

## 中药“酒制升提”炮制理论的研究进展与探讨

杨锦妮, 刘新月, 张 艳\*

山东中医药大学, 山东 济南 250355

**摘要:**“酒制升提”是传统中药炮制理论的典型代表之一, 药物经酒炮制后可引药上行、缓和苦寒之性、增强活血化瘀补肝肾之功效, 进而达到减毒增效之目的。通过“酒制升提”理论内涵对“酒制升提”炮制理论的形成、发展进行考证, 并结合“酒制升提”炮制理论的研究现状, 从物质基础变化、归经的现代研究和临床组方等角度探索中药“酒制升提”的效应机制, 并结合药物归经和酒的质量标准展望“酒制升提”效应机制研究方向, 为“酒制升提”炮制理论深入研究和酒制品的临床安全应用提供参考。

**关键词:** 中药; 酒制升提; 炮制理论; 效应机制; 减毒增效

**中图分类号:** R283 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2023)18-6139-11

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2023.18.031

## Research progress and discussion on processing theory of “wine processing for uplifting” of traditional Chinese medicine

YANG Jin-ni, LIU Xin-yue, ZHANG Yan

Shandong University of traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China

**Abstract:** “Wine processing for uplifting” is one of the typical representatives of the processing theory of traditional Chinese medicine, which can be used to uplink introduction of drug, alleviate the bitter cold and enhance the effect of promoting blood circulation and removing blood stasis and tonifying the liver and kidney, so as to achieve the purpose of reducing toxicity and increasing efficiency. This study makes a textual research on the formation and development of the processing theory of “wine processing for uplifting” through the theoretical connotation of “wine processing for uplifting”, combined with the present situation of the research on the processing theory of “wine processing for uplifting”. The purpose of this study is to explore the effect mechanism of traditional Chinese medicine “wine processing for uplifting” from the point of view of the change of material basis, modern research of meridian tropism and clinical prescription, and make expectation to the research direction of “wine processing for uplifting” effect mechanism combined with drug meridian tropism and wine quality standard, so as to provide a reference for the further study of the processing theory of “wine processing for uplifting” and the clinical safety application of wine-processed products.

**Key words:** traditional Chinese medicine; wine processing for uplifting; processing theory; effect mechanism; toxicity reducing and efficiency enhancing

中药酒制技术是在中医理论指导下, 将净药材或中药生饮片, 加入定量的黄酒作辅料, 经炙、炖、蒸、淬制等方法处理, 以达到临床用药需求的炮制技术。酒制升提之“升提”其含义主要包括2个方面: (1) 引药上行, 直达病所; (2) 缓和药性, 增

强疗效。

本文围绕“酒制升提”传统理论, 系统整理了近年来药物酒制前后物质基础变化、药动学、药效学及以酒制中药入药后中药复方药效变化研究, 为继续深入开展酒制中药研究提供参考。

收稿日期: 2023-04-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82174117); 山东省自然科学基金重大基础项目(ZR2019ZD23); 山东省中医药科技发展计划项目(2019-0034); 山东省研究生教育优质课程(SDYKC21050)

作者简介: 杨锦妮, 硕士研究生。研究方向为中药复方作用机制及中药药性。E-mail: 2021110112@sducm.edu.cn

\*通信作者: 张 艳, 博士, 硕士生导师, 从事中药复方作用机制及中药药性研究。E-mail: zhangyan@sducm.edu.cn

## 1 中药“酒制升提”炮制理论的形成发展

“酒制升提”是中药炮制在漫长的实践中形成的独特制药理论，对中药炮制具有重要的指导意义。

### 1.1 历史沿革

酒制是以酒为辅料炮制中药方法的统称。酒味甘、苦、辛，性温，具有活血通脉、祛风散寒、引药上行、矫味矫臭的作用。

酒制早在《五十二病方》就有记载：“淳酒一斗，即浸而飲之”<sup>[1]</sup>。汉代《神农本草经》亦云：“药性有，宜水煎者，宜酒渍者”<sup>[2]</sup>。张仲景在瓜蒌薤白白酒汤中记载：“取其色白而上通于胸肺”<sup>[3]</sup>。南北朝《雷公炮炙论》中记载使用酒作为辅料进行炮制的品种共有酒煨淬、酒煮、酒蒸等酒制方法 38 种<sup>[4]</sup>。梁《名医别录》记载“味苦甘辛，有上行巅顶，外

至肌肤之功”<sup>[5]</sup>。唐代《食疗本草》曰：“酒，行百药”<sup>[6]</sup>，宋《博济方》中记载：“凡药须要酒服者，以助其势”<sup>[7]</sup>。《证类本草》进一步对酒的作用进行总结：“酒，主行药势”<sup>[8]</sup>。金《李东垣医学全书》记载：“病在头面及手梢皮肤者，须用酒炒之，借酒力以上腾也”<sup>[9]</sup>。元代《汤液本草》记载：“以酒引之上至高巅；以酒将之，可行至高之分”<sup>[10]</sup>，以上论述说明了酒制可引药上行的原理。明代陈嘉谟总结前人用酒制药理论并提出“酒制升提”的观点<sup>[11]</sup>；《本草纲目》亦有记载：“酒制治上”<sup>[12]</sup>，且清代已有 267 种药物采用酒制<sup>[13]</sup>，另《修事指南》亦有记载：“凡酒制升提”<sup>[14]</sup>。《医方集解》云：“芩连用酒炒，非独制其寒，欲其上升也”<sup>[15]</sup>。此时炮制论得到进一步发展，并系统总结了中药酒制炮制理论，酒制引药上行的作用。见表 1。

表 1 酒制升提炮制理论历史沿革

Table 1 Historical evolution of processing theory of “wine processing for uplifting”

朝代	古籍	本草内容	文献
汉之前	《五十二病方》	淳酒一斗，即浸而飲之	1
汉	《神农本草经》	药性有，宜水煎者，宜酒渍者	2
南北朝	《雷公炮炙论》	酒煨淬、酒煮、酒蒸	4
梁	《名医别录》	味苦甘辛，有上行巅顶，外至肌肤之功	5
唐	《食疗本草》	酒，行百药	6
宋	《博济方》	凡药须要酒服者，以助其势	7
	《证类本草》	酒，主行药势	8
金	《李东垣医学全书》	病在头面及手梢皮肤者，须用酒炒之，借酒力以上腾也	9
元	《汤液本草》	以酒引之上至高巅；以酒将之，可行至高之分	10
明	《本草蒙筌》	提出“酒制升提”的观点	11
清	《本草纲目》	酒制治上	12
	《修事指南》	凡酒制升提	14
	《医方集解》	芩连用酒炒，非独制其寒，欲其上升也	15

历代酒制方法有酒蒸、酒炒、酒洗、酒浸、酒化、酒拌、酒淋、酒渍、酒腌、酒炙 10 种<sup>[16-18]</sup>。《本草纲目》所载的 1892 种药物中，95% 以上的中药与酒同用<sup>[19]</sup>。现代主要的酒制法有酒炙、酒蒸（炖）、煨酒淬和酒浸等<sup>[20]</sup>。随着医学的不断进步与发展，国家逐步重视对酒制品种的管理。《中国药典》1963 年版收载了 24 种酒制品；《中国药典》1977 年版新增 3 种，删减 1 种；《中国药典》2005 年版新增 2 种；《中国药典》2015 年版继续沿用《中国药典》2005 年版的 22 种；《中国药典》2020 年版共收载酒制饮片 19 种<sup>[21]</sup>。其中酒炙法 12 种、酒炖或酒蒸法 6

