

基于文献计量分析的 3 种药用甘草的研究现状

李文斌¹ 罗琳¹ 赵益丹⁴ 崔洁² 张琳¹ 侯俊玲^{1,3} 王文全^{1,2,3}

(1 北京中医药大学中药学院, 北京, 102488; 2 中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所, 北京, 100193;

3 中药材规范化生产教育部工程研究中心, 北京, 102488; 4 山西工商学院艺术设计学院, 太原, 030006)

摘要 目的: 为深入了解 3 种药用甘草相关研究的全球状况和前沿动态, 客观反映相关研究国家、机构和个人在该研究方面的科学能力和影响力。方法: 选取 Web of Science TM 核心合集数据库为数据源, 利用 Citespace 分析软件, 对 1992—2018 年 3 种药用甘草的研究论文进行文献计量分析。结果: 共检索文献 2 092 篇, 对于 3 种药用甘草的研究主要集中在医学和理学方面, 具体学科为药理学/药剂学 (30.31%)、化学 (24.45%)、生物化学/分子生物学 (16.16%); 以高频关键词进行共词分析, 得到 3 种药用甘草的研究热点。结论: 研究分为 2 个阶段, 第一阶段 (1992—2003) 主要是对甘草根中黄酮类和酚类化合物进行研究, 第二阶段 (2004 至今) 集中在化学成分中提取分离、主要活性成分的药理作用与基因的表达等方面, 目前仍处于第二阶段。

关键词 药用; 甘草; 研究现状; 热点; 趋势; 学科分布; 科研机构; Web of Science; 文献计量分析

Research Status and Trends of Three Kinds of Medical Radix Glycyrrhizae Based on Bibliometric Analysis (1992-2018)

Li Wenbin¹, Luo Lin¹, Zhao Yidan⁴, Cui Jie², Zhang Lin¹, Hou Junling^{1,3}, Wang Wenquan^{1,2,3}

(1 School of Chinese Pharmacy, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China; 2 Institute of Medicinal

Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100193, China;

3 Engineering Research Center of Good Agricultural Practice for Chinese Crude Drugs, Ministry of Education, Beijing

102488, China; 4 Art Design College of Shanxi Technology and Business College, Taiyuan 030006, China)

Abstract **Objective:** In order to deeply understand the global status and cutting-edge dynamics of the research on 3 kinds of medicinal Radix Glycyrrhizae, and to objectively reflect the scientific capabilities and influence of relevant research countries, institutions and individuals in this research. **Methods:** Using the Web of Science TM core collection database as the data sources, and Citespace as analysis software. A bibliometric analysis of research papers on 3 kinds of medicinal Radix Glycyrrhizae from 1992 to 2018 was made. **Results:** A total of 2092 papers were found. These papers mainly focused on the medical and scientific research, especially pharmacology or pharmaceutics (30.31%), chemistry (24.45%), biochemistry or molecular biology (16.16%). Analysis of keywords with high frequency showed research hotspots in these 3 kinds of Radix Glycyrrhizae. **Conclusion:** The current research of these 3 kinds of Radix Glycyrrhizae can be divided into 2 phases. The first phase (1992-2003) mainly studied flavonoids and phenolic compounds in licorice root. The second stage (2004-present) focused on the extraction and separation of chemical components, the pharmacological action of major active ingredients and the expression of genes, etc. We are still in the second stage.

Key Words Medicinal Radix Glycyrrhizae; Research status; Hotspot; Trend; Subject distribution; Research institutions; Web of Science; Bibliometric analysis

中图分类号: R282 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2019.03.021

甘草作为一种植物膳食补充剂, 广泛应用于医药、食品、化妆品等行业^[1-4]。现代药理研究表明, 甘草具有抗氧化、抗炎、抗病毒、解痉、抗癌、抗过敏、抗溃疡、抗糖尿病等多种活性^[5-8]。美国、韩国、日本等国家药典规定甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、光果甘草

(*Glycyrrhiza glabra*) 为其基源植物, 我国药典增加胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*) 作为其基源植物之一^[9]。同时, 3 种药用甘草广泛分布于我国西北、华北、东北等地区, 同时在哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、俄罗斯、意大利、土耳其等中亚和欧洲地区也有广泛分

基金项目: 科技部科技基础性工作专项 (2015FY111500)——常用道地药材及其产区的特征、标准及数字化; 国家中药标准化项目 (ZYBZH-Y-ZY-45)——白术等 14 种中药饮片标准化建设

作者简介: 李文斌 (1992.01—), 男, 硕士研究生, 研究方向: 中药材规范化生产及其调控机制, E-mail: wbl92@126.com

通信作者: 王文全 (1957.01—), 男, 博士, 教授, 研究方向: 中药材规范化生产及其调控机制, E-mail: wwq57@126.com; 侯俊玲 (1964.02—), 女, 硕士, 教授, 研究方向: 中药资源开发与利用, E-mail: mshjl@126.com

布^[10-11]。在我国西北干旱、半干旱的荒漠化地区,甘草由于具有耐寒、耐旱、耐盐碱、生长期较长、地面覆盖率高特性,通过覆盖土壤表面、分解风力,以及阻挡输沙等途径起到对风蚀地表的保护作用,成为我国进行盐碱地改良和防风固沙的重要植物^[12-14]。由于其具有重要的药用价值和生态价值^[15],因此一直以来,对于 3 种药用甘草的研究受到普遍的重视。

文献计量分析(Bibliometrics)是一种分析某一学科或领域研究现状和研究趋势的常规方法,目前已经被广泛应用于很多科学研究领域^[16-17]。Citespace 是一种应用于科学文献中识别并显示科学发展新趋势和新动态的软件,主要基于“共现聚类”思想,首先对科学文献中的信息单元(包括文献层面上的参考文献,主题层面上的关键词、主题词、学科、领域分类等,主体层面上的作者、机构、国家、期刊等)进行提取,然后根据信息单元间的联系类型和强度进行重构,形成不同意义的网络结构,网络中的节点代表文献信息单元,连线代表节点间的联系(共现),最后通过对节点、连线及网络结构进行测度、统计分析(聚类、突现词检测等)和可视化,发现特定学科和领域知识结构的隐含模式和规律^[20]。我们基于现有的文献资料,采用 Citespace 对 3 种药用甘草的文献资料进行文献计量分析,分析和总结相关进展和发展趋势,这不仅有助于初学者全面快速地掌握该领域的研究背景和现状,亦有助于专业研究人员依据发展趋势选择相关研究热点开展下一步的研究。

