

## 基于文献计量学的黄芩研究现状及热点分析

孙 帅<sup>1</sup>, 钱 琪<sup>1, 2, 3, 4</sup>, 王鑫国<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>, 牛丽颖<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>

1. 河北中医学院, 河北 石家庄 050091

2. 河北省中药配方颗粒技术创新中心, 河北 石家庄 050091

3. 中药材品质评价与标准化河北省工程研究中心, 河北 石家庄 050091

4. 河北省高校中药配方颗粒应用技术研发中心, 河北 石家庄 050091

**摘要:** 为了解黄芩的研究现状、研究热点, 为后续的研究提供直观的数据参考依据和相关建议, 检索2000年1月1日—2022年6月30日万方数据库(Wanfang Data)、中国学术期刊全文数据库(CNKI)、维普生物医学数据库(VIP)、中国生物医学文献数据库(CBM)、Web of Science(WOS)数据库以及PubMed医学文献检索服务系统中关于黄芩的文献, 通过VOS viewer软件呈现可视化图谱进行文献计量分析。结果显示, 22年来黄芩发文量呈波动上升趋势; 中英文关键词聚类分析显示, 目前对黄芩的研究以化学成分、药理作用、临床应用为主; 关键词叠加时间可视化图谱显示黄芩-黄连药对治疗2型糖尿病、黄芩治疗新型冠状病毒肺炎(COVID-19)是有关黄芩的研究前沿内容; 网络药理学与分子对接技术是探究药效物质基础的新方法。

**关键词:** 黄芩; 文献计量学; 可视化分析; 2型糖尿病; 新型冠状病毒肺炎(COVID-19); 研究热点

**中图分类号:** R285.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-6376(2023)01-0198-10

**DOI:** 10.7501/j.issn.1674-6376.2023.01.026

## Research status and hot spot analysis of *Scutellaria baicalensis* based on bibliometrics

SUN Shuai<sup>1</sup>, QIAN Qi<sup>1, 2, 3, 4</sup>, WANG Xinguo<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>, NIU Liying<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>

1. Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang 050091, China

2. Hebei Traditional Chinese Medicine Formula Granule Engineering & Technology Innovate Center, Shijiazhuang 050091, China

3. Quality Evaluation & Standardization Hebei Province Engineering Research Center of Traditional Chinese Medicine, Shijiazhuang 050091, China

4. TCM Formula Granule Research Center of Hebei Province University, Shijiazhuang 050091, China

**Abstract:** In order to understand the research status and research hotspots of *Scutellariae Radix*, and provide intuitive data reference and related suggestions for subsequent research, the literature on *Scutellariae Radix* in Wanfang Database (Wanfang Data), China Academic Journal Full-text Database (CNKI), VIP Biomedical Database (VIP), China Biomedical Literature Database (CBM), Web of Science (WOS) database and PubMed medical literature retrieval service system from January 1, 2000 to June 30, 2022 were searched. Bibliometric analysis was performed by presenting a visual map through VOS viewer software. The results showed that the number of published articles of *Scutellariae Radix* increased with fluctuation in 22 years. Cluster analysis of Chinese and English keywords showed that the current research on *Scutellariae Radix* was mainly based on chemical composition, pharmacological action and clinical application. The visualization map of keyword superposition time showed that the treatment of type 2 diabetes mellitus by *Scutellariae Radix-Coptidis Rhizoma* drug pair and the treatment of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) by *Scutellariae Radix* were the research frontiers of *Scutellariae Radix*. Network pharmacology and molecular docking technology are new methods to explore the pharmacodynamic material basis.

**Key words:** *Scutellariae Radix*; bibliometrics; visual analysis; type 2 diabetes; coronavirus pneumonia (COVID-19); research hotspots

收稿日期: 2022-07-27

基金项目: 中央引导地方科技发展资金资助项目(206Z2501G); 河北省重点研发计划项目(20372502D)

第一作者: 孙 帅(1999—), 女, 硕士, 研究方向为中药分析及药效物质基础。E-mail: 2596397487@qq.com

\*共同通信作者: 王鑫国(1966—)男, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药药理。E-mail: wangxinguozy@163.com

牛丽颖(1968—)女, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药分析及药效物质基础。E-mail: niuliyingy@163.com

黄芩为唇形科黄芩 *Scutellaria baicalensis* Georgi 的干燥根,始载于《神农本草经》,为我国常用大宗药材,具有清热燥湿、泻火解毒、止血、安胎的功效,在中医临床上用于治疗咳嗽、感冒、发热等多种疾病;药理研究显示其在抗炎<sup>[1]</sup>、抗菌<sup>[2]</sup>、抗肿瘤<sup>[3]</sup>、保护神经<sup>[4]</sup>等方面效果显著。黄芩是黄芩汤、干姜黄芩黄连汤等方剂的君药或臣药,在方剂中起至关重要的作用;同时也是中成药小柴胡颗粒<sup>[5]</sup>、葛根芩连片<sup>[6]</sup>、复方黄芩片<sup>[7]</sup>等中成药的核心用药。现代研究表明黄酮类化合物是黄芩的主要成分,包括黄芩苷<sup>[8]</sup>、黄芩素<sup>[8-9]</sup>、汉黄芩苷<sup>[10]</sup>等。

随着信息时代的不断推进,我国文献计量学的研究和应用已进入全面发展阶段,通过对某研究方向的文献计量分析来揭示该领域的研究现状、研究热点及研究趋势成为近年来文献计量学研究增长最快的研究主题<sup>[11-12]</sup>。VOS viewer 软件主要基于关联强度的算法,选取文本中高频关键词进行聚类分析,通过高频关键词来反映学科的研究主题,适用于对学科主题之间的关系进行清晰的呈现,且软件操作简单,适用于绘制数据量大的情况<sup>[13]</sup>。目前已有学者采用文献计量学结合可视化分析软件,对各个领域进行文献计量学分析,探究其研究热点和发展趋势,但是尚未有研究采用文献计量学对黄芩的研究现状及研究热点进行统计分析。本研究采用文献计量学方法,全面检索中英文数据库,结合 VOS viewer 可视化分析系软件,对黄芩的现有研究成果进行归纳分析,探讨当前的研究热点,以期为后续的研究提供参考。