种，酒蛤蚧采用黄酒浸润法。综上，表明多数酒制品采用酒炙法炮制而成。中医之脏腑概念与现代医学解剖中的器官不同，不等同于西医解剖上的组织器官，而是一组互相关联的生理功能的总和<sup>[22]</sup>。现代药理学研究表明，酒制后多入心、肺及肝经<sup>[23-24]</sup>。因此，本文就中医的心、肺、肝与西医的心、肺、肝的关联性及其炮制辅料酒与心、肺、肝的联系进行研究。

## 1.2 中医心、肺、肝与西医心、肺、肝的关联性

### 1.2.1 “心”的关联性

中医中“心”指“心主血脉”和“心主神明”，《黄帝内经》记载：“诸血皆归

于心，经脉流行不止，环周不休”<sup>[25]</sup>。提出了心推动血液在脉道中运行的生理作用。心主血脉，心气充盈则可推动气血运行发挥对全身的濡养作用；“心主神明”即心主神志，《素问·灵兰秘典论》曰：“心者，君主之官，神明出焉”。现代医学认为心脏推动血液流动、向组织提供氧和各种营养物质<sup>[26]</sup>。这与中医学的“心主血脉”理论相吻合。临床医师要把中医的“心”和西医的“心”融会贯通，马宝琳<sup>[27]</sup>提出的新式“双心模式”对心血管疾病的诊断及治疗具有积极意义。

**1.2.2 “肺”的关联性** 肺主气，首见于《内经》<sup>[28]</sup>。《素问·五藏生成》曰：“诸气者，皆属于肺。”表明肺为气之本，肺主呼吸，为气体交换的场所，西医同样认为，肺是人体的呼吸器官，通过肺的呼吸作用，吸入氧气，呼出二氧化碳，使机体与外界进行气体交换，维持人体生理功能。由此可见肺主气中西医具有一致性。在结构上，中医认为，肺为华盖，居胸中，纵隔两侧，左右各一。这与西医解剖学的肺相一致。在病理状态下，中医治疗肺部疾病更具特色，如中医认为“肺开窍于鼻”“在体合皮”，与“大肠相表里”，临床治疗皮肤病，大肠疾病多从治疗肺入手。西医治疗肺病则为单纯的肺部疾病。故中医的肺不仅仅是一个器官，其代表的是一个功能体系。

**1.2.3 “肝”的关联性** 中医学上的归肝经及肝经疾病与西医的肝病不完全等同，中医对肝的研究最早记载于《黄帝内经》<sup>[28]</sup>。所谓药物归肝经是指药物所达病所主要在肝，但对其他脏腑作用较弱或没有<sup>[29]</sup>。生理状态下，中医认为肝主疏泄可条达气机，促进脾胃运化、胆汁分泌、气血津液运行并调节男女生殖功能<sup>[30]</sup>。西医注重其组成结构功能，西医肝脏作为代谢器官，对全身的调节主要通过调节胆汁分泌、物质代谢、解毒、调节血容量等途径实现<sup>[31]</sup>。在病理状态下，肝细胞变性坏死、炎细胞浸润、再生、纤维化等，可导致肝脏生理功能失常。目前，肝在藏血、调节胆汁分泌及血流量方面中西医看法较为一致。临床上既要中西医之肝进行区别，又要科学的结合。

### 1.3 炮制辅料酒与脏腑的联系

酒是传统中药炮制中最为常见的液体辅料之一，《黄帝内经》记载了现存最早的药酒酿制方<sup>[32]</sup>。“酒制升提”理论最早见于《本草蒙筌》<sup>[11]</sup>。《汤液本草》记载：“黄芩、黄连，病在头面及皮肤者，须

用酒炒之，借酒以上腾也。咽之下、脐之上须用酒洗之”。《名医别录》言：其归心、肺、肝经。《本经疏证》记载：“白酒，其味甘辛，其气轻扬，故为用在上焦之肺，而治胸痹。”故酒能升能行，可达上焦，通心阳，载药上行，发挥活血通络之效，故临床用于治疗冠心病、心脉痹阻证，多采用酒制中药<sup>[33]</sup>，以引药上行入心。现代药理学研究表明黄芩酒制后可上达心肺<sup>[34]</sup>。龙胆酒制后其在心肺肝的含量明显升高，表明酒制后可引药上行，入心、肺、肝经<sup>[35]</sup>，由此可见，酒制可增强药物治疗心、肺及肝部等脏腑疾病的作用。

## 2 中药“酒制升提”炮制理论的现代研究

### 2.1 改变药性、引药上行、增强疗效

中药酒制增效的作用体现在增强化痰止咳平喘、抗衰老、补肾阳、通经络作用等现代药理作用方面。

黄精酒制后多糖及总酚含量减少，黄酮、皂苷、蒽醌等成分增加，从而起到提质增效的作用<sup>[36]</sup>。Cui等<sup>[37]</sup>研究发现，酒黄芩可显著降低硝酸甘油大鼠血清一氧化碳、降钙素基因相关肽、内皮素水平，且效果优于生品组，表明酒黄芩可以引药上行，进一步缓解大鼠偏头痛症状。此外，仙茅<sup>[38]</sup>、地龙<sup>[39]</sup>、山茱萸<sup>[40]</sup>、巴戟天<sup>[41]</sup>、威灵仙<sup>[42]</sup>等酒制后均可改变药性、引药上行以增强疗效，见表2。

表2 酒制后改变药性、引药上行类中药

Table 2 Change of medicinal properties and uplink introduction of traditional Chinese medicine after wine processing

中药	功效	酒制后作用	文献
仙茅	祛风湿、补肝肾	引药上行	38
地龙	清热定惊、通络	增强疗效	39
山茱萸	补益肝肾、收涩固脱	增强疗效	40
巴戟天	补肾助阳、祛风除湿	增强疗效	41
威灵仙	祛风湿、通经络	引药上行	42

### 2.2 缓和药物苦寒之性

酒性温热，味辛善行散，与寒性药相配伍，可借其辛热之性，使药性由寒转温，又可缓解寒性伤阳之弊。

徐珊等<sup>[43]</sup>研究发现酒黄柏可升高大鼠血浆中乳酸、丙酮酸、三磷酸腺苷(adenosine triphosphate, ATP)、三碘甲状腺原氨酸、甲状腺素、促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)、TSH释放

激素、环磷酸腺苷 (cyclic adenosine monophosphate, cAMP) 的含量, 增强大鼠的能量消耗, 降低能量代谢, 刺激甲状腺素分泌, 进而证实黄柏酒制后寒性减弱的炮制特点。此外黄柏<sup>[44]</sup>、龙胆<sup>[35]</sup>、白芍<sup>[45]</sup>、大黄<sup>[46]</sup>、黄连<sup>[47]</sup>酒制后亦可缓和苦寒之性, 见表 3。

表 3 酒制后缓和苦寒之性类中药

Table 3 Traditional Chinese medicine for relieving bitter cold after wine processing

