

5 种江西传统特色炮制技术历史沿革及基于 CiteSpace 的研究趋势可视化分析

张弘弢¹, 罗红兵^{2*}, 钟凌云^{1*}, 黄 艺¹, 刘绍姜¹, 孙 伟¹, 张琬琰¹, 秦 月¹

1. 江西中医药大学, 江西 南昌 330004

2. 江西省质量和标准化研究院, 江西 南昌 330200

摘要: 目的 通过古籍、综述文献研读对爇制、糠制、泔制、血制、煨制历史沿革进行简述启发现代研究, 通过 CiteSpace 分析 5 种炮制方法的研究现状和发展趋势。方法 对古籍中各法的相关记载进行汇总梳理, 同时从中国知网数据库导出主题为爇制、糠制、泔制、血制、煨制的中文文献, 对各法历史沿革进行探讨, 并使用 CiteSpace、Excel 软件分别对中文文献的发文机构、关键词等进行分析。结果 通过《炮炙大法》等 18 部古籍及 29 篇综述对各法历史沿革进行了简述, 同时 CiteSpace 共纳入相关文献 167 篇, 其中爇制 24 篇、糠制 15 篇、泔制 26 篇、煨制 78 篇、血制 24 篇。各法的研究总体呈现增长趋势, 相关研究机构以高校为主且具有地域特色。各法词频较高的关键词指向的研究方向为炮制机制、工艺优化两大领域。结论 各法以古法为根本, 以江西本土优势为出发点, 以各高校研究为推进点, 与企业、医院的跨地域、跨领域的合作研究模式推动着各法系统化、智能化研究的进程, 为各法的传承与创新提供了科学依据。

关键词: 爇制; 糠制; 泔制; 煨制; 血制; CiteSpace

中图分类号: R283.1 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2024)08-2694-14

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2024.08.019

Historical evolution of five traditional processing technologies in Jiangxi and visualization analysis of research trends based on CiteSpace

ZHANG Hongtao¹, LUO Hongbing², ZHONG Lingyun¹, HUANG Yi¹, LIU Shaojiang¹, SUN Wei¹, ZHANG Wanlong¹, QIN Yue¹

1. Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China

2. Jiangxi Institute of Quality and Standardization, Nanchang 330200, China

Abstract: Objective To briefly enlightening modern research on the history of stewing, chaff processing, rice swill processing, roasting and blood processing through ancient books and literature review, and to analyze the current situation and research trend of five processing methods using CiteSpace. **Methods** Related records of various methods were summarized and sorted from ancient books. Chinese literature with topics of stewing, chaff processing, rice swill processing, roasting and blood processing were exported from CNKI database. The history of each method was discussed, and the publishing institutions and keywords in Chinese literature were analyzed using CiteSpace and Excel software. **Results** The historical evolution of different methods was briefly described through 18 ancient books such as “*Processing Methods*” and 29 reviews. A total of 167 articles related to different methods were included in CiteSpace, including 24 articles of stewing, 15 articles of chaff processing, 26 articles of rice swill processing, 78 articles of roasting, and 24 articles of blood processing. The research trend of each method shows an overall increasing trend, and the relevant research institutions are mainly universities and have regional characteristics. The research directions of keywords with higher frequency in each method are in the fields of processing mechanism and process optimization. **Conclusion** The methods take ancient methods as the foundation, Jiangxi's local advantages as the starting point, the research

收稿日期: 2023-11-13

基金项目: 中药炮制技术传承创新团队项目 (CXTD22003); 江西省自然科学基金项目 (20224ACB206048); 江西省“双千人才”计划项目 [赣才办字 (2019) 9 号]; 国家自然科学基金资助项目 (82360771)

作者简介: 张弘弢, 硕士研究生, 从事中药炮制机制及其药效研究。Tel: 17770798981 E-mail: 1125357635@qq.com

*通信作者: 罗红兵, 副教授, 大学本科, 从事数据综合工程研究。E-mail: 290054931@qq.com

钟凌云, 博士生导师, 教授, 从事中药炮制机制及其药效研究。Tel: (0791)87118939 E-mail: ly1638163@163.com

of universities as the promotion point, and the cross-regional and cross-field cooperative research mode with enterprises and hospitals to promote the process of systematic and intelligent research of each method, and provide a scientific basis for the inheritance and innovation of each method.

Key words: stewing; chaff processing; rice swirl processing; roasting; blood processing; CiteSpace

中药炮制是在中药材使用前根据患者病情和实际需要以及中药自身特点,采用不同特色的炮制方法对中药材进行处理,以降低中药材的不良反应、提高临床疗效的加工过程。作为中医药特有的工艺,中药炮制技术历史悠久、流派众多,全国主要的中药炮制技术流派根据地域位置大致可以归纳为江西建昌帮、樟帮,四川的川帮及北京的京帮^[1],各流派炮制方法具有明显地域特色,其中江西炮制流派中以爇制、糠制、泔制、煨制、血制 5 法具有一定代表性。

爇制、糠制、泔制、煨制、血制 5 种各具特色的中药炮制方法大多起源于魏晋南北朝时期,在《肘后备急方》《雷公炮炙论》等古籍中都有相关记载,经千年传承与发展,各法衍生出了独树一帜的炮制手法与特点,发展至今形成了一定的炮制体系^[2-3]。尽管众多古籍对各法的作用有明确的记载,相关研究也表明经各法炮制后的药物确有对应的疗效,但各法仍然面临着部分炮制方法传承缺失、多种技术已濒临失传、科学研究尚浅等窘境。因此,本研究通过古籍与综述文献的研读对上述各法的历史沿革进行整理归纳,同时,基于 CiteSpace 及 Excel 对来源于中国知网的中文文献进行筛选,对文献的关键词、发文机构进行分析,对各法研究现状进行探讨,从而探析各法在中医药领域的研究动态和热点,以期对各法的传承与创新提供参考。

1 5 种炮制方法历史沿革

1.1 爇制

“爇”字在词典中的释义为没有明显焰光的微弱火焰,而在方言中则意指用微火炖食物或熬菜^[4]。“爇”在早期是近乎北方烹调手段“烧”的一种蒸煮方法,是将质韧的食物放入镬(锅)中,加入适量的汤水,利用文火炊软及致熟的烹调方法,常见于粤菜菜品的制作,在这样的基础上稍加变通将“爇”应用于中药材的炮制加工之中便成了爇制。爇制是一种水火共制的炮制方法,通过查阅文献资料发现爇制在不同时期采用的辅料、火候及炮制用具都有稍许不同(表 1)。爇制常用的辅料多为液体辅料,早期常为黑豆、黄精等药汁,后来逐渐有了醋、酸

表 1 各时期爇法辅料、用具、火候的变化

Table 1 Changes of auxiliary materials, utensils and heat of stewing in different periods

朝代	辅料	用具	火候
东晋	酒	罍	文火
刘宋	黑豆、黄精药汁	瓷罍	文火
宋	黑豆、黄精药汁	瓷罍	文武火
元	醋	砂罍	文武火
明	酒、水	瓷制用具、砂锅等	文武火与慢火并存
清	酒、酸浆水	瓷制用具、砂锅等	文武火与慢火并存
现代	酒、水	陶制坛或罐	文武火与慢火并存

浆、陈皮、砂仁、黄酒等的运用,发展至今爇制辅料则以酒、水为主,因此,药物经爇制后具有味厚不腻和滋补之力更胜的特点。

爇制应用于中药材加工的历史由来已久,作为建昌帮最具特色的传统炮制方法,其发展与建昌帮历史有一定关联性。东晋时期,得益于医药家葛洪等人在南城的医药活动,建昌帮初具雏形,彼时葛洪所著《肘后备急方》中对爇制的描述为“合安罍中,密封,封以糠火烧四边,烧令三沸,待冷出”^[5],爇法因其独特的炮制方法进入人们的视野。到刘宋时期,雷敦所著《雷公炮炙论》:“凡修治,用黑豆五合,黄精五合,水二斗,煮取五升,置瓷罍中,下禹余粮四两煮,旋添,汁尽为度,其药气自然香如新米。捣了,又研万杵方用”^[6],描述了爇法用于炮制禹余粮的过程,在此期间建昌药业也在稳步发展。到了元代,盱江医学体系形成,在沙图穆苏所著的《瑞竹堂经验方》:“上为末,用好醋一斗,入砂锅内,文武火熬醋尽,焙干,再为极细末,酒糊为丸,如弹子大”^[7],记载了爇法用于神应丸的制备。明清时期建昌帮迎来了发展的鼎盛时期,爇制也应用于更多药材的炮制,缪希雍在《炮炙大法》中记载:“好酒拌匀置瓷瓮内包固重汤煮一昼夜,胜于蒸者,名熟地黄”^[8]。如今,由张昉祥参与编写的《建昌帮中药传统炮制法》^[2]将爇法定义为将净药材润透后,装入陶制爇药坛内加水和辅料,置糠火中用文火慢

