

基于文献计量学的鱼腥草研究热点可视化分析

孔雨朦, 刘晓轩, 钟鹏英, 张玉超, 刘文龙*, 张喜利*

湖南中医药大学药学院, 湖南 长沙 410208

摘要: **目的** 采用文献计量学的方法对鱼腥草研究现状与发展趋势进行总结和分析。**方法** 检索中国知网 (CNKI)、维普 (VIP)、万方数据、Web of Science 数据库中鱼腥草的相关文献, 用文献管理软件 NoteExpress 剔除重复数据, 采用文献计量学软件 CiteSpace、VOSviewer 及 R 语言环境下的文献计量学包 Bibliometrix 对 2013—2023 年已发表鱼腥草的文献发文量、国家、作者、机构、关键词进行可视化分析。**结果** 纳入中文文献 1583 篇, 英文文献 229 篇, 显示近 10 年发文量稳定, 研究持续; 中国为发文量最多的国家, 有较强话语权; 英文文献的发文量在 2021—2022 年出现明显增长; 但是作者和机构间缺乏深入广泛的合作。目前鱼腥草的研究热点以成分含量测定、物质基础与抗菌、抗炎、抗病毒等药理作用为主。**结论** 鱼腥草和鱼腥草复方制剂用于肺炎相关疾病及其挥发油抗菌作用是未来研究的前沿内容, 且研究有待深入; 网络药理学是新兴热点, 为中药及其复方的研究提供新思路。

关键词: 鱼腥草; 文献计量学; 可视化分析; 中药质量控制; 研究热点; 抗菌; 抗炎; 抗病毒

中图分类号: R28; G350 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2023)20-6777-14

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2023.20.021

Visualization analysis of research hotspots of *Houttuyniae Herba* based on bibliometrics

KONG Yu-meng, LIU Xiao-xuan, ZHONG Peng-ying, ZHANG Yu-chao, LIU Wen-long, ZHANG Xi-li

College of Pharmacy, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

Abstract: Objective To summarize and analyze the research status and development trend of Yuxingcao (*Houttuyniae Herba*) by means of bibliometrics. **Methods** The relevant articles of *Houttuyniae Herba* were retrieved from the CNKI, VIP, Wanfang Data, and Web of Science databases, and duplicate data was removed using the literature management tool NoteExpress metrology software. The bibliometrics package Bibliometrix in the R language environment was used and VOSviewer and CiteSpace were used to visually analyze the publication volume, countries, authors, institutions and keywords of published literature on *Houttuyniae Herba* from 2013 to 2023. **Results** A total of 1583 Chinese literatures and 229 English literatures were included. The results showed that the number of publication in the past 10 years was stable and the research continued. China was the country with the highest number of publication and had a strong voice. The number of published English literatures significantly increased in 2021 and 2022. However, deep and extensive collaboration between authors and institutions were lacking. At present, the research focus of *Houttuyniae Herba* was mainly on the content determination, material basis, antibacterial, anti-inflammatory, antiviral and other pharmacological effects. **Conclusion** The application of *Houttuyniae Herba* and its compound preparations to pneumonia-related diseases and the antibacterial effect of its volatile oil were the frontiers of future research, and further research was needed. Network pharmacology was a new hotspot, which provides new ideas for the study of traditional Chinese medicine and its compounds.

Key words: *Houttuyniae Herba*; bibliometrics; visualization analysis; quality control of traditional Chinese medicine; research hotspot; antibiosis; anti-inflammation; antiviral

收稿日期: 2023-05-20

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目 (2021JJ30514); 湖南省自然科学基金资助项目联合基金 (3211); 湖南省中管局项目 (2021204, 2021073); 长沙市科技计划项目 (kq1907136); 长沙市自然科学基金资助项目 (kq2208191)

作者简介: 孔雨朦, 在读硕士研究生, 研究方向为中药质量研究。Tel: 18874708647 E-mail: kongym1997@163.com

*通信作者: 张喜利, 副教授, 硕士研究生, 研究方向为中药质量研究。Tel: 18229764227 E-mail: xiaoli610@126.com

刘文龙, 教授, 博士, 研究方向为中药质量研究。Tel: 13974821547 E-mail: dragon5240@126.com

鱼腥草 *Houttuynia Herba* 是三白草科植物蕺菜 *Houttuynia cordata* Thunb. 的新鲜全草或干燥地上部分, 株高可达 60 cm, 具有白色的节, 节上生须根。鱼腥草在中药分类上属于清热解毒药, 具有抗菌、抗炎、抗氧化、抗病毒等作用, 在呼吸道疾病、五官疾病、泌尿科疾病、消化科疾病、皮肤科疾病、妇科疾病的治疗上均有应用。

随着中医药研究热度的提升, 鱼腥草作为传统中药材, 其功效已得到广大中医药研究者的认可, 国内外已有对鱼腥草成分、药理作用、提取分离、代谢组学、相关制剂等方面的多项研究^[1-3]。但是科研机构研究的内容相对独立, 没有对现有研究成果进行系统的归纳总结, 导致现有的研究重复性较高与创新性较弱。随着文献计量学的信息可视化软件不断升级迭代, 现阶段可以通过分析数字信息资源, 来揭示已发表文献的隐藏价值和发展规律。可以直观形式展示某一学科或知识领域在一定时期内的发展趋势, 并分析研究前沿领域的演变^[4-5]。本研究以近 10 年的文献为载体, 通过文献计量学的量化指标, 使用 CiteSpace、VOSviewer 软件、R 语言环境下文献计量学包 Bibliometrix, 形成以作者、机构、关键词为主要分析指标的可视化知识图谱, 探究鱼腥草的研究热点和未来发展方向, 从整体上把握科研主体的研究水平、科研成果的分布状况、科研领域的研究重点^[6], 综合且直观地展示鱼腥草相关领域的研究状况和态势, 以期阐明鱼腥草研究领域的动态发展趋势, 为鱼腥草质量控制与开发的实践发展提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献来源和检测

以中国知网 (CNKI)、维普 (VIP)、万方数据为中文来源数据库。CNKI 数据库检索条件设定为主题: 鱼腥草 (精确), 检索日期为 2013 年 1 月 1 日—2023 年 3 月 31 日, 共得到学术期刊论文 1472 篇。VIP 检索条件设定为主题: “鱼腥草” and Date: 2013-*, 共得到学术期刊论文 1960 篇。万方数据检索条件设定为题目或关键词=鱼腥草 and 年份: 2013—2023 年, 得期刊论文 1185 篇。

以 Web of Science 数据库核心集为英文来源数据库, 检索条件: *Houttuynia cordata* (主题), 入库时间为 2013-01-01 至 2023-03-31 (出版日期), 共得到论文 307 条; 文献下载内容为全记录与引用的参考文献; 以纯文本格式下载。

1.2 文献筛选

排除①鱼腥草素钠相关论文; ②与医学和中医药类无关论文。通过阅读文献标题、关键词等人工剔除, 再通过文献管理软件 NoteExpress (Version 3.0) 进行去重处理, 最终得到中文文献 1583 篇, 英文文献 229 篇。

1.3 研究方法

使用文献计量学分析软件 CiteSpace (Version 6.2.R2)、VOSviewer (Version 1.6.19) 在 R 语言环境 (Version 4.23) 下的文献计量学包 Bibliometrix (Version 4.2.3) 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 发文量分析

对鱼腥草相关文献的年均发文量和年累计发文量进行分析, 结果如图 1 所示, 近 10 年来, 有关鱼腥草的中文文献 2015 年发文量最多, 年发文量虽有波动, 但整体稳定, 累计发文量呈线性相关 ($R^2=0.9971$)。与中文文献相比, 鱼腥草相关的英文文献发文量在 2021—2022 年出现增长, 通过阅读近 3 年英文文献题目和关键词, 不难发现研究内容多与鱼腥草抗炎和抗氧化作用相关。鱼腥草在治疗炎症性疾病, 特别是合并痰多、咳嗽、脓胸的肺部症状, 以及重症急性呼吸综合征等传染病方面表现出广泛的药理活性, 并且对病毒性肺炎、细菌性肺炎均有临床疗效。在新冠疫情期间鱼腥草相关发文量增加与其相关制剂应用有一定关联。结合国家发文量 (图 2), 鱼腥草相关的英文文献发表多集中在亚洲国家, 前 3 名分别为中国、韩国、泰国。中国作为鱼腥草相关研究最多的国家, 其研究在 2021—2022 年出现显著增长, 与全部作者发文量增长趋势相同。在鱼腥草研究领域, 我国有着较强话语权。