## 1 资料来源与分析方法

以黄芩为中文关键词,以 *Scutellaria baicalensis* Georgi 为英文关键词,检索时限为2000年1月1日—2022年6月30日,全面检索万方数据库(Wanfang Data)、中国学术期刊全文数据库(CNKI)、维普生物医学数据库(VIP)、中国生物医学文献数据库(CBM)、Web of Science(WOS)数据库以及PubMed医学文献检索服务系统中黄芩相关文献,结合 Endnote 查找重复文献功能和手动去除数据库中的重复文献以及与医学、中医药类不相关的文献,运用文献计量学分析方法,结合 EndNote X9、VOS viewer 1.6.17.6 软件对黄芩中文文献研究内容进行分析,包括文献的年度发文量、被引频次、下载量,通过分析黄芩文献被引频次和下载量来探究黄芩的研究现状和热点;同时对中、英文文献的关键词进行分析统计,包括中英文关键词共现网络

图、中文关键词叠加时间网络图,探究黄芩的研究热点及研究前沿。

## 2 基于中文数据库的黄芩文献分析结果

### 2.1 文献筛选结果

中文数据库中检索到关于黄芩的文献,共得到31 652篇,其中万方数据库17 413篇,CNKI 2 945篇,VIP 10 484篇,CBM 810篇。以 Endnote 格式导出并保存,排除重复文献13 644篇,会议、新闻等以及黄芩价格类、黄芩种植方法等与医学、中药学明显不相关的文献7 719篇,最终得到文献10 289篇。

### 2.2 年度发文量趋势分析

为直观展现出黄芩研究的中文文献年度发文数量的变化,对纳入的10 289篇中文文献进行统计分析,见图1。2000—2022年这22年来黄芩相关领域的中文文献数量总体呈波动上升趋势,主要分为4个阶段:(1)2000—2008年,年度发文量总体呈上升趋势,这9年间年均发文量334.2篇,在2008年达到峰值574篇,这表明在这段时间内对黄芩的研究得到快速的发展,整体上处于上升的阶段;(2)2009—2016年,文献年均发文量为554.8篇,总体上波动较小,但年均发文量较第一阶段仍有所增加,表明在此阶段对黄芩的研究关注度并未减少;(3)2017—2021年,关于黄芩的文献呈波动下降趋势,说明该时期对于黄芩研究热度稍有降低,可能是前期对黄芩的研究已有一定基础;(4)2022年的发文量明显上升,说明对黄芩的研究和关注度又有所增加。

### 2.3 高被引频次文献分析

以黄芩为关键词进行检索,选取被引频次前10的文献,见表1。这10篇文献全部是关于黄芩的化

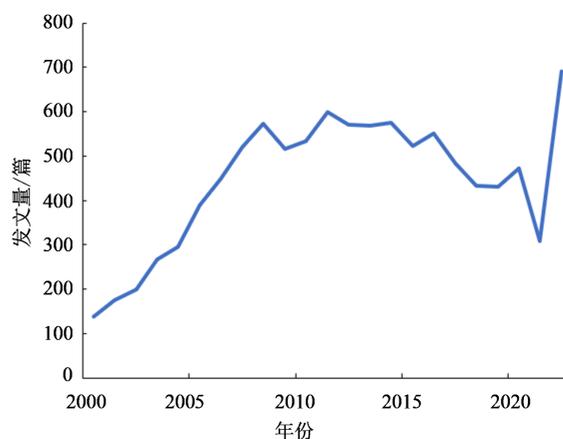


图1 2000—2022年黄芩相关的中文文献年度发文量  
Fig. 1 Annual publications of *Scutellaria baicalensis* related Chinese literature from 2000 to 2022

表1 2000年1月1日—2022年6月30日黄芩相关的中文文献被引频次 top 10

Table 1 Chinese literature related to *Scutellaria baicalensis* cited frequency top 10 from January 1, 2000 to June 30

排名	论文题目	作者	文献出处	发表时间	被引频次
1	黄芩的化学成分与药理作用研究进展	郑勇凤,等	中成药	2016	753
2	黄芩苷的抗炎机理	侯艳宁	药学学报	2000	432
3	中药黄芩的化学成分及药理研究进展	王雅芳,等	中华中医药学刊	2015	301
4	黄芩的化学成分及药理研究进展	徐玉田	光明中医	2010	249
5	黄芩中黄酮类化合物药理学作用研究进展	梁英,等	中国农业大学学报	2003	243
6	黄芩苷药理作用研究新进展	文敏,等	沈阳药科大学学报	2008	209
7	黄芩体外抑菌作用研究	刘云波	时珍国医国药	2002	193
8	黄芩及其有效成分的药理学研究进展	张曦,等	天津药学	2000	186
9	黄芩苷的研究近况	张建春,等	时珍国医国药	2005	184
10	黄芩药理作用的研究进展	张瑜,等	医学综述	2013	177

学成分和药理作用的研究,说明黄芩的化学成分和药理作用可能是研究的热点。被引频次最高的文献是发表于《中成药》的“黄芩的化学成分与药理作用研究”<sup>[14]</sup>,该文献被引次数为753次,受到学者的广泛关注,该文不仅综述了黄芩中含有40余种黄酮类化合物、萜类化合物、挥发油、微量元素和多糖等成分,还总结了黄芩具有解热抗炎、抗氧化、抗肿瘤、抗缺血再灌注损伤、保护神经元、调节免疫等药理作用,为黄芩的进一步开发与利用提供依据。

## 2.4 关键词分析

文献关键词是对一篇文献主题和内容的高度概括<sup>[15]</sup>,出现在同一篇文献中的有关联的关键词,即为关键词共现的关系,关键词共现次数多少则可以表示它们的亲疏关系<sup>[16]</sup>,关键词共现网络则是体现一个领域研究焦点及联系<sup>[17]</sup>。关键词连接强度越高,在共现网络中的影响力越大<sup>[18]</sup>。将符合纳入标准的10 289篇文献进行整理,合并同义词,如将“高效液相色谱法”“HPLC”合并为“高效液相色谱法”,“抗炎”“抗炎活性”“抗炎作用”合并为“抗炎”等,将整理好的文献数据以Endnote形式导入VOS viewer软件中,Type of analysis选择Co-occurrence,共现频次阈值选择10,共得到关键词200个,绘制关键词共现网络图,见图2。