1 资料与方法

1.1 文献来源 选取 Web of Science TM 核心合集数据库为数据源,检索时间 1992—2018 年,数据检索时间为 2018 年 3 月 13 日。

1.2 检索策略 因为药材甘草有 3 种基源植物,因此选取 3 种基源植物的拉丁名(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.、*Glycyrrhiza glabra* L.、*Glycyrrhiza inflata* Batalin)与药材甘草的英文名“licorice”为检索词,采用基本检索式,尽量涵盖相关研究的文献。

1.3 纳入标准 入选的文献为 Web of Science TM 核心合集数据库中所有与 3 种药用甘草有关的文献,研究对象包括 3 种药用甘草的植物与甘草药材,文献类型包括实验性论著、综述、调查报告。

1.4 排除标准 文献不包括传统中医方剂相关的经验交流及病例报告。

1.5 数据的规范与数据库的建立

1.5.1 数据库的建立 分别以“*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.”“*Glycyrrhiza glabra* L.”“*Glycyrrhiza inflata* Batalin”为主题词检索到文献 170、245、9 篇,以检索式 $T = (licorice * OR Glycyrrhiza uralensis Fisch. * OR Glycyrrhiza glabra L. * OR Glycyrrhiza inflata Batalin)$ 共检索文献 2092 篇。将相关数据从 Web of Science TM 核心合集数据库中以“download_1.txt”格式导出,利用 Citespace 自带的转化模块,将“download_1.txt”格式数据文献进行逐一转化。

1.5.2 数据库的规范 1)将转化的文献进行数据完整性核对,剔除重复和数据不完整的文献。2)将完整的数据文献按照纳入、排除标准进行筛选。3)采用随机法对文献进行核实,依据分析结果,对高频引用文献进行精读。

1.6 数据分析 利用 Web of Science TM 核心合集数据库自带的文献分析模块与“文献计量分析平台”对文献产出时间、作者、国家、机构、期刊、学科等方面进行分析。Citespace 信息可视化软件构建 3 种药用甘草研究学科分布、高频数被论文和研究热点趋势的知识图谱,研究前沿的析出方法采用“共引(现)词(keyword)+突变关键词”进行分析。

2 结果

2.1 年度发文量变化趋势 关于 3 种药用甘草的研究,1992 年至 2018 年 3 月 13 日,全球在 Web of Science TM 核心合集数据库的发文量为 2 092 篇,以 WOS 的发文现状代表国际高水平的研究态势,以不同的检索方式检索到的年度发文量及趋势如图 1 所示。国际上对 3 种药用甘草研究论文的数量整体呈上升态势,其中,1992—2003 年,年度论文数量均相对较少,维持在 6 篇以下,可称之为第一阶段—萌芽期;此后,2004 年的发文量出现一个突然增加的现象,跃升到 66 篇,2004—2018 年,均呈现出上升的趋势,这段时间又分为 2 个阶段,2004—2009 年这 6 年为第二阶段—快速增长期,年度发文量由 2004 年的 66 篇持续跃升至 2009 年的 150 篇,增长率为 227%;2010—2018 年为第三阶段—缓慢增长期,年度发文量逐渐增长至 200 篇以上,2014 年的年度发文量达最高峰为 212 篇。

甘草作为一种国际通用的中草药,《中华人民共和国药典》规定其基源植物为甘草、光果甘草、胀果甘草,其中甘草的干燥根与根茎为药材的主流产品。从发文量方面比较,以“Licorice”为主题搜索到的文献量远远高于以“*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.”“*Glycyrrhiza glabra* L.”“*Glycyrrhiza inflata* Batalin”为主

题的文献量,且变化趋势与总发文量的年度变化趋势相近,说明对于3种药用甘草的研究多集中在对药材“甘草”的研究,单独对于植物“甘草”“光果甘草”“胀果甘草”研究占少部分,占总发文量的28.39%。关于植物“甘草”的国际发文量为170篇,2004年之前仅有1篇文章,2004年之后年度发文量呈缓慢上升趋势,年均发文量为12篇;关于植物“光果甘草”的国际总发文量为245篇,2008年之前的年度发文量均在10篇以下,2008—2009年,年度发文量出现了一个小幅度的上升,年均发文量上升至21篇,原因可能与中亚等国家大量出口光果甘草有关。胀果甘草的国际发文量为9篇,说明对于胀果甘草的研究较少,这可能与美国、欧洲、日本、韩国等国家和地区并未将胀果甘草作为药材甘草的基源植物有关,同时胀果甘草分布地域狭窄(主要分布于新疆南部地区)也是其研究较少的原因之一。

2.2 国家及其合作关系 论文被SCI收录的数量一定程度上反映了一个国家在某一研究领域的科研实力和影响力,3种药用甘草的相关论文发表总量前10位的国家从高到低依次为:中国(778篇)、美国(281篇)、韩国(239篇)、日本(219篇)、印度(103篇)、伊朗(87篇)、德国(69篇)、意大利(62篇)、土耳其(51篇)、英国(35篇)。其中,中国的发

文量显著高于其他国家,占37.09%,美国(13.43%)、韩国(11.42%)、日本(10.47%)分别位列第2、第3、第4位,占总发文量的72.42%。

从发文量来看(图2),在萌芽期阶段(1992—2003),主要是以日本的研究成果为主,发文量为29篇,占萌芽期发文量(36篇)的80%,且第1篇文章为东邦大学的日本学者在Journal of Natural Products发表的“New prenylflavones and dibenzoylmethane from *Glycyrrhiza-inflata*”^[21];进入快速增长期后(2004—2009),各国发文量都出现了显著的增加,主要以中国、美国、韩国、日本为主,且中国已具有微弱优势;2009年之后,中国呈现后来居上的态势,发文量已具有极显著的优势,美国和韩国次之,日本紧随其后。中国对3种药用甘草的研究与国际趋势划分基本吻合,1992—2003年间的发文量仅为4篇,第1篇文章是1994年中国医学科学院在Phytochemistry发表题为An acylated flavone C-glycoside from *Glycyrrhiza eurycarpa*论文^[22],2004—2008年间的发文量为95篇,年均发文量为19篇,2009—2017年的发文量为651篇,年均发文量为72篇,2016—2017年的年度发文量已经增长至100篇以上,且仍处于持续增长中,说明国际对3种药用甘草的研究的热度受中国影响较大,以发文量来看,2009年之后的研究成果中,中国的贡献最大。

