　关键词突现可反映某关键词在特定时段内出现频次的快速增长，有助于厘清研究热点的阶段性变化及演进脉络。2000—2025 年中文文献突现强度前 20 位的关键词如图 11-A 所示，突现强度结果显示，中医药疗法最高，为 7.08，其后依次为辨证论治（6.13）和白鲜皮（6.02）；关联规则自 2015 年突现并延续至 2025 年，跨度最长，

表 6 英文文献关键词聚类信息

Table 6 Clustering information of keywords in English literature

聚类ID	*S* 值	节点数	聚类包含关键词（前 5 位）
#0 atopic dermatitis	0.956	41	atopic dermatitis、inflammation、contact dermatitis、association rule mining、urticaria
#1 adverse side effects	0.897	30	adverse side effects、LY294002、gamma delta T cell、MAPK signaling、schisantherin A
#2 *Dictamnus dasycarpus* Turcz.	0.963	28	*Dictamnus dasycarpus* Turcz、structural modification、pharmacology、*Dictamnus dasycarpus*、traditional Chinese medicine
#3 oncology	0.920	24	Oncology、metabolomics、transcriptomics、idiosyncratic HILI、liver fibrosis
#4 *Scutellaria baicalensis*	0.859	23	*Scutellaria baicalensis*、4-dial、*Rheum tanguticum*、*Phellodendron chinense*、chemoprevention
#5 glutamate	0.961	21	Glutamate、oxidative stress、PI3K/Akt signaling pathway、antioxidants、ischemia/reoxygenation injury
#6 NF-κB	0.946	20	NF-κB、CIL-102、p21、macrophages、tubulin
#7 essential oils	0.911	19	essential oils、antimicrobial、essential oil、cytotoxicity、secretory cavities
#8 identification	0.970	17	Identification、Anobiidae、protein adduction、fumigant activity、cigarette beetle
#9 degraded limonoids	0.979	17	degraded limonoids、drug design、degradation levels、Meliaceae and Rutaceae、*Mythimna separata*
#10 gefitinib resistance	0.980	12	gefitinib resistance、PI3K、lymphocyte、dictabretol A、MAPK
#11 gut microbiota	0.997	10	gut microbiota、multi-omic analysis、microbiota-gut-liver axis、cholestatic liver injury、*Cortex Dictamni*