**2.4.1 关键词频次和聚类分析** 关键词出现频次由高至低的前20个关键词及其连接强度见表2,连接强度指代的是关键词与其他关键词总的共现次数。根据关联强度公式 $S_{ij}=C_{ij}/W_iW_j$ (其中 $C_{ij}$ 为关键词*i*和*j*共现的总次数, $W_i$ 和 $W_j$ 指关键词*i*和*j*各自出现的总次数, $S_{ij}$ 表示关键词*i*和*j*的相似度)可展现图谱中关键词之间的关联<sup>[19]</sup>。发现与黄芩联系紧密的关键词主要为化学成分、检测方法、配伍、药理作

用等几类。根据关键词得到的共现网络图见图2。节点形状越大表明出现频次越高,节点之间连线越粗表明二者联系越紧密<sup>[20]</sup>。根据关键词的颜色及类型将筛选出的关键词分为4个大聚类。

(1)大聚类1:黄芩主要化学成分研究(图3)。该大聚类分为3个小聚类,小聚类a:黄芩的主要化学成分;小聚类b:有效成分的检测方法;小聚类c:不同品种的黄芩。在小聚类a中,黄芩苷、黄芩素等黄芩化学成分的节点较大,说明黄芩化学成分关键词出现频次较多,受关注度较高并成为热点之一。黄芩苷(741)、黄芩素(199)、汉黄芩素(99)和汉黄芩苷(82)出现频次分别位列第2、第4、第9和第13,说明这4个成分受关注度较高,研究表明这些成分可能是黄芩中主要有效成分<sup>[21]</sup>。小聚类b是黄芩有效成分的检测方法,图中包括高效液相色谱(HPLC)法、紫外分光光度法等。HPLC法出现频次为455,位列第2位,是过去20年间使用率最高的检测方法,常应用于指纹图谱、含量测定<sup>[22-23]</sup>。紫外分光光度法被广泛应用于中药学、生物医学以及化工等领域,可对物质进行定性和定量分析<sup>[24]</sup>。小聚类c是不同品种黄芩,图中显示有粘毛黄芩、缙云黄芩等。研究表明,不同品种黄芩中有效成分含量不同<sup>[25]</sup>,不同地域土壤成分是药材有效成分的关键影响因素<sup>[26]</sup>。

(2)大聚类2:黄芩的药理作用(图4),显示黄芩具有抗炎<sup>[27]</sup>、抗菌<sup>[28]</sup>、抗肿瘤<sup>[29]</sup>等药理作用。在中医药理论中黄芩具有清热燥湿、解毒的功效,被誉为“中药抗生素”。

(3)大聚类3:黄芩用于治疗的疾病(图5)。该大聚类包括两个小聚类,小聚类d:黄芩用于治疗的疾病;小聚类e:含有黄芩的中药方剂。在小聚类d

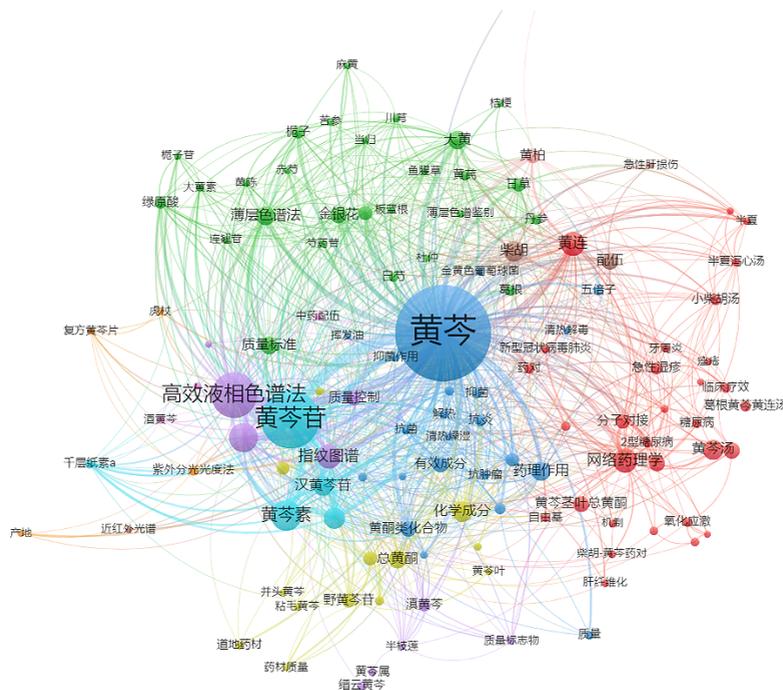


图2 黄芩关键词热点的4大聚类  
Fig. 2 Four large clusters of *S. baicalensis* keywords hot spots

表2 黄芩相关的关键词共现分析结果

Table 2 Co-occurrence analysis results of keywords related to *S. baicalensis*

序号	关键词	频次	连接强度	序号	关键词	频次	连接强度
1	黄芩	2 012	3 455	11	化学成分	90	185
2	黄芩苷	741	1 672	12	黄芩汤	88	107
3	高效液相色谱法	455	1 024	13	汉黄芩苷	82	421
4	黄芩素	199	608	14	薄层色谱法	78	224
5	含量测定	184	446	15	药理作用	78	206
6	指纹图谱	127	318	16	大黄	76	224
7	网络药理学	127	244	17	质量标准	67	192
8	黄连	126	356	18	金银花	60	196
9	汉黄芩素	99	446	19	溃疡性结肠炎	57	88
10	柴胡	91	233	20	黄酮类化合物	53	144

中显示有2型糖尿病<sup>[30]</sup>、溃疡性结肠炎<sup>[31]</sup>、痤疮<sup>[32]</sup>等疾病,表明中医临床中黄芩用于治疗这些疾病。在小聚类e中显示有黄芩汤、半夏泻心汤、葛根黄芩黄连汤等,表明黄芩在这些方剂中起主要作用。