慢煨煮至熟的制法。虽然爇制历史悠久，古今记录的爇法炮制的中药种类繁多，古籍中记载的爇制中药有太一余粮、鹿角、龟板等，但由于传承等因素留存下来的只有建昌帮记载的熟地黄、远志、黄精、何首乌和巴戟天这 5 味药的爇制方法^[9]。

1.2 糠制

“糠”在词典中的释义为稻、谷子等禾本科植物子实所脱落的壳或皮，在南方也称为砻糠、稻谷壳、糠头、占谷糠、谷糠、粗糠、糠壳等^[10]，本作“糠”，亦或是指从麦粒上分离出来的小麦种子的碎裂皮层，此释义与麸较为接近，但在炮制时却又常以“南糠北麸”来区分南北药帮炮制流派，所以此释义有待进一步考究。作为药食两用之物^[11]，糠有健脾祛湿的功效，炮制可以增强药物健脾的作用，与蜜等联用时更能增强药物滋补的功效，如白芍经蜜糠炒制能收敛其寒凉之性，入肝补血。糠作为炮制辅料的运用方式有干糠和湿糠 2 种，干糠主要应用于煨、爇、煨制药物，形成糠煨、糠爇、糠煨 3 种特色炮制方法，而湿糠主要应用于炒、炙药物，衍生有糠炒、蜜糠炙 2 种特色炮制方法，同时糠还可用于吸湿、密封养护等方面^[12-13]（表 2）。

表 2 干糠与湿糠的用法及目的
Table 2 Usage and purpose of dry chaff and wet chaff

糠	炮制方法	目的
干糠	火制法（煨、爇、煨）	提供热量、减毒增效、缓和药性
干糠	发汗法	析出内部多余水分，保持表皮水分，使坚实不碎
干糠	净选法	分离非药用部位
湿糠（湿炒法蜜糠）		赋色、增强疗效、添香矫味、缓和药性、降低毒性
湿糠	炙法	赋色、增强疗效、添香矫味、缓和药性、降低毒性

糠作为江西建昌帮最具特色的固体辅料，在炮制中的应用由来已久。早在东晋《肘后备急方》就有糠作为加热燃料应用于炮制的相关记载，到了南北朝《雷公炮炙论》中则有：“凡使（马陆），收得后，糠头炒，令糠头焦黑，取马陆出，用竹刀刮足去头了，研成未用之”^[6]，意将糠作为辅料用于判断药材炮制程度。再到北宋王怀隐等奉敕编纂的《太平圣惠方》：“皂荚子、槐实各一两。用粘谷糠炒香，去糠为末，陈粟米饮下一钱”^[14]，记录了糠用于神

效散的制备。明代朱橚等编撰的《普济方》^[15]中别脾散等方也与“米糠炒”密切相关，而在李时珍所著《本草纲目》：“丹家言糠火炼物，力倍于常”^[16]，指出舂杵头细糠增效之用；到清代刘若金的《本草述》：“肠风下血皂荚子……用粘谷糠炒香，去糠为末……”^[17]，记载糠应用于炒制皂荚。发展至今，糠制与煨制、爇制、炙法、炒法等炮制方法形成了多种独具特色的炮制工艺。

1.3 泔制

米泔又称浙二泔，是人们日常所食的大米或糯米经清水淘洗的汁水，《本草纲目》中有言：“浙音锡，洗米也；瀋，汁也；泔，甘汁也。第二次者，清而可用，故曰浙二泔”^[16]。其性凉，味甘，无毒，有清热、止烦渴、凉血解毒的功效^[18]。泔制的主要特色在于其所具有的缓燥特性，米泔水在炮制时可以除去药物所含的过多油脂，减弱药物的辛燥之气，增强其补脾和中的作用，故有“米泔制，去燥性和中”的说法，基于此，在各朝代传承与发展的过程中，泔制形成了以浸法为主，煮法、炒法、洗法等为辅的一系列炮制方法（表 3）。

米泔水应用于中药炮制始见于南北朝时期，《雷公炮炙论》中以“凡使射干，采根，先以米泔水浸一宿，漉出”^[6]记载米泔水炮制射干的方法；到唐

表 3 各时期泔制方法及代表药物
Table 3 Methods of relieved rice swill processing and representative herbs in different periods

朝代	方法	药材
南北朝刘宋时期	浸法	射干
唐代	浸法	昆布
宋代	浸法	草乌、侧柏叶
	煮法	桑螵蛸
元代	浸法	苍术、半夏
	炒法	丁香
明代	浸法	川乌
	煮法	茯神
	炒法	黄芪
	渍法	桔梗
	淘洗法	菟丝子
清代	浸法	苍术
	煮法	射干
	洗法	僵蚕
	泡法	补骨脂
近现代	浸法	水蛭
	炒法	苍术、芍药
	漂法	藜芦

代，孙思邈著《备急千金要方》中记载用米泔水炮制麋角的过程：“……即将出，削去皱皮，以利镑，镑取白处至心即止，以清粟米泔浸两宿，初经一宿即干，沃去旧水”^[19]；至宋代，《证类本草》对米泔水炮制苍术进行了详细记述：“苍术，米泔水浸三两日，逐日换水，候满日取出，刮去黑皮，切做片子，曝干，用慢火炒令黄色”^[20]；再到明代陈嘉谟编写的《本草蒙筌》^[21]又对米泔制法的效用做出了准确描述：“……米泔制，去燥性和中”，同期李中梓在《医宗必读》^[22]渗湿汤一方中提及苍术泔浸的炮制方法。近代，《中药炮制经验集成》中记有米泔水炮制水蛭的方法“取水蛭用米泔水浸一宿，炒至焦黄色”^[23]，对米泔水制法应用范围进行了拓展。

1.4 煨制

“煨”在早期与爇相似，是一种烹饪手法，因此在词典中释义大多为用火烧烤或加热，亦指把生的食物放在火灰里慢慢烤熟，中药煨法则是在煨的基础上针对药物进行适应性的改变而形成的一种炮制方法，是指将药物用湿面或湿纸包裹，置于加热的滑石粉中，或将药物直接置于加热的麦麸或滑石粉中，或用吸油纸均匀地隔层分放，进行加热处理的炮制方法^[24]。煨制的方法在历朝历代的传承中得到了多元的发展，其主要体现在煨制时辅料的选择，目前较为常见为面粉、麦麸、纸、滑石粉 4 类，不同辅料的煨制方法也不尽相同（表 4）。

煨制应用历史悠久，早在南北朝时期《雷公炮

表 4 煨制的不同方法及代表药材

Table 4 Different methods of roasting and representative traditional Chinese medicinal materials

辅料	方法	药材	火候
面粉	将药物以湿面片包裹或用清水将药物表面湿润后裹面粉 3~4 层，埋入热滑石粉或砂子拌炒煨至面焦黑或焦黄色	肉豆蔻	文火
麦麸	将麸皮炒热，加入大小一致净药材，用文火炒至深黄色，取出筛去麸皮	木香、肉豆蔻	文火
纸	取草纸打湿将药物包裹 3 层，入火或火灰中至纸烧焦为度，剥去纸	生姜	文火
滑石粉	将药材直接投入加热至灵活状态的滑石粉，适当翻动，使药材变色，取出筛去滑石粉，放凉	肉豆蔻	文火

炙论》记载有面煨肉豆蔻的炮制方法“须以糯米粉热汤搜裹豆蔻，于塘灰中煨熟，去粉用”^[6]，并在肉豆蔻煨制方法基础上提出针对脾泄气痢的症状，以醋调面煨肉豆蔻的辨证之法。到宋代煨制法已较为普遍，《太平圣惠方》记载有多种药材的煨制过程，如“诃黎勒皮一两，煨；盐二两，湿纸裹烧令通赤”阿魏丸一方中“面裹煨，面熟为度”“甘遂半两（煨令微黄）”等^[14]。明代煨制进一步发展，《炮炙大法》中记载有木香煨制“形如枯骨油重者良忌见火入煎药磨汁内熟汤中服若实大肠宜面煨熟用”^[8]。到清代煨制的内涵变得更加丰富，黄宫绣的《本草求真》记载：“莪术，灰火煨透，乘热捣之”^[25]，同时期鲍相璈著《增广验方新编》记载：“丹砂，取猪心血和，仍方（放）入心内，湿纸包煨，心热为度”^[26]。到如今煨制法得到较好的传承，如建昌帮保留的唐代蔺道人“煨制”附片品种——煨附片。