中药	功效	酒制后作用	文献
黄柏	清热燥湿、泻火解毒	缓和苦寒之性	44
龙胆	清热燥湿、泻肝胆火	缓和苦寒之性	35
白芍	养血调经、柔肝止痛	缓和苦寒之性	45
大黄	清热泻火、凉血解毒	缓和苦寒之性	46
黄连	清热燥湿、泻火解毒	缓和苦寒之性	47

### 2.3 增强活血化瘀、补肝肾作用

酒可与中药产生协同作用增强活血化瘀的功效。韭菜子具有补肾助阳的作用, 研究表明酒制后韭菜子可显著调节促肾上腺皮质激素、促肾上腺皮质激素释放激素、黄体生成素、三碘甲状腺原氨酸、甲状腺素、TSH 水平, 说明酒制可增强韭菜子补肝肾、壮阳固精的功效<sup>[48]</sup>。此外当归<sup>[49]</sup>、巴戟天<sup>[50]</sup>、女贞子<sup>[51-53]</sup>、山茱萸<sup>[54-55]</sup>、丹参<sup>[56]</sup>亦可通过酒制或增强活血化瘀或增强补肝肾作用, 见表 4。

表 4 酒制后增强活血化瘀、补肝肾作用类中药

Table 4 Traditional Chinese medicines with enhancing effects of activating blood circulation and removing blood stasis and tonifying liver and kidney after wine processing

中药	功效	酒制后作用	文献
当归	补血活血、调经止痛	增强活血化瘀	49
巴戟天	补肾助阳、祛风除湿	增强补肾助阳	50
女贞子	滋补肝肾、明目乌发	增强滋补肝肾	51-53
山茱萸	补益肝肾、收涩固脱	增强滋补肝肾	54-55
丹参	活血祛瘀、通经止痛	增强活血化瘀	56

### 2.4 降低药物毒性

合理利用毒性药物, 并采用不同炮制方法减毒增效, 满足临床使用是中医用药的特色之一。瑞香狼毒生品虽有抗肿瘤功效, 但其对脾脏及胸腺等器官具有不良反应, 研究表明其酒制后可减轻对小鼠脾脏指数的影响, 起到增效减毒的作用, 酒制瑞香狼毒可下调 S<sub>180</sub> 荷瘤小鼠肿瘤组织中细胞核增殖相

关抗原与上调半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶-3 的表达, 进而增强瑞香狼毒对 S<sub>180</sub> 荷瘤小鼠的抑瘤活性<sup>[57]</sup>。另外补骨脂<sup>[58]</sup>、仙茅<sup>[59]</sup>、常山<sup>[60]</sup>、何首乌<sup>[61]</sup>等酒制后均可降低其毒性, 见表 5。

表 5 酒制后降低毒性类中药

Table 5 Reducing toxicity of traditional Chinese medicine after wine processing

中药	功效	酒制后作用	文献
补骨脂	温肾助阳、纳气平喘	降低毒性	58
仙茅	祛风湿、补肝肾	降低毒性	59
常山	涌吐痰涎、截疟	降低毒性	60
何首乌	消痈截疟、润肠通便	降低毒性	61

### 2.5 矫味矫臭

动物类中药因含有大量的蛋白质及脂肪等, 具腥臭味, 难以服用, 如地龙、蛤蚧、乌梢蛇、紫河车、蕲蛇等, 酒制后可使蛋白质凝固变性, 脂肪等成分挥发, 且酒具有醇香之气, 从而达到矫味矫臭的作用。应金琴等<sup>[62]</sup>采用 SuperNose 电子鼻结合顶空-气质联用技术对乌梢蛇炮制前后挥发性成分进行分析后发现, 醛类化合物及 1-辛烯-3-醇含量减少, 酯类和杂环类化合物含量增加, 提示酒制后乌梢蛇腥味成分含量降低, 香气成分显著增加, 表明酒炙乌梢蛇具有矫臭的作用。

## 3 中药“酒制升提”炮制机制探究

### 3.1 基于酒制前后物质基础变化的“酒制升提”效应机制研究

中药酒制前后药效活性成分的改变是中药药性和功效改变之根本。故研究中药酒制前后化学成分及含量的变化是中药炮制机制研究的重要内容之一。黄爽等<sup>[63]</sup>通过对白屈菜炮制工艺研究发现, 微波酒制白屈菜 (黄酒用量 40%、焖润 1 h、60%火力下炮制 3 min) 中原阿片碱、别隐品碱、白屈菜碱、盐酸黄连碱 4 个成分含量显著提高, 为白屈菜减毒增效研究奠定物质基础。木瓜酒制品所含有有机酸、萜类、黄酮等有效成分较生品增加, 进一步从化学成分角度证实了酒制木瓜可增强疗效<sup>[64]</sup>。酒制后菟丝子中槲皮素含量较生品大大提高, 从物质基础方面为菟丝子酒制增效提供了证据<sup>[65]</sup>, 盐炙品和酒炙品中黄酮类成分含量均升高, 且酒炙品黄酮类成分含量稍高于盐炙品<sup>[66]</sup>。其他酒制前后化学成分变化情况, 见表 6。