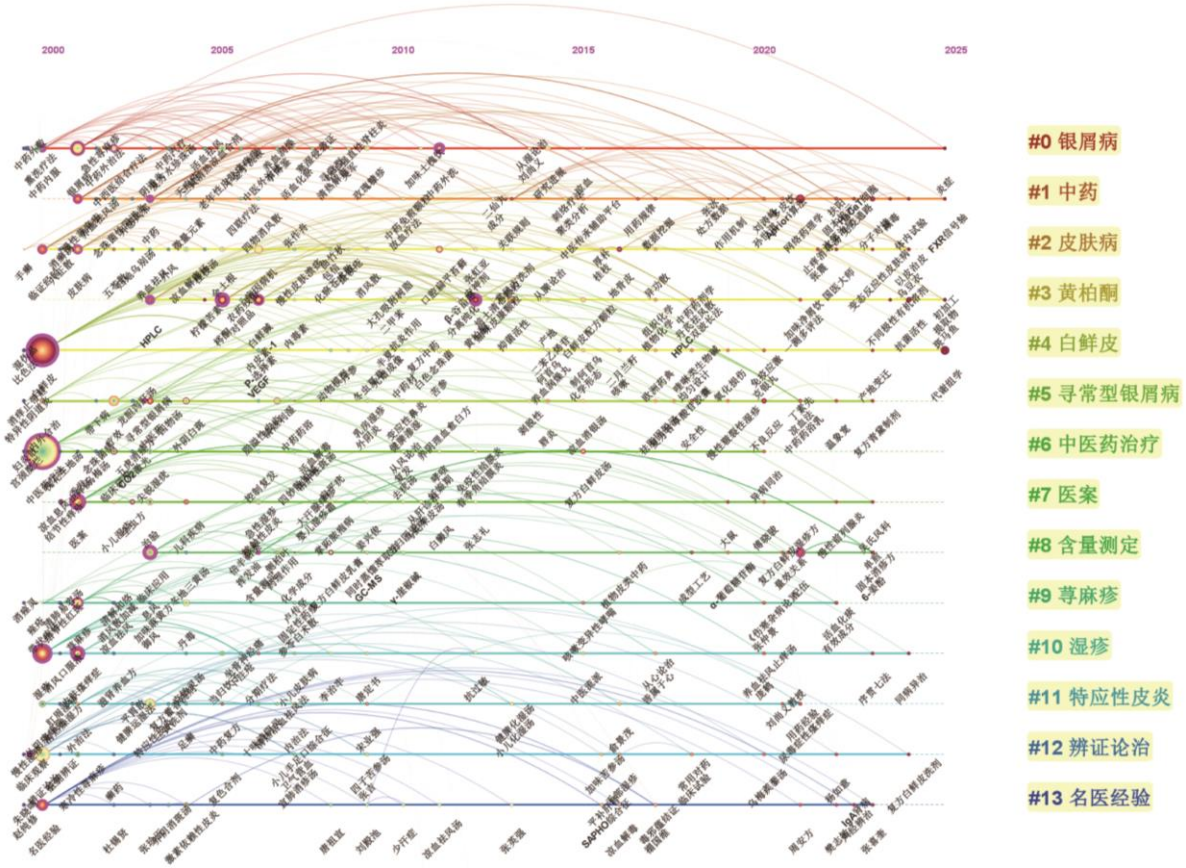


图 9 中文文献关键词聚类时间线图

Fig. 9 Timeline view of keyword co-occurrence clusters in Chinese literature

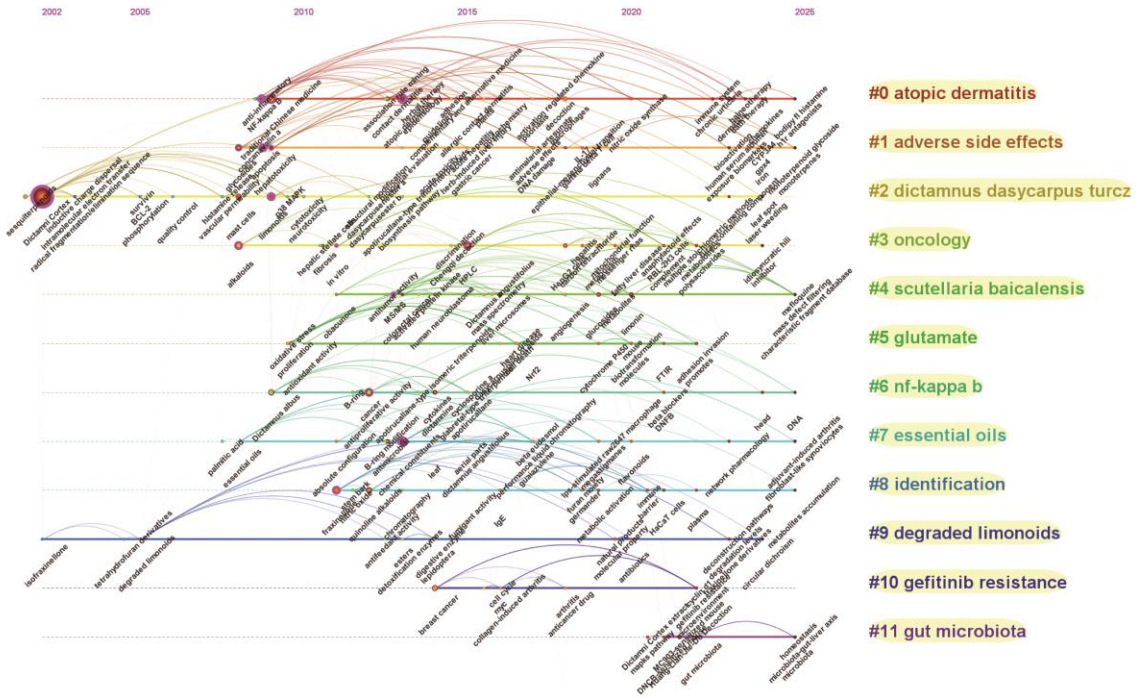


图 10　英文文献关键词聚类时间线图

Fig. 10　Timeline view of keyword co-occurrence clusters in English literature

A

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2000—2025
熏洗疗法	2000	2.67	2000	2006	
荨麻疹	2001	4.15	2001	2004	
中西医结合疗法	2002	3.57	2002	2004	
辨证论治	2000	6.13	2003	2009	
临床应用	2003	2.67	2003	2008	
银屑病	2001	4.20	2004	2009	
中医药疗法	2000	7.08	2008	2012	
TLC	2000	3.63	2010	2015	
病因病机	2006	3.78	2012	2016	
黄柏酮	2012	2.83	2012	2018	
质量标准	2012	2.78	2012	2013	
关联规则	2013	2.64	2015	2025	
数据挖掘	2017	3.43	2017	2023	
用药规律	2017	3.08	2017	2022	
多糖	2017	2.87	2017	2020	
抗氧化活性	2010	2.63	2017	2020	
作用机制	2019	2.74	2019	2025	
湿疹	2000	2.98	2020	2022	
网络药理学	2021	5.12	2021	2025	
白鲜皮	2000	6.02	2023	2025	

B

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2000—2025
sesquiterpenoids	2002	3.6	2002	2012	
isofraxinellone	2002	1.34	2002	2005	
glycosides	2008	2.26	2008	2009	
limonoids	2009	2.80	2009	2014	
proliferation	2010	1.30	2010	2011	
alkaloids	2008	2.38	2012	2015	
cancer	2012	1.45	2012	2014	
quinoline alkaloids	2012	1.18	2012	2015	
antiproliferative activity	2012	1.17	2012	2015	
traditional Chinese medicine	2009	2.94	2015	2019	
contact dermatitis	2013	1.83	2015	2018	
in vitro	2011	1.55	2016	2017	
aqueous extract	2018	1.60	2018	2021	
macrophages	2018	1.44	2018	2020	
metabolic activation	2019	1.94	2019	2020	
fraxinellone	2011	1.77	2019	2021	
atopic dermatitis	2013	2.78	2021	2025	
hepatotoxicity	2009	1.62	2022	2025	
colorectal cancer	2013	1.51	2023	2025	
dermatitis	2023	1.42	2023	2025	

图 11　中文 (A) 和英文 (B) 文献关键词突现图

Fig. 11　Emergence diagrams of keyword in Chinese (A) and English (B) literature

反映出数据挖掘方法在本领域长期保持较高的研究热度。从阶段性演变特征来看，中文文献研究重心大致经历了 3 个阶段。第 1 阶段（2000—2009 年）以临床应用与辨证论治为主，辨证论治、中医药疗法等关键词相继突现，研究主要围绕临床疗效观察、外治法应用及辨证经验总结展开。第 2 阶段（2010—2016 年）逐步向成分分析与质量控制拓展，以 TLC、黄柏酮和质量标准等关键词为代表，反映出研究对药材鉴别、化学成分及质量评价的关注。第 3 阶段（2017 年至今）以数据挖掘、作用机制和网络药理学等关键词为代表，研究进一步转向数据驱动的用药规律探索与药效机制阐释。值得注意的是，白鲜皮作为突现关键词迟至 2023 年才出现并持续至 2025 年，且突现强度位列前 3，说明近几年

以白鲜皮为核心的研究关注度明显提升，并与网络药理学、作用机制等关键词共同构成当前研究热点。结合上述趋势，深入解析白鲜皮治疗银屑病、湿疹等皮肤疾病的多成分、多靶点作用机制，并挖掘其组方配伍与用药规律，有望成为本领域重要研究方向。

图 11-B 展示了英文文献突现强度前 20 位关键词。研究热点的演变同样可分为 3 个阶段。第 1 阶段（2002—2011 年）以化学成分研究为主，sesquiterpenoids（倍半萜类）、limonoids（柠檬苦素类）等关键词相继突现，提示早期研究主要关注活性成分的分离与结构鉴定。第 2 阶段（2012—2017 年）逐步向药理活性研究拓展，以 quinoline alkaloids（喹啉类生物碱）、antiproliferative activity（抗增殖活性）、contact dermatitis（接触性皮炎）等关键词为代表，反映出研究对活性成分药理作用及疾病相关应用的关注。第 3 阶段（2018 年至今）进一步向作用机制与安全性评价延伸，metabolic activation（代谢活化）、atopic dermatitis（特应性皮炎）、hepatotoxicity（肝毒性）等关键词相继突现，提示白鲜皮在皮肤炎症性疾病中的作用机制及其肝毒性相关研究是近年来受到关注的重要方向。