1.5 血制

血制法是一种以鳖血、猪心血、山羊血等为辅料的特色炮制方法（表 5）。动物血在作为一种辅料应用炮制之前有较长的药用历史，其雏形出现于东

汉三国时期华佗所著的《华佗神方》：“……以猪心血为丸，如梧子大。更别以朱砂为衣”^[27]。到东晋《肘后备急方》对鳖血调制乌头进行了描述“治中风口歪：鳖血调乌头末涂之，待正则即揭去”^[5]。到唐代《医宗金鉴》首次出现山羊血拌制方法，应用于藤黄的炮制“……隔汤煮十余次，去浮沉取中，将山羊血拌入，晒干”^[28]。明代《本草纲目》对鳖血之功效进行描述“治风中血脉，口眼歪僻，小儿疳劳潮热”^[29]。到清代血制法迎来革新，出现鳖血柴胡、山羊血煮藤黄，陈士铎的《本草新编》阐明了山羊血的药效，“山羊血，味咸，气寒。入肺、心二脏。专活死血，故五绝之死可救”^[30]，而孟河医家为了增强丹参的入脑补血安神作用，创新了丹参的炮制方法——猪心血丹参，凌奂著《本草害利》言明其利害及其引药入经之用“宰猪惊气入心，绝气归肝，俱不可多食”“用作补心药之向导，盖取以心归心，以血导血之意”^[31]。如今，以江西樟帮为代表的药帮在古法的基础上，对鳖血柴胡、山羊血藤黄等药物的血制方法进行了研究，为血制法的传承与创新奠定了扎实基础。

表 5 不同血制辅料作用及代表药物
Table 5 Effects of different blood excipients and representative herbs

血的种类	作用	代表药物
鳖血	缓解药物劫阴之虞, 增强临床疗效	鳖血柴胡
猪心血	引药入经, 增强临床疗效	猪心血丹参
山羊血	解毒、除杂质	山羊血制藤黄

2 基于 Citespace 的 5 种炮制方法的文献分析

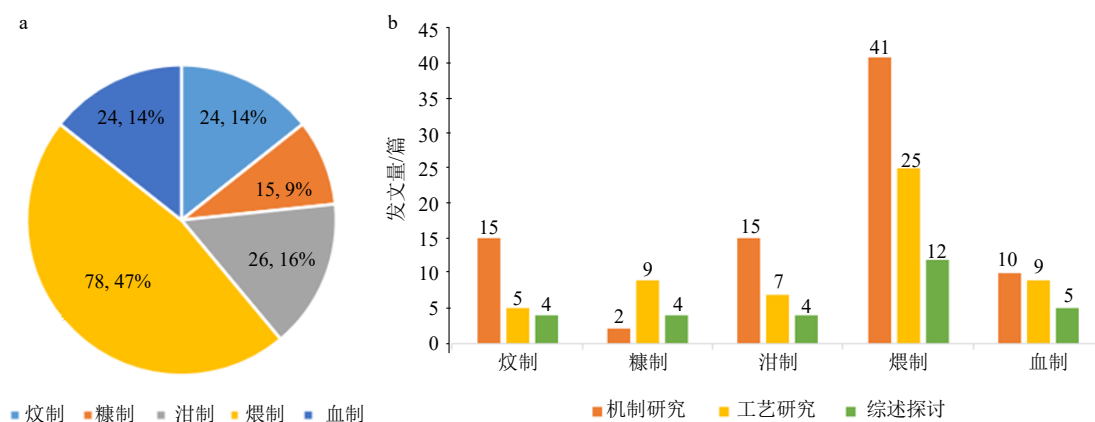
2.1 数据来源与处理方法

用于分析的数据来源于中国知网, 通过高级检索功能录入主题词炆制、糠制、泔制、煨制、血制等, 检索时间设定为 1993 年 1 月 1 日—2023 年 8 月 20 日, 检索得到 167 篇文献。运用 Excel 2019 对文献进行分类汇总, 并将从中国知网检索出的文献以 Refworks 格式导出。在 CiteSpace (6.2.R4) 软件中, 将各法文献数据进行格式转换, 使之能够在该

软件中运行, 文献年限设置为 1993—2023 年, 时间切片 (time slicing) 为 1 年, Top N 为 50, 对机构、关键词进行分析。

2.2 文献总体分析

采用 Excel 对所得 167 篇文献以炮制方法及研究内容进行汇总分析, 其中炆制相关文献 24 篇 (24.14%), 糠制相关文献 15 篇 (15.9%), 泔制相关文献 26 篇 (26.16%), 煨制相关文献 78 篇 (78.47%), 血制相关文献 24 篇 (24.14%), 见图 1-a。由此可见 5 种炮制方法中以煨制研究开展较多, 炆制、糠制、泔制、血制研究相对开展较少; 根据研究内容对各法文献进行分类, 大致可以分为机制研究、工艺研究、综述探讨 3 大类, 其中炆制、泔制、煨制文献以机制研究为主, 文献占比均超过近 30 年中该法研究相关文献总量的 50%, 糠制文献则大多与工艺研究相关, 在 15 篇的文献中有 9 篇与工艺研究相关, 而血制文献研究内容较为均衡 (图 1-b)。



a-文献发表情况; b-研究内容分析。

a-literature proportion situation; b-analysis of research content.

图 1 5 种炮制方法文献的总体分析

Fig. 1 Overall analysis of literature on five processing methods

2.3 发文机构分析

用 CiteSpace 对 5 种炮制方法中文文献发文机构进行单独分析并筛选出各法前 3 的机构, 见表 6。结果表明各法的高频发文机构都与江西地区的机构紧密相关, 各法研究充分发挥了地域优势, 在此基础上又对各法发文机构进行总体分析, 见图 2。由分析结果可知, 近 30 年共有 122 家机构参与与炆制、糠制、泔制、煨制、血制的研究, 其中有词频达到 6 的机构有 7 家, 以江西中医药大学的频次最高为 29。词频前 7 的机构中有 6 家为高校, 表明各法研究以高校为主, 而建昌帮药业有限公司等企业、南

昌市洪都中医院等医院的出现表明各法研究形成了高校-企业-医院合作研究的局面、传承研究-产业发展-价值创造的完整体系。除此之外, 南京中医药大学、成都中医药大学等外地高校的参与, 说明各法具有一定的跨地域研究。

2.4 关键词共现及聚类分析

2.4.1 炆制 用 CiteSpace 对 24 篇炆制文献关键词进行分析, 其中炆制相关文献共得到 53 个关键词, 其中词频达到 3 的有 11 个, 以炆法、建昌帮出现次数较多, 炆远志、何首乌等次之, 高频关键词在一定程度上反映了炆制的研究热点。对中文文献关键

表 6 各法文献频次前 3 的研究机构

Table 6 Research institutions with top three frequency in literature on five processing methods

方法	机构	频次
炆制	江西中医药大学	16
	建昌帮药业有限公司	9
	山东中医药大学	4
糠制	江西中医药大学	15
	江中药业股份有限公司	3
	湖北中医药大学	2
泔制	江西中医药大学	13
	辽宁中医药大学	4
	辽宁省中医药研究院	3
血制	江西中医药大学	8
	南京中医药大学	5
	甘肃中医药大学	3
煨制	辽宁中医药大学	16
	成都中医药大学	14
	江西中医药大学	10

词进行共现分析,得到 53 个节点和 143 条连线的共现图谱(图 3-a)。综合分析各关键词,发现近 30 年炮制研究涉及多个方向,包括炮制工艺优化、古法挖掘、炮制机制研究等。图谱共现节点越大说明研究越多,表明相关文献炮制研究程度较为深入。地黄、黄精、远志、何首乌等都是炮制机制研究的主要对象。由节点颜色可知,近年来地黄是炮制工艺研究的主要对象,而图谱中出现的工艺优化、色度值等关键词说明炮制工艺研究创新优化的大方向。

在 CiteSpace 中使用对数似然比(log-likelihood-ratio, LLR) 算法对爇制文献的关键词进行聚类分析, 选择节点数前 5 的关键词进行聚类, 见图 3-b。其中爇制聚类模块化(Q)为 0.607 (>0.4), 说明聚类情况有效; 平均轮廓值(S)为 0.890 6 (>0.5), 说明关键词之间联系紧密, 聚类情况合理。由爇制相关文献每个聚类所包含的主要关键词可知, #0、