2.2 作者合作分析

通过 R 语言环境下文献计量学包 Bibliometrix, 在 “Authors” 工具栏下分别对中、英文文献进行分析, 见图 3、4。在中文文献 (图 3-a) 中, 王海颖为相关性最高的作者, 其次是李颖。王海颖团队主要研究鱼腥草对糖尿病肾病小鼠肾损伤机制, 表明复方鱼腥草的醇提液可以改善肾小球滤过功能, 减少蛋白尿, 有效减轻糖尿病肾病的病理损害^[7-8]。李颖团队针对鱼腥草的质量控制展开研究^[9], 其团队在 2019 年制定了莲花清瘟胶囊中主要药材的质量标准。纵观机构合作网络, 形成了分别以贺福元^[10]、张壮丽^[11]、李颖^[12]、伍贤进^[13]

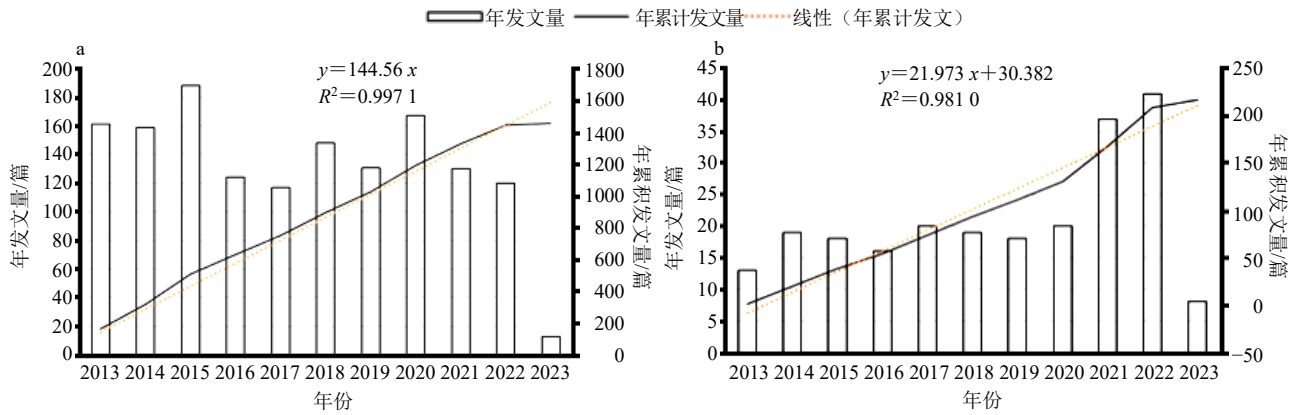


图 1 鱼腥草相关的中文 (a) 和英文 (b) 发文量统计

Fig. 1 Number of Chinese and English documents published on *H. cordata*

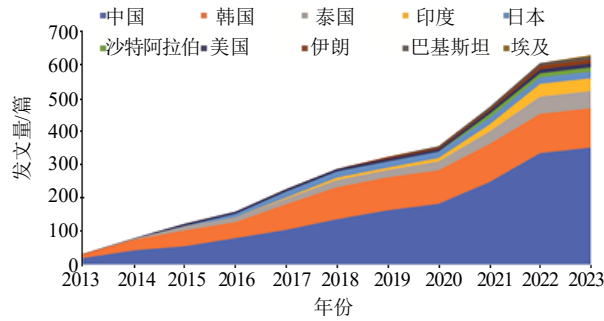


图 2 国家发文量统计

Fig. 2 Statistics on number of national publications

等为主的研究团队,各团队逐渐形成自己的研究特色。贺福元团队近年来对“印记模板”的研究为有效控制中药复方制剂质量和最大限度开发利用中药资源提供依据^[14-15]。

在英文文献(图 3-b)中,复旦大学的陈道峰发文量最多,为 12 篇,时间集中在 2018—2020 年。陈道峰所在团队也形成自己的合作网络,其论文在本次检索数据中被引用 87 次,位列第 1。该团队主要研究方向为鱼腥草总多糖抗内毒素(lipopolysaccharides, LPS)的作用^[16],鱼腥草总多糖

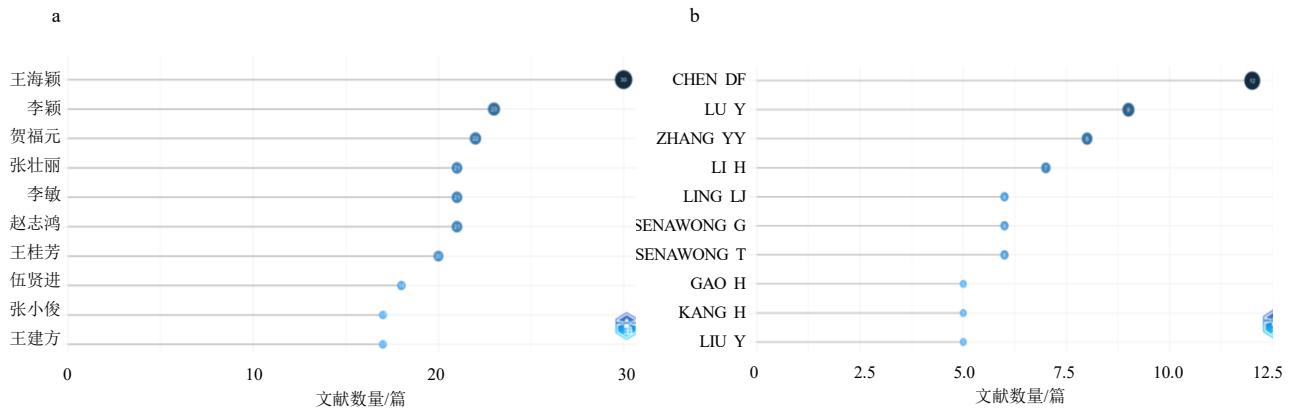


图 3 中文 (a) 和英文 (b) 文献作者相关性图谱

Fig. 3 Most relevant authors of Chinese (a) and English (b) literatures

抗补体活性较强,同时具有显著的解热和防治内毒素诱导的急性肺损伤药效,临床开发前景良好^[17]。

2.3 机构合作分析

通过 CiteSpace 软件对鱼腥草相关文献进行机构合作分析,中文文献机构合作网络时间切片设置

为 3,得到 293 个节点,175 条连线,见图 4-a。英文文献设置时间切片为 1,得到 198 个节点,220 条连线,见图 4-b。网络节点的大小代表机构发表的文献数量,节点越大表示该机构发表的文献总数越多^[18]。上海中医药大学和福建中医药大学第二附属

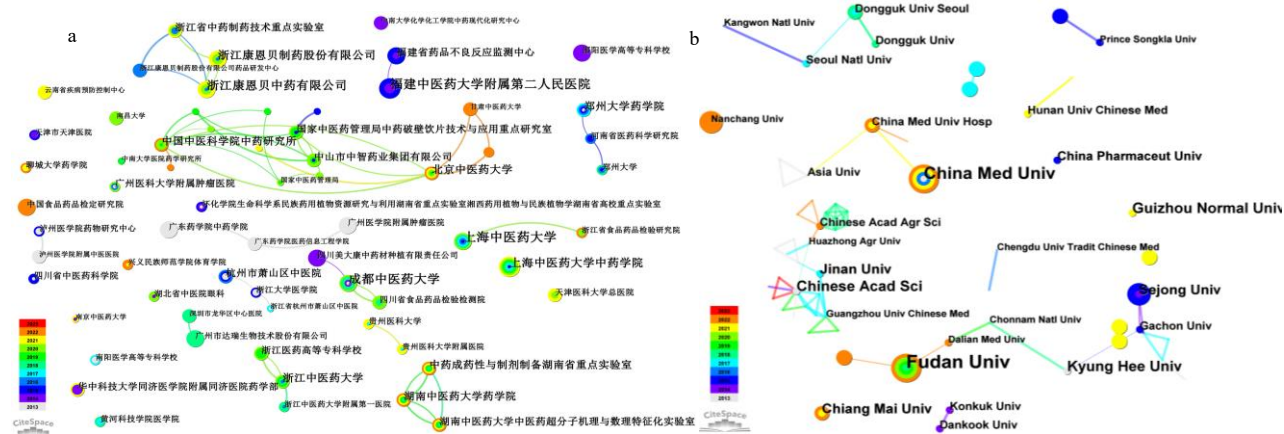


图 4 中文 (a) 和英文 (b) 文献机构合作网络

Fig. 4 Network of institutions cooperations of Chinese (a) and English (b) literatures

医院同为中文文献发文量最高的机构 (18 篇); 时间上, 2022 年甘肃中医药大学与其合作单位开展合作。虽然我国对鱼腥草的研究形成了以高校为绝对主导^[19], 附属医院为辅的研究范式, 但各机构中心性低, 机构间的学术交流频次低, 高产和高影响力的权威研究机构有待培育^[20]。