综上，中文文献侧重白鲜皮“临床经验总结-质量控制与成分研究-数据挖掘与机制探索”的演进路径，英文文献则呈现“成分解析-药理活性评价-机制与安全性研究”的递进脉络。近年文献均向作用机制研究延伸，英文文献进一步突出安全性评价，提示后续研究可在组方配伍与减毒、活性成分筛选、药效机制及安全性评价之间建立更系统的关联。

3 讨论

3.1 研究现状

本研究运用 VOSviewer、CiteSpace 软件，对 2000—2025 年白鲜皮相关中、英文文献进行可视化分析。从年度发文量来看，中文文献长期占主导，但近年发文量有所下降；英文文献起步较晚，但呈增长趋势。结合关键词聚类时间线和突现分析，这一变化可能与研究方向的阶段性转变有关。中文研究热点呈阶段性演变特征，中医药疗法突现强度最高（7.08），临床应用及辨证论治等相关关键词主要活跃于前、中期；关联规则自 2015 年突现并延续至 2025 年，数据挖掘、作用机制及网络药理学等关键词亦于近年相继活跃，提示中文研究重心逐步由临床经验总结转向数据挖掘与机制阐释。该研究热点的阶段性转变与近年中文发文量的下降趋势在时序上存在一定的关联。国家分布上，中国是主要发文国家，韩国、美国、日本等亦有参与，研究力量主要集中于亚洲地区，跨国合作仍有进一步拓展空间。发文机构方面，中文文献主要来自中医药院校及其附属医院，合作多表现为院校与附属医院间的内部协作；英文文献以医药类高校及科研院所为主，机构合作网络呈多中心聚类特征，并可见部分国际机构参与。核心作者方面，中文文献中刘树民、卢芳等团队发文较多，英文文献中 Kim Hyungwoo 等学者发文相对集中。

3.2 研究热点与趋势

3.2.1 皮肤炎症性疾病研究　关键词共现与聚类结果提示，银屑病、湿疹、荨麻疹及特应性皮炎等皮肤炎症性疾病是白鲜皮临床研究的核心病种，相关中文文献多围绕复方配伍、辨证论治与用药规律展开。在 438 篇中医药治疗湿疹文献、424 首方剂的数据挖掘研究中，白鲜皮位于高频药物前列，常与茯苓、地肤子、甘草等配伍，以发挥健脾利湿、清热燥湿、祛风止痒功效[43]。基于中医传承辅助系统，对 133 首银屑病治疗处方的用药规律研究显示，白鲜皮为高频用药之一，并与生地黄、土茯苓等形成常用配伍[44]。复方白鲜皮汤治疗风热型荨麻疹的临床观察亦显示，其痊愈率与显效率均优于盐酸左西替利嗪[45]。在特应性皮炎方面，白鲜皮同样为临床高频选用药材[46]。上述研究表明，白鲜皮在皮肤炎症性疾病治疗中积累了较为丰富的中医临床实践经验，其临床应用多见于湿热蕴肤、风热型等证候相关皮肤病，配伍思路多围绕湿、热、风等病机展开。从用药细节看，《中国药典》2025 年版规定白鲜皮内服用量为 5～10 g，外用适量，可煎汤洗或研粉敷[1]，为其临床内服剂量及外用方法提供了用药依据。给药方式方面，结合药典记载及关键词突现结果，白鲜皮临床应用涉及内服及熏洗等外治途径，体现出内外并用的用药特点，但临床内服应用时仍需警惕其肝毒性风险。

英文关键词中 inflammation、mechanisms、atopic dermatitis 等高频出现，反映白鲜皮英文研究侧重于机制阐释。与此同时，中文文献亦逐步从经验性应用延伸至实验验证。湿疹方面，已有研究结合体内实验与网络药理学方法，对白鲜皮活性成分及作用靶点进行初步探讨[47]。在银屑病模型中，白鲜皮水提物可减轻大鼠的表皮增厚和角化异常现象，下调

皮损组织白细胞介素（IL）-1β、IL-17A、IL-22、IL-23A 及肿瘤坏死因子（TNF）-α 等炎症因子的表达，并可能通过调节花生四烯酸代谢等通路发挥作用[35]。张凯等[48]发现白鲜皮精制多糖及其硫酸酯化修饰物均可改善小鼠银屑病样皮损，降低血清 IL-17、IL-23 水平。Wang 等[42]鉴定出白鲜皮 26 个透皮吸收成分，并发现白鲜碱等成分可能通过基质金属蛋白酶 9（MMP9）、Toll 样受体 4（TLR4）等靶点抑制银屑病样人永生化角质形成细胞（HaCaT）增殖及炎症因子分泌。在特应性皮炎研究中，英文文献多以 2,4-二硝基氯苯（DNCB）或 2,4-二硝基氟苯（DNFB）诱导的动物模型为基础，结合网络药理学探讨白鲜皮对皮损及炎症反应的改善作用[49-50]。Chou 等[41]比较白鲜碱与楝酮的抗特应性皮炎（AD）作用，发现二者均可通过抑制细胞外信号调节激酶（ERK）信号通路，减少活化角质形成细胞释放 IL-4、IL-13、趋化因子配体 5（CCL5）和 CCL17，并能抑制 RBL-2H3 细胞脱颗粒及组胺生成。杨妞妞等[51]在特应性皮炎小鼠模型中证实，白鲜碱和楝酮可改善皮损与慢性瘙痒，下调 IL-4、IL-31，上调 IL-10，并抑制 Janus 激酶 1（JAK1）-信号转导和转录激活因子 3/6（STAT3/STAT6）信号通路。此外，白鲜皮提取物可抑制 C48/80 诱导的 RBL-2H3 细胞脱颗粒，减少组胺和 β-氨基己糖苷酶释放，提示其抗过敏作用可能与抑制肥大细胞脱颗粒有关[52]。