图2 各法文献研究机构分析

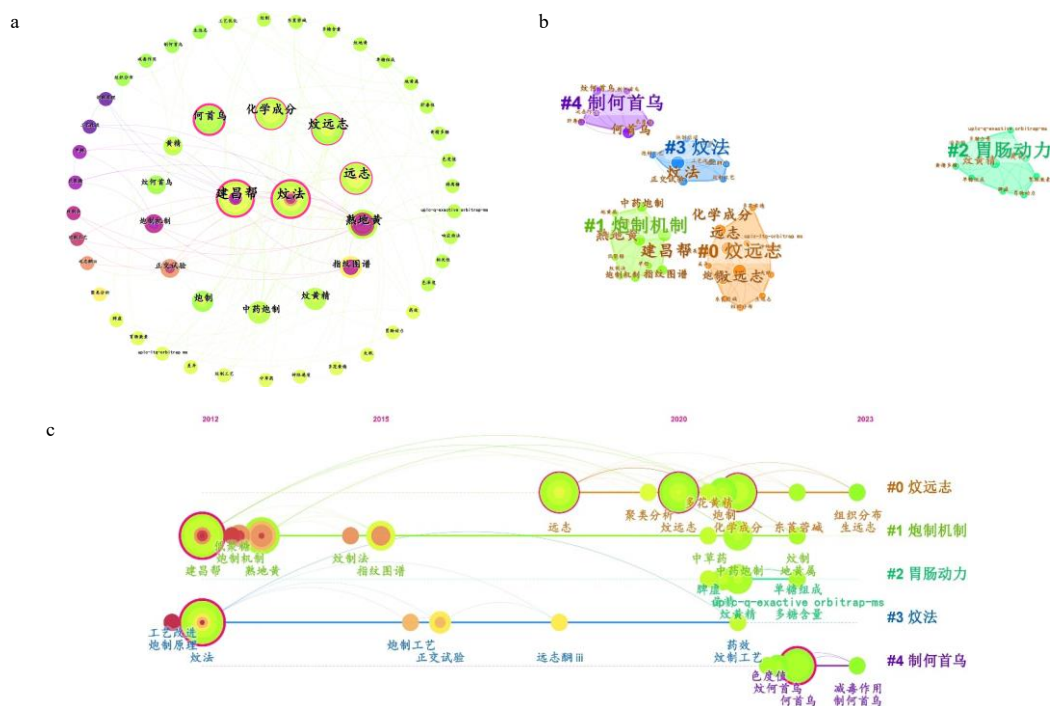
Fig. 2 Analysis of research institutions in literature on five processing methods

#4、#2 都是针对单味中药炮制研究,其中#0 炮制远志的研究主要为远志炮制前后药效差异及相关药效成分变化研究,#4 制何首乌研究集中于炮制的减毒作用,#2 胃肠动力则是针对黄精炮制前后的药理作用变化的研究;而#1 炮制机制和#3 炮制法则显示了炮制研究的整体内容,其中包括对炮制工艺、炮制机制的研究。在 CiteSpace 中,通过时间线对每个聚类的时间跨度及不同聚类间的关联进行可视化分析,得到关键词聚类时间线图谱,见图 3-c。聚类#1 的时间线跨度最长为 2012—2022 年,表明炮制机制的研究是热点选题,但聚类#1、#2、#3 的时间线跨度在近 2 年内截止,说明近几年炮制炮制机制方面

的研究热度有所下降,而聚类#0、#4 时间线跨度说明炆远志、制何首乌为炆制近 2 年来的研究重点。

2.4.2 糠制 在 15 篇糠制相关文献中共得到 44 个关键词, 其中词频达到 3 的有建昌帮、蜜糠、星点设计、总黄酮等 7 个关键词, 对其进行共现分析后得到 44 个节点、140 条连线的共现图谱 (图 4-a)。质量控制、出膏率、星点设计等与工艺相关的词组大量显现, 表明糠制整体研究聚焦于其工艺研究领域, 同时通过节点颜色可知, 近年来糠制工艺研究主要研究对象为白芍、枳壳等。

在 CiteSpace 中使用 LLR 算法对糠制文献的关键词进行聚类分析, 选择节点数前 5 的关键词进行

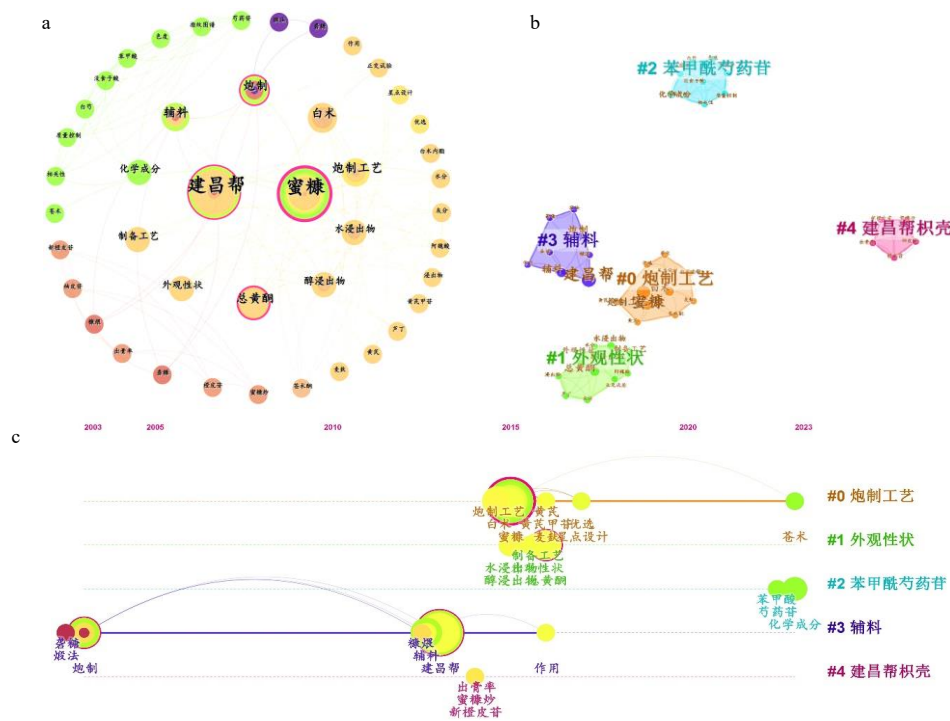


a-炮制文献关键词共现图; b-炮制文献关键词聚类网络; c-炮制文献关键词聚类时间线图。

a-co-occurrence map of keywords in literatures on stewing; b-clustering network of keywords in literatures on stewing; c-clustering timeline map of keywords in literatures on stewing.

图 3 炮制文献关键词共现及聚类分析

Fig. 3 Co-occurrence and cluster analysis of keywords in literature on stewing



a-糠制文献关键词共现图; b-糠制文献关键词聚类网络; c-糠制文献关键词聚类时间线图。

a-co-occurrence map of keywords in literature on chaff processing; b-clustering network of keywords in literature on chaff processing; c-clustering timeline map of keywords in literature on chaff processing.

图 4 糠制文献关键词共现及聚类分析

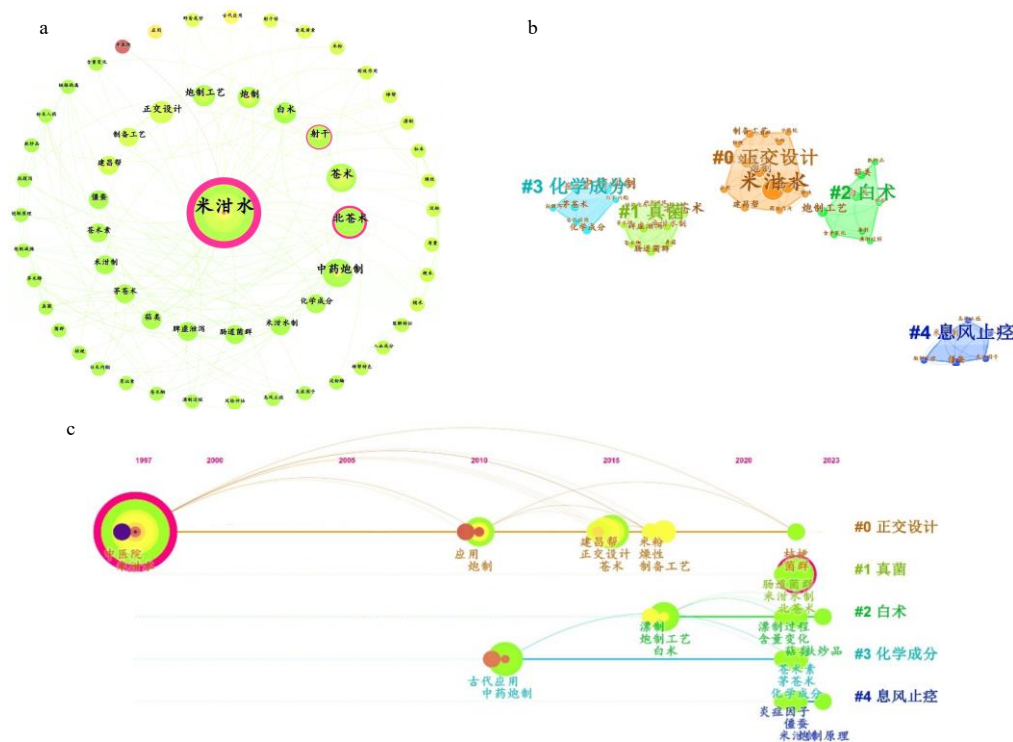
Fig. 4 Co-occurrence and cluster analysis of keywords in literature on chaff processing