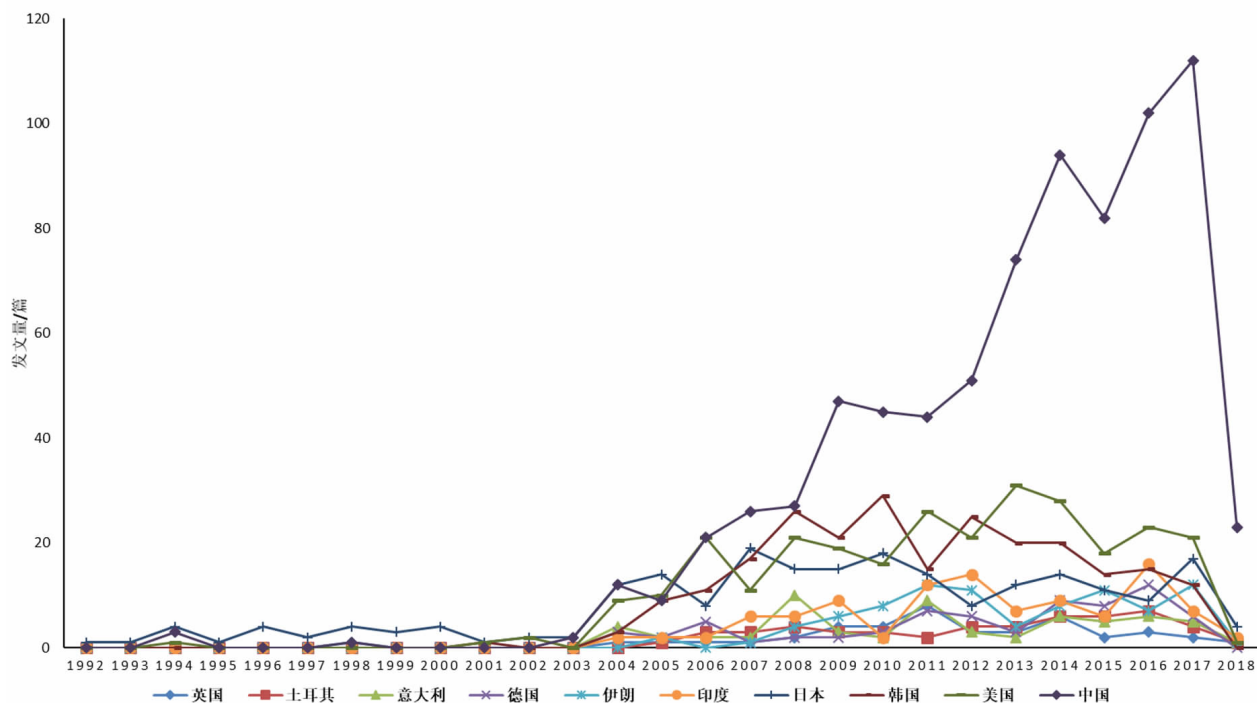


图1 3种药用甘草研究的发文量年度趋势

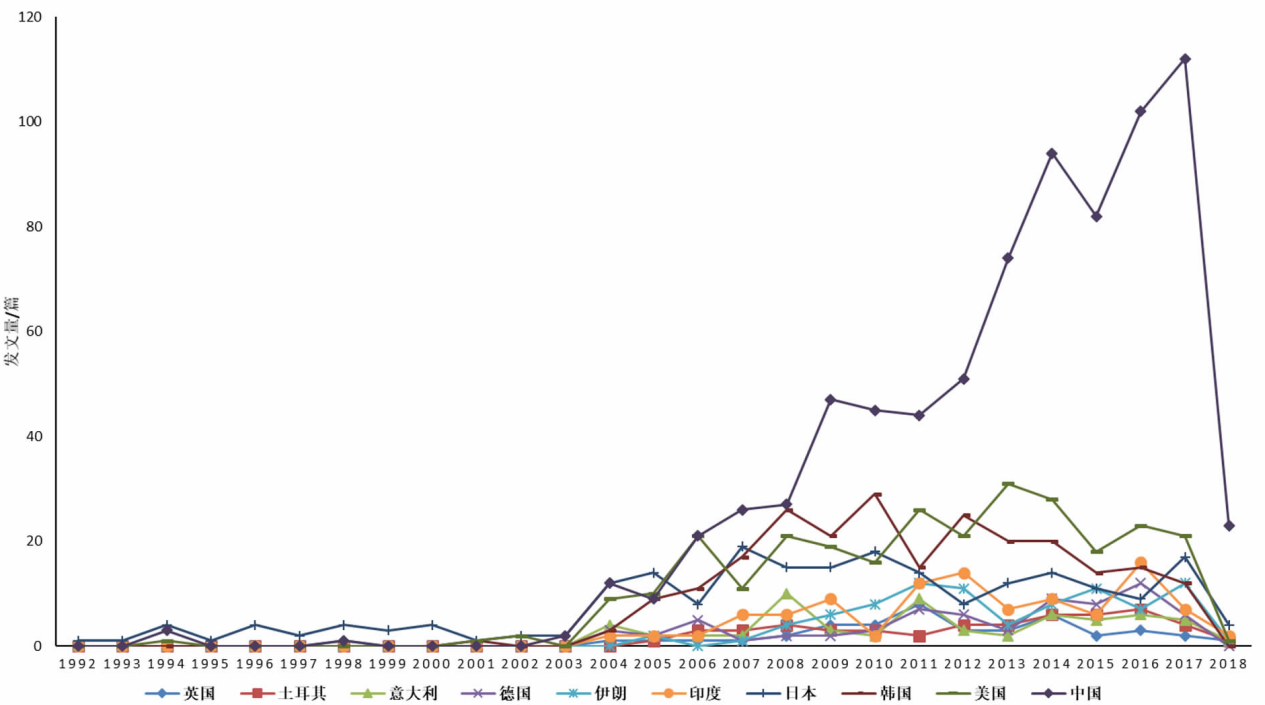


图2 3种药用甘草论文发表量居前10位的国家年发文趋势

国际合作论文是评价国际间合作的重要指标之一。在3种药用甘草的研究论文发表方面,各个国家间均有不同程度的合作,这也反映了在此研究方面的国际合作水平。总体来看(图3),中国的合作贡献最大,合作国家总数最多,与美国、日本的合作关系最强。美国排名第2位,与中国和韩国合作密切,所有合作关系中,中国和美国的合作最为密切,美国与韩国、中国与日本的合作密切程度次之。