从英文文献机构合作网络中心性来看, 中国科学院(中心性 0.02)与中国农业科学院(中心性 0.02)分别形成了以自身为中心的合作网络, 同时覆盖较

多大学; 发文数量方面, 我国复旦大学发文 13 篇位居第 1, 且与国外高校合作交流活跃。综上, 英文文献发文机构间合作交流密切, 虽然发文量少, 但影响力较强。

2.4 英文文献期刊分析

鱼腥草相关文献发表在 *Molecules* 的数量增长最快 (图 5), 且近 10 年发文量最多 (表 1)。该期刊属于化学类期刊, 于 2022 年发表了鱼腥草化学成分研究的相关论文, 即 Quality and metabolomics

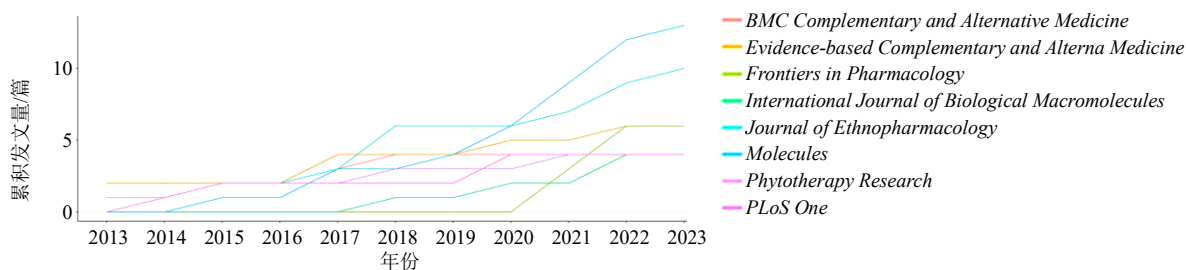


图 5 英文期刊相关论文年增长情况

Fig. 5 Annual growth of relevant articles in English journals

表 1 累计发文量前 5 的期刊

Table 1 Top five journals with accumulated publication volume

期刊	发文量	影响因子 (2022 年)
<i>Molecules</i>	13	4.927
<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	10	5.195
<i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i>	6	2.650
<i>Frontiers in Pharmacology</i>	6	5.988
<i>Phytotherapy Research</i>	5	6.388

analysis of *Houttuynia cordata* based on HS-SPME/GC-MS 和 Analysis of volatile compounds from different parts of *Houttuynia cordata* Thunb.。2 篇文献的作者均采用了顶空萃取结合气相色谱-质谱联用鉴定鱼腥草的化学成分^[21-22], 表明鱼腥草的研究主要集中于地上部分 (叶和茎) 和地下部分 (根), 不同部位所含主要成分亦不同, 因此对不同部位的合理利用, 可最大限度发挥鱼腥草价值。

2.5 关键词分析

2.5.1 关键词共现 关键词是对文献的高度概括,

高频共被引的关键词可以反映研究领域的热点^[23]。运行 CiteSpace 软件，时间切片设置为 1 年，节点类型选择“keywords”，合并相同含义关键词，如中文文献中的“中药”和“中药材”，英文文献中的“antibacterial”与“antimicrobial activity”，经剪裁形成由节点和连线组成的共现图谱。中文和英文文献中心性见表 2、3。关键词节点的中心性反映该节点在整个图谱中的作用大小，值越大，节点越重要^[4]。

表 2 中文关键词频次与中心性
Table 2 Frequency and centrality of keywords in Chinese literatures

排序	频次	中心性	首次出现年份	关键词
1	458	1.13	2013	鱼腥草
2	28	0.08	2013	含量测定
3	27	0.08	2013	中药
4	33	0.06	2013	挥发油
5	13	0.06	2017	作用机制
6	6	0.06	2019	超分子
7	30	0.05	2013	化学成分
8	26	0.05	2013	绿原酸
9	11	0.05	2020	炎症因子
10	6	0.05	2016	糖尿病

而节点的颜色越接近红色，表示关键词越新^[24]。节点与节点之间的连线越粗、越明显则表示两者之间联系越密切。

中文关键词共现网络（图 6-a）节点数为 447，

表 3 英文关键词频次中心性

Table 3 Frequency and centrality of keywords in English literatures

排序	频次	中心性	首次出现年份	关键词
1	126	0.44	2013	houltuynia cordata
2	23	0.33	2013	activation
3	37	0.22	2013	chemical composition
4	16	0.22	2014	cells
5	20	0.17	2013	apoptosis
6	21	0.16	2013	antioxidant activity
7	22	0.16	2014	in vitro
8	16	0.14	2013	inflammation
9	10	0.12	2013	identification
10	33	0.12	2013	extract
11	13	0.11	2013	inhibition
12	8	0.11	2014	antiviral activity
13	12	0.09	2015	acid
14	13	0.08	2014	flavonoids
15	14	0.08	2018	acute lung injury

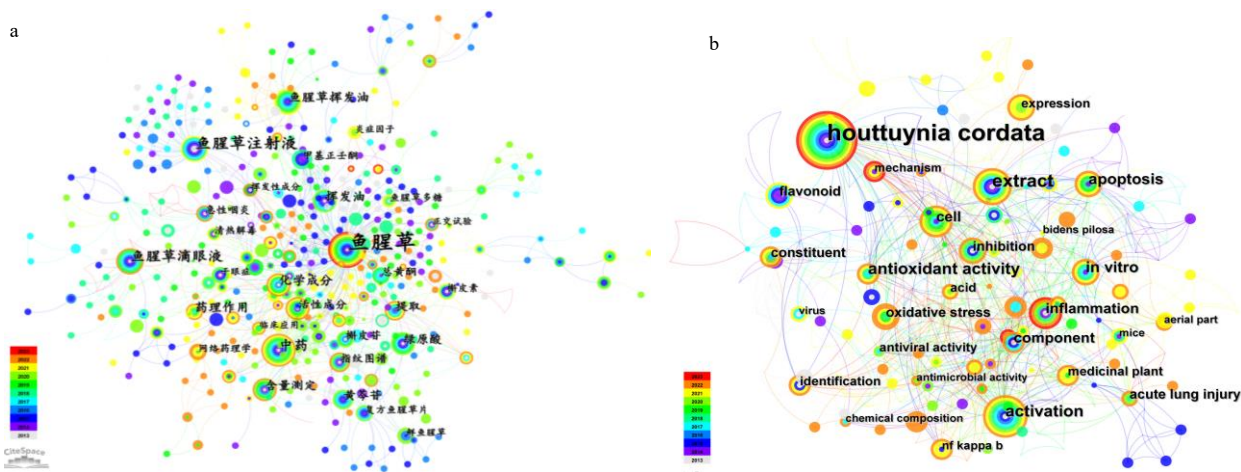


图 6 中文 (a) 和英文 (b) 文献关键词共现网络

Fig. 6 Co-occurrence network of keywords in Chinese (a) and English (b) literatures

连线 813 条。中心性超过 0.1 的节点可作为中心节点，除鱼腥草为主题词外，无中心节点，鱼腥草起到了桥梁作用。英文关键词共现网络(图 6-b)有 318 个节点，853 条连线，中心节点（中心性>0.1）有 *Houttuynia cordata*、activation、chemical composition、cells、apoptosis、antioxidant activity、in vitro、inflammation、identification、extract、inhibition、

antiviral activity。化学成分（chemical composition）、抗氧化（antioxidant activity）和抗病毒（antiviral activity）的药理作用与中文关键词共现图谱相通，且英文关键词共现的密度大于中文关键词。

2.5.2 关键词聚类分析

(1) CiteSpace 分析：在 CiteSpace 软件中使用似然比（likelihood ratio, LLR）算法^[25]制作关键词

聚类图谱，聚类的节点数越多、研究热点越高，其聚类序号越小。模块值 (Q) 和平均轮廓值 (S) 是评价 CiteSpace 聚类效果的 2 个指标，当 Q 值大于 0.3 意味着划分出来的社团结构是显著的； S 值大于 0.5，认为聚类合理，当 S 值达 0.7 时，认为此时聚类效率高、令人信服^[26]。

中文关键词形成 14 个聚类 (图 7-a 和表 4)， $Q=0.7046$ 、 $S=0.96$ ，聚类令人信服，且各聚类轮廓值均在 0.8 以上，表示各聚类内部同质性高，聚类结果见表 4。中文文献关键词聚类标签分别为鱼腥草、化学成分、绿原酸、中药、金银花、炎症因子、黄酮、双黄连、家兔致热模型、挥发油、超分子、凋亡、宫颈炎、重金属。存在含义相近的聚类标签，聚类 0#、