聚类, 见图 4-b。其中糠制的 Q 为 0.618 5 (>0.4), 说明聚类情况有效; S 为 0.922 6 (>0.5), 说明关键词之间联系紧密, 聚类情况合理。由糠制相关文献每个聚类所包含的主要关键词可知, #2 苯甲酰芍药苷是白芍总苷中一个单萜糖苷类化合物^[32], 相关研究主要涉及不同蜜糠炒工艺对白芍的芍药苷等成分的影响; #4 建昌帮枳壳研究主体是枳壳蜜糠炒的工艺研究, 包括炮制前后枳壳橙皮苷、柚皮苷等成分的变化及对出膏率的影响等; #0 炮制工艺、#1 外观性状研究主体为通过星点设计、正交设计对糠制工艺的优化; #3 辅料的研究则主要为糠制历史沿革。在 CiteSpace 中, 通过时间线对每个聚类的时间跨度及不同聚类间的关联进行可视化分析, 得到关键词聚类时间线图, 见图 4-c。糠制文献聚类#3 的研究持续时间最长, 其跨度为 2003—2016 年, 但自 2016 年后其时间线跨度截止, 同时聚类#0 时间线跨度在此时开始, 说明 2016 年左右糠制辅料的综述性研究热度明显下降, 糠制工艺的研究则成为近年来糠制研究的热点领域; 聚类#2 为 2023 年前后开展的蜜糠炒白芍研究, 其持续性有待考证; 聚类

#1、#4 的时间线跨度都不足 3 年, 说明糠制在外观性状与工艺的关联、建昌帮麸炒枳壳这 2 个方面的尚未形成系统性研究。

2.4.3 泔制 26 篇泔制相关文献经 CiteSpace 分析后得到 58 个关键词, 其中有 9 个词词频达到 3, 其中米泔水词频达到 16。在对所有关键词进行共现分析后共得到 58 个节点和 162 条连线的共现图谱(图 5-a)。通过图中节点大小可知, 苍术、白术、僵蚕、射干等都是高频关键词, 表明这些中药是泔制研究的热点, 而节点颜色则表明泔制近年来的研究量有明显的上升趋势。脾虚泄泻、肠道菌群等关键词则表明胃肠方面的药理作用是泔制机制研究的主要方向, 而正交设计等关键词及其节点颜色说明泔制工艺研究的持续性以及热度。

在 CiteSpace 中使用 LLR 算法对泔制文献的关键词进行聚类分析, 选择节点数前 5 的关键词进行聚类, 见图 5-b。其中泔制 Q 为 0.615 7 (>0.4), 说明聚类情况有效; S 为 0.900 7 (>0.5), 说明关键词之间联系紧密, 聚类情况合理。由泔制相关文献每个聚类所包含的主要关键词可知, #1 真菌聚焦



a-泔制文献关键词共现图; b-泔制文献关键词聚类网络; c-泔制文献关键词聚类时间线图。

a-co-occurrence map of keywords in literature on rice swill processing; b-clustering network of keywords in literature on rice swill processing; c-clustering timeline map of keywords in literature on rice swill processing.

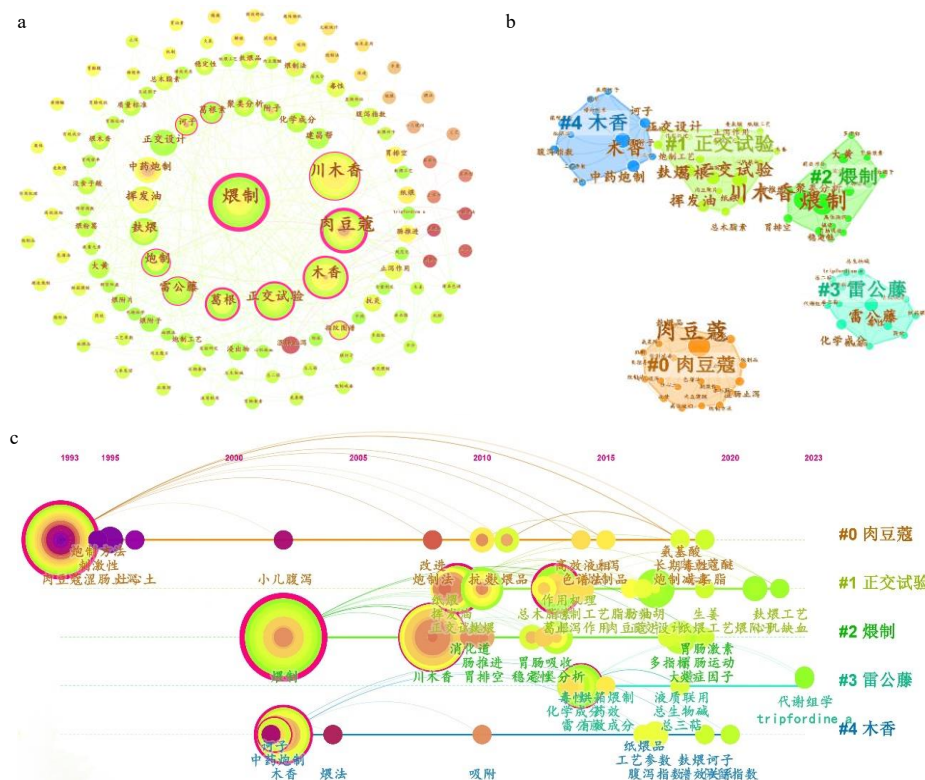
图 5 泔制文献关键词共现及聚类分析

Fig. 5 Co-occurrence and cluster analysis of keywords in literature on rice swill processing

于泔制中药对肠道菌群的影响；#2 白术主要研究樟帮米泔水制白术的炮制工艺；#0 正交设计、#3 化学成分研究主体为桔梗、苍术等中药泔制工艺及泔制去燥性的机制研究；#4 息风止痉研究主体为对米泔水制僵蚕息风止痉药理作用。在 CiteSpace 中,通过时间线对每个聚类的时间跨度及不同聚类间的关联进行可视化分析,得到关键词聚类时间线图,见图 5-c。泔制文献聚类#0 研究持续时间最久,时间线跨度为 1997—2022 年,表明泔制中药工艺正交设计研究的热度一直较高,在这期间聚类#2 为白术的工艺研究、聚类#3 各泔制中药的成分研究陆续展开,使得泔制工艺研究在近些年得到拓展;聚类#1 和#4 时间跨度均较短,是近年来才开

展的泔制中药药理及机制研究,僵蚕、白术是其中较为热门的选题。

2.4.4 煨制 煨制的 78 篇文献共得到 124 个关键词,其中有 19 个词频达到 3,肉豆蔻、川木香、诃子、附子、大黄、葛根等 8 味中药多次出现,说明煨制现代研究的广泛性。对关键词进行共现分析,得到 124 个节点、306 条连线(图 6-a),正交试验、聚类分析、代谢组学等关键词表明煨制研究囊括工艺、药理等多方面。结合共现结果可以发现,煨制近 30 年的研究中,煨制在工艺方面研究涉及纸煨、麸煨等多种煨制形式,而胃残留率、腹泻指数等关键词说明胃肠药理研究是煨制机制研究的热点领域。



a-煨制文献关键词共现图; b-煨制文献关键词聚类网络; c-煨制文献关键词聚类时间线图。

a-co-occurrence map of keywords in literature on roasting; b-clustering network of keywords in literature on roasting; c-clustering timeline map of keywords in literature on roasting.