(4)大聚类4:黄芩配伍应用相关研究(图6)。在图中,与黄芩配伍的药对有黄连、大黄、金银花等,黄连、柴胡节点相对较大,出现频次最多。黄芩-黄连药对是中医治疗糖尿病的常用药对<sup>[33-34]</sup>;柴胡与黄芩配伍用于解热抗炎<sup>[35-36]</sup>,也用于防治新型冠状病毒肺炎(COVID-19)<sup>[37]</sup>。

2.4.2 关键词叠加时间分析 关键词叠加时间的可视化图谱见图7,其中“网络药理学”“2型糖尿病”“COVID-19”等颜色较浅,是黄芩的研究前沿内容。

图8(A)是2型糖尿病的局部网络图,图中“2型糖尿病”与“黄连”等节点联系紧密,表明黄芩-黄连药对治疗2型糖尿病是新兴热点之一。“网络药理学”“氧化应激”“分子对接”“网络药理学”“葛根芩连汤”是2型糖尿病研究的前沿内容。黄芩素可以缓解2型糖尿病肾组织氧化应激<sup>[38]</sup>;葛根芩连汤可改善2型糖尿病小鼠体内葡萄糖稳态,进而起到缓



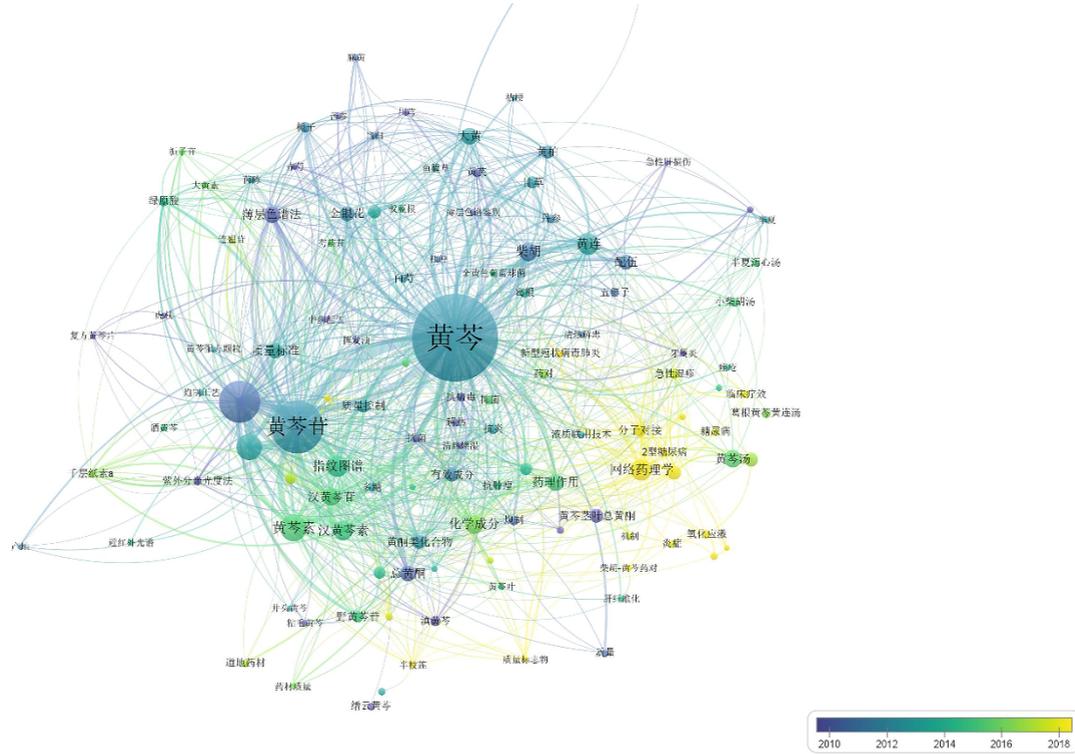


图7 黄芩相关的中文文献关键词叠加时间可视化分析

Fig. 7 Chinese literature related to *S. baicalensis* keywords superposition time visualization

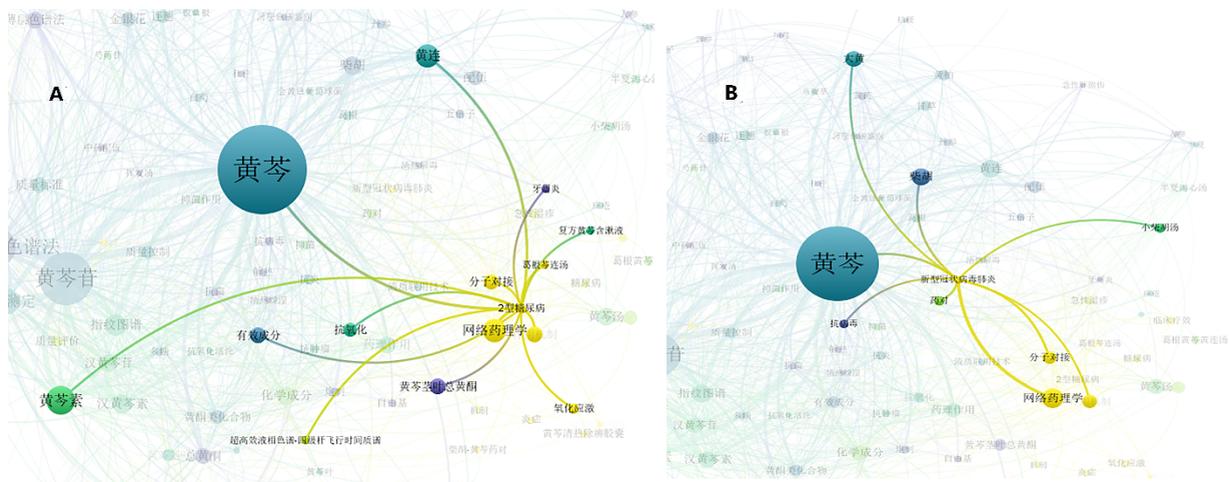


图8 黄芩治疗2型糖尿病(A)、COVID-19(B)的局部网络图

Fig. 8 Local network diagram of *S. baicalensis* treatment type 2 diabetes (A), COVID-19 (B)