5#、8#关注鱼腥草抗炎作用，抗炎作用机制与诸多细胞及其细胞因子联系密切^[27]；聚类 1#和 2#聚焦的是鱼腥草的化学成分，包括生物碱、黄酮类等；聚类 3#、4#和 7#聚焦鱼腥草与其他中药配伍制成的复方制剂，如复方鱼腥草合剂、复方鱼腥草片^[28]；聚类 6#以提取工艺为主^[29]；聚类 9#关注鱼腥草挥发油及其抗菌作用，鱼腥草挥发油具有抗菌作用，多个实验表明其挥发油能增加抑菌圈直径^[30]，鱼腥草形成的复方制剂能增强阿莫西林等抗菌药物的抗菌效果，为临床治疗呼吸道感染时清热解毒类中药和抗菌药物联合应用提供理论支持^[31]；聚类 10#为超分子和印记模板；聚类 11#和 12#以鱼腥草可治疗的热门疾病为主，鱼腥草在新型冠状病毒肺炎的治疗上有正向收

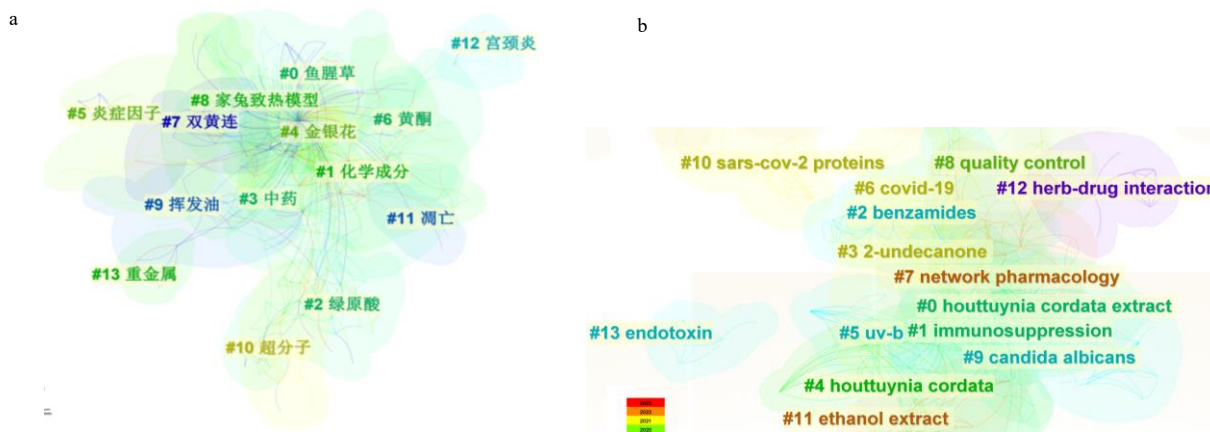


图 7 中文 (a) 和英文 (b) 文献关键词聚类网络

Fig. 7 Clustering network of keywords in Chinese (a) and English (b) literatures

表 4 基于 CiteSpace 的中文关键词聚类类团信息

Table 4 Cluster information of Chinese keywords by CiteSpace software

聚类号	文献量	轮廓值	平均年份	标签词
0#	87	1.000	2016	鱼腥草、绿原酸、地塞米松、黄芩苷、地龙
1#	49	0.881	2017	化学成分、临床应用、生物碱、有效成分、信号通路
2#	41	0.934	2016	绿原酸、黄芩苷、鱼腥草、槲皮苷、指纹图谱
3#	38	0.966	2016	中药、儿童、不良反应、临床表现、疗效
4#	25	0.967	2018	金银花、黄芩、板蓝根、连翘、甘草
5#	23	0.957	2017	炎症因子、小儿肺炎、临床疗效、肺损伤、鱼腥草提取液
6#	19	0.982	2016	黄酮、提取、抗氧化、纯化、正交试验
7#	15	0.936	2015	双黄连、清热解毒、灯盏花素、中药制剂、急性肺损伤
8#	14	0.996	2018	家兔致热模型、家兔、白细胞介素-1 β 、体温、肿瘤坏死因子- α
9#	14	0.935	2015	挥发油、癸酰乙醛、鱼腥草素、正交设计、抗菌活性
10#	13	0.997	2019	超分子、体外代谢、印记模板、分子连接性指数、代谢产物
11#	5	0.977	2015	凋亡、食管癌、鱼腥草生物碱、细胞毒性、肝癌
12#	4	0.999	2015	宫颈炎、中药汤剂、多西环素 r711.32、宫颈上皮内瘤样变、HPV 感染
13#	4	0.999	2019	重金属、微波消解、冲泡液、电感耦合等离子体质谱法、鱼腥草破壁饮片

表 5 基于 CiteSpacey 的英文关键词聚类类团信息
Table 5 Cluster information of English keywords by CiteSpace software

聚类号	文献量	轮廓值	平均年份	标签词
0#	39	0.892	2015	cervical cancer、houltuynia cordata extract、junctional epithelium、houltuynoid A、 <i>Phyllanthus emblica</i>
1#	34	0.868	2017	<i>Houttuynia cordata</i> 、immunosuppression、chloroplast genome、solid lipid nanoparticles、sustained release
2#	25	0.852	2016	saauraceae、benzamides、endophytic fungus、eating quality、diastereomeric epimers
3#	25	0.829	2018	airway remodeling、airway inflammation、asthma、2-undecanone、type 1
4#	24	0.899	2017	<i>Houttuynia cordata</i> 、endothelial dysfunction、caspase、benzo(a)pyrene
5#	23	0.849	2016	UV-b、oleracea、acute lung injury、invasion、pathway
6#	23	0.782	2019	COVID-19、SARS、medicinal plants、natural products、traditional Iranian medicine
7#	22	0.793	2020	network pharmacology、immunomodulatory、anti-viral、SARS-Cov-2、plant extract
8#	21	0.900	2017	chemometrics、quality control、histamine、natural extracts、Chinese medicinal plant
9#	17	0.854	2017	mucosal innate immunity、bacterial biofilms、candida albicans、female reproductive tract、activation
10#	16	0.872	2017	SARS-Cov-2 proteins、phytoconstituents、G ₀ /G ₁ arrest、ultra performance liquid chromatography with photodiode array detector、admet property
11#	12	0.86	2019	structural characterization、homogeneous polysaccharide、antiviral effects、ethanol extract、anti-complementary activity
12#	10	0.927	2014	central composite design、ultraviolet-b、advanced glycation end products、herb-drug interaction、ultra performance liquid chromatography
13#	6	0.939	2017	insulin sensitivity、oletf rat、gut microbiota、endotoxin、 <i>Houttuynia cordata</i>

益^[32]；聚类 13#为鱼腥草有效成分检测方法，如质谱法常用于鱼腥草及其复方制剂的含量测定^[33]。英文关键词聚类分析见图 7-b 和表 5，形成 14 个具有高度相关性和可扩展性的关键词聚类网络， $Q=0.6148$ 、 $S=0.8602$ ，聚类有意义。14 个聚类名称分别为 *Houttuynia cordata* extract、immunosuppression、benzamides、2-undecanone、houltuynia cordata、UV-b、COVID-19、network pharmacology、quality control、candida albicans、SARS-Cov-2 proteins、ethanol extract、herb-drug interaction、endotoxin。聚类 1#的中心性最高为 0.44，其次是聚类 4#（中心性 0.33）、聚类 3#（中心性 0.22）。聚类 1#为免疫抑制，文献提示调节免疫反应的植物衍生化合物如鱼腥草素有望成为癌症、传染病和自身免疫性疾病的一线治疗药物^[34]。聚类 2#苯甲酰胺为鱼腥草生物碱的一种，目前从鱼腥草中分离得到 70 多个生物碱，蕴藏着巨大的新药开发创新资源，具有较大的应用前景^[35-36]。聚类 3#甲基正壬酮是鱼腥草挥发油的主要成分^[28]。鱼腥草成分的研究是鱼腥草英文文献的研究热点之一。聚类 1#免疫抑制（immunosuppression）、聚类 6#新型冠状病毒肺炎（COVID-19）、聚类 9#白色念珠菌（candida albicans）、聚类 10# SARS-Cov-2 蛋白（SARS-Cov-2 proteins）和聚类 13#内毒素

（endotoxin）体现了鱼腥草抗免疫、抗炎、抗菌、抗病毒的药理作用，说明鱼腥草的药理作用是最常见的研究内容之一。

（2）VOSviewer 分析：在 VOSviewer 软件中的“co-occurrence”下选择“all keywords”，将最小出现次数设置为 3，关键词信息见表 6，得到关键词共现聚类网络，经 Pajek 软件调整结构布局得图 8。节点表示关键词，节点越大频率越高，节点之间连线表示特定关键词的共现，不同的颜色表示不同的聚类^[4]。化学成分、鱼腥草制剂及与其他中药形成的复方制剂（鱼腥草注射液、鱼腥草滴眼液、复方鱼腥草合剂）、挥发油、临床应用、含量测定与检测方法的节点较大，是中文文献高频关键词，也是鱼腥草近 10 年的前沿研究热点。