图 6 煨制文献关键词共现及聚类分析

Fig. 6 Co-occurrence and cluster analysis of keywords in literature on roasting

在 CiteSpace 中使用 LLR 算法对煨制文献的关键词进行聚类分析,选择节点数前 5 的关键词进行聚类,见图 6-b。其中煨制文献 Q 为 0.6372 (> 0.4),说明聚类情况有效; S 为 0.8856 (> 0.5),说明关键词之间联系紧密,聚类情况合理。由煨制相关文献每个聚类所包含的主要关键词可知, #0

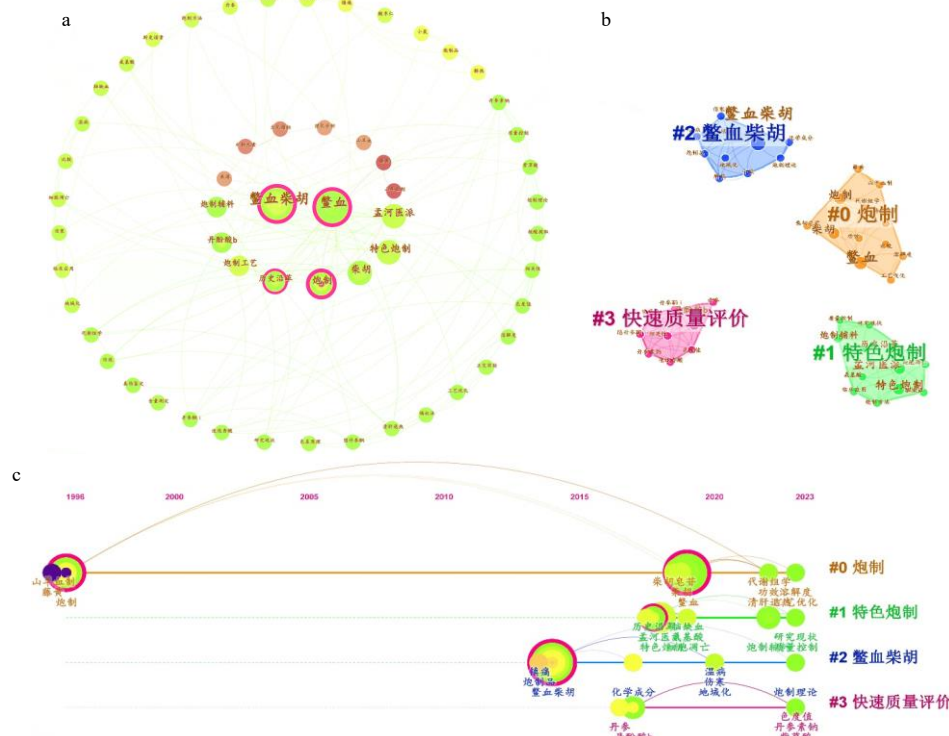
肉豆蔻、#3 雷公藤、#4 木香的研究主体为煨制的代表性中药,其内容包括肉豆蔻麸煨研究,肉豆蔻涩肠止泻、抗炎及长期毒性研究,雷公藤煨制蒽类成分、生物碱类成分的变化研究,木香煨制工艺及诃子煨制标准的研究; #1 正交试验和#2 煨制的研究主体则包含葛根、附子、大黄煨制工艺及机制的

探讨及煨制药物在胃肠代谢的药效。在 CiteSpace 中,通过时间线对每个聚类的时间跨度及不同聚类间的关联进行可视化分析,得到关键词聚类时间线图,见图 6-c。煨制文献跨度最长的是聚类#0,其时间跨度为 1993—2019 年,尤其在 1993—1995 年这个时间段有较为密集的研究,这段时间肉豆蔻煨制研究的热度较高,但在 2020 年前该研究截止,说明近些年肉豆蔻煨制研究热度有所下降。聚类#4 时间线跨度在 2002—2019 年;聚类#3 在 2015 年开始并持续至今,表明 2019 年左右对木香、诃子煨制研究的热度减退,2015 年左右对雷公藤煨制研究的热度开始上升。

2.4.5 血制 血制关键词共 56 个,其中有 6 个词频达到 3,共现分析后得到 56 个节点、113 条连线的图谱(图 7-a),其中以鳖血柴胡、孟河医派节点较大,说明血制与孟河医派有较强关联性。同时色度值、质量控制、熵权法等关键词节点颜色可知,血制近年来在工艺方面进行了一定研究,而在机制研究方面,以图中大节点的鳖血柴胡为代表的血制药物得到了深入研究。

在 CiteSpace 中使用 LLR 算法对血制文献的

关键词进行聚类分析,选择节点数前 5 的关键词进行聚类,由于关键词数较少且以低频词为主仅得到 4 个聚类,见图 7-b。其中煨制 Q 为 0.755 6 (> 0.4),说明聚类情况有效; S 为 0.98 (> 0.5),说明关键词之间联系紧密,聚类情况合理。由血制相关文献每个聚类所包含的主要关键词可知, #0 炮制研究主体为鳖血柴胡、山羊血制藤黄的工艺优化及代谢组学研究; #1 特色炮制研究主体为孟河医派及血制的历史沿革,孟河医派特色炮制品种猪心血丹参的质量控制与治疗脑缺血的药理作用、临床应用; #2 鳖血柴胡和 #3 快速质量评价的研究主体都是鳖血柴胡,内容主要包括对其解热镇痛作用展开的小鼠实验,通过丹参酮、丹参素钠等成分与色度值相关联形成的快速质量评价标准。在 CiteSpace 中,通过时间线对每个聚类的时间跨度及不同聚类间的关联进行可视化分析,得到关键词聚类时间线图,见图 7-c。血制文献聚类#0 时间线跨度最大,从 1996—2023 年未间断,表明血制研究具有持续的热度,聚类#1、#2、#3 时间线均为 2015 年前后开始,表明血制研究领域从 2015 年前后开始进行了较大的拓展。



a-血制文献关键词共现图; b-血制文献关键词聚类网络; c-血制文献关键词聚类时间线图。

a-co-occurrence map of keywords in literature on blood processing; b-clustering network of keywords in literature on blood processing; c-clustering timeline map of keywords in literature on blood processing.

图 7 血制文献关键词共现及聚类分析

Fig. 7 Co occurrence and cluster analysis of keywords in literature on blood processing

3 讨论

《肘后备急方》《雷公炮炙论》《炮炙大法》等是中医药专著，具有较强权威性，故本研究通过查阅专著对炙制、糠制、泔制、煨制、血制 5 种中药炮制方法的历史沿革进行简述，发现 5 种方法大都起源于魏晋南北朝时期，有相对完整的历史传承，与江西建昌帮、樟帮有紧密联系，具有明显的地域特色与炮制特点，然而由于各法研究较少，且各法仍有部分炮制品种未流传下来，致使 5 种炮制方法并不广为人知，因此为了各法更好的传承与发展需要更加充分利用地域优势，知悉各法的最新研究进展及热点领域。

中国知网覆盖了我国 90% 以上的学术文献，是世界上中文文献量最大、最全面的数据库，本研究采用中国知网数据库中的文献对炙制、糠制、泔制、煨制、血制的国内研究现状、热点和趋势进行分析。在收集的各法文献中以煨制法居多，且数量显著高于其他 4 法，炙制、糠制、泔制、血制研究亟待加强。关于各法研究方向，通过对各法文献进行区分，各方向研究量依次为机制研究 > 工艺研究 > 综述研究，其中糠制机制研究相对较少，炙制、泔制、煨制的工艺研究数量较机制研究有明显差距。在发文机构方面，炙制、糠制、泔制、煨制、血制研究充分发挥了地域优势，形成了以江西高校为主，各地高校、企业、医院共同合作，跨地域、跨领域的研究模式，但在各机构大力合作研究的同时，图谱中 122 家机构仅有 102 条连线，凸显了各机构虽各有合作但并不紧密，尚未形成长期合作关系。因此，在加强炙制、糠制、泔制、血制研究的同时还应针对性地对各法研究的薄弱点进行深入探讨，此外，各研究机构也应加强合作，发掘 5 种炮制方法在各领域的深层价值，形成以江西炮制流派为点，各地各领域为面，带动各法的科学研究。

在各法相关文献关键词的相关性分析中，炙制以何首乌、黄精、远志等中药的糖类、皂苷类等成分为研究对象开展了一系列机制研究，如对炙黄精的研究^[33-34]发现黄精炙制过程中伴随有多糖的水解及结构变化，炙制前后有糖类、皂苷类等在内的 35 个差异性成分；丁平平^[35]采用液相色谱-质谱联用 (LC-MS) 法研究发现何首乌炙制后具有肝脏毒性的蒽醌糖苷类成分大量减少；陈阳等^[36]研究发现炙远志可明显改善模型小鼠学习记忆障碍且较生品效果更佳，其机制可能与调节中枢胆碱能系统功能与