表6 酒制后药物化学成分变化  
Table 6 Changes of drug components after wine processing

中药	研究方法	酒制后化学成分变化	文献
白芍	HPLC	儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酰芍药苷、苯甲酸↓	67
白芷	HS-SPME-GC-MS	β-月桂烯↓, (+/-)-δ-榄香烯↑	68
北五味子	UHPLC-QTOF/MSE	五味子酯乙、丙、丁和新南五味子酸↓, 五味子甲素、乙素、丙素等↑	69
补骨脂	HPLC	补骨脂素和异补骨脂素↑, 补骨脂酚↓	70
蟾酥	HPLC	甾烯↓	71
车前子	HPLC 指纹图谱	京尼平苷酸和毛蕊花糖苷↑	72
川麦冬	HPLC	甲基麦冬黄烷酮 A、甲基麦冬黄烷酮 B ↑	73
川牛膝	GC-MS	鸟嘌呤核苷↑, 山梨醇、氧化脯氨酸、4-氨基丁酸、丙氨酸、丙三醇↓	74
川芎	HPLC	川芎嗪、洋川芎内酯 A、丁基苯酞↑	75-76
大黄	HPLC	大黄素甲醚、芦荟大黄素、大黄素、大黄酸等↓	77
丹参	HPLC	丹参酮II <sub>A</sub> ↓, 丹酚酸 B、紫草酸、迷迭香酸、5-羟甲基糠醛↑	56,78
当归	HPLC/MS	总多糖、总酚↑	79
地黄	HPLC	梓醇、地黄苷 D 及益母草苷↓	80
地龙	HPLC	肌苷、蛋白质↓, 次黄嘌呤↑	81
多花黄精	HPLC-ESI-MS/MS	脂溶性组分↑	82
何首乌	HPLC	二苯乙烯苷、结合性蒽醌↓, 游离蒽醌↑	83
葫芦巴	HPLC	葫芦巴碱↓	84
黄柏	HPLC	小檗碱、巴马汀↑	85
黄精	UV	多糖及总酚↓, 黄酮、皂苷、蒽醌等↑	36
黄连	UV	盐酸药根碱、盐酸巴马汀和盐酸小檗碱↑	86
黄芩	UPLC-Q-TOF/MS	黄芩苷、汉黄芩苷等黄酮苷类成分↓, 黄芩素、汉黄芩素等黄酮苷元类成分↑	87
雷公藤	HPLC	雷公藤甲素和雷公藤内酯甲↓	88
龙船花根	HPLC	儿茶素和京尼平苷↑	89
龙胆	HPLC	龙胆苦苷、獐芽菜苦苷和獐芽菜苷↑	90
木瓜	HPLC 指纹图谱	有机酸、萜类、黄酮类↑	64
牛膝	HPLC 和 ICP-OES	齐墩果酸、Zn 元素、Mg 元素↑	91
牛樟芝	UV	总三萜、粗多糖↑	92
女贞子	UPLC-MS	10-羟基油二甲酯、红景天苷↑, 新烟草酸酯/异构体、毛蕊花苷/异构体↓	93
蕲蛇	HPLC	尿嘌呤、黄嘌呤↓, 肌苷↑	94
青龙衣	HPLC	胡桃醌↓	95
桑枝	HPLC	桑皮苷 A、白藜芦醇、桑辛素↑, 绿原酸↓	96
水蛭	HPLC	黄嘌呤↑	97
菟丝子	HPLC 指纹图谱	黄酮类↑	66
乌梢蛇	GC-MS	乌梢蛇醌类化合物、1-辛烯-3-醇↓, 杂环类、酯类化合物↑	62
吴茱萸	UPLC-Q-TOF-MS	芦丁、山柰酚-3-鼠李糖基葡萄糖基-7-葡萄糖苷、吴茱萸酰胺、芦丁、去氢吴茱萸碱、柠檬苦素、吴茱萸碱和吴茱萸次碱↑	98
五味子	UPLC-Q-TOF-MS	6-O-苯甲酰五味子素 O、五味子素 D、五味子素 A、五味子素 T、五味子素 B、五味子素 C ↑	99
豨薟草	UPLC-Q-TOF/MS	3',4'-去二磺酸基苍术苷、奇壬醇、豨薟酸、豨薟酮、槲皮素等↑, 矢车菊黄素、豆甾醇等↓	100

续表 6

中药	研究方法	酒制后化学成分变化	文献
仙茅	HPLC	仙茅苷、苔黑酚龙胆二糖苷↑	101
香附	HPLC	香附烯酮酒制后含量↓, α-香附酮↑	102
小大黄	UPLC-ESI-HRMS	没食子酸、大黄素含量↑, 虎杖苷↓	103
赤芍	UPLC-Q-TOF-MS	芳樟醇、丁香酸、核糖、异水杨苷含量↑, 三萜类含量↓	104
续断	UHPLC-MS/MS	马钱子酸、绿原酸、川续断皂苷 B、川续断皂苷 VI ↑, 3,5-二咖啡酰奎宁酸、4-咖啡酰奎宁酸、马钱子苷、当药苷↓	105
延胡索	HPLC	延胡索乙素↑	106
泽泻	UPLC-MS	23-乙酰泽泻醇 B、泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 和 23-乙酰泽泻醇 C ↓, 而泽泻醇 A 类化合物↑	107
知母	HPLC	芒果苷、知母皂苷I和知母皂苷 AIII ↑, 新芒果苷、知母皂苷 BIII ↓	108

“↑”-上调 “↓”-下调 HPLC-高效液相色谱 GC-气相色谱 ESI-电喷雾电离质谱 ICP-OES-电感耦合等离子体发射光谱 HS-SPME-顶空固相微萃取 UHPLC-超高效液相色谱 HRMS-高分辨质谱 Q-TOF/MS-四极杆飞行时间质谱 UV-紫外-可见分光光度法  
 “↑”-increase “↓”-decrease HPLC-high performance liquid chromatography GC-gas chromatography ESI-electrospray ionization ICP-OES-inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy HS-SPME-headspace-solid-phase microextraction UHPLC-ultra high performance liquid chromatography HRMS-high resolution mass spectrometry Q-TOF/MS-quadrupole time of flight mass spectrometry UV- ultraviolet and visible spectrophotometry

### 3.2 基于与归经相关的中药“酒制升提”效应机制研究

中药归经的现代研究方法主要分为药动学和药效学 2 种。因此, 从这 2 个方面进行研究对探索中药“酒制升提”的本质具有重要意义。

**3.2.1 中药“酒制升提”的药动学研究** 药动学主要反映药物在生物体内吸收、分布、代谢和排泄规律, 与单纯研究药物炮制前后物质基础变化相比, 药动学更具有优势。

Pei 等<sup>[109]</sup>采用超高效液相色谱串联质谱法, 比较酒川芎 4 种代表性成分在动脉闭塞大鼠脑中的药动学, 发现酒川芎中川芎内酯 A 和阿魏酸最大血浆浓度、参基内酯 A 浓度-时间曲线下的面积均高于生川芎, 推测川芎酒制后能够促进血液循环, 从而改善血液与组织间的化学成分交换, 增加代谢和排泄。另有研究发现女贞子<sup>[110]</sup>、大黄<sup>[23-24]</sup>、五味子<sup>[99]</sup>、

续断<sup>[24]</sup>、黄芩<sup>[111]</sup>、郁金<sup>[112]</sup>、吴茱萸<sup>[98]</sup>等酒制后其药动学也具有相应变化。见表 7。

**3.2.2 中药“酒制升提”的药效学研究** 在药物化学成分不够明晰的情况下, 可通过实验药理学方法进行中药酒制前后生物活性变化的研究, 进而在一定程度上揭示其炮制机制。

现代药理学研究表明, 仙茅具有抗炎、抗氧化、调节免疫、抗骨质疏松及雌激素样等作用<sup>[113]</sup>。酒仙茅中, 仙茅苷含量显著升高<sup>[114]</sup>, 而仙茅苷能促进破骨细胞抑制因子和抑制破骨细胞分化因子蛋白的表达<sup>[115]</sup>, 相关研究表明韭菜子<sup>[116]</sup>、豨莶草<sup>[117]</sup>、丹参<sup>[56]</sup>、黄精<sup>[118]</sup>、巴戟天<sup>[119]</sup>酒制后药效学亦发生相应改变, 见表 8。

### 3.3 基于临床组方的中药“酒制升提”效应机制研究

临床治疗多以复方为主要形式, 且复方中药具

表 7 酒制后药动学变化

Table 7 Changes of pharmacokinetics after wine processing

中药	酒制后药动学变化	文献
女贞子	红景天苷、羟基酪醇等↑, 木樨榄苷-11-甲酯、齐墩果酸等↓	110
大黄	大黄酸、大黄素及芦荟大黄素在心肺含量↑	23-24
五味子	肝脏环磷酸腺苷分子通路表达↑, 乳酸受体表达↓	99
续断	马钱素、绿原酸等↑	24
黄芩	黄酮类在心肺含量↑	111
郁金	一氧化氮/一氧化氮合成酶体系调节↑	112
吴茱萸	前列腺素 E <sub>2</sub> 、一氧化氮↑, 内皮素-1 水平↓	98