综上，白鲜皮在皮肤炎症性疾病中的抗炎和免疫调节作用，可能与抑制角质形成细胞异常增殖、减少肥大细胞脱颗粒，以及调节 2 型辅助性 T 细胞（Th2）和 17 型辅助性 T 细胞（Th17）相关炎症反应有关，其机制可能涉及丝裂原活化蛋白激酶（MAPK）/ERK、JAK-STAT、IL-23/IL-17 等信号通路。后续研究宜在中医辨证论治和配伍经验基础上，开展病种明确、多中心、随机对照的临床研究，进一步明确不同病种及证型下的临床获益、安全剂量范围与适宜疗程。

3.2.2　活性成分与物质基础研究　白鲜皮化学成分较为复杂，主要包括生物碱、柠檬苦素类、黄酮类、倍半萜类及甾体类等[53]。本研究英文关键词中 fraxinellone、limonoids、dictamnine、quinoline alkaloids 等高频出现，提示活性成分研究是白鲜皮英文文献的重要方向之一。Ye 等[54]从白鲜中分离鉴定出 2 个新喹啉生物碱及 22 个已知生物碱，说明喹啉类生物碱仍是白鲜皮化学成分研究的重要对象。柠檬苦素类成分是白鲜皮物质基础研究的另一主线。Chen 等[55]从白鲜皮中分离获得 6 个新柠檬苦素及 7 个已知柠檬苦素类化合物，部分化合物在脂多糖诱导的 RAW264.7 细胞模型中可抑制一氧化氮（NO）生成并下调 IL-6、TNF-α 等炎症相关蛋白表达。

中文文献则更侧重质量控制与成分定量。本研究中文关键词中含量测定、质量标准等出现频率较高，提示国内研究在关注临床应用的同时，亦重视药材、饮片与制剂的质量评价与标准化研究。姜博千等[56]采用高效液相色谱法（HPLC）同时测定不同产地野生白鲜皮中汉黄芩素、柠檬苦素、白鲜碱、黄柏酮及楝酮的含量，结合多指标定量与化学计量学方法建立产地识别模型，准确率达 100%。朱泽兵等[57]基于黄柏酮、白鲜碱和楝酮 3 种指标成分建立一测多评方法，并对 50 批白鲜皮样品进行聚类分析，发现不同产地样品成分含量差异明显，说明多指标成分评价可为白鲜皮质量控制和标准修订提供参考。

研究方法层面，白鲜皮物质基础研究已由传统分离鉴定与 HPLC 含量测定，逐步拓展至液相色谱-质谱联用技术（LC-MS）、网络药理学、分子对接及组学技术等多技术手段的综合分析。石芸等[58]采用 LC-MS 结合网络药理学筛选出 4 种潜在活性成分，并构建成分-靶点-通路网络。Mao 等[59]基于转录组与代谢组联合分析发现，白鲜根部中喹啉类生物碱和柠檬苦素类成分主要在 2 年生和 4 年生阶段积累，并鉴定出 *CYP450*、2-氧戊二酸依赖性双加氧酶（*2-ODDs*）等可能参与其生物合成的关键基因。总体而言，白鲜皮活性成分研究已由单一指标定量逐步发展为多成分定量、化学计量学评价与生物合成调控解析。未来应进一步整合成分含量、体内暴露、药理活性和毒性风险，建立能够同时反映有效性与安全性的“成分-质量控制-药效-毒性”一体化质量评价体系。

3.2.3　安全性评价与减毒研究　白鲜皮在抗炎、抗过敏及皮肤炎症性疾病治疗中具有一定应用价值，但其肝毒性等安全性问题已成为近年研究的重要方向。英文关键词中 hepatotoxicity、adverse side effects 等主题较为突出。但结合本研究纳入文献可见，现有安全性研究仍以动物及体外实验为主，临床真实世界研究和大样本药物警戒类研究相对不足，临床实际风险、高危人群及剂量-风险关系尚难

明确，提示白鲜皮安全性研究可在毒性机制解析的基础上进一步向风险预测与临床预警方向延伸。

在肝毒性机制方面，现有研究主要涉及以下 3 方面：一是 CYP450 介导的代谢活化，小鼠实验显示，白鲜皮中白鲜碱、黄柏酮、楝酮和柠檬苦素等成分可经细胞色素 P450 介导发生代谢活化，生成反应性环氧化物或顺式烯二酮等活性代谢物，协同诱导肝细胞损伤[60]。Lin 等[61]通过动物及体外实验进一步指出，白鲜碱诱导的肝毒性与 CYP3A 介导的代谢活化密切相关；二是线粒体氧化应激，大鼠及体外实验显示，白鲜皮高、中剂量给药可诱导肝毒性，其中高、中剂量分别相当于成人最大临床日剂量的 9 倍和 3 倍，潜在机制与氧化磷酸化增强、线粒体呼吸链复合物I活化及活性氧（ROS）积累有关，并可进一步导致线粒体功能障碍和肝细胞凋亡[62]；三是胆汁酸-肠-肝轴紊乱，大鼠实验显示，白鲜皮可抑制法尼醇 X 受体（FXR）信号通路，扰乱胆汁酸代谢稳态，破坏肠屏障功能并改变肠道菌群结构，经肠-肝轴加重胆汁淤积性肝损伤[63]。

值得注意的是，白鲜碱、楝酮、黄柏酮及柠檬苦素类成分既构成白鲜皮的主要药效物质，也参与其毒性反应，呈现出效-毒同源的物质基础特征。动物实验研究将白鲜皮的毒性认识拓展至多器官损伤层面，给予高剂量（8.1 $g \cdot kg^{-1}$）白鲜皮水煎剂的大鼠可出现肝、肾功能指标及炎症因子异常，相关代谢异常主要涉及苯丙氨酸代谢、烟酸和烟酰胺代谢及甘油磷脂代谢[64]。徐晓敏等[30-31]进一步发现，白鲜皮在一定剂量或连续给药条件下可诱发肠道损伤和神经损伤，相关机制涉及肠黏膜屏障破坏、PI3K/Akt 通路抑制、氧化应激激活及多条代谢通路紊乱。综上，白鲜皮毒性具有多成分、多靶点、多器官及多代谢通路协同作用的特点。