图3 中国际间合作排名前十的国家:CHINA 中国;USA 美国;JAPAN 日本;SOUTH KOREA 韩国;ITALY 意大利;UK 英国;MAL-AYSIA 马来西亚;AUSTRALIA 澳大利亚;FRANCE 法国;GERMANY 德国。

表1 发文量前10位的研究机构统计

机构名称	文章总数 (篇)	总被引用数 (次)	平均被引用数 (次)	一作总数 (次)	一作被引次数 (次)	一作平均被引 (次)
翰林大学	87	755	8.68	38	281	7.39
赫尔辛基大学	84	343	4.08	22	92	4.18
中国科学院	83	337	4.06	31	127	4.10
首尔大学	81	416	5.14	22	113	5.14
伊利诺伊大学	62	208	3.35	40	143	3.58
北京大学	58	368	6.34	40	330	8.25
中国医药大学	53	161	3.04	15	42	2.80
南京中医药大学	46	87	1.89	26	52	2.00
中国药科大学	46	231	5.02	23	131	5.70
庆北大学	39	159	4.08	16	50	3.13

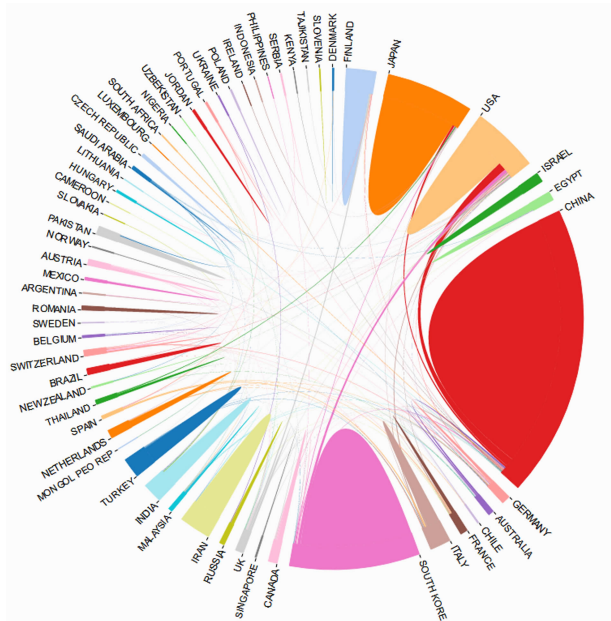


图3 3种药用甘草论文发表国家间合作的网络关系

2.3 机构、作者及其合作关系 发文量前10位的机构中国有5个,韩国有3个,美国有2个(表1)。排名前4的研究机构分别是翰林大学、赫尔辛基大学、中国科学院、首尔大学,文章总数均在80篇以上,翰林大学以87篇的数量居首。总被引用次数方面,翰林大学依然以755列于第1位,首尔大学排名第2位,北京大学、赫尔辛基大学和中国科学院分列第3、第4和第5位。在一作总数和一作被引次数方面,北京大学和伊利诺伊大学的一作总数并列第

表 2 发文量前 10 位的作者统计

作者	文章总数 (篇)	总被引用数 (次)	平均被引用数 (次)	一作总数 (个)	一作被引次数 (次)	一作平均被引数 (次)	通信作者数 (次)	通信文章被引 次数(次)
Lim,SS	42	357	8.50	2	1	0.50	2	27
Ye,M	38	320	8.42	0	0	0.00	23	285
Park,JHY	32	315	9.84	1	0	0.00	12	143
Li,J	32	75	2.34	8	18	2.25	2	9
Qiao,X	29	148	5.10	7	55	7.86	0	0
Wang,Q	25	119	4.76	6	18	3.00	2	0
Ji,S	21	105	5.00	5	32	6.40	0	0
Raikkonen,K	21	94	4.48	7	71	10.14	16	82
Pesonen,AK	21	92	4.38	5	10	2.00	2	7
Simmler,C	21	80	3.81	11	46	4.18	4	36

1 位,翰林大学位于第 3 位,一作被引次数北京大学以 330 高居榜首,翰林大学次之。说明以上机构在 3 种药用甘草的研究方面均具有很高的权威地位,尤其是翰林大学。

发文量前 10 位的作者中国有 5 位,韩国 有 2 位,英 国 有 2 位,美 国 有 1 位(表 2),分别为来自韩国的 Lim SS、Park JHY,来自中国的 Ye M、Li J、Qiao X、Wang Q、Ji S,来自美国的 Simmler C,来自英国的 Raikkonen K 和 Pesonen AK。文章总数与文章总被引数的排名相同, Lim SS 均为榜首, Ye M 和 Park JHY 分列第 2 位和第 3 位; Simmler C 的一作总数最多,但被引次数仅为 46 次, Raikkonen K 和 Qiao X 的一作总数并列第 3 位,一作被引次数分列第 10 位和第 17 位;通信作者数 Ye M 以 23 篇位列第 1 位, Raikkonen K 与 Park JHY 分列第 2 和第 3 位,通信作者被引数 Ye M 以 285 次高居榜首, Park JHY 位于第 3 位。 Ye M 和 Park JHY 的一作文章很少,但通信作者文章很多,同时被引用频数也很高,说明 Ye M 和 Park JHY 为论文思路构建的重要贡献者,对 3 种药用甘草的研究做出了很大的贡献。 Lim SS 的文章总数很多,但一作和通信作者都仅有 2 篇,说明其参与了很多研究的相关工作。 Raikkonen K 的一作和通信作者文章都相对较多,说明其是论文完成和思路构建能力很强的的科研工作者。综合以上,可以看出以上多位研究工作者为 3 种药用甘草的研究均做出了重要的贡献。

对一个研究领域具有重要贡献的国家、机构、个人进行整体的了解,将有利于科研工作者(尤其是刚进入该领域的研究工作者)开展资料收集与学习。从图 3 可以同时看出在 3 种药用甘草研究方面有突出贡献的国家、机构和作者,例如贡献最大的是中国,与美国和日本有较为密切的合作,代表性作者和机构为以 Ye M 为代表的北京大学, Wang Q 为代