抗氧化应激反应有关。而炙制工艺研究方面以地黄炙制工艺研究较多，其中解杨等^[37]通过响应曲面法以梓醇、毛蕊花糖苷等 7 个因素对地黄炙制工艺进行优化，得到每 100 克加 7 倍水炙制，黄酒闷润 5 h，蒸 6 h 的最佳炙制工艺，为炙法的古法发掘与创新提供了参考。

糠制在机制研究方面以蜜糠炒为主要研究对象，其中张金莲等^[38]研究发现建昌帮蜜糠炒法可使白术中白术内酯 I、II、III 的含量显著升高；而朱文婷等^[39]运用 UPLC-Q-TOF-MS 法，从苍术蜜糠制品中鉴定出 4 个独有成分。糠制工艺方面，主要是对白芍、枳壳等的芍药苷、苍术酮等成分变化进行研究，如宁希鲜等^[40]采用正交试验法，以柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷及醇溶性浸出物含量的综合评分为指标，得出枳壳蜜糠炒制最佳工艺为加蜜糠量 0.10 g/g，炮制温度 240 °C，炮制 80 s。此外，还有研究^[41]通过炮制前后成分与色度值的关系，对蜜糠炒制白芍的颜色变化与内在成分变化关联性进行探讨，为后续糠制工艺研究指明了新方向。

因泔制降燥的特性近年来泔制的机制研究主要聚焦于泔制药物治疗胃肠疾病的优势作用，其中又以泔制苍术研究较多，相关研究^[42-43]发现北苍术炮制前后茅术醇、 β -桉叶醇、苍术酮含量变化可能与米泔水制北苍术能增加脾虚泄泻大鼠肠道乳酸杆菌等菌属的相对丰度，降低拟普雷沃菌等菌属的相对丰度，且调控能力优于生北苍术的同时燥性降低相关。泔制工艺研究则以苍术、白术为主要目标，如杨雪晴等^[44]对米泔水制北苍术的炮制工艺进行优化，得出米水比例为 1:60 的米泔水 25 mL，160 °C 温度下炒制 30 min 的最佳炮制工艺；黄小方等^[45]采用星点设计-效应面法，以米泔水用量等为考察因素优选樟帮特色米泔水漂白术的炮制工艺，得出米泔水用量 9 倍、漂洗时间 55 h、漂洗温度 26 °C 为最佳炮制工艺，以上研究对泔制的现代化应用提供了新思路。

煨制作为 5 种炮制方法中研究最多的炮制方法，以附子、木香为代表的药材得到了深入研究，如邓亚羚等^[46]研究表明煨附片可能通过调节 5-羟色胺 (5-hydroxytryptamine, 5-HT)、心房钠尿肽 (atrial natriuretic peptide, ANP) 和水通道蛋白 4 (recombinant aquaporin 4, AQP4) 蛋白的水平从而有效改善脾肾阳虚大鼠的胃肠功能；高飞等^[47]研究发现川木香生品药效成分在胃、小肠吸收较炮制品

多,而煨制后其药效成分在结肠中吸收速度高于生品。煨制工艺以纸煨法、麸煨法研究为多,罗婷等^[48]通过星点设计-效应面法最终确定煨制温度 113.1 °C,煨制时间 125.25 min 为纸煨生姜的最佳条件;姜滢津子等^[49]采用正交试验以加麸量、煨制温度、时间为考察因素,以挥发油、木香炔内酯和去氢木香内酯的含量为评价指标,得出每 100 千克木香片加 30 kg 麦麸,在 110~120 °C 的温度下,煨制 10 min 为麸煨木香最佳工艺,此类研究可以启发其他煨制品种的工艺优化。

血制现存炮制品种较少,目前以鳖血柴胡、猪心血丹参的研究最多,宁艳梅等^[50-51]早期研究发现不同比例鳖血制柴胡,其柴胡总皂苷的含量各不相同,且相较于生品,鳖血柴胡在降低发热大鼠肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α) 等炎症因子含量及环磷酸腺苷 (cyclic adenosine monophosphate, cAMP) 含量、精氨酸血管加压素 (arginine vasopressin, AVP) 含量的综合作用更加显著。刘楠等^[52]研究表明猪心血能增强丹参对神经炎症的抑制作用,较猪血更为显著,其原因可能是二者能量代谢相关差异蛋白所致。此外,有研究^[53]发现丹参经猪心血炮制后内部氨基酸类成分含量发生显著变化,猪心血可能通过调控磷脂酰肌醇-3-羟激酶 (phosphatidylinositol-3-hydroxykinase, PI3K) /蛋白激酶 B (protein kinase B, Akt) 信号通路促进丹参抗脑缺血作用。工艺方面,叶耀辉等^[54]采用 Box-Behnken 响应面法优选得到鳖血柴胡的最佳炮制工艺为鳖血用量 15%,温度 110 °C,炒制 15 min;阳强等^[55]采用星点设计-效应面法优化猪心血拌丹参的工艺,得出猪心血量 32%、黄酒量 24%,烘干温度 61 °C 为宜,为血制的失传炮制品种的工艺发掘提供了参考。

虽然炆制、糠制、泔制、煨制、血制 5 法在近 30 年都得到了一定研究,但目前研究仍具有一定局限性,首先 5 法相关研究文献共计仅 167 篇,开展相关研究的机构较少,同时作为有多种应用形式的炮制方法,各法相关研究往往却集中于某一形式,少有研究将它们联系起来,因此,后续研究可以对诸如酒炆、药汁炆等,糠熅、糠煨等,泔浸、泔漂等,纸煨、麦麸煨等各法不同炮制形式开展集中研究,将其工艺、机制可能存在的共性规律进行总结归纳,启发各法失传炮制品种研究,并对现有炮制品种的工艺优化及机制探讨提供新思路。此外,还

可以加强各法炮制研究与前沿技术的联系,如通过电子舌、电子眼、电子鼻等智能感官^[56-57],以外观性状、气味为评价标准对各法药物最佳工艺进行筛选,同时利用类器官技术^[58]对炮制前后药效变化进行探讨,使得各法研究与数字智能技术接轨^[59]。最后,基于实验室研究成果,将各法优势炮制品种应用于临床,在对症用药的基础上寻求疗效上的突破,同时针对各法炮制品中药食两用的特色药材如丹参、枳壳等进行产品研发,将临床饮片与特色饮片投入规模化生产,面向大众进行推广,形成以研带产,再以产助研的良性循环,助力炆制、糠制、泔制、煨制、血制 5 种江西传统特色炮制技术焕发新生。

4 结论

本研究以古籍结合综述研读的方式对炆制、糠制、泔制、煨制、血制 5 法的历史发展进行探讨,同时结合 CiteSpace、Excel 对近 30 年内发表的与炆制、糠制、泔制、煨制、血制 5 法相关的中文文献进行分析,以图谱、表格的形式展示 5 法的研究方向占比、发文机构、关键词共现及聚类,对近 30 年 5 法的研究进展、研究热点及研究现状进行了探讨和总结。炮制机制、工艺作为 5 法热点领域,现有研究在遵循古法的前提下由历史考证,单味药的炮制前后成分、药效变化到炮制工艺的优化及炮制机制阐明再到临床应用、规模生产,使得各法的研究形成较为完整的体系,系统解释各法的炮制作用机制的同时,为各法的传承及各法炮制饮片的临床应用提供了科学依据,后续研究应加强各法炮制饮片临床应用及机制研究,积极结合先进技术,使炆制、糠制、泔制、煨制、血制研究走向临床、走向智能化。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 龚千锋. 中药炮制学 [M]. 第 4 版. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 387.
- [2] 梅开丰, 张帛祥. 建昌帮中药传统炮制法 [M]. 抚州: 江西省南城县整理建昌帮中药传统小组, 1986: 10-102.
- [3] 龚千锋. 樟树中药炮制全书 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1990: 1-33.
- [4] 易炳学, 钟凌云, 龚千锋. 江西建昌帮炆法特色炮制及其现代研究思路 [J]. 时珍国医国药, 2012, 23(7): 1755-1756.
- [5] 晋·葛洪著. 梁·陶弘景增补. 肘后备急方 (八卷) [M]. 影印本. 北京: 人民卫生出版社, 1956: 50-142.
- [6] 南宋·雷斅撰著. 清·张骥补辑, 施仲安校注. 雷公炮炙论 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1985: 16-74.