表 8 酒制后药效学变化

Table 8 Pharmacodynamics changes after wine processing

中药	酒制后药物效应动力学变化	文献
韭菜子	大鼠血清中总胆固醇、葡萄糖含量均显著提高, 肝脏组织 Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> -ATP 酶、Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> -ATP 酶、琥珀酸脱氢酶和乳酸脱氢酶活力均显著升高	116
豨莶草	显著抑制细胞培养上清液中乳酸脱氢酶外漏, 降低活性氧含量, 增加超氧化物歧化酶活性	117
丹参	延长新西兰白兔凝血活酶时间、凝血酶原时间、凝血酶时间, 降低纤维蛋白原含量	56
黄精	显著提高小鼠酸性磷酸酶活性及巨噬细胞分泌一氧化氮的能力	118
巴戟天	升高小鼠血清谷胱甘肽过氧化物酶和过氧化氢酶活性	119

有系统性及非加和性。酒制升提效应的研究不仅体现在单味中药饮片, 更注重酒制中药配伍组方中的整体研究, 研究酒制中药在临床运用的最终效应成分及其临床功效表现形式, 进一步深入研究中药酒制升提解毒增效的内涵, 本研究从丸剂、散剂、汤剂及药对揭示中药“酒制升提”效应机制。

四物汤是治疗血虚证的基础方剂, 原方出自《仙授理伤续断秘方》, 由当归、川芎、芍药、熟地黄 4

味中药组成。具有增强免疫力、补血活血的作用, 在古代文献资料中均记载其既能“补血”, 又具有“活血”之功<sup>[120]</sup>, 且白芍酒制后可提升方中阿魏酸的含量<sup>[121]</sup>。另有研究发现以酒当归入方, 可显著提高17β-雌二醇的活性, 并抑制血小板聚集活性, 增强了四物汤补血活血的功效, 且酒制品效果优于生品<sup>[122]</sup>。其他临床组方如香参丸<sup>[123]</sup>、独活寄生汤<sup>[124]</sup>、补阳还五汤<sup>[125]</sup>及也有相关报道, 见表 9。

表 9 临床组方的中药酒制后效应机制

Table 9 Effective mechanism of traditional Chinese medicine after wine processing in clinical prescription

方剂名称	酒制中药	酒制后效应机制	文献
香参丸	苦参	抑制核因子-κB 信号通路, 增加机体抗氧化作用, 减少炎症因子释放	123
独活寄生汤	牛膝、川芎、当归、白芍等	血浆黏度、局部组织中前列腺素 E <sub>2</sub> 、5-羟色胺降低, 大鼠机械刺激痛阈值升高	124
补阳还五汤	川芎、地龙	抑制大鼠血清乳酸脱氢酶活性, 降低血清丙二醛和肿瘤坏死因子-α 等水平, 降低血清血小板活化因子和血小板 P-选择素、溶酶体膜糖蛋白表达水平	125

#### 4 结语与展望

近年来, 随着大量研究者对酒制升提理论的研究, 其增效减毒的科学内涵及效应机制得到了深入探索和挖掘, 但仍存在一定局限性。首先对中药炮制辅料酒的研究不够深入。目前虽已清晰地阐明部分药物炮制前后化学作用变化, 揭示部分药物减毒、增效的机制, 体现酒制对药物作用方向, 阐明“酒制升提”的作用机制, 但药物经酒制后减毒增效的影响是直接来源于酒还是酒制后的中药, 这一问题仍需要进一步探讨。其次, 研究药物酒制后活性成分在心、肺中分布增高的同时, 应观察小肠及大肠的生理变化, 关注代谢和免疫调控, 同时运用代谢组学技术对药物酒制前后代谢差异进行研究, 更好地展示酒制对药物在机体代谢中的动态变化, 同时此类实验的依据与中医药理论中的脏腑理论、归经理论及酒制升提理论之间的关联性与合理

性都待进一步研究。此外, 中药临床多配伍使用, 故单味中药酒制前后的变化尤为重要, 同一药物酒制后同一成分在不同实验中出现相反的结果, 针对造成这种现象的原因应结合中药组方配伍的特色, 加强对单味酒制中药在组方中的机制研究。还有目前酒制升提的研究大部分停留在心、肺二脏, 而入脑的研究较少, 且机制尚不明确, 因此酒制后如何更好的透过血脑屏障仍需要深入研究。另外《中国药典》2020 年版只规定了中药材酒炙、酒炖、酒润、酒蒸的炮制种类, 尚未对黄酒的品种、浓度、具体用量及酒制时间等影响因素做出具体规定, 保证酒制药材的质量, 酒挥发药性全无, 酒制品酒的含量, 及与头孢类药物一起服用注意事项等也有待进一步探索研究。因此, 制定辅料黄酒质量标准, 改善酒制中药饮片的质量进而提高临床疗效势在必行。