英文文献 14 个聚类中高频关键词包括：活化（activation，更多的是对靶点的活化，是对药理作用的探索）、应激反应（stress）、酸（acid）、挥发油（essential oil）、抗氧化（antioxidant）、成分（constituents）、结构表征（structural characterization）、鱼腥草（*Houttuynia cordata*）、类黄酮（flaconoids）、体外（in vitro）、提取（extract）、细胞凋亡（apoptosis）、急性肺损伤（actue lung injury）、鉴别（identification）。关键词共现聚类网络见图 8。VOSviewer 结果与

表 6 基于 VOSviewer 的共现前 10 的中英文关键词

Table 6 Top 10 keywords in Chinese and English literatures by VOSviewer software

序号	中文关键词	频次	共现次数	序号	英文关键词	频次	共现次数
1	鱼腥草	460	836	1	<i>Houttuynia cordata</i>	116	691
2	鱼腥草注射液	80	88	2	extract	28	190
3	鱼腥草滴眼液	51	85	3	inflammation	28	191
4	复方鱼腥草合剂	49	141	4	apoptosis	25	147
5	挥发油	34	70	5	flavonoids	25	148
6	高效液相色谱法	33	94	6	<i>in vitro</i>	25	200
7	化学成分	32	75	7	activation	24	195
8	鱼腥草挥发油	32	45	8	inhibition	18	134
9	含量测定	28	69	9	components	17	126
10	黄芩苷	28	102	10	cells	16	105

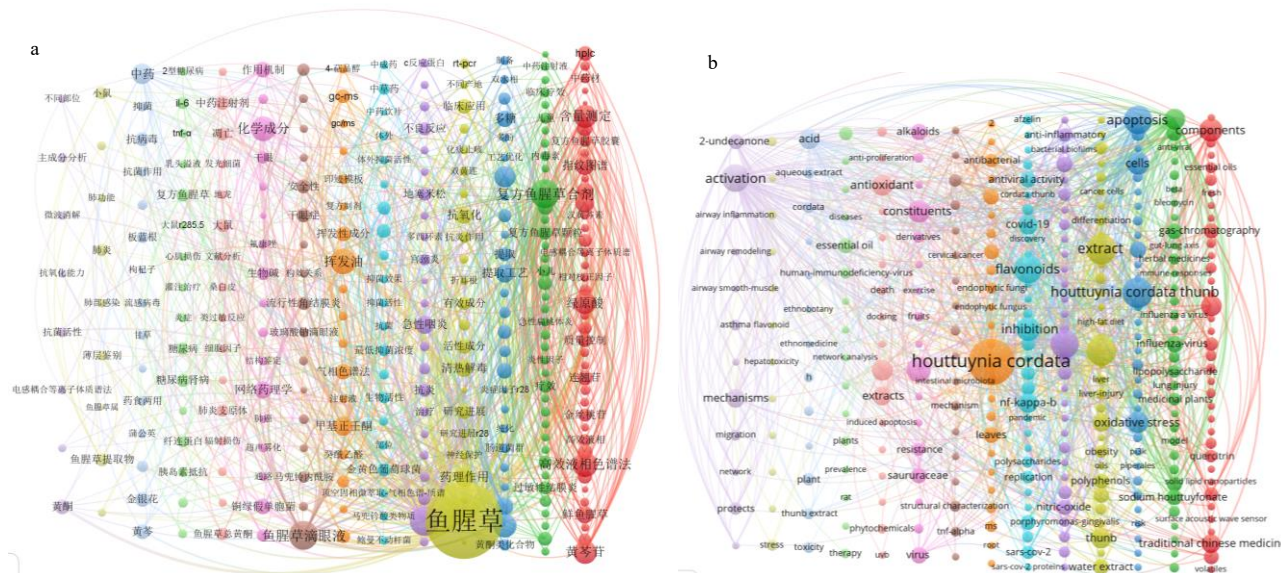


图 8 基于 VOSviewer 的中文 (a) 和英文 (b) 关键词聚类网络

Fig. 8 Cluster network of keywords in Chinese (a) and English (b) literatures by VOSviewer software

CiteSpace 结果具有一致性，可相互印证。

2.5.3 关键词突现与演化 在 CiteSpace 软件中，选择“**timeline**”将关键词绘制成聚类时间线图，时间线视图侧重于勾画聚类之间的关系和某个聚类中文献的历史跨度^[26]，根据时间跨度说明该聚类下研究内容的发展时间以及连贯性，从而明晰发展趋势^[37-38]。近 3 年鱼腥草相关中文文献（图 9-a）中，包含绿原酸（聚类 2#）在内的化学成分、鱼腥草与其他中药（聚类 3#）形成的复方制剂，一直受到学者关注，研究从 2013 年延续至今；而聚类 11#、12#和 13#在近年趋冷。英文关键词时间线

图谱（图 9-b）显示，聚类 2#、3#、6#、7#、10#，即有效成分、药理作用和网络药理学，随着时间演化研究热度不减。

虽然鱼腥草在炎症性疾病的治疗中发挥重要作用^[39]，但聚类 13#对于内毒素相关研究^[40]关注度较低。在“**Burstness**”选项下统计中英文文献中前 15 的突现词（图 10），突现词是指在某一时段内引用量出现急剧变化的关键词^[41]，主要体现研究前沿并预测研究发展方向^[42]，突变检测用于发现科学研究的前沿^[43]。关键词突现图谱中，红色部分代表某关键词爆发的起止时间，研究人员在此时间段内

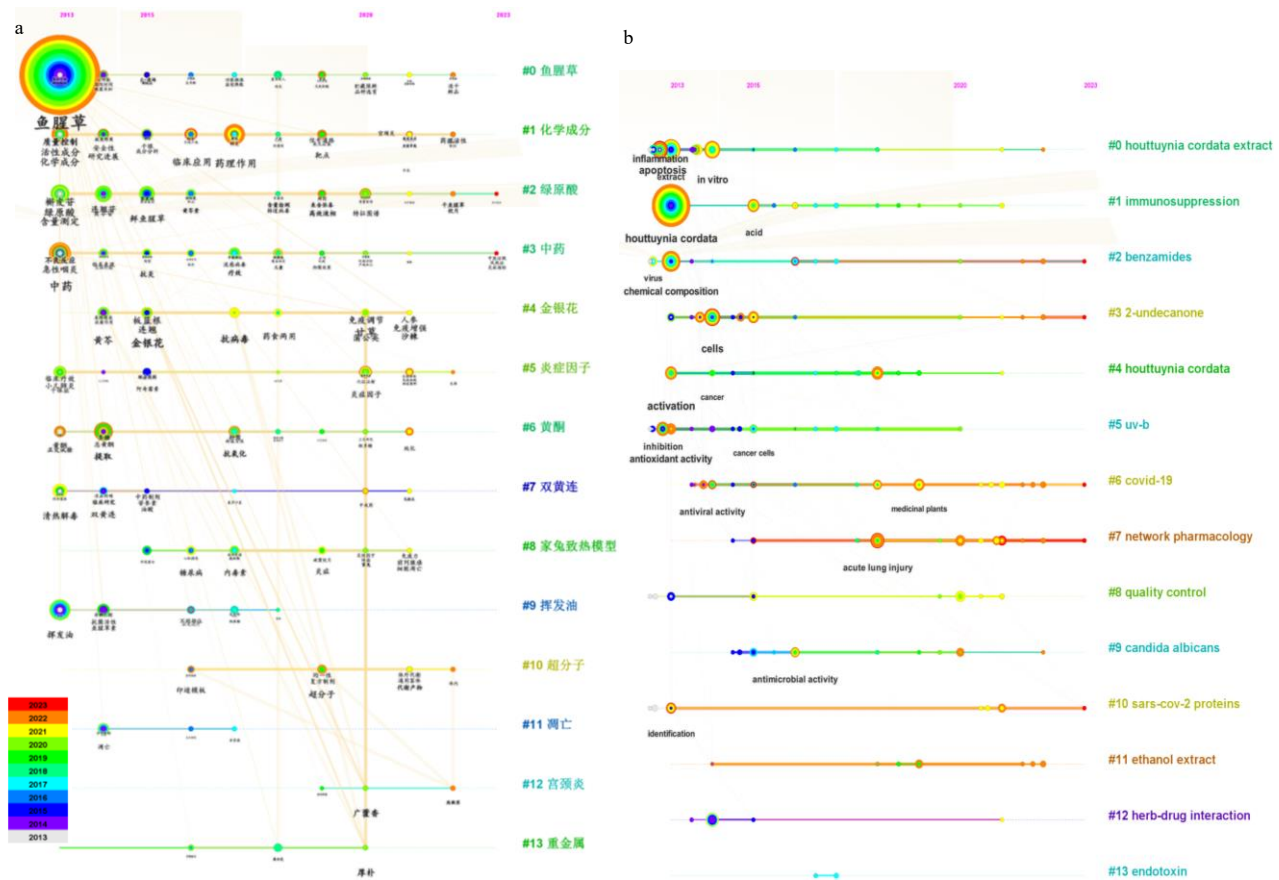


图 9 中文 (a) 和英文 (b) 关键词聚类时间线图

Fig. 9 Clustering timeline map of Chinese (a) and English (b) keywords

的研究兴趣急剧增加^[44]，蓝色表示关注度低。从时间轴上分析，鱼腥草药理作用、研究进展、抗氧化、肠道菌群^[45]、纯化^[46]的突现时间持续至 2023 年，说明在未来几年这些研究继续成为前沿热点。英文文献中 2023 年仍为热点的关键词包括：网络药理学、鱼腥草地上部分、药用植物、信号通路，均可视为新兴趋势。