现有证据表明，减毒研究主要涉及炮制减毒、毒性成分定向去除和配伍减毒 3 条路径。动物急性毒性实验显示，酒制可提高白鲜皮半数致死量（LD_{50}）并减轻肝组织损伤，提示该炮制方法可在一定程度上降低其毒性[18]。体外研究显示，去除白鲜碱类成分后的白鲜皮组分仍保留免疫调节和抗炎活性，且未表现出光毒性，为外用制剂安全性优化提供了思路[65]。在配伍减毒方面，五味子木脂素可通过抑制 CYP3A 介导的白鲜碱代谢活化，减少反应性代谢物及蛋白加合物形成，并缓解肝脏还原型谷胱甘肽（GSH）耗竭，从而发挥减毒和保肝作用[61]。未来应进一步结合炮制学、配伍规律和毒理学评价，系统比较不同炮制品、配伍组合和给药途径下白鲜皮的效毒变化，逐步建立融合中医用药特色与现代安全标准的减毒研究体系。

3.3 研究局限性

本研究仍存在一定局限性。首先，中文文献来源于 CNKI、Wanfang、VIP 数据库，英文文献仅来源于 WoSCC，未纳入 PubMed、Scopus 等数据库，可能导致部分相关文献遗漏。其次，CiteSpace 和 VOSviewer 主要基于文献元数据进行共现、聚类和突现分析，侧重揭示研究趋势与热点主题，且本研究未另行对纳入文献进行方法学质量评价与证据分级，因此分析结果可能在一定程度上受文献质量差异的影响。后续研究可进一步扩大数据来源，并结合系统评价等方法对白鲜皮重点研究方向进行更深入的证据整合与质量评估。

4 结论

本研究对白鲜皮相关中、英文文献进行文献计量学与可视化分析，系统梳理了该领域的研究现状、热点主题及演化趋势。结果显示，白鲜皮研究已由早期的临床经验总结与药材鉴定，逐步拓展至活性成分解析、药理机制阐释及安全性评价等方向。中文文献侧重炎症性皮肤病的辨证论治、临床经验与配伍规律，英文文献侧重活性成分解析、药理机制及肝毒性等安全性评价，提示该领域已形成临床应用与基础研究并重的研究格局。值得关注的是，白鲜皮部分活性成分与潜在毒性成分存在交叉，呈现效-毒并存的物质基础特征，其肝毒性机制可能与 CYP450 介导的代谢活化、氧化应激、线粒体功能损伤及胆汁酸-肠-肝轴紊乱等多途径协同作用有关。临床应用白鲜皮时，应严格遵循《中国药典》2025 年版及相关诊疗规范的用法用量，并结合中医辨证论治原则与现代毒理学证据，兼顾疗效与用药风险。

基于此，未来白鲜皮研究可从以下 3 方面进一步推进：一是围绕特应性皮炎、银屑病、湿疹及荨麻疹等核心病种，在临床研究中规范记录证候分型、配伍用药、给药途径、用药剂量、疗程及不良反应等信息，以进一步明确不同病种及证型下的临床获益、适宜人群、适宜剂量、适宜疗程及安全用药要求。二是结合关联规则、数据挖掘等突现词所揭示的研究趋势，基于真实世界临床用药数据，整合患者基础特征、给药方案及肝功能指标，采用机

器学习方法构建并验证白鲜皮相关肝损伤风险预测模型，识别高风险人群与关键预警因素，为临床安全用药提供决策支撑。三是结合炮制学、配伍规律和现代毒理学评价手段，进一步阐明炮制减毒、配伍减毒及毒性成分控制的物质基础与作用机制。在此研究基础上，推动白鲜皮实现规范化、安全化与现代化应用。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 中国药典 [S]. 一部. 2025.
Pharmacopoeia of the People's Republic of China [S]. Volume I. 2025.

[2] 徐淼, 宋瑜. 特应性皮炎的中医内治法研究进展 [J]. 浙江中西医结合杂志, 2016, 26(4): 395-398.
Xu M, Song Y. Research progress on internal treatment of atopic dermatitis in traditional Chinese medicine [J]. Zhejiang J Integr Tradit Chin West Med, 2016, 26(4): 395-398.

[3] 朱春胜, 聂安政, 张冰, 等. 基于数据挖掘的张冰教授治疗皮肤瘙痒用药规律研究 [J]. 中国中药杂志, 2019, 44(3): 597-601.
Zhu C S, Nie A Z, Zhang B, et al. Medication rules of Professor Zhang Bing in treatment of skin itching based on data mining [J]. China J Chin Mater Med, 2019, 44(3): 597-601.

[4] 邓嘉林, 钱亚云, 杨妞妞. 白鲜皮"异病同治"皮炎、湿疹和银屑病的作用机制预测 [J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(15): 108-114, 119.
Deng J L, Qian Y Y, Yang N N. Prediction of the mechanism of *Dictamni Cortex* in treating dermatitis, eczema and psoriasis based on "the same treatment for different diseases" [J]. J Clin Med Pract, 2023, 27(15): 108-114, 119.

[5] 胡文凯, 徐晓敏, 蒋鑫, 等. 白鲜皮化学成分、药理作用及毒性研究进展 [J]. 药学前沿, 2024, 27(10): 252-267.
Hu W K, Xu X M, Jiang X, et al. Research progress on chemical constituents, pharmacological effects and toxicity of *Dictamni cortex* [J]. Front Pharm Sci, 2024, 27(10): 252-267.

[6] 陈禹竹, 徐晓敏, 刘树民, 等. 白鲜皮及其有效成分的药理作用研究进展 [J]. 药物评价研究, 2024, 47(2): 409-418.
Chen Y Z, Xu X M, Liu S M, et al. Research progress on pharmacological effects of *Cortex Dictamni* and its active ingredients [J]. Drug Eval Res, 2024, 47(2): 409-418.

[7] 葛斐林, 牛明, 韩紫欣, 等. 白鲜皮制剂相关肝损伤的药物流行病学特征分析 [J]. 中国中药杂志, 2019, 44(5): 1048-1052.
Ge F L, Niu M, Han Z X, et al. Analysis of epidemiological characteristics of drug induced liver injury associated with Baixianpi Preparations [J]. China J Chin Mater Med, 2019, 44(5): 1048-1052.