显著的神经保护作用,表明黄芩具有治疗阿尔茨海默病的潜力。Yu等<sup>[45]</sup>通过研究发现黄芩素可以调节宫颈癌HeLa细胞的增殖和迁移,从而达到抗宫颈癌的作用。

#### 4 结语

##### 4.1 主要结论

本研究基于文献计量学方法,结合VOS viewer软件分析黄芩22年间的文献,运用数据可视化分析方法,直观地展现了黄芩的现有研究成果以及当前的研究热点,得出以下结论。

(1)关键词分析发现,中、英文文献均以黄芩的黄酮类成分研究比较多,黄芩苷、黄芩素、汉黄芩苷出现频次较高,可见黄酮类成分普遍受学者关注,但其他类成分出现频次偏少。(2)根据关键词叠加时间网络图发现,黄芩-黄连药对治疗2型糖尿病、黄芩治疗COVID-19是目前黄芩治疗疾病研究的热点内容。(3)网络药理学分子对接技术是在探究药物治疗疾病作用机制的新型手段,为中药药效物质基础研究提供了新思路和新方法。(4)在本次统计分析过程中发现中英文文献中均有部分研究黄芩

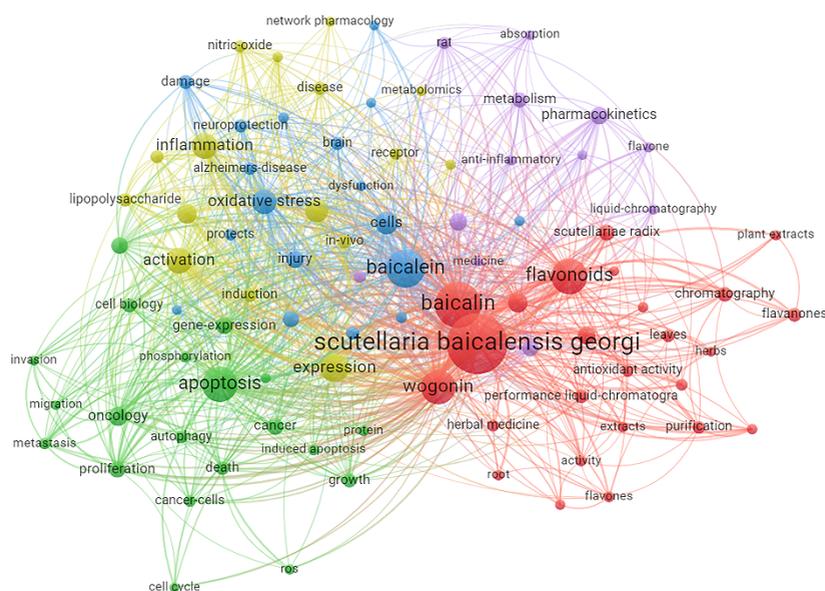


图 9 黄芩相关的英文文献关键词热点聚类分析

Fig. 9 Hot spot clustering analysis chart of English literature keywords related to *S. baicalensis*

表 3 黄芩相关的英文关键词共现分析结果

Table 3 Results of co-occurrence analysis of English keywords related to *S. baicalensis*

序号	关键词	频次	连接强度	序号	关键词	频次	连接强度
1	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	378	1 369	6	wogonin	122	631
2	baicalin	217	933	7	activation	69	296
3	baicalein	153	607	8	inflammation	67	307
4	flavonoids	132	546	9	oxidative stress	61	298
5	apoptosis	128	625	10	inhibition	54	290

配伍联合治疗疾病以及含有黄芩的方剂治疗疾病有关,表明学者对黄芩的研究目前已是单药-药对方剂的多层次研究开发。(5)在对黄芩的研究技术手段方面,高效液相色谱法、液质联用技术、薄层色谱法是对黄芩化学成分研究及其含量测定的常用方法,均是针对黄芩脂溶性或水溶性成分的研究,对黄芩挥发性成分研究颇少。

#### 4.2 建议及展望

本研究针对黄芩的中、英文文献进行统计分析,发现黄芩在医药方面的研究涵盖面较广,但仍有一些不足之处:(1)对黄芩的有效成分研究较为局限,目前多以黄酮类化合物为主,建议扩展黄芩中其他类有效成分的研究;(2)对黄芩的入药部位,目前多以黄芩的根部为主要研究对象,建议增加其他非药用部位研究,提升整体植物的药用价值;(3)本研究发现对黄芩的研究包括了单味药、中药药对、中药方剂,但对含有黄芩的中成药研究较少,中成药作为日常常用药品类型,其药效物质基础、作

用机制以及质量控制等方面值得深入研究;(4)网络药理学与分子对接技术是新兴的研究黄芩治疗疾病作用机制的手段,该方法可以扩展应用到含有黄芩的中药复方及中成药中,揭示药物治疗疾病的作用机制;(5)黄芩作为清热药,具有抗炎、抗病毒的药理作用,黄芩在治疗 COVID-19 有显著优势,黄芩与其他药物配伍联合治疗 COVID-19 也是值得深入探索的一个方面;(6)目前针对黄芩多以液体性成分进行研究,对挥发性成分关注度较少,后续研究可针对黄芩挥发性成分,可能成为黄芩领域新的研究方向。

本研究通过对 22 年的黄芩中英文文献进行梳理,直观展现黄芩的研究现状、研究热点,但仍有一部分局限性,比如关键词纳入方面,关于黄芩植物菌群、组织培养等方面关键词未纳入,在后续的研究中可以对这些内容进行整理研究,使得对黄芩的研究更为全面。英文数据库中检索到的有关黄芩研究的文献数量较少,导致关键词热点聚类分析不够