“酒制升提”作为传统中药炮制理论的重要组成部分,对其深入探索研究有助于确保中药饮片的质量和减毒增效,随着“酒制升提”理论的不断深入研究和完善,必将有力推动中药饮片的质量进而提高临床疗效。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 严健民. 五十二病方注补译 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2005: 148.
- [2] 佚名. 神农本草经 [M]. 孙星衍, 孙冯翼辑. 太原: 山西科学技术出版社, 2018: 173.
- [3] 张仲景. 金匱要略方论集注 [M]. 黄竹斋注. 北京: 人民卫生出版社, 1957: 124.
- [4] 雷敦. 雷公炮灸论 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1991: 1-283.
- [5] 陶弘景. 名医别录 [M]. 尚志钧辑校. 北京: 中国中医药出版社, 2013: 170.
- [6] 孟诜. 食疗本草 [M]. 郑州: 中州古籍出版社, 2013: 257.
- [7] 王充. 博济方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003: 208.
- [8] 唐慎微. 证类本草 [M]. 北京: 华夏出版社, 1993: 587.
- [9] 李东垣. 李东垣医学全书 [M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2012: 416.
- [10] 王好古. 汤液本草 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 33-34.
- [11] 陈嘉谟. 本草蒙筌 [M]. 张印生, 韩学杰, 赵慧玲校. 北京: 中医古籍出版社, 2009: 14.
- [12] 李时珍. 本草纲目 [M]. 钱超尘译. 太原: 山西科学技术出版社, 1999: 613.
- [13] 杨欣文, 吴德康, 李俊松, 等. 中药酒制法的研究进展 [J]. 西北药学杂志, 2012, 27(3): 274-277.
- [14] 张仲严. 修事指南 [M]. 杭州: 抱经堂书局, 2006: 5.
- [15] 汪昂. 医方集解 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1997: 57.
- [16] 韩涛. 《本草纲目》用酒浅析 [J]. 新疆中医药, 1997, 15(3): 36-37.
- [17] 王明军, 鲍红娟, 王青. 评析《本草纲目》之酒论 [J]. 时珍国医国药, 2019, 30(5): 1281-1282.
- [18] 钱先庆. 浅谈中药炮制辅料-酒及酒制法 [J]. 时珍国医国药, 2000, 11(1): 33-34.
- [19] 钮敏洁, 蔡皓, 曹岗. 中药酒制及其机理研究概述 [J]. 中药材, 2020, 43(11): 2837-2841.
- [20] 翁倩倩, 赵佳琛, 金艳, 等. 酒及经典名方中酒制方法的考证与梳理 [J]. 中国现代中药, 2021, 23(2): 202-217.
- [21] 中国药典. [S]. 一部. 2020: 24-404.
- [22] 张浩, 舒冰, 李晓锋, 等. 中医“肾主骨”理论与肾性骨病刍议 [J]. 上海中医药大学学报, 2020, 34(6): 81-87.
- [23] 王亚, 芮天奇, 杨军辉, 等. 酒炙对大黄作用于上焦炎症及肝脏能量代谢的影响 [J]. 中药材, 2015, 38(1): 53-57.
- [24] Tao Y, Du Y S, Li W D, et al. Integrating UHPLC-MS/MS quantification and DAS analysis to investigate the effects of wine-processing on the tissue distributions of bioactive constituents of herbs in rats: Exemplarily shown for *Dipsacus asper* [J]. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, 2017, 1055/1056: 135-143.
- [25] 赵坤, 李成卫, 王庆国. 基于《黄帝内经》形气观分析心与血脉的关系 [J]. 中医杂志, 2018, 59(5): 361-364.
- [26] 赵国荣, 戴玉微, 崔玉晖, 等. 从微生态与心血管损伤关系探讨清热解毒化浊片对肠源性内毒素血症大鼠 tPA 与 PAI-1 的影响 [J]. 中国中医急症, 2017, 26(1): 46-49.
- [27] 马宝琳. 浅析马宝琳新式“双心模式” [J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2016, 4(2): 5-6.
- [28] 陈国印. 黄帝内经素问新编 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2006: 110.
- [29] 曹灿, 董肖, 田颐, 等. 中药归经理论的历史沿革、研究现状与思考 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(1): 38-45.
- [30] 刘文平, 夏梦幻, 王庆其. 王庆其论肝为“调节之本” [J]. 上海中医药杂志, 2019, 53(9): 2-6.
- [31] 童瑶, 陈慧娟, 张挺, 等. 肝的中西医比较研究 [J]. 山东中医杂志, 2000, 19(9): 515-518.
- [32] 高万山, 杨广柏. 酒剂的发展概况 [J]. 江苏药学与临床研究, 1997, 5(3): 5-6.
- [33] 高晟玮, 刘志超, 王振兴, 等. 酒在冠心病心绞痛治疗中的作用 [J]. 中医学报, 2021, 36(9): 1858-1862.
- [34] Hu L Q, Wang Y Q, Sun H J, et al. An untargeted metabolomics approach to investigate the wine-processed mechanism of *Scutellariae Radix* in acute lung injury [J]. *J Ethnopharmacol*, 2020, 253: 112665.
- [35] 吕新. 基于体内外化学成分差异的龙胆酒制机理研究 [D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2019.
- [36] 郭信东, 袁小凤, 杨昌贵, 等. 黄精酒制后活性成分的变化研究 [J]. 时珍国医国药, 2022, 33(6): 1366-1368.
- [37] Cui C L, He X, Dong C L, et al. The enhancement mechanism of wine-processed *Radix Scutellaria* on NTG-induced migraine rats [J]. *Biomed Pharmacother*, 2017, 91: 138-146.
- [38] 周远征, 徐钢, 鞠成国, 等. 酒炙仙茅“热者益热”作用研究 [J]. 中草药, 2014, 45(10): 1434-1438.
- [39] 于小钧, 张兵, 薛晴, 等. 2种地龙饮片不同提取法体外抗凝活性对比研究 [J]. 中国现代应用药学, 2021,



- 38(23): 2955-2960.
- [40] Li H B, Feng Q M, Zhang L X, *et al.* Four new gallate derivatives from wine-processed *Corni Fructus* and their anti-inflammatory activities [J]. *Molecules*, 2021, 26(7): 1851.
- [41] Xu H L, Liu L L, Chen Y X, *et al.* The chemical character of polysaccharides from processed *Morindae Officinalis* and their effects on anti-liver damage [J]. *Int J Biol Macromol*, 2019, 141: 410-421.
- [42] 王璇, 顾衡, 马殿飞, 等. 酒威灵仙的临床新用研究及思考 [J]. 云南中医中药杂志, 2020, 41(6): 100-101.
- [43] 徐珊, 张凡, 刘蓬蓬, 等. 基于大鼠物质、能量代谢研究炮制对黄柏药性的影响 [J]. 中药材, 2015, 38(9): 1835-1841.
- [44] Lei X F, Shan G S, Zhang F, *et al.* Determination and comparison of alkaloids and triterpenes among tissues after oral administration of crude and processed *Phellodendri Chinensis Cortex* by UPLC-QqQ-MS [J]. *Nat Prod Res*, 2020, 34(9): 1337-1340.
- [45] 马灵珍, 马亚利, 刘耀武. 白芍不同炮制工艺优选 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21(2): 69-73.
- [46] 赵颖, 李冰韶, 赵馨雨, 等. 大黄不同炮制品对阿托伐他汀的增效减毒作用 [J]. 中草药, 2019, 50(18): 4398-4404.
- [47] 龙成燕, 杨炆, 黄思行, 等. 基于高分辨质谱数据库的黄连炮制前后生物碱变化规律 [J]. 中草药, 2022, 53(19): 5972-5979.
- [48] 吴文辉, 魏玉玲, 管莉, 等. 炮制对韭菜子调节肾阳虚大鼠靶腺轴的影响研究 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(7): 1661-1663.
- [49] 钟宇晨, 匡海学, 王秋红. 酒炙前后当归多糖对血瘀证大鼠的作用研究及机制探讨 [J]. 中药新药与临床药理, 2020, 31(5): 495-501.
- [50] 刘梦云, 秦祯苒, 刘秋怡, 等. 基于正交试验设计-熵权逼近理想解排序法 (TOPSIS) 优选巴戟天酒炙工艺及炮制前后药效对比研究 [J]. 中草药, 2021, 52(20): 6208-6215.
- [51] 张学兰, 宋梦晗, 姜秋, 等. 女贞子炮制前后环烯醚萜苷类成分转化机制研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44(12): 2602-2604.
- [52] Goldsmith C D, Bond D R, Jankowski H, *et al.* The olive biophenols oleuropein and hydroxytyrosol selectively reduce proliferation, influence the cell cycle, and induce apoptosis in pancreatic cancer cells [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(7): 1937.
- [53] Cai W J, Chen Y, Shi L X, *et al.* Akt-GSK3 $\beta$  signaling pathway regulates mitochondrial dysfunction-associated OPA1 cleavage contributing to osteoblast apoptosis: Preventative effects of hydroxytyrosol [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2019, 2019: 4101738.
- [54] 王丽灵, 庞会明, 郑啸, 等. 山萸肉炮制前后 11 种成分的变化 [J]. 药物分析杂志, 2016, 36(4): 624-631.
- [55] 于莉, 吴晓毅, 梁曜华, 等. 山萸肉不同仓储时间与 5-羟甲基糠醛含量的相关性研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2015, 22(6): 95-98.
- [56] 周巧, 张智慧, 张学兰, 等. 基于谱效相关法探究酒炙丹参增强抗凝血活性的物质基础 [J]. 中成药, 2021, 43(4): 954-958.
- [57] 李红玲, 宋美燕, 马昊然, 等. 酒制对瑞香狼毒抗肿瘤活性及毒性反应的影响 [J]. 河北大学学报: 自然科学版, 2020, 40(4): 392-398.
- [58] Li A, Gao M H, Zhao N, *et al.* Acute liver failure associated with *Fructus Psoraleae*: A case report and literature review [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2019, 19(1): 84.
- [59] 尹佳, 刘会会, 强明敏, 等. 仙茅的药理作用研究进展 [J]. 中国当代医药, 2021, 28(25): 32-36.
- [60] 孙颖, 赵旭, 夏新华, 等. 常山和常山碱的药理作用及减毒研究进展 [J]. 中国现代中药, 2022, 24(12): 2514-2521.
- [61] 陈智伟, 杨建波, 陈子涵, 等. 何首乌中顺式 (反式)-大黄素-大黄素二蒽酮肝保护活性研究 [J]. 药学学报, 2023, 58(3): 711-720.
- [62] 应金琴, 袁恩, 张金莲, 等. 乌梢蛇酒炙矫臭原理研究 [J]. 中药材, 2021, 44(8): 1856-1863.
- [63] 黄爽, 李瑞海, 贾天柱. 7 个指标的微波酒制白屈菜炮制工艺研究 [J]. 亚太传统医药, 2022, 18(5): 61-65.
- [64] 陈建真, 敖志辉, 陈彬, 等. 木瓜、酒木瓜、光皮木瓜的 HPLC 指纹图谱鉴别 [J]. 中成药, 2022, 44(2): 664-667.
- [65] 张秀如, 于明, 崔雅晴, 等. 基于 UPLC 指纹图谱的菟丝子酒炙前后化学模式识别及多成分定量测定 [J]. 中草药, 2023, 54(9): 2733-2740.
- [66] 赵唯年, 潘新波, 赵丽娟, 等. 不同炮制方法对菟丝子醇提物中总黄酮、总多糖及 7 种成分的影响 [J]. 中国中医药信息杂志, 2022, 29(11): 97-103.
- [67] 于定荣, 邓志灏, 翁小刚, 等. 炮制加工对白芍中 9 个成分含量的影响 [J]. 中药材, 2020, 43(12): 2909-2913.
- [68] 乔宇航, 高春华, 袁子民, 等. 白芷酒炖前后挥发性成分的 HS-SPME-GC-MS 分析 [J]. 吉林中医药, 2020, 40(4): 522-525.
- [69] 李伟, 宋永贵, 刘匡一, 等. UHPLC-QTOF/MS<sup>E</sup> 与代谢组学技术对北五味子炮制前后化学成分迁移研究 [J]. 药学学报, 2016, 51(9): 1445-1450.
- [70] 陈李东, 朱日然, 张学顺, 等. 补骨脂炮制方法优选的研究 [J]. 食品与药品, 2021, 23(3): 197-202.
- [71] 李丹丹, 陈吴越, 周昊言, 等. 蟾酥酒制对蟾蜍甾烯含量变化及透皮吸收的影响 [J]. 中成药, 2021, 43(2):