[8] 黄琳艳. 白鲜皮肝损伤化学机制研究 [D]. 遵义: 遵义医科大学, 2020.
Huang L Y. Study on the chemical mechanisms of liver injury induced by *Dictamni Cortex* [D]. Zunyi: Zunyi Medical University, 2020.

[9] Ninkov A, Frank J R, Maggio L A. Bibliometrics: Methods for studying academic publishing [J]. Perspect Med Educ, 2022, 11(3): 173-176.

[10] Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines [J]. J Bus Res, 2021, 133: 285-296.

[11] Chen C M. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. J Am Soc Inf Sci Technol, 2006, 57(3): 359-377.

[12] van Eck N J, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping [J]. Scientometrics, 2010, 84(2): 523-538.

[13] Du Q, Zhao R, Wan Q Y, et al. Protocol for conducting bibliometric analysis in biomedicine and related research using CiteSpace and VOSviewer software [J]. STAR Protoc, 2024, 5(3): 103269.

[14] Bai F C, Huang Z G, Luo J, et al. Bibliometric and visual analysis in the field of traditional Chinese medicine in cancer from 2002 to 2022 [J]. Front Pharmacol, 2023, 14: 1164425.

[15] Wang P, Zhao Y L, Zhu Y D, et al. Metabolism of dictamnine in liver microsomes from mouse, rat, dog, monkey, and human [J]. J Pharm Biomed Anal, 2016, 119: 166-174.

[16] Li L, Zhou Y F, Li Y L, et al. Aqueous extract of *Cortex Dictamni* protects H9c2 cardiomyocytes from hypoxia/reoxygenation-induced oxidative stress and apoptosis by PI3K/Akt signaling pathway [J]. Biomed Pharmacother, 2017, 89: 233-244.

[17] 孙慧娟, 王宇, 卢芳, 等. 白鲜皮保肝与肝损伤作用研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(19): 229-235.
Sun H J, Wang Y, Lu F, et al. Hepatoprotective and hepatotoxic effect of *Dictamni Cortex*: A review [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2025, 31(19): 229-235.

[18] 邓戈宇, 蒋鑫, 孙慧娟, 等. 酒制白鲜皮饮片炮制工艺及其急性毒性实验研究 [J]. 中药材, 2025, 48(4): 872-878.
Deng G Y, Jiang X, Sun H J, et al. Study on the processing technology and acute toxicity test of *Dictamni Cortex* processed with rice wine [J]. J Chin Med Mater, 2025, 48(4): 872-878.

[19] 邓戈宇, 王宇, 卢芳, 等. 基于血清代谢组学的白鲜皮酒炙增效抗银屑病作用机制 [J]. 中草药, 2025, 56(17): 6252-6263.
Deng G Y, Wang Y, Lu F, et al. Mechanism of enhanced efficacy of wine-processed *Dictamni Cortex* against psoriasis based on serum metabolomics [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2025, 56(17): 6252-6263.

[20] 杨浩宇, 张莉莉, 顾成娟. 黄柏、生薏苡仁、白鲜皮治疗湿疹经验: 仝小林三味小方撷萃 [J]. 吉林中医药, 2020, 40(6): 709-711.
Yang H Y, Zhang L L, Gu C J. Treatment of eczema with cortex phellodendri, Coix seed and *Dictamnus dasycarpus*: Experience in treating diseases with three Chinese medicines of TONG Xiaolin [J]. Jilin J Chin Med, 2020, 40(6): 709-711.

[21] 李翔, 张新申, 邓赟, 等. 从白鲜皮中同时制备柠酮、白鲜碱、黄柏酮单体的方法 [J]. 四川大学学报 (工程科学版), 2007, 39(4): 68-72.
Li X, Zhang X S, Deng Y, et al. The simultaneous preparation of fraxinellone, dictamine and obacunone from *Dictamnus dasycarpus* Turcz. [J]. J Sichuan Univ Eng Sci Ed, 2007, 39(4): 68-72.

[22] 贾旭晨, 许妍妍, 李遇伯. 复方青黛制剂及单味药的毒性研究进展 [J]. 中草药, 2023, 54(24): 8282-8289.
Jia X C, Xu Y Y, Li Y B. Research progress on toxicity of Compound Qingdai preparation and single drug [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2023, 54(24): 8282-8289.

[23] Wang P, Sun J B, Gao E Z, et al. Simultaneous determination of limonin, dictamnine, obacunone and fraxinellone in rat plasma by a validated UHPLC-MS/MS and its application to a pharmacokinetic study after oral administration of *Dictamni Cortex* extract [J]. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci, 2013, 928: 44-51.

[24] Wang P, Sun J B, Xu J Y, et al. Pharmacokinetics, tissue distribution and excretion study of dictamnine, a major bioactive component from the root bark of *Dictamnus dasycarpus* Turcz. (Rutaceae) [J]. J Chromatogr B, 2013, 942: 1-8.

[25] Li Z Q, Wang L L, Zhou J, et al. Integration of transcriptomics and metabolomics profiling reveals the metabolic pathways affected in dictamnine-induced hepatotoxicity in mice [J]. J Proteom, 2020, 213: 103603.

[26] Tian M Y, Bao J, Li X, et al. Antimicrobial alkaloids from the root bark of *Dictamnus dasycarpus* [J]. J Asian Nat Prod Res, 2022, 24(5): 483-489.

[27] Wang S T, Bao J, Li J, et al. Fraxinellone induces hepatotoxicity in zebrafish through oxidative stress and the transporters pathway [J]. Molecules, 2022, 27(9): 2647.

[28] Kim H, Yang B, Lyu J, et al. *Dictamnus dasycarpus* Turcz., root bark alleviates oxazolone-induced atopy-like dermatitis in mice [J]. Phcog Mag, 2019, 15(61): 219.

[29] 胡文凯, 徐晓敏, 蒋鑫, 等. 基于网络药理学和体内实验探究白鲜皮致急性肝损伤的机制 [J]. 中国药师, 2024, 27(7): 1089-1098.
Hu W K, Xu X M, Jiang X, et al. Exploring the mechanism of acute liver injury induced by *Cortex dictamni* based on network pharmacology and *in vivo* experiments [J]. China Pharm, 2024, 27(7): 1089-1098.