深入,说明黄芩药用研究未得到国际学者的重视。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 周颖,张珂,庄煜,等.黄芩苷抗炎作用机制的研究进展[J].激光生物学报,2021,30(5):400-405.  
Zhou Y, Zhang K, Zhuang Y, et al. Progress in anti-inflammatory mechanism of baicalin [J]. Acta Laser Biol Sin, 2021, 30(5): 400-405.
- [2] 戴碧鑫,董碧莲,蔡延渠,等.黄芩原药材、药渣的黄芩苷含量测定及体外抗菌活性研究[J].广州中医药大学学报,2020,37(4):722-725.  
Dai B X, Dong B L, Cai Y Q, et al. Content determination of baicalin from *Radix Scutellariae* herbal materials and decoction residues and *in vitro* antibacterial activity [J]. J Guangzhou Univ Tradit, 2020, 37(4): 722-725.
- [3] 金鑫,王杰,方晴,等.黄芩苷对乳腺癌细胞增殖、迁移、侵袭和凋亡的影响[J].中国临床药理学杂志,2021,37(18):2437-2439.  
Jin X, Wang J, Fang Q, et al. Effect of baicalin on the proliferation, migration, invasion and apoptosis of breast cancer cells [J]. Chin J Clin Pharmacol, 2021, 37(18): 2437-2439.
- [4] 苏蕾,范有明.黄芩苷与黄芩素神经保护作用机制研究进展[J].中医药导报,2021,27(10):113-118.  
Su L, Fan Y M. Advances in neuroprotective mechanisms of baicalin and baicalein [J]. Guid J Tradit Chin Med Pharm, 2021, 27(10): 113-118.
- [5] 刘傲雪,徐彤彤,颜昱,等.一测多评法测定小柴胡颗粒中7种成分[J].药物评价研究,2020,43(11):2217-2221.  
Liu A X, Xu T T, Yan Y, et al. Study on determination of seven components in Xiaochaihu Granules by QAMS [J]. Drug Eval Res, 2020, 43(11): 2217-2221.
- [6] 李丽莉,吕轶峰,朱雪妍.葛根芩连片多成分含量测定的研究[J].药物分析杂志,2017,37(9):1607-1614.  
Li L L, Lu T F, Zhu X Y. Determination of multiple components in Gegen Qinlian Tablets [J]. Chin J Pharm Anal, 2017, 37(9): 1607-1614.
- [7] 张江琳,王浩宇,李丹,等.复方黄芩片对人牙周膜细胞及牙周炎牙槽骨OPG/RANKL表达的影响[J].口腔医学研究,2015,31(11):1064-1068.  
Zhang J L, Wang H Y, Li D, et al. Effects of Compound Skullcap Tablets on the expression of OPG/RANKL in human periodontal ligament cells and alveolar with periodontitis [J]. J Oral Sci Res, 2015, 31(11): 1064-1068.
- [8] 陈佩东,徐丹洋,孔祥鹏,等.黄芩中黄酮类成分的分离鉴定及其体外对凝血系统的影响[J].中草药,2012,43(12):2333-2336.  
Chen P D, Xu D Y, Kong X P, et al. Isolation and identification of flavonoids in *Scutellaria baicalensis* and study [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2012, 43(12): 2333-2336.
- [9] 徐丹洋,陈佩东,张丽,等.黄芩的化学成分研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(1):78-80.  
Xu D Y, Chen P D, Zhang L, et al. Study on chemical constituents of *Scutellaria baicalensis* [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2011, 17(1): 78-80.
- [10] 张建民,张振巍,李月梅.HPLC法测定13个不同产地酒炙黄芩中4种化学成分[J].中国药师,2018,21(2):253-256.  
Zhang J M, Zhang Z W, Li Y M. Determination of 4 chemical constituents in wine-processed *Radix Scutellariae* from 13 different habitats by HPLC [J]. China Pharmacist, 2018, 21(2): 253-256.
- [11] 张成龙,刘爱峰,张超,等.基于文献计量学的淫羊藿研究现状及热点分析[J].药物评价研究,2021,44(10):2242-2251.  
Zhang C L, Liu A F, Zhang C, et al. Research status and hotspot analysis of *Epimedii Folium* based on bibliometrics [J]. Drug Eval Res, 2021, 44(10): 2242-2251.
- [12] 马涵玉,钱琪,牛丽颖.基于文献计量学的金银花研究现状及热点分析[J].药物评价研究,2022,45(7):1426-1434.  
Ma H Y, Qian Q, Niu L Y. Current status and hotspot of *Lonicera Japonica Flos* research based on bibliometrics [J]. Drug Eval Res, 2022, 45(7): 1426-1434.
- [13] 付健,丁敬达.Citespace和VOS viewer软件的可视化原理比较[J].农业图书情报,2019,31(10):31-37.  
Fu J, Ding J D. Comparison of visualization principles between Citespace and VOS viewer [J]. J Libr Inform Sci Agric, 2019, 31(10): 31-37.
- [14] 郑勇凤,王佳婧,傅超美,等.黄芩的化学成分与药理作用研究进展[J].中成药,2016,38(1):141-147.  
Zheng Y F, Wang J J, Fu C M, et al. A review on chemical constituents and pharmacological effects of *Radix Scutellariae* [J]. Chin Tradit Pat Med, 2016, 38(1): 141-147.
- [15] 郭小磊,郭文娟.基于VOS viewer的黄芪治疗肾病研究现状可视化分析[J].中国医药科学,2021,11(22):205-208,222.  
Guo X L, Guo W J. VOS viewer-based visualized analysis on research status of *Astragalus* in the treatment of nephropathy [J]. China Med Pharm, 2021, 11(22): 205-208, 222.
- [16] 李婷,熊英宏.近20年来中国家庭研究变迁——基于关键词共现的社会网络分析[J].人口与社会,2021,37(6):26-42.