运用 Bibliometrix 在“conceptual structure”工具栏下“thematic evolution”功能对关键词演化进行可视化分析^[47]，最小聚类频率设置为 10，建立了不同时间段内关键词演化的动态关系中文关键词演化图谱（图 11），关键词演化图谱呈现了近 10 年关键词流动式演化过程。“中药、天然药物注射剂基本要求”^[48]在 2007 年提出后，中药注射剂的安全性曾在一段时间内备受关注，而鱼腥草注射液的研究于 2017 年减弱，关于过敏的不良反应^[49]相关研究于 2020 年开始减少。关键词向含量测定方向流动，特征图谱热度增加，提示众多学者一直致力于厘清中药多成分复杂体系，力求实现中药质量控制由“点”到“面”的发展。

关键词累积频次热图见图 12，其中黄色表示达到成熟。鱼腥草相关中文文献显示虽已形成稳定的研究方向，但研究未达到成熟。鱼腥草作用机制、网络药理学、急性咽炎、含量测定和高效液相色谱法在 2022 年关注程度和研究程度高，2023 年前 3 个月中复方鱼腥草颗粒、急性咽炎、药理作用、化学成分热度高于其他。复方鱼腥草颗粒中鱼腥草为君药，鱼腥草产地差异往往导致其功效的变化，这是对质量控制的新挑战^[49]，因此更多的定性、定量方法有待研究。急性咽炎多由细菌感染引起，常规给予抗生素治疗^[50]，鱼腥草相关制剂的联用可降低细菌对抗生素的耐药，抗菌这一药理作用的引申研究值得在临床中推广和应用。英文文献（图 12-b）中 2022 年热点关键词多，较其他年份显著增加，且较多关键词于 2022 年趋于成熟。甲基正壬酮（2-undecanone）作为鱼腥草发挥作用的主要成分，在 2023 年热度显著高于其他。抗严重急性呼吸综合征（severe acute respiratory syndrome, SARS）病毒、网络药理学、药用植物连续 2 年较热，对鱼腥草研究的选题有借鉴意义。

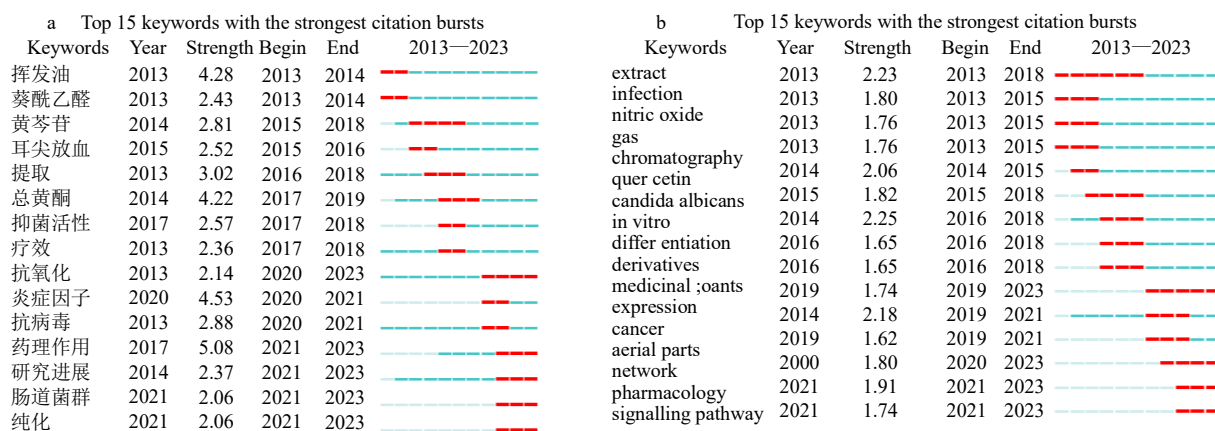


图 10 中文 (a) 和英文 (b) 关键词突现图谱

Fig. 10 Emergence map of Chinese (a) and English (b) keywords

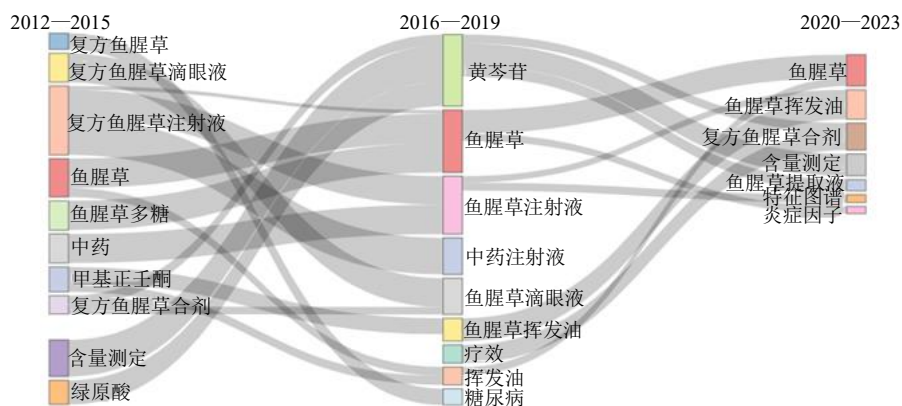


图 11 中文关键词时间演化图谱

Fig. 11 Time evolution graph of Chinese keywords

3 讨论

本研究对 2013—2023 年 3 月 31 日来自 CNKI、VIP、万方数据库和 Web of Science 数据库核心集的 1583 篇鱼腥草中文文献和 229 篇英文文献，应用文献计量学软件 CiteSpace、VOSviewer 和 R 语言环境下文献计量学包 Bibliometrix，对发文量、国家、作者、机构、关键词进行可视化分析。近 10 年来，鱼腥草发文量趋于稳定，总体来说，中文发文量优于英文，但近 2 年英文发文量呈暴涨趋势，说明该领域的相关研究越来越受到世界关注。鱼腥草中文文献发表多集中在中医药院校，上海中医药大学为发文量最高的机构，而英文文献多集中于天然药物应用较多的国家，如中国、韩国、泰国。

在作者合作网络和机构合作网络中，各高校团队内部在中文文献的发表上合作紧密，但是英文文献的作者间合作交流多于中文文献。中国与较多国

家间存在合作，与美国的合作较多，在鱼腥草研究领域，我国有着较强话语权，中医药也在逐渐引起亚洲乃至世界各国的关注。通过国家合作网络，可以预见未来中医药将“走出去”，应用和研究将在全球范围内开展。但团队之间的合作较为缺乏，这也表明，鱼腥草的研究还有待深入，各国与各机构间的合作还有待加强。

关键词为文献主旨内容和关键信息的概括和归纳，通过对文献关键词的总结和剖析可知某领域的研究热点^[51]。通过对关键词的分析，中、英文文献均以“鱼腥草”为中心开展。(1) 含量测定、成分分析一直是近年来的研究热点。在技术手段层面，GC-MS 法、液质联用、高效液相色谱是其含量测定的常用方法。挥发油、黄酮类化合物和生物碱为鱼腥草主要药效成分^[52-53]，对应了中、英文关键词中的挥发油、黄酮、甲基正壬酮