表的中国科学院, Wang WQ 为代表的北京中医药大学等。同样做出重大贡献的是美国和韩国,代表性作者和机构为以 Simmler, C 为代表的伊利诺伊大学,以 Park JHY 为代表的翰林大学。图 4 中展现的关键节点与节点之间的关联度与上文分析结果相同。

2.4 核心期刊 核心期刊最能反映某一学科领域的学术水平,其信息量大,利用率高,权威性受到了普遍重视。对刊载相关研究文献的期刊分布情况进行统计分析,可确定该领域的核心期刊,有助于研究人员选择重点期刊进行文献查阅和研究成果的发表。从表 3 中可以看出,刊载发文量排名第 1 位的是 Journal of Ethnopharmacology,刊登相关研究的文献最多,为 60 篇,占全部发文量的 7.97%; A Medica 期刊发文量为 44 篇,排名第 2 位,占全部发文量的 6.20%, Journal of Agricultural and Food Chemistry 期刊发文量排名第 3 位;但从总被引用次数来看 Phytotherapy Research 期刊以绝对优势(449 次)占据榜首, Journal of Agricultural and Food Chemistry 排名第 2 位;平均被引次数排名第 1 位的是 Regulatory Toxicology and Pharmacology 期刊(未出现在表 3 中),其刊载文章总数仅为 2 篇,总被引用次数为 96 次, Phytotherapy Research 的平均被引用次数为 12.14, 排名 31 位。总体来看,以上期刊均在 3 种药用甘草的相关研究领域中有重要地位, Phytotherapy Research 总被引排名第 1 位,平均被引排名 31 位,文章总数排名第 4 位,说明其在 3 种药用甘草的相关研究领域中有核心的地位。

2.5 学科分布 数据导入到 Citespace 中运行,经过 85 次迭代后,分析得到 82 个节点(nodes) 104 条连线(links),其中药理学/药剂学占据首位,其次为化学学科,而生物化学/分子生物学占据第 3 位(图 5),前 3 位的发文量为 1 343 篇,占总发文量的

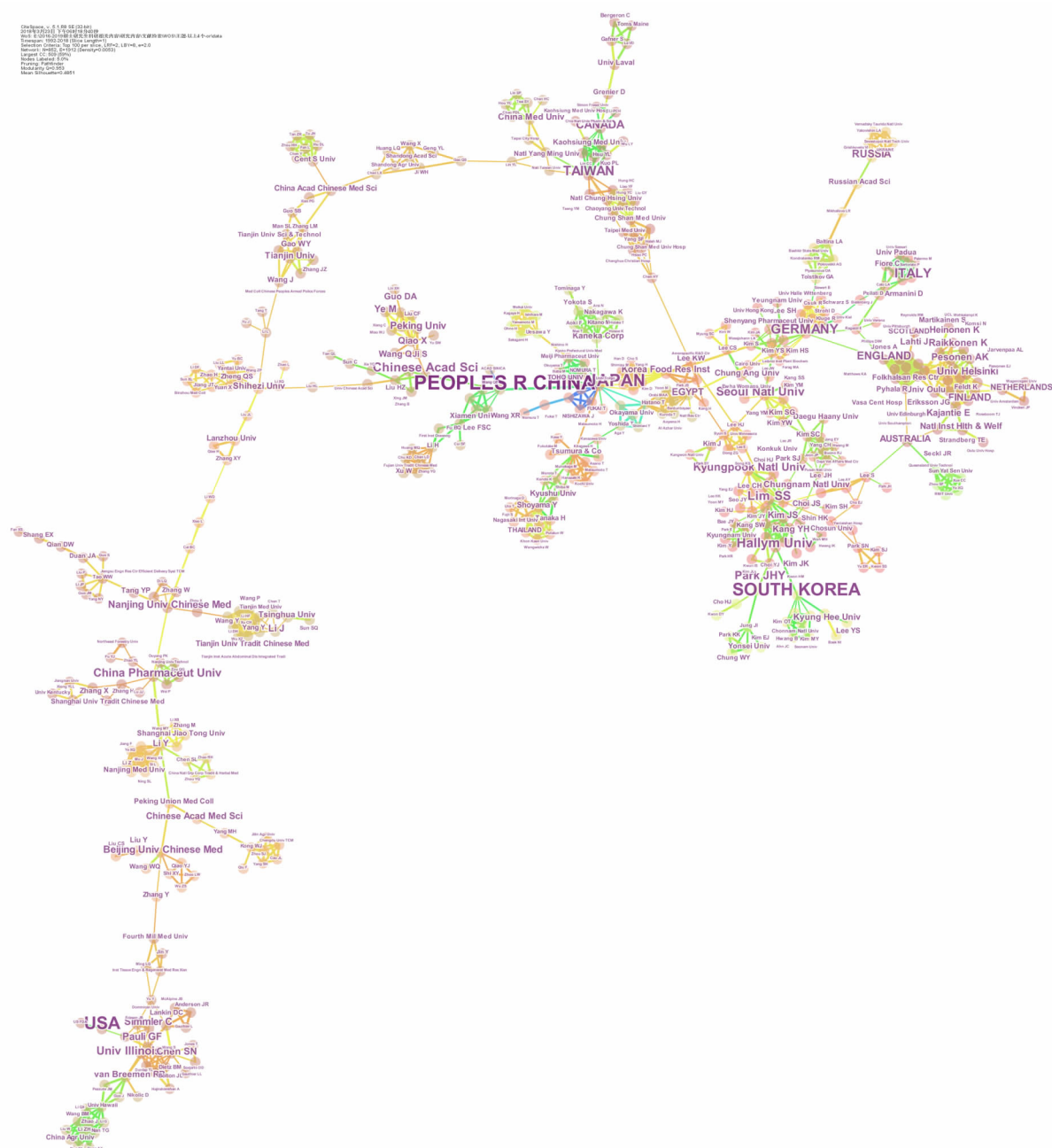


图 4 3 种药用甘草研究的主要国家、机构及作者分布

注:CHINA 中国,Peking Univ 北京大学,Chinese Acad Sci 中国科学院,Tianjin Univ 天津大学,China Acad Chinese Med Sci 中国医学科学院,China Pharmaceut Univ 中国药科大学,Nanjing Univ Chinese Med 南京中医药大学;Beijing Univ Chinese Med 北京中医药大学;USA 美国,Univ Illinois 伊利诺伊大学;JAPAN 日本,Toho Univ 东邦大学;SOUTH KOREA 韩国,Hallym Univ 翰林大学,Seoul Natl Univ 首尔国立大学,KyungPook Natl Univ 庆北国立大学;ITALY 意大利;ENGLAND 英国;MAL-AYSIA 马来西亚;AUSTRALIA 澳大利亚;FRANCE 法国;GERMANY 德国