[30] 徐晓敏, 于栋华, 王宇, 等. 基于非靶向代谢组学与靶向短链脂肪酸代谢组学探究白鲜皮诱发肠道损伤的作用机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(20): 40-47.
Xu X M, Yu D H, Wang Y, et al. Effect of *dictamni cortex* on intestinal barrier damage by untargeted metabolomics and targeted metabolomics for short-chain fatty acids [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2025, 31(20): 40-47.

[31] 徐晓敏, 沃佳美雪, 贾素霞, 等. 基于网络毒理学与代谢组学技术探究白鲜皮神经损伤机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(20): 31-39.
Xu X M, Wo J, Jia S X, et al. Neurotoxicity mechanism of *dictamni cortex* based on network toxicology and metabolomics [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2025, 31(20): 31-39.

[32] 沃佳美雪, 徐晓敏, 贾素霞, 等. 整合 16S rRNA 测序技术和代谢组学探究白鲜皮对斑马鱼幼鱼的肝毒性机制 [J]. 中草药, 2025, 56(1): 177-190.
Wo J, Xu X M, Jia S X, et al. Integrated 16S rRNA sequencing technology and metabolomics to explore mechanism of hepatotoxicity of *Dictamni Cortex* on larvae zebrafish [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2025, 56(1): 177-190.

[33] 黄琳, 刘树民, 孙慧娟, 等. 白鲜皮水提液通过调控 AHR 介导的 CYP1A2 表达诱导大鼠肝损伤的机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(19): 219-228.
Huang L, Liu S M, Sun H J, et al. Mechanism of rat hepatotoxicity induced by aqueous extract of *dictamni cortex* through regulation of CYP1A2 expression mediated by AHR [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2025, 31(19): 219-228.

[34] 黄琳, 王宇, 邓戈宇, 等. 基于肝脏代谢组学探讨白鲜皮水提物致大鼠亚慢性肝毒性的作用 [J]. 中成药, 2025, 47(10): 3411-3416.
Huang L, Wang Y, Deng G Y, et al. Based on liver metabonomics, the role of water extract of *Dictamni Cortex* in subchronic hepatotoxicity in rats was discussed [J]. Chin Tradit Pat Med, 2025, 47(10): 3411-3416.

[35] 张萌萌, 孙慧娟, 高蕊, 等. 基于血清代谢组学的白鲜皮治疗银屑病作用机制研究 [J]. 药物评价研究, 2025, 48(5): 1073-1090.
Zhang M M, Sun H J, Gao R, et al. Research on mechanisms of therapeutic effects of *Dictamnus dasycarpus* on psoriasis based on serum metabolomics [J]. Drug Eval Res, 2025, 48(5): 1073-1090.

[36] Han H Y, Ryu M H, Lee G, et al. Effects of *Dictamnus dasycarpus* Turcz., root bark on ICAM-1 expression and chemokine productions *in vivo* and *vitro* study [J]. J Ethnopharmacol, 2015, 159: 245-252.

[37] Choi M, Yi J K, Kim S Y, et al. Anti-inflammatory effects of a methanol extract of *Dictamnus dasycarpus* Turcz. root bark on imiquimod-induced psoriasis [J]. BMC Complementary Altern Med, 2019, 19(1): 347.

[38] Gao P, Wang L, Zhao L, et al. Anti-inflammatory quinoline alkaloids from the root bark of *Dictamnus dasycarpus* [J]. Phytochemistry, 2020, 172: 112260.

[39] Gao P, Wang L, Zhao L, et al. Rapid identification, isolation, and evaluation on anti-neuroinflammatory activity of limonoids derivatives from the root bark of *Dictamnus dasycarpus* [J]. J Pharm Biomed Anal, 2021, 200: 114079.

[40] Gao P, Chang K, Yuan S, et al. Exploring the mechanism of hepatotoxicity induced by *Dictamnus dasycarpus* based on network pharmacology, molecular docking and experimental pharmacology [J]. Molecules, 2023, 28(13): 5045.

[41] Chou W L, Yang S C, Alshetaili A, et al. Topical delivery of bioactive compounds from *Cortex Dictamni* alleviates atopic dermatitis-like lesion by inhibiting the activation of keratinocytes, macrophages, and basophils: Dictamnine versus fraxinellone [J]. Int Immunopharmacol, 2024, 143: 113486.

[42] Wang Z Y, Pi M T, Gao Z A, et al. Anti-psoriatic pharmacodynamic material basis of *dictamni cortex* based on transdermal constituents group [J]. Pharmaceutics, 2025, 17(9): 1195.

[43] 蔡兰花, 徐淑治, 温伟伦. 中医药治疗湿疹用药规律的文献数据挖掘 [J]. 广州中医药大学学报, 2026, 43(4): 1117-1122.
Cai L H, Xu S Z, Wen W L. Literature-based data mining on medication patterns in Chinese medicine for the treatment of eczema [J]. J Guangzhou Univ Tradit Chin Med, 2026, 43(4): 1117-1122.

[44] 杨艳平. 基于数据挖掘的治疗银屑病处方用药规律研究 [J]. 世界中医药, 2015, 10(10): 1611-1613, 1617.
Yang Y P. General medication observation on psoriasis prescription drug based on data mining [J]. World Chin Med, 2015, 10(10): 1611-1613, 1617.

[45] 李心宽. 复方白鲜皮汤治疗风热型荨麻疹的临床体会研究 [J]. 中医临床研究, 2023, 15(12): 125-127.
Li X K. Clinical experience of applying compound Baixianpi decoction in treating wind-heat urticaria [J]. Clin J Chin Med, 2023, 15(12): 125-127.

[46] 马欣, 张慧敏, 丁佩军. 基于数据挖掘探讨孙世道教授治疗特应性皮炎的用药规律 [J]. 中国医药导报, 2020, 17(36): 146-149.
Ma X, Zhang H M, Ding P J. Exploration on the medication rule of Professor Sun Shidao in the treatment of atopic dermatitis based on data mining [J]. China Med Her, 2020, 17(36): 146-149.