- 424-428.
- [72] 田湾湾, 钟琳瑛, 张琦, 等. 车前子酒炙工艺优选及其不同炮制品对比研究 [J]. 天津中医药, 2020, 37(2): 220-226.
- [73] 焦艳, 谢世静, 吴爽, 等. 酒制川麦冬的特征成分变化及含量测定 [J]. 世界中医药, 2016, 11(9): 1885-1888.
- [74] 童凯, 李素峰, 赖鑫, 等. 基于 GC-MS 的川牛膝酒制前后化学成分变化分析 [J]. 中国现代中药, 2022, 24(1): 115-121.
- [75] 刘忠全. 川芎酒炙前后川芎嗪含量变化的研究与分析 [D]. 兰州: 甘肃中医药大学, 2019.
- [76] Ning Y, Pei K, Cao G, *et al.* Comparative study on pharmacokinetics of four active compounds in rat plasma after oral administration of raw and wine processed *Chuanxiong Rhizoma* [J]. *Molecules*, 2019, 25(1): 93.
- [77] 李燕芳, 吕露阳, 李莹, 等. 彝药蜜酒同制大黄炮制前后 17 种成分含量比较 [J]. 中草药, 2019, 50(9): 2074-2080.
- [78] 徐斌, 张强, 刘亮镜. 丹参酒炙过程中炮制时间、颜色与化学成分含量的相关性 [J]. 中国药房, 2021, 32(14): 1715-1720.
- [79] 王莹, 孙嘉辰, 李霞, 等. 基于建立成分活性权重函数的当归酒炙工艺评价研究 [J]. 中草药, 2022, 53(10): 3014-3021.
- [80] 朱逸超, 任娟, 仇雪, 等. 酒地黄炮制过程中 4 种活性成分含量变化 [J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27(2): 48-52.
- [81] 熊颂强, 谭玲龙, 钟凌云, 等. 地龙酒制工艺优化及炮制前后成分比较 [J]. 中成药, 2019, 41(12): 2953-2957.
- [82] 张莉. 炮制前后多花黄精水提物抗氧化活性成分的比较研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2021.
- [83] 李正刚, 曲涵婷, 李本淳, 等. 何首乌黑豆酒炙的炮制工艺研究 [J]. 亚太传统医药, 2021, 17(6): 37-40.
- [84] 聂姗姗, 付凌燕, 孙立丽, 等. 酒炒葫芦巴中葫芦巴碱的含量测定 [J]. 智慧健康, 2020, 6(14): 31-32.
- [85] 史黎萍, 纪峰, 年华. 黄柏不同炮制品生物碱类成分含量测定 [J]. 国际中医中药杂志, 2019, 41(9): 981-985.
- [86] 白而力. 不同辅料炮制对黄连生物碱类成分含量的影响 [J]. 亚太传统医药, 2016, 12(13): 38-39.
- [87] 柴冲冲, 曹妍, 毛民, 等. 基于 HPLC 特征图谱、UPLC-Q-TOF/MS 定性及多成分定量的黄芩酒炙前后化学成分变化研究 [J]. 中草药, 2020, 51(9): 2436-2447.
- [88] 张奉苏, 房克慧, 陈宏降, 等. 不同炮制方法对雷公藤中雷公藤内酯甲和雷公藤甲素的影响 [J]. 人参研究, 2021, 34(4): 18-21.
- [89] 任赛赛, 李德强, 张志清, 等. 基于多元统计学方法的不同产地龙船花根及炮制品的含量差异分析 [J]. 中药材, 2021, 44(12): 2809-2813.
- [90] 吕新, 孙建之, 徐士钊, 等. HPLC 法同时测定不同产地龙胆酒炙前后 3 种环烯醚萜苷 [J]. 中成药, 2019, 41(5): 1106-1109.
- [91] 魏志华, 王新民, 侯春彬, 等. 怀牛膝药材不同炮制品中有效成分及其微量元素含量差异研究 [J]. 郑州牧业工程高等专科学校学报, 2013, 33(3): 1-3.
- [92] 杨义雄, 梁霜, 魏文增, 等. 正交试验优选酒炙牛樟芝的炮制工艺 [J]. 广西中医药大学学报, 2020, 23(3): 35-38.
- [93] Li M R, Wang X Y, Han L F, *et al.* Integration of multicomponent characterization, untargeted metabolomics and mass spectrometry imaging to unveil the holistic chemical transformations and key markers associated with wine steaming of *Ligustri Lucidi Fructus* [J]. *J Chromatogr A*, 2020, 1624: 461228.
- [94] 何倾, 吴孟华, 张英, 等. 蕲蛇炮制前后核苷类成分的比较 [J]. 中药材, 2019, 42(6): 1283-1287.
- [95] 付艳阳, 黄胜, 李瑞, 等. 不同炮制方法对青龙衣中胡桃醌含量的影响 [J]. 中国药师, 2020, 23(9): 1835-1837.
- [96] 白惠心, 肖会敏, 王四旺, 等. 桑枝不同炮制品中 5 种成分的含量测定 [J]. 西北药学杂志, 2020, 35(2): 200-204.
- [97] 鲁爽, 张元庆, 庞博. 水蛭不同炮制品的成分对比分析 [J]. 北京中医药, 2022, 41(5): 506-508.
- [98] 刘叶倩, 李弘, 龚姗, 等. 吴茱萸酒制前后对痛经小鼠镇痛活性的比较及药效物质基础 [J]. 中成药, 2021, 43(12): 3484-3489.
- [99] Song Y G, Shan B X, Zeng S F, *et al.* Raw and wine processed *Schisandra chinensis* attenuate anxiety like behavior via modulating gut microbiota and lipid metabolism pathway [J]. *J Ethnopharmacol*, 2021, 266: 113426.
- [100] 任伟光, 武拉斌, 降雪, 等. 豨莶草及其酒炙品 UPLC-Q-TOF/MS 分析 [J]. 中草药, 2014, 45(2): 181-187.
- [101] 李媛媛, 王巍, 鞠成国, 等. 酒仙茅的微波炮制工艺建立及与传统炮制法的比较 [J]. 中国药房, 2021, 32(18): 2223-2229.
- [102] 乔璐, 张园园, 王若晨, 等. 不同炮制方法对香附中香附烯酮和  $\alpha$ -香附酮的影响 [J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(1): 49-53.
- [103] 高元平, 加多五尼, 吕金盈, 等. UPLC-ESI-HRMS 同时测定藏药小大黄及其炮制品中 11 种成分 [J]. 中草药, 2020, 51(22): 5730-5736.
- [104] 胡锦涛, 翁丽丽, 武艳雪, 等. 赤芍酒制前后化学成分差异及镇痛作用研究 [J]. 中国药房, 2022, 33(22): 2738-2742.
- [105] Tao Y, Du Y S, Su D D, *et al.* UHPLC-MS/MS