70.92%,说明对于3种药用甘草的研究主要其中在这3个学科,尤其是药理学/药剂学,占总发文量的1/3。在排名前10位的学科中,从类别来看,涉及理学、医学、农学和工学类;从排名前10位的学科占比来看,医学类和理学各占40%左右,农学和工学各占10%左右。见表4。

图5中排名前10的学科分布分别:Pharmacolo-

gy & Pharmacy 药理学/药剂学;Chemistry 化学;Biochemistry & Molecular biology 生物化学/分子生物学;Food science and technology Plant science 食品科学技术;Comprehensive supplementary medicine 植物科学;Cell Biology 细胞生物学;Agriculture 农业;Oncology 肿瘤学;toxicology 毒理学。

2.6 高频数被引用文章 文献的被引用次数是衡

量其学术价值的重要指标,也是同行科研工作者对其科研成果认同的反映。CiteSpace 软件特有的文献共被引分析功能依据前沿热点的交互关系和演进路径原理,主要反映某个研究领域的文献被引概况和学术共同体。经过 269 次迭代后,分析得到 242 个节点,311 条连线(图 6),其中被引用频数最多(表 5)的是由 ASL MN 等^[1]在 *Phytotherapy Research* 期刊上发表的论文 *Review of pharmacological effects of Glycyrrhiza sp and its bioactive compounds*,对甘草及其生物活性化合物的药理作用进行了综述,但近年来的被引用频数减少;其次是 ZHANG QY 等^[23]在 *Journal of Chromatography A* 发表的 *Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan-Cao (licorice)*,其综述了 2000 年以来甘草及其制剂的化学分析研究进展,近年来的引用频数依然很高。对于 3 种药用甘草的研究,被引用频数最多的文章(分别为 134 和 95 次)是 2 篇综述性文章,分别对甘草及其生物活性化合物的药理作用和化学分析方法进行了综述,说明其学术价值非常高,但其发表时间分别为 2008 年和 2009 年,距离 2018 年已经将近 10 年,对于 3 种药用甘草药理作用的研究已经更加深入,分析检测技术也更加先进,其时效性有待商榷。

表3 刊载发文量前10位的期刊统计

期刊	文章 总数 (篇)	总被 引次数 (次)	平均被 引次数 (次)
JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	60	207	3.45
A MEDICA	44	129	2.93
JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	43	381	8.86
PHYTOTHERAPY RESEARCH	37	449	12.14
PLOS ONE	28	71	2.54
BIOLOGICAL & PHARMACEUTICAL BULLETIN	27	251	9.30
FOOD CHEMISTRY	26	164	6.31
PHYTOCHEMISTRY	24	188	7.83
JOURNAL OF PHARMACEUTICAL AND BIO- MEDICAL ANALYSIS	22	147	6.68
EVIDENCE-BASED COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE	22	40	1.82

表4 3种药用甘草研究排名前10位的学科分布情况

学科领域	发文章(篇)	百分比(%)	学科类别
药理学/药剂学	574	30.31	医学
化学	463	24.45	理学
生物化学/分子生物学	306	16.16	理学
食品科学技术	211	11.14	工学
植物科学	188	9.93	理学
综合补充医学	139	7.34	医学
细胞生物学	85	4.49	理学
农业	83	4.38	农学
肿瘤学	74	3.91	医学
毒理学	73	3.85	医学

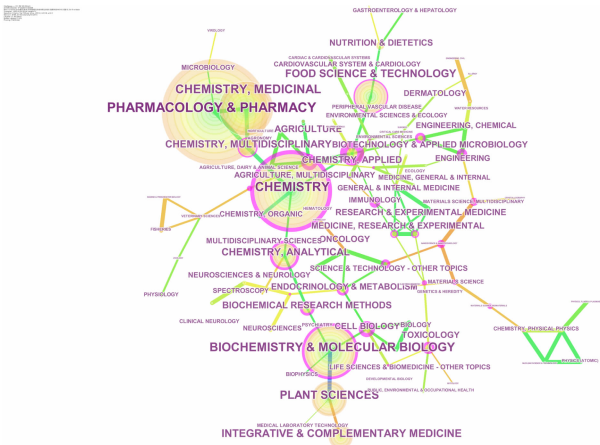


图5 3种药用甘草研究文献的主要学科分布

表 5 3 种药用甘草研究被引用频数排名前 10 位的论文

序号	年份	作者	期刊来源	频数 (次)
1	2008	ASL MN	PHYTOTHER RESEARCH	134
2	2009	ZHANG QY	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	95
3	2003	CINATL J	LANCET	69
4	2005	FIORE C	JOURNAL OF ETHNOPHARMACOL	62
5	2006	ISBRUCKER RA	REGUL TOXICOL PHARM	61
6	2002	FUKAI T	LIFE SCIENCES	55
7	2008	FIORE C	PHYTOTHER RESEARCH	54
8	2000	SHIBATA S	YAKUGAKU ZASSHI	44
9	2007	WANG YC	JOURNAL OF CHROMATOGR B	38
10	2007	CHIN YW	JOURNAL OF AGR FOOD CHEM	37

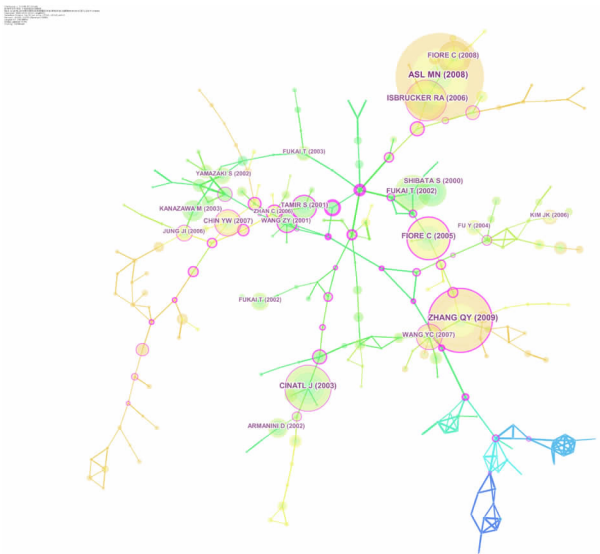


图6 3种药用甘草研究高频数被引用论文的分布情况

2.7 研究热点及前沿分析 关键词直接体现了文章研究的主要方向和内容,通过分析该研究领域的主要方向和热点内容有助于了解其前沿趋势。Citespace 提供的关键词时区视图与突变词可以更为直观的表现该领域的研究热点和前沿趋势。经过 524 次迭代,得到 294 个节点,998 条连线(图 7),其中频数较高的关键词有 licorice(甘草)、glycyrrhizin(甘草甜素)、flavonoid(黄酮)、*glycyrrhiza glabra*(光