[47] 卢懿, 吴伟, 杨扬, 等. 基于体内实验和网络药理学探讨白鲜皮治疗湿疹的作用机制 [J]. 上海中医药大学学报, 2024, 38(5): 62-70.
Lu Y, Wu W, Yang Y, et al. Mechanism of *Dictamni Cortex* in treatment of eczema based on *in vivo* experiments and network pharmacology [J]. Acad J Shanghai Univ Tradit Chin Med, 2024, 38(5): 62-70.

[48] 张凯, 张宇, 王丽红, 等. 白鲜皮多糖硫酸酯化修饰及抗银屑病作用研究 [J]. 中国药房, 2019, 30(8): 1049-1056.
Zhang K, Zhang Y, Wang L H, et al. Study on sulfated modification and anti-psoriasis activity of polysaccharide from *Dictamnus dasycarpus* [J]. China Pharm, 2019, 30(8): 1049-1056.

[49] Yang N N, Shao H F, Deng J L, et al. Network pharmacology-based analysis to explore the therapeutic mechanism of *Cortex Dictamni* on atopic dermatitis [J]. J Ethnopharmacol, 2023, 304: 116023.

[50] Chen Y L, Xian Y F, Loo S, et al. Anti-atopic dermatitis effects of *dictamni cortex*: Studies on *in vitro* and *in vivo* experimental models [J]. Phytomedicine, 2021, 82: 153453.

[51] 杨妞妞, 邵海峰, 邓嘉林, 等. 白鲜皮主要药效成分白鲜碱、黄柏酮、梣酮的抗皮炎作用比较及机制研究 [J]. 南京医科大学学报 (自然科学版), 2023, 43(12): 1636-1642, 1649.
Yang N N, Shao H F, Deng J L, et al. Comparison and

mechanism study on the anti-dermatitis effects of the main pharmacodynamic components of *cortex dictamni* including obacunone, dictamnine, and fraxinellone [J]. J Nanjing Med Univ Nat Sci, 2023, 43(12): 1636-1642, 1649.

[52] 赵夏, 马晓晨. 白鲜皮提取物抗过敏反应研究 [J]. 中医学报, 2019, 34(3): 568-571.
Zhao X, Ma X C. Study on anti-allergic reaction of densefruit pittany root-bark [J]. Acta Chin Med, 2019, 34(3): 568-571.

[53] 高丽娜, 李睿超, 周长征, 等. 白鲜皮化学成分及药理作用研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(14): 3723-3737.
Gao L N, Li R C, Zhou C Z, et al. Chemical constituents and pharmacological effects of *Dictamni Cortex*: A review [J]. China J Chin Mater Med, 2022, 47(14): 3723-3737.

[54] Ye S, Liu Y, Wang S Y, et al. Two new alkaloids isolated from *Dictamnus dasycarpus* Turcz. [J]. Nat Prod Res, 2025, 39(13): 3619-3626.

[55] Chen Y, Ruan J Y, Sun F, et al. Anti-inflammatory limonoids from *Cortex Dictamni* [J]. Front Chem, 2020, 8: 73.

[56] 姜博千, 尹海波, 王丹, 等. 多指标定量结合化学计量学评价不同产地野生白鲜皮质量及产地识别模型的建立 [J]. 中草药, 2025, 56(9): 3274-3282.
Jiang B Q, Yin H B, Wang D, et al. Evaluation of the quality of wild *Dictamnus dasycarpus* from different origins and establishment of the origin identification model by multi-index quantification combined with chemometrics [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2025, 56(9): 3274-3282.

[57] 朱泽兵, 牟腊梅, 张华. 一测多评法联合聚类分析评价不同产地白鲜皮的质量 [J]. 华西药学杂志, 2021, 36(1): 81-84.
Zhu Z B, Mu L M, Zhang H. Quality evaluation of *Dictamni Cortex* in different origin based on the multi-evaluation method and cluster analysis [J]. West China J Pharm Sci, 2021, 36(1): 81-84.

[58] 石芸, 徐华, 徐长丽, 等. 液质联用技术联合网络药理学探讨白鲜皮治疗湿疹的作用机制 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2022, 24(5): 2053-2063.
Shi Y, Xu H, Xu C L, et al. Mechanism of *cortex dictamni* in the treatment of eczema by LC-MS combined with network pharmacology [J]. Mod Tradit Chin Med Mater Med World Sci Technol, 2022, 24(5): 2053-2063.

[59] Mao J W, Liu J H, Hou Y Y, et al. Transcriptome and metabolome profiling of the medicinal plant *Dictamnus dasycarpus* reveal key genes involved in quinoline alkaloids biosynthesis and limonoids biosynthesis [J]. BMC Plant Biol, 2025, 25(1): 1282.

[60] Huang L Y, Li Y, Pan H, et al. *Cortex dictamni*-induced liver injury in mice: The role of P450-mediated metabolic activation of furanoids [J]. Toxicol Lett, 2020, 330: 41-52.

[61] Lin D J, Li G Y, Deng H R, et al. The protective effect of *Schisandra* lignans on the hepatotoxicity induced by the metabolic activation of dictamnine [J]. J Ethnopharmacol, 2025, 352: 120170.

[62] Sun H J, Wang Y, Deng G Y, et al. Cortex Dictamni-induced hepatotoxicity by enhanced oxidative phosphorylation: Insights from integrative transcriptomics, proteomics, and metabolomics analyses [J]. Phytomedicine, 2025, 139: 156511.

[63] Xu X M, Lu F, Yu D H, et al. *Cortex Dictamni* induces cholestatic liver injury via the bile acid-gut-liver axis mediated by FXR signaling pathway in rats [J]. J Ethnopharmacol, 2025, 351: 120019.

[64] 闫嘉鹤, 刘苏杰, 王晓凡, 等. 基于 UPLC-Q-TOF-MS 探讨白鲜皮药物性肝、肾损伤的机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(20): 48-56.
Yan J H, Liu S J, Wang X F, et al. Mechanism of pharmacological liver and kidney injuries of *Dictamni Cortex* based on UPLC-Q-TOF-MS [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2025, 31(20): 48-56.

[65] Lee C L, Wang C M, Lu S M, et al. Immunomodulatory and anti-inflammatory properties of dictamnine-free phytopharmaceuticals from *Dictamni Cortex* with phototoxicity evaluation [J]. J Ethnopharmacol, 2025, 352: 120268.

[责任编辑 孙英杰]