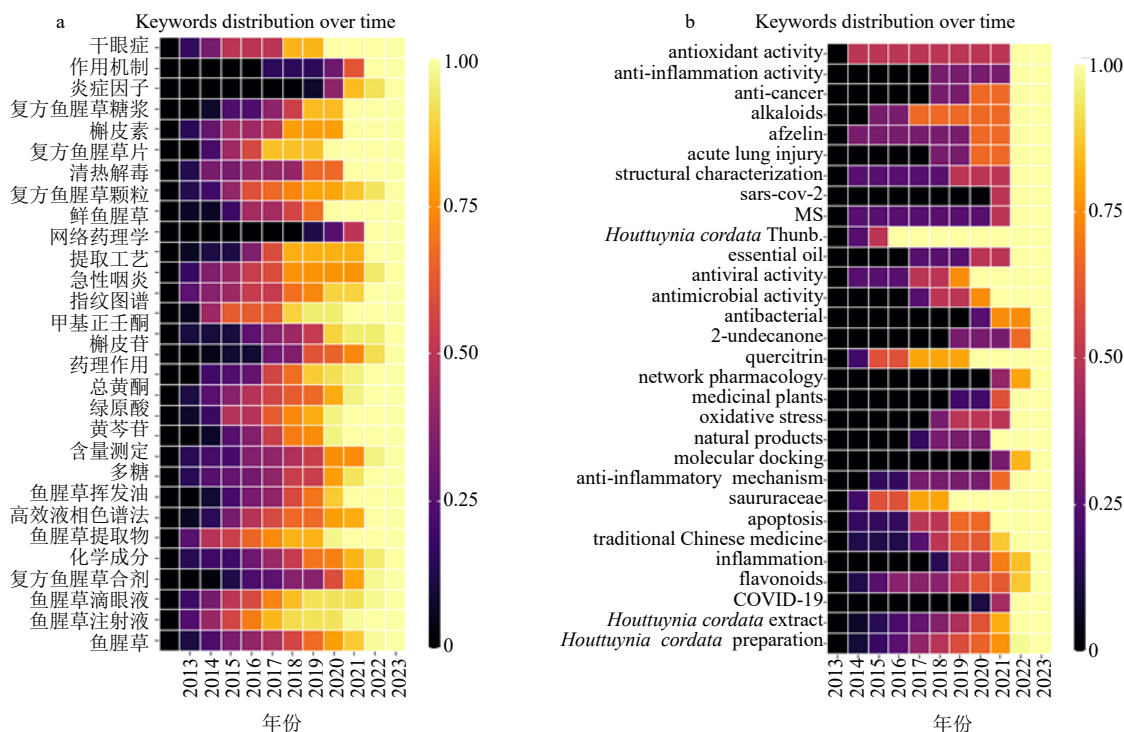


图 12 中文 (a) 和英文 (b) 关键累积频次热图

Fig. 12 Accumulated frequency heat map of Chinese (a) and English (b) keywords

等。从中文文献与英文文献的聚类分析一致性上，推测含量测定、成分分析仍将是今后的研究热点。(2) 成分提取受到研究者重视，挥发油、醇提取物均是热门的研究对象，如中文聚类 9#挥发油，挥发油中的鱼腥草素（癸酰乙醛）是主要的药效成分，但挥发油的性质并不稳定，因此临床上对性质稳定的鱼腥草素钠研究更多^[54]。关键词中的全草、地上部分的研究提示，鱼腥草不同部分所提取的挥发油化学成分组成基本一致，但各化学成分含量有所差异^[55]。根据提取方式的不同，可以检测出不同的成分，如英文聚类 11#醇提取物^[56]中的黄酮。基于以上 3 点，鱼腥草挥发油的研究方向可进一步扩大，鱼腥草的醇提取物研究有待深入。(3) 鱼腥草单药、鱼腥草注射液、复方鱼腥草等，从药材到单药再到复方的药理作用研究受到学者的持续关注。中文文献中抗炎作用和抗菌作用热度高，而英文文献侧重抗氧化和抗病毒作用。鱼腥草抗炎和抗氧化的作用机制尽管已有一些研究基础，但如“鱼腥草作为药物分子的脑屏障能力及其药理学特性^[57]”的研究空白有待填补。在抗菌作用研究上除了对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌的抑菌作用^[58]，在耐药菌株（铜绿假单胞菌等）的抗菌以及广谱抗菌作用上，研究有待深入。鱼腥草抗病毒且几乎没

有细胞毒性^[59]，其机制也需要进一步明确。(4) 网络药理学和分子对接技术是现在的新兴热点，用于寻找作用通路，探究多成分、多靶点、多机制的治疗作用^[2]。在鱼腥草中文和英文文献的研究中均有涉及，为鱼腥草的研究提供新思路，指导鱼腥草药物研发和合理用药。

但本研究仅进行了 2013—2023 年的文献分析，在关键词出现的时间上存在一定缺陷，缺乏从起始阶段到发展阶段的判断。

4 结论

10 年来，鱼腥草研究在以我国为主的国家和团队中开展，随着各团队纵向研究的深入，鱼腥草药理作用机制等将在今后的研究中更清晰明了。各机构间可加强横向合作，以合作促发展，推动鱼腥草研究步入新高度。大事件的产生促进研究热点的革新，2020 年新冠肺炎疫情时期，中药治疗收益颇多，鱼腥草药理作用研究也因此再次引发关注，这在鱼腥草中、英文关键词突现图谱中得到了印证，尤其是英文文献中关键词 COVID-19 的出现。从单药到复方，未来将逐步明确作用机制、靶点通路与成分效果，推进鱼腥草更广泛的应用。鱼腥草味辛、性微寒，归肺经^[60]，应用在有肺部症状的疾病上其作用机制也有待进一步

深入。近年来抗生素耐药持续被关注，鱼腥草作为“天然抗生素”，其对耐药菌株的抑菌作用研究也有望成为研究热点趋势。

面对习总书记对中医药的殷切期盼，中药质量控制是中医药“走出去”必须把握的一大重点。对于鱼腥草质量控制，其含量、作用机制的研究仍需要加深和扩展，与本研究对文献可视化所得的结果一致。本研究借助大数据与文献计量学软件对鱼腥草研究热点和发展方向进行研究，对今后鱼腥草研究的选题和创新有一定意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 周燕子, 王敏存, 贺玉婷, 等. 鱼腥草挥发油体外代通通用客体“印迹模板”研究 [J]. 中草药, 2021, 52(1): 75-81.
- [2] 张福明, 石垚, 韩园园, 等. 鱼腥草治疗病毒性肺炎作用机制的“成分-靶点-通路”多层次互作网络研究 [J]. 药物评价研究, 2022, 45(11): 2188-2199.
- [3] 陈宏降, 罗益远, 刘佳楠, 等. ICP-MS 分析鱼腥草不同部位中无机元素差异 [J]. 中国新药杂志, 2019, 28(22): 2769-2775.
- [4] Cheng P, Tang H T, Dong Y E, *et al.* Knowledge mapping of research on land use change and food security: A visual analysis using CiteSpace and VOSviewer [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(24): 13065.
- [5] 张宇, 王峰, 姜昱, 等. 基于 CiteSpace 知识图谱分析凝胶贴膏制剂的研究动态与发展趋势 [J]. 中草药, 2022, 53(17): 5459-5468.
- [6] 杨倩. 常见文献计量学工具的分析功能比较研究 [J]. 情报探索, 2021(10): 87-93.
- [7] 金童, 邵赛聪, 周丽红, 等. 复方鱼腥草合剂对糖尿病大鼠肾小球足细胞的影响 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(4): 858-860.
- [8] 滑先东, 王海颖. 复方鱼腥草改善 db/db 小鼠肾损伤及其机制研究 [J]. 中国新药杂志, 2015, 24(9): 1041-1046.
- [9] 王巧, 李颖, 李晓琳, 等. 鱼腥草种苗质量标准研究 [J]. 现代中药研究与实践, 2017, 31(6): 52-55.
- [10] 王韧, 樊启猛, 李文姣, 等. 基于网络药理学的鱼腥草治疗支气管炎作用机制研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2019, 26(10): 91-95.
- [11] 张壮丽, 汪婉莹, 赵璐丹, 等. 聚乙二醇修饰鱼腥草挥发油脂质体的制备与评价 [J]. 中药材, 2020, 43(11): 2763-2767.
- [12] 张洪春, 于雪峰, 李颖, 等. 复方鱼腥草合剂治疗外感风热证咽喉肿痛的随机、双盲、安慰剂平行对照多中心临床研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(10): 62-66.
- [13] 魏麟, 黎晓英, 刘胜贵, 等. 鱼腥草 HMGR 基因 cDNA 克隆、差异表达及蛋白质结构分析 [J]. 中草药, 2017, 48(18): 3815-3819.
- [14] 周燕子, 陈锋, 王敏存, 等. 基于超分子“印迹模板”的鱼腥草注射剂致敏原研究 [J]. 中草药, 2022, 53(1): 154-161.
- [15] 肖美凤, 张雨恬, 杨岩涛, 等. 基于鱼腥草挥发性成分动态性的中药制剂“印迹模板”一致性分析 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(14): 150-155.
- [16] Jiang Y, Lu Y, Zhang Y Y, *et al.* Anti-complementary constituents of *Houttuynia cordata* and their targets in complement activation cascade [J]. *Nat Prod Res*, 2014, 28(6): 407-410.
- [17] 张娟娟, 张庆琳, 卢燕, 等. 补体抑制活性物质鱼腥草总多糖中内毒素的去除 [J]. 中国中药杂志, 2017, 42(17): 3398-3402.
- [18] Li H, Jiang H D, Yang B, *et al.* An analysis of research hotspots and modeling techniques on carbon capture and storage [J]. *Sci Total Environ*, 2019, 687: 687-701.
- [19] 唐荣, 魏欣, 马江, 等. 基于 CiteSpace 科学知识图谱分析石榴皮研究现状及热点 [J]. 中草药, 2023, 54(12): 3949-3961.
- [20] 连妍洁, 商钰, 刘红旭, 等. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 知识图谱的水蛭可视化分析 [J]. 中草药, 2023, 54(6): 1896-1905.
- [21] Lin C H, Chao L K, Lin L Y, *et al.* Analysis of volatile compounds from different parts of *Houttuynia cordata* thunb [J]. *Molecules*, 2022, 27(24): 8893.
- [22] Qi S A, Zha L Y, Peng Y Z, *et al.* Quality and metabolomics analysis of *Houttuynia cordata* based on HS-SPME/GC-MS [J]. *Molecules*, 2022, 27(12): 3921.
- [23] 曾娜, 陈启康, 冀喆, 等. 基于 CiteSpace 的国内医疗机构学科建设研究可视化分析 [J]. 现代医院, 2023, 23(1): 10-12.
- [24] 曹玥祺, 林莉, 潘雄, 等. 基于 CiteSpace 的淡水环境微塑料研究现状及新兴趋势的可视化文献计量分析 [J]. 长江科学院院报, 2023, 40(2): 153-160.