果甘草)、in vitro(体外)、constituent(组分)、glycyrrhizic acid(甘草酸)、cell(细胞)、expression(表达)、acid(酸)、extract(提取)、apoptosis(细胞凋亡)、root(根)、licorice root(甘草根)、rat/ mice(鼠)、inhibition(抑制)、*glycyrrhiza uralensis*(甘草-植物)、glycyrrhetic acid(甘草次酸)、isoliquiritigenin(异甘草素)。说明3种药用甘草的研究的热点和演变主要表现在药材及其药用部位、化学单体的提取、活性成分的药理及其分子机制研究等方面。



图7 3种药用甘草关键词时区分布

注:licorice 甘草;glycyrrhizin 甘草甜素;flavonoid 黄酮;glycyrrhiza glabra 光果甘草;in vitro 体外;constituent 组分;glycyrrhizic acid 甘草酸;cell 细胞;expression 表达;acid 酸;extract 提取;apoptosis 细胞凋亡;root 根;licorice root 甘草根;rat/ mice 鼠;inhibition 抑制;glycyrrhiza uralensis 甘草;glycyrrhetic acid 甘草次酸;isoliquiritigenin 异甘草素

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	1992 - 2018
leguminosae	1992	12.5944	1992	2001	
root	1992	6.163	1992	2001	
kazanh	1992	3.4107	1992	1996	
licorice root	1992	4.1726	1992	1997	
flavonoid	1992	5.0242	1996	2003	
phenolic constituent	1992	7.5587	1996	2005	
constituent	1992	3.4756	1998	2003	
low density lipoprotein	1992	4.4338	2004	2009	
nitric oxide	1992	3.4077	2004	2009	
ldl oxidation	1992	5.091	2004	2007	
lipid peroxidation	1992	4.8769	2004	2008	
derivative	1992	3.3401	2004	2008	
replication	1992	3.5987	2004	2006	
food	1992	4.0705	2004	2007	
prostate cancer	1992	3.4077	2004	2009	
tumor necrosis factor	1992	4.0705	2004	2007	
chronic hepatitis c	1992	6.2388	2005	2009	
plant	1992	5.4349	2005	2011	
purification	1992	4.5124	2006	2011	
glycyrrhiza uralensis fishch	1992	4.7396	2006	2009	
fabaceae	1992	4.3075	2006	2009	
gene	1992	5.1295	2008	2009	
nf-kappa b	1992	3.6848	2008	2009	
herb	1992	3.6848	2008	2009	
protein	1992	4.6884	2009	2011	

图 8 3 种药用甘草突增关键词

注:leguminosae 豆科植物;root 根;licorice root 甘草根;flavonoid 黄酮;phenolic constituent 酚类成分;low density lipoprotein 低密度脂蛋白;nitric oxide 一氧化氮;lipid oxidation 脂质氧化;derivation 衍生;replication 复制;food 食物;prostate cancer 前列腺癌;tumor necrosis factor 肿瘤坏死因子;plant 植物;purification 纯化;glycyrrhiza 甘草;fabaceae 豆科;gene 基因;herb 草药;protein 蛋白质

在发文量的萌芽期(1992—2003),主要是以药材甘草、植物甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)与光果甘草(*Glycyrrhiza glabra*)为研究对象,对其药用部位根及其组分(主要针对黄酮类化合物)进行研究,从突变词(图8)可以看出主要是从甘草根中的黄酮类和酚类成分开展研究;进入快速增长期(2004—2009)后,涌现出一组关键词,主要针对其主要化学成分(如甘草酸、甘草次酸、异甘草素等)的提取、活性成分在抗氧化、抑制细胞凋亡等药理作用等方面,2008年开始对于其植物基因、细胞信号通路等方面的研究也进入热点研究内容;进入缓慢增长期(2010—2018)后,从图7中可以看出,其研究属于快速增长期研究热点的延续,说明2004年至今,对于3种药用甘草的研究依然处于同一阶段,但出现了 mass spectrometry(质谱)、cancer(癌症)、toxicity(毒性)等新兴关键词。说明随着现代仪器分析技术的飞速发展,3种药用甘草的更多潜在属性正在被逐一挖掘。

3 讨论

对 1992—2018 年间 3 种药用甘草的研究论文进行文献计量分析,发文量整体呈上升态势,具体分为 3 个阶段:萌芽期(1992—2003)、快速增长期(2004—2009)、缓慢增长期(2010 至今)。萌芽期贡献最大的国家是日本,进入增长期后,贡献较大和国际间合作较多的国家为中国、美国、韩国、日本,其中,中国的贡献最大、国际间合作最多,可见主要是以甘草作为药物进行疾病治疗的几个国家开展相关研究。翰林大学、北京大学、中国科学院等为做出重要贡献的机构,Ye M、Park JHY 等为作出突出贡献的科研工作者。Phytotherapy Research 在 3 种药用甘草相关研究领域论文中总被引、平均被引、文章总数等方面具有核心优势,为该领域最为重要的核心期刊。对于 3 种药用甘草的研究主要集中在医学和理学方面,具体学科为药理学/药剂学、化学、生物化学/分子生物学;研究前沿态势分为 2 个阶段,第一阶段(1992—2003)主要是对甘草根中黄酮类和酚类化合物进行研究,第二阶段(2004 至今)集中在化学成分的提取分离、主要活性成分的药理作用与基因的表达式等方面^[23-24],目前仍处于第二阶段,并会持续一定的热度。

该领域研究起步晚,且发展节点鲜明,2004 年为最重要的时间节点,其发文量、高频关键词量、突变词量均以 2004 年为爆发点,综合国内外现状,可能与中国国内 2000 年遭遇的甘草资源危机、甘草需求量持续增长有关,而日本和韩国主要依靠我国进