- Li T, Xiong Y H. The changes of Chinese family research in recent 20 years: Social network analysis based on keyword co-occurrence [J]. *Popul Soc*, 2021, 37(6): 26-42.
- [17] 陈光彬, 尹杰, 陆子鹏, 等. 基于 Web of Science 数据库胰痿研究的文献计量与可视化分析 [J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(1): 98-107.
- Chen G B, Yin J, Lu Z P, et al. The bibliometric and visualized analysis of research for pancreatic fistula based on Web of Science Database [J]. *Chin J Pract Surg*, 2022, 42(1): 98-107.
- [18] 袁茂阳. 基于 VOS viewer 的 2015—2020 年国内职业卫生研究文献分析 [J]. *职业卫生与应急救援*, 2021, 39(2): 240-244.
- Yuan M Y. Characteristics analysis of domestic literatures of occupational health research from 2015 to 2020 based on VOS viewer [J]. *Occupat Health Emerg Rescue*, 2021, 39(2): 240-244.
- [19] 廖胜姣. 科学知识图谱绘制工具 VOSviewer 与 Citespace 的比较研究 [J]. *科技情报开发与经济*, 2011, 21(7): 137-139.
- Liao S J. The comparative study on the scientific knowledge mapping tools: VOS viewer and Citespace [J]. *J Lib Inform Sci*, 2011, 21(7): 137-139.
- [20] 杨雅钦, 张朵, 李国秋, 等. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 的半夏泻心汤知识图谱可视化分析 [J]. *中国医药导报*, 2022, 19(9): 16-20, 36.
- Yang Y Q, Zhang D, Li G Q, et al. Visual analysis of knowledge map of Banxia Xiexin Decoction based on VOS viewer and Cite Space [J]. *China Med Herald*, 2022, 19(9): 16-20, 36.
- [21] 李堆淑. 中药黄芩化学成分的研究进展 [J]. *江西农业学报*, 2013, 25(8): 51-54.
- Li D S. Research Progress in chemical compositions of root of *Scutellaria baicalensis* [J]. *Acta Agric Jiangxi*, 2013, 25(8): 51-54.
- [22] 赵建军, 高晓娟, 王英华, 等. 栽培黄芩与其对照药材的 HPLC 指纹图谱及近红外图谱比较研究 [J]. *中国中药杂志*, 2016, 41(22): 4204-4209.
- Zhao J J, Gao X J, Wang Y H, et al. Comparative studies on HPLC fingerprint and near-infrared spectra of cultivated and reference crude *Scutellaria baicalensis* [J]. *China J Chin Mater Medi*, 2016, 41(22): 4204-4209.
- [23] 周胜男, 邓瑞雪, 赵爽, 等. HPLC 法测定黄芩中 8 个黄酮类成分的含量 [J]. *化学研究与应用*, 2022, 34(8): 1920-1926.
- Zhou S N, Deng R X, Zhao S, et al. Determination of eight flavonoids in *Scutellaria baicalensis* Georgi by HPLC [J]. *Chem Res Appl*, 2022, 34(8): 1920-1926.
- [24] 朱鹤云, 关皎, 王佳林, 等. 紫外分光光度法测定黄芩多糖的含量 [J]. *吉林医药学院学报*, 2016, 37(5): 334-335.
- Zhu H Y, Guan J, Wang J L, et al. Determination of polysaccharide in *Scutellaria Radix* by UV method [J]. *J Jilin Med Univ*, 2016, 37(5): 334-335.
- [25] 赵巍. 不同产地黄芩样品中主要有效成分含量的对比研究 [J]. *中国医药科学*, 2014, 4(23): 79-80, 189.
- Zhao W. Comparatively study main active ingredient content of *Scutellaria baicalensis* samples from different origins [J]. *China Med Pharm*, 2014, 4(23): 79-80, 189.
- [26] 刘岩, 李连泰, 计小清, 等. 土壤中无机元素对不同产地黄芩中无机元素和黄芩苷量的影响 [J]. *中草药*, 2017, 48(6): 1225-1228.
- Liu Y, Li L T, Ji X Q, et al. Effect of inorganic element in soil on contents of inorganic elements and baicalin in *Scutellaria baicalensis* from different regions [J]. *Chin Tradit Herb Drugs*, 2017, 48(6): 1225-1228.
- [27] 许鹏飞, 陈渊锦, 王丽苹, 等. 黄芩素有效抑制小鼠肺炎球菌性肺炎感染引起的炎症 [J]. *药物生物技术*, 2021, 28(4): 336-341.
- Xu P F, Chen J Y, Wang L P, et al. Baicalein effectively in mice caused by pneumococcal pneumonia infection [J]. *Pharm Biotechnol*, 2021, 28(4): 336-341.
- [28] 刘昊, 赵自冰, 王新. 黄芩苷对大肠埃希菌的抗菌活性及其作用机制 [J]. *中国生物制品学杂志*, 2019, 32(9): 983-986.
- Liu H, Zhao Z B, Wang X. Antimicrobial activity of baicalin to *E. coli* and relevant mechanism [J]. *Chin J Biol*, 2019, 32(9): 983-986.
- [29] Do L H, Neelesh S, Amit K S, et al. Anti-tumor activity of wogonin, an extract from *Scutellaria baicalensis*, through regulating different signaling pathways [J]. *Chin J Nat Med*, 2017, 15(1): 15-40.
- [30] Zhang C H, Sheng J Q, Surendra S, et al. The anti-diabetic activities, gut microbiota composition, the anti-inflammatory effects of *Scutellaria-Coptis Herb* couple against insulin resistance-model of diabetes involving the toll-like receptor 4 signaling pathway [J]. *J Ethnopharmacol*, 2019, 237: 202-214.
- [31] 于丰彦, 黄绍刚, 张海燕, 等. 黄芩苷对溃疡性结肠炎患者细胞因子表达的影响 [J]. *广州中医药大学学报*, 2014, 31(6): 864-872.
- Yu F Y, Huang S G, Zhang H Y, et al. Influence of baicalin on expression of cytokines in ulcerative colitis patients [J]. *J Guangzhou Univ Tradit Chin Med*, 2014, 31(6): 864-87.
- [32] 刘婧, 朱鹏, 郑婷, 等. 黄芩素对痤疮模型大鼠局部组织 IL-4、MMP-9 的影响 [J]. *中国中医基础医学杂志*, 2021, 27(10): 1572-1574, 1609.
- Liu J, Zhu P, Zheng T, et al. Effects of baicalein on IL-4