- quantification combined with chemometrics for the comparative analysis of different batches of raw and wine-processed *Dipsacus asper* [J]. *J Sep Sci*, 2017, 40(8): 1686-1693.
- [106] 杜金茗, 延胡索 HPLC 法有效成分检测及其不同炮制法研究 [J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2020, 17(5): 94-97.
- [107] 严桂杰, 蓝梦柳, 丘建芳, 等. 泽泻炮制前后化学成分及其利尿作用研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27(4): 59-65.
- [108] Wang N N, Zhang Q Y, Xin H L, et al. Osteoblast cell membrane chromatography coupled with liquid chromatography and time-of-flight mass spectrometry for screening specific active components from traditional Chinese medicines [J]. *J Sep Sci*, 2017, 40(22): 4311-4319.
- [109] Pei K, Cao L L, Cao G, et al. A reasonable evaluation of *Chuanxiong Rhizoma* processing with wine through comparative pharmacokinetic study of bioactive components: Dominant effect on middle cerebral artery occlusion model rats [J]. *J Anal Methods Chem*, 2022, 2022: 8252038.
- [110] Zhang D J, Sun L L, Li H F, et al. Pharmacokinetic comparison of nine bioactive components in rat plasma following oral administration of raw and wine-processed *Ligustri Lucidi Fructus* by ultra-high-performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry [J]. *J Sep Sci*, 2020, 43(21): 3995-4005.
- [111] Hu L Q, Xiong Y, Zou Z R, et al. Identifying the chemical markers in raw and wine-processed *Scutellaria baicalensis* by ultra-performance liquid chromatography/quadrupole time-of-flight mass spectrometry coupled with multiple statistical strategies [J]. *Biomed Chromatogr*, 2020, 34(8): e4849.
- [112] 彭颖, 敖明月, 权亮, 等. 炮制对川产郁金活血化癥作用影响研究 [J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(5): 180-183.
- [113] 周芳, 姚萌, 吴倩, 等. 仙茅的化学成分和药理活性研究进展 [J]. 中草药, 2020, 51(8): 2238-2247.
- [114] 刘芳, 祝宇, 魏娟, 等. 不同炮制法对仙茅中仙茅苷含量的影响 [J]. 中国药师, 2018, 21(12): 2284-2286.
- [115] 朱芳兵, 章英良, 侯桥, 等. 仙茅苷对成骨细胞增殖分化和炎症因子表达的影响及机制分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(5): 642-648.
- [116] 魏玉玲, 赵慧亮, 田俊生, 等. 基于核磁代谢组学的酒炙韭菜子温肾助阳作用机制研究 [J]. 中药药理与临床, 2022, 38(3): 116-121.
- [117] 白云绮, 李慧, 高照, 等. 酒制豨莶草和生豨莶草对缺氧损伤的 H9c2 心肌细胞保护作用的比较研究 [J]. 世界中医药, 2022, 17(6): 779-783.
- [118] Sun T T, Zhang H, Li Y, et al. Physicochemical properties and immunological activities of polysaccharides from both crude and wine-processed *Polygonatum sibiricum* [J]. *Int J Biol Macromol*, 2020, 143: 255-264.
- [119] 庄文德, 钟诚, 陈浩谚, 等. 不同炮制方法的巴戟天寡糖对骨质疏松模型雄性小鼠氧化应激和股骨组织形态的影响 [J]. 中草药, 2022, 53(17): 5409-5416.
- [120] 李卫先, 刘园园, 王议忆, 等. 药物酒炙对四物汤活血活血作用的影响研究 [J]. 亚太传统医药, 2019, 15(6): 16-19.
- [121] 温慧娇, 沈群. 酒制对四物汤化学成分的影响研究 [J]. 亚太传统医药, 2020, 16(4): 59-62.
- [122] Zhan J Y, Zheng K Y, Zhu K Y, et al. Importance of wine-treated *Angelica Sinensis Radix* in Si Wu Tang, a traditional herbal formula for treating women's ailments [J]. *Planta Med*, 2013, 79(7): 533-537.
- [123] 刘悦, 单丽倩, 高慧. 香参丸中选用不同苦参炮制品对治疗溃疡性结肠炎小鼠的作用比较 [J]. 中药材, 2022, 45(1): 73-77.
- [124] 李卫先, 王文翰. 不同炮制品组方的独活寄生汤治疗腰椎间盘突出症的实验研究 [J]. 海峡药学, 2021, 33(6): 12-15.
- [125] 李卫先, 李达. 不同炮制品组方的补阳还五汤抗大鼠脑缺血再灌注损伤保护作用的比较研究 [J]. 临床医学工程, 2021, 28(12): 1624-1626.

[责任编辑 赵慧亮]