口甘草,也受到资源危机的影响,因此迫使中国、韩国、日本等国家加大对甘草的相关研究,也使其研究热度呈现持续的上升态势。中国对3种药用甘草研究的国内文献资料很丰富,以“甘草”为关键词,在中国知网数据库(CNKI)共搜索到3 092篇文献,但CNKI数据库与Web of Science TM数据库的数据不匹配,使得无法做出科学合理的比较,这也是本文论述的不足之处,后续研究将在中文数据库数据分析方面进行补充。因此不可否认,我国科研工作者对3种药用甘草相关研究做出的巨大贡献^[25-30]。

参考文献

- [1] Asl MN, Hosseinzadeh H. Review of pharmacological effects of Glycyrrhiza sp. and its bioactive compounds[J]. Phytother Res, 2008, 22(6): 709-724.
- [2] Li Z, Liu T, Liao J, et al. Deciphering chemical interactions between Glycyrrhizae Radix and Coptidis Rhizoma by liquid chromatography with transformed multiple reaction monitoring mass spectrometry[J]. J Sep Sci, 2017, 40(6): 1254-1265.
- [3] Simmler C, Anderson JR, Gauthier L, et al. Metabolite Profiling and Classification of DNA-Authenticated Licorice Botanicals[J]. J Nat Prod, 2015, 78(8): 2007-2022.
- [4] 徐谓, 李洪军, 贺稚非. 甘草提取物在食品中的应用研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(10): 274-281.
- [5] Zhu Z, Tao W, Li J, et al. Rapid determination of flavonoids in licorice and comparison of three licorice species[J]. J Sep Sci, 2016, 39(3): 473-482.
- [6] 包芳, 李羽涵, 杨志刚. 甘草代谢组学的研究进展[J]. 中草药, 2018, 49(19): 4662-4669.
- [7] 赵凡凡, 李肖, 高丽, 等. 甘草水提物干预D-半乳糖致衰老大鼠的肝脏代谢组学研究[J]. 中草药, 2017, 48(17): 3545-3553.
- [8] 杨兴嫒, 史锁芳, 周奎龙, 等. 甘草及其组分治疗支气管哮喘作用机理研究[J]. 长春中医药大学学报, 2013, 29(5): 933-935.
- [9] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 1部. 北京: 中国医药出版社, 2015: 86-87.
- [10] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1993: 169.
- [11] Hayashi H, Hattori S, Inoue K, et al. Field survey of Glycyrrhiza plants in Central Asia(3). Chemical characterization of G. glabra collected in Uzbekistan[J]. Chem Pharm Bull (Tokyo), 2003, 51(11): 1338-1340.
- [12] 陆嘉惠, 吕新, 吴玲, 等. 三种药用甘草种子对盐渍环境的萌发响应及其适宜生态种植区[J]. 草业学报, 2013, 22(2): 195-202.
- [13] 蒯海明, 纪瑛, 邱黛玉. 灌水对沙漠绿洲区甘草生长动态和产量的影响[J]. 草业科学, 2011, 28(11): 1992-1997.
- [14] 叶菊, 蒯海明, 邱黛玉, 等. 几种甘草(Glycyrrhiza)光合特性、形态特征及生物量比较[J]. 中国沙漠, 2014, 34(2): 456-463.
- [15] 李昂, 张鸣, 蒯海明, 等. 西北风蚀区种植甘草对地表微环境和土壤物理性状的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(10): 128-132.
- [16] 王超, 刘杨, 李新辉, 等. 基于文献计量学的直链藻属的研究进展[J]. 生态学报, 2016, 36(16): 5276-5283.
- [17] 陈林, 宋乃平, 王磊, 等. 基于文献计量分析的蒿属植物研究进展[J]. 草业学报, 2017, 26(12): 223-235.
- [18] 杨景宁, 沈禹颖, 王彦荣. 基于文献计量的国际草地农业生态学研究发展态势分析[J]. 草业学报, 2017, 26(5): 224-233.
- [19] 李杰, 陈美超. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 北京, 首都经济贸易大学出版社. 2017: 2-28.
- [20] Stonik VA, Makarieva TN, Dmitrenok AS. Sarcocochromenol sulfates A-C and sarcohydroquinone sulfates A-C, new natural products from the sponge Sarcotragus spinulosus[J]. J Nat Prod, 1992, 55(9): 1256-1260.
- [21] Liu M, Liu Q, Liu YL, et al. An acylated flavone C-glycoside from Glycyrrhiza eurycarpa[J]. Phytochemistry, 1994, 36(4): 1089-1090.
- [22] Zhang Q, Ye M. Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan-Cao (licorice)[J]. J Chromatogr A, 2009, 1216(11): 1954-1969.
- [23] Xu G, Cai W, Gao W, et al. A novel glucuronosyltransferase has an unprecedented ability to catalyse continuous two-step glucuronosylation of glycyrrhetic acid to yield glycyrrhizin[J]. New Phytol, 2016, 212(1): 123-135.
- [24] Jin H, Seo GS, Lee SH. Isoliquiritigenin-mediated p62/SQSTM1 induction regulates apoptotic potential through attenuation of caspase-8 activation in colorectal cancer cells[J]. Eur J Pharmacol, 2018, 841: 90-97.
- [25] 张鲁, 崔洁, 王文全, 等. 甘草属植物地上部分化学成分和药理作用研究进展[J]. 中药材, 2018, 41(6): 1502-1506.
- [26] 张晓东, 周姗, 尹彦超, 等. 甘草 CHS 基因多态性与甘草苷含量的相关性分析[J]. 药学学报, 2018, 53(4): 646-658.
- [27] 曹玉洁, 唐于平, 沈娟, 等. 基于数据挖掘分析甘草药对配伍应用规律[J]. 中草药, 2017, 48(21): 4552-4559.
- [28] 黄雨婷, 迟宗良, 王姝梅, 等. 甘草中的黄酮类成分及其抗肿瘤活性研究进展[J]. 中国新药杂志, 2017, 26(13): 1532-1537.
- [29] 李铮, 孟兰兰, 傅欣彤, 等. 甘草对照提取物的制备及质量研究[J]. 药物分析杂志, 2017, 37(4): 664-669.
- [30] 张春荣, 桑雪雨, 渠萌, 等. 基于转录组测序揭示适度干旱胁迫对甘草根基因表达的调控[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(24): 4817-4823.

(2018-06-15 收稿 责任编辑: 杨觉雄)