- and MMP-9 in local tissues of rat acne model [J]. *J Basic Chine Medi*, 2021, 27(10): 1572-1574, 1609.
- [33] 郝娟, 谢心, 吴坚. 中药药对防治糖尿病药理机制研究进展 [J]. *世界临床药物*, 2020, 41(6): 405-409.  
Hao J, Xie X, Wu J. Research progress on the pharmacological mechanism of traditional Chinese medicinal pair on prevention and treatment of diabetes [J]. *World Clin Drugs*, 2020, 41(6): 405-409.
- [34] 章常华, 魏悦, 操映倩, 等. 黄芩黄连药对改善2型糖尿病KK-ay小鼠肝组织炎症作用与TRAF6、IL-1 $\alpha$ 、NF- $\kappa$ B2、RSK1、RSK2蛋白表达下调相关 [J]. *时珍国医国药*, 2021, 32(1): 61-63.  
Zhang C H, Wei Y, Cao Y Q, et al. The effect of *Scutellaria — coptis* herb couple on improving inflammation of liver tissue in KKay mice with type 2 diabetes mellitus is related to the down — regulation of TRAF6, IL-1  $\alpha$ , NF-  $\kappa$  B2, rSK1 and RSK2 protein expression [J]. *Lishizhen Med Mater Med Res*, 2021, 32(1): 61-63.
- [35] 刘伟, 龚普阳, 顾健, 等. 具解热抗炎、免疫调节作用的中药用于治疗新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的探讨 [J]. *中药材*, 2020, 43(8): 2077-2083.  
Liu W, Gong P Y, Gu J, et al. Discussion on the treatment of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) with Chinese medicine with antipyretic, anti-inflammatory and immunoregulatory effects [J]. *J Chin Med Mater*, 2020, 43(8): 2077-2083.
- [36] 陈慧慧, 张敏, 虞慧娟, 等. 柴胡和黄芩配伍解热抗炎作用研究 [J]. *中成药*, 2011, 33(9): 1596-1598.  
Chen H H, Zhang M, Yu H J. Study on antipyretic and anti-inflammatory effect of Chaihu and Huangqin [J]. *Chin Tradit Patent Med*, 2011, 33(9): 1596-1598.
- [37] 束沛, 郑忻, 席瑞, 等. 柴胡-黄芩药对防治新型冠状病毒肺炎网络药理学分子机制研究 [J]. *辽宁中医药大学学报*, 2021, 23(1): 94-99.  
Shu P, Zheng X, Xi R, et al. Molecular mechanism research of Chaihu (*Bupleuri Radix*) and Huangqin (*Radix Scutellariae*) couplet in treating corona virus disease 2019 based on network pharmacology [J]. *J Liaoning Univ Tradit Chin Med*, 2021, 23(1): 94-99.
- [38] 吴泽成, 刘慎微, 尹超. 黄芩素对2型糖尿病大鼠肾组织氧化应激的影响及其作用机制 [J]. *实用医学杂志*, 2009, 25(10): 1566-1570.  
Wu Z C, Liu S W, Yin C. Effect of baicalein on renal oxidative stress in type 2 diabetic rats [J]. *J Pract Med*, 2009, 25(10): 1566-1570.
- [39] 柳荣, 杨霞, 高艳奎, 等. 加味葛根芩连汤对2型糖尿病db/db小鼠胰腺组织TGR5/cAMP/GLP-1信号通路的影响 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2022, doi: 10.13422/j.cnki.syfjx.20222437.  
Liu R, Yang X, Gao Y K, et al. Effect of modified Gegen Qinlian decoction on TGR5/cAMP/GLP-1 signaling pathway in pancreatic tissue of type 2 diabetic mellitus db/db mice [J]. *Chin J Exp Tradit Med Form*, 2022, doi: 10.13422/j.cnki.syfjx.20222437.
- [40] 王耘, 潘博宇, 房森彪, 等. 利用网络药理学方法探讨针对新型冠状病毒肺炎以ACE2为治疗靶点的5味中药的作用机制和组分配伍 [J]. *中草药*, 2020, 51(18): 4691-4697.  
Wang Y, Pan B Y, Pang S B, et al. Exploring the mechanism and component compatibility of five traditional Chinese medicines targeting ACE2 for the treatment of novel coronavirus pneumonia by network pharmacology [J]. *Chin Tradit Herb Drugs*, 2020, 51(18): 4691-4697.
- [41] 范毓慧, 刘晓节, 秦雪梅, 等. 防治COVID-19的含黄芩方药分析及其网络药理作用机制研究进展 [J]. *中药药理与临床*, 2020, 36(4): 40-47.  
Fan Y H, Liu X J, Qin X M, et al. Analysis of prescriptions containing *Scutellaria* for prevention and treatment of COVID-19 and research progress of its network pharmacological mechanism [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater*, 2020, 36(4): 40-47.
- [42] 赖海标, 孟繁甦, 曾建峰, 等. 基于网络药理学研究新冠1号方治疗新型冠状病毒肺炎的作用机制 [J]. *现代医院*, 2022, 22(8): 1299-1305.  
Lai H B, Meng F S, Zeng J F, et al. Study on mechanism of Novel Coronavirus 1 prescription in treatment of novel coronavirus pneumonia based on network pharmacology [J]. *Mod Hospit*, 2022, 22(8): 1299-1305.
- [43] Li Y Y, Wang X J, Su Y L, et al. Baicalein ameliorates ulcerative colitis by improving intestinal epithelial barrier via AhR/IL-22 pathway in ILC3s [J]. *Acta Pharmacol Sin*, 2022 Jun;43(6):1495-1507.
- [44] Heo H, Shin Y, Cho W, et al. Memory improvement in ibotenic acid induced model rats by extracts of *Scutellaria baicalensis* [J]. *J Ethnopharmacol*, 2009, 122(1): 20-27.
- [45] Yu G, Chen L, Hu Y, et al. Antitumor effects of baicalein and its mechanism via TGF $\beta$  pathway in cervical cancer HeLa cells [J]. *Evid Based Compl Alternat Med*, 2021, doi: 10.1155/2021/5527190.

[责任编辑 李红珠]