- [7] 沙图穆苏. 瑞竹堂经验方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1959: 10.
- [8] 明·缪希雍. 炮炙大法 [M]. 影印本. 北京: 人民卫生出版社, 1956: 17-21.
- [9] 宋金菊, 钟凌云, 解杨, 等. 中药特色炮制熂法的历史考证与现代研究 [J]. 中成药, 2021, 43(11): 3108-3112.
- [10] 张金莲, 曾昭君, 潘旭兰, 等. 砒糠在建昌帮中药炮制中的应用 [J]. 中草药, 2013, 44(21): 3092-3094.
- [11] 艾开开, 杨乙丹. 物尽其利: 中国古代谷糠的价值与利用 [J]. 古今农业, 2018(1): 23-31.
- [12] 张金莲, 谢日健, 罗文华, 等. 建昌帮特色辅料“糠”应用形式及其与药共制的作用 [J]. 江西中医药大学学报, 2016, 28(2): 57-58.
- [13] 王文凯, 张晓婷, 张正, 等. 多指标正交设计优选建昌帮炮制辅料蜜炙谷糠的制备工艺 [J]. 中草药, 2016, 47(14): 2460-2464.
- [14] 王怀隐. 太平圣惠方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1958: 1671-1890.
- [15] 朱棣. 普济方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1959: 2048.
- [16] 明·李时珍. 本草纲目 (第 2 册) [M]. 校点本. 北京: 人民卫生出版社, 1979: 1469-1570.
- [17] 刘若金. 本草述 [M]. 上海: 上海万有书局, 1932: 153.
- [18] 王佐德. 中药米泔制历史沿革初探 [J]. 中成药, 1990, 12(11): 18-19.
- [19] 唐·孙思邈撰. 魏启亮, 郭瑞华点校. 备急千金要方 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1999: 613.
- [20] 宋·唐慎微撰. 重修政和经史证类备用本草 (三十卷) [M]. 影印本. 北京: 人民卫生出版社, 1957: 151.
- [21] 清·陈嘉谟撰. 王淑民等点校. 本草蒙筌 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988: 5.
- [22] 明·李中梓著. 郭霞珍等整理. 医宗必读 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 237.
- [23] 中医研究院中药研究所北京药品生物制品检定所. 中药炮制经验集成 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1974: 311.
- [24] 夏开华. 中药炮制熂法探讨 [J]. 实用中医药杂志, 2012, 28(7): 605-606.
- [25] 清·黄宫绣. 本草求真 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 212-213.
- [26] 冯建华, 陈秀琼. 中药炮制“熂法”考证 [J]. 时珍国医国药, 2004, 15(6): 338-340.
- [27] 华佗. 华佗神方 [M]. 香港: 中外出版社, 1979: 50.
- [28] 吴谦. 医宗金鉴 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1981: 421.
- [29] 明·李时珍. 本草纲目 (第四册) [M]. 校点本. 北京: 人民卫生出版社, 1981: 2507.
- [30] 清·陈士铎著. 柳长华徐春波校注. 本草新编 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1996: 337.
- [31] 清·凌奂. 本草害利 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1982: 6.
- [32] 陶西雨, 程晓羽, 魏真真, 等. 白芍总苷中 4 个活性成分在正常和四氯化碳诱导的急性肝损伤大鼠体内药动学比较研究 [J]. 中草药, 2023, 54(13): 4224-4232.
- [33] 詹慧慧, 姚方程, 易斌, 等. 基于糖类成分探究黄精熂制前后差异 [J]. 中草药, 2022, 53(9): 2687-2696.
- [34] 陈鑫凤, 张学兰, 张艳雪, 等. 基于 UPLC-Q-Exactive Orbitrap-MS 分析黄精熂制前后化学成分差异 [J]. 中药材, 2022, 45(7): 1595-1600.
- [35] 丁平平, 易斌, 杨华杰, 等. 熂制对何首乌中蒽醌糖苷类成分的影响及其减毒效应 [J]. 中药新药与临床药理, 2022, 33(10): 1400-1406.
- [36] 陈阳, 高慧, 熊晓莉, 等. 江西建昌帮熂远志对东莨菪碱致小鼠学习记忆障碍的影响 [J]. 江西中医药大学学报, 2022, 34(6): 79-83.
- [37] 解杨, 钟凌云, 薛晓, 等. 基于多指标-响应曲面法优选熂地黄炮制工艺及成分与色泽相关性分析 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(18): 4927-4937.
- [38] 张金莲, 谢日健, 刘明贵, 等. 不同炮制方法对白术中白术内酯 I, II, III 含量的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(21): 15-18.
- [39] 朱文婷, 陆美霞, 丁燕, 等. 基于 UPLC-Q-TOF-MS “建昌帮”蜜糠炒苍术炮制前后化学成分分析 [J]. 中草药, 2023, 54(7): 1756-1762.
- [40] 宁希鲜, 陈泣, 于欢, 等. 正交试验法优选蜜糠炒枳壳炮制工艺 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(23): 28-31.
- [41] 郑郁清, 郭静英, 康爱圆, 等. 基于色度-化学成分关联的蜜糠炒白芍质量控制研究 [J]. 中草药, 2023, 54(2): 534-543.
- [42] 方晶, 翁丽丽, 王美怡, 等. 北苍术米泔水炮制前后化学成分变化及其对脾虚泄泻大鼠肠道真菌菌群的影响 [J]. 中草药, 2022, 53(23): 7372-7383.
- [43] 肖春萍, 鞠艳娟, 孙金, 等. 基于肠道微生态的米泔水制苍术健脾止泻药效及其机制研究 [J]. 中药药理与临床, 2023, 39(2): 64-71.
- [44] 杨雪晴, 徐伟, 肖春萍, 等. 米泔水制北苍术炮制工艺及其抗腹泻药效作用研究 [J]. 中草药, 2022, 53(1): 78-86.
- [45] 黄小方, 鄢庆祥, 龚鹏飞, 等. 星点设计-效应面法优选米泔水漂白术炮制工艺 [J]. 中草药, 2017, 48(1): 109-113.
- [46] 邓亚玲, 夏澜婷, 张金莲, 等. “建昌帮”传统特色炮制熂附片对脾肾阳虚大鼠胃肠功能的影响 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(12): 2913-2916.
- [47] 高飞, 傅超美, 胡慧玲, 等. 川木香熂制前后药效成分

- 在大鼠胃、小肠、结肠中吸收差异研究 [J]. 中草药, 2013, 44(20): 2872-2877.
- [48] 罗婷, 王佳琪, 江宇勤, 等. 生姜纸煨工艺的优化 [J]. 中成药, 2019, 41(8): 1950-1953.
- [49] 姜滢津子, 张旭, 贾天柱. 正交试验优选麸煨木香的炮制工艺 [J]. 中国药房, 2010, 21(43): 4071-4073.
- [50] 宁艳梅, 任远, 吴国泰, 等. 基于代谢组学技术探讨鳖血柴胡“清肝退热”作用的“物质-效应”机制 [J]. 中草药, 2022, 53(24): 7763-7773.
- [51] 宁艳梅, 杨秀娟, 陈晖, 等. 不同比例鳖血炮制柴胡制品中柴胡总皂苷含量测定与比较 [J]. 中兽医医药杂志, 2019, 38(5): 9-13.
- [52] 刘楠, 廉源沛, 尹春燕, 等. 孟河医派特色炮制辅料猪心血和猪血的蛋白质组学分析及其对丹参抗小胶质细胞炎症损伤的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(18): 137-145.
- [53] 颜晓静, 曹琰, 黄玮, 等. 孟河医派特色炮制猪心血丹参及其他炮制品对大鼠脑缺血保护及 PI3K/AKT 信号通路的影响 [J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2019, 33(9): 669.
- [54] 叶耀辉, 郑红梅, 张博文, 等. Box-Behnken 响应面法优化鳖血柴胡炮制工艺 [J]. 中药材, 2017, 40(2): 334-337.
- [55] 阳强, 于欢, 钟凌云, 等. 猪心血拌丹参最佳炮制工艺的星点设计-效应面法优化 [J]. 时珍国医国药, 2017, 28(6): 1347-1349.
- [56] 吴鑫雨, 邱丽媛, 王又迪, 等. 基于智能感官与多源信息融合技术的香附炮制程度快速辨识方法研究 [J]. 中草药, 2023, 54(21): 7007-7016.
- [57] 刘瑞新, 陈鹏举, 李学林, 等. 人工智能感官: 药学领域的新技术 [J]. 药物分析杂志, 2017, 37(4): 559-567.
- [58] Fang Z, Li P, Du F, *et al.* The role of organoids in cancer research [J]. *Exp Hematol Oncol*, 2023, 12(1): 69.
- [59] Wanlong Z, Changhua Z, Lan C, *et al.* Application of digital-intelligence technology in the processing of Chinese materia medica [J]. *Frontiers Pharmacol*, 2023, 14: 1208055.

[责任编辑 潘明佳]