- [25] 陈定芳, 吴月峰, 李海英, 等. 基于CiteSpace文献计量法的中西医治疗痉挛型脑瘫文献可视化图谱分析 [J]. 中草药, 2021, 52(14): 4318-4326.
- [26] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [27] Ahn J, Chae H S, Chin Y W, *et al.* Alkaloids from aerial parts of *Houttuynia cordata* and their anti-inflammatory activity [J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2017, 27(12): 2807-2811.
- [28] 黄南龙, 黄焕明, 张碧玉, 等. 中药鱼腥草的药理作用、临床应用及不良反应概述 [J]. 福建中医药, 2021, 52(3): 58-60.
- [29] 刘文龙, 张喜利, 贺福元, 等. 稳态提取工艺中平衡群体的研究及对鱼腥草的实验验证 [J]. 中国中药杂志, 2011, 36(21): 2950-2955.
- [30] 肖娟, 向安萍, 张年凤. 鱼腥草的化学成分及药理作用研究进展 [J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(11): 1563-1567.
- [31] 郑晓鑫, 梁锦裕, 萧雪兰, 等. 清热解毒类中成药与呼吸道感染抗菌药物的药效学研究 [J]. 中国实用医药, 2021, 16(10): 210-212.
- [32] Wu X P, Wang T S, Yuan Z X, *et al.* Mechanism of compound *Houttuynia Mixture* as an anti-COVID-19 drug based on network pharmacology and molecular docking [J]. *Nat Prod Commun*, 2021, 16(5): 1934578X2110167.
- [33] 马临科, 王娟娟, 郑成. HPLC-MS/MS 测定鱼腥草和复方鱼腥草合剂中马兜铃酸类化合物含量 [J]. 中国现代应用药学, 2022, 39(15): 2011-2015.
- [34] Wangchuk P, Apte S, Smout M, *et al.* Defined small molecules produced by Himalayan medicinal plants display immunomodulatory properties [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(11): 3490.
- [35] 刘敏, 蒋跃平, 刘韶. 鱼腥草中生物碱类化学成分及其生物活性研究进展 [J]. 天然产物研究与开发, 2018, 30(1): 141-145.
- [36] 蒋跃平, 陈章义, 刘敏, 等. 鱼腥草中抗血栓活性生物碱成分的虚拟筛选 [J]. 中国中药杂志, 2019, 44(8): 1623-1634.
- [37] 孙博, 王梦晓, 刘玉洋, 等. 中药蟾酥研究进展的 CiteSpace 知识图谱分析 [J/OL]. 中国现代中药 [2023-10-12]. <https://doi.org/10.13313/j.issn.1673-4890.20221130002>.
- [38] 张芳, 吴昌键, 张霞, 等. 基于 Web of Science 文献计量分析的宁夏枸杞研究现状和发展态势 [J]. 中草药, 2022, 53(16): 5128-5141.
- [39] Lu Y, Jiang Y, Ling L J, *et al.* Beneficial effects of *Houttuynia cordata* polysaccharides on “two-hit” acute lung injury and endotoxic fever in rats associated with anti-complementary activities [J]. *Acta Pharm Sin B*, 2018, 8(2): 218-227.
- [40] 张城. 鱼腥草水提取物治疗内毒素-诱导的葡萄膜炎 (EIU) 大鼠模型的疗效评价及其抗炎分子机制研究 [D]. 杭州: 浙江中医药大学, 2023.
- [41] 叶苏漫, 叶晖, 史宗明, 等. 基于 VOSviewer、CiteSpace 知识图谱的中医药与中西医结合治疗幽门螺杆菌的可视化分析 [J]. 北京中医药, 2023, 42(1): 98-105.
- [42] 韩增林, 李彬, 张坤领, 等. 基于 CiteSpace 中国海洋经济研究的知识图谱分析 [J]. 地理科学, 2016, 36(5): 643-652.
- [43] 宋秀芳, 迟培娟. Vosviewer 与 Citespace 应用比较研究 [J]. 情报科学, 2016, 34(7): 108-112.
- [44] 朱素梅, 覃仕娜, 覃淼, 等. 基于 CiteSpace 的 2016—2021 年国内外中药质量标志物研究文献的计量学分析 [J]. 中草药, 2021, 52(9): 2575-2588.
- [45] 王奇瑞, 邵菁. 中药方剂通过维持肠道菌群稳态治疗炎症性肠病的最新进展 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(22): 5997-6004.
- [46] 马娟娟, 范海锋. 鱼腥草黄酮类化合物提取、纯化及抗氧化研究 [J]. 现代食品, 2022, 28(18): 145-149.
- [47] 乔韬, 许栋, 陈映冰, 等. 基于文献计量的淫羊藿苷研究热点和未来趋势分析 [J]. 中草药, 2021, 52(23): 7293-7301.
- [48] 彭国平, 李存玉. 中药注射剂安全性的分析与思考 [J]. 南京中医药大学学报, 2019, 35(6): 744-751.
- [49] 周海燕, 洪怡, 章岚岚, 等. 高效液相色谱法测定复方鱼腥草颗粒多组分含量 [J]. 中药材, 2023(3): 701-705.
- [50] 李莉, 吴振波. 复方鱼腥草合剂联合头孢克肟胶囊治疗急性咽炎风热证临床研究 [J]. 新中医, 2023, 55(6): 102-105.
- [51] 赵红, 华雅琪, 周慧琳, 等. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 国内外腕踝针研究的可视化分析 [J]. 循证护理, 2023, 9(7): 1237-1244.
- [52] 陆晓珊, 林也, 唐琳, 等. 鱼腥草的化学成分与安全性

- 研究进展 [J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(03): 144-147.
- [53] 孟杰, 张村, 王礼均, 等. 不同干燥方式对鱼腥草中挥发性成分的影响 [J]. 华西药学杂志, 2022, 37(4): 398-408.
- [54] 黄秋兰, 薛娜丽, 范德平, 等. 鱼腥草抗炎药理作用的研究进展 [J]. 海南医学, 2019, 30(18): 2431-2433.
- [55] 黄春燕, 吴卫, 郑有良. 鱼腥草不同部位挥发油化学成分的比较 [J]. 药物分析杂志, 2007, 27(1): 40-44.
- [56] Sekita Y, Murakami K, Yumoto H, *et al.* Anti-bacterial and anti-inflammatory effects of ethanol extract from *Houttuynia cordata* poultice [J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2016, 80(6): 1205-1213.
- [57] 吴莘, 陈芳. 鱼腥草提取物抗炎及抗氧化作用研究概述 [J]. 生物学教学, 2020, 45(10): 4-6.
- [58] 伍贤进, 李胜华, 卢红梅, 等. 鱼腥草不同部位挥发油组分分析及其抗菌活性研究 [J]. 中国抗生素杂志, 2014, 39(9): 646-650.
- [59] 陈亚乔, 侯林, 崔清华, 等. 中药抗病毒活性及作用机制研究进展 [J]. 中医药导报, 2017, 23(22): 103-106.
- [60] 陈龙, 彭程琪, 樊明旭, 等. 鱼腥草药理作用及抗肺炎作用研究进展 [J]. 人参研究, 2022, 34(5): 52-54.

[责任编辑 潘明佳]