

# 中药炮制辅料黄酒的应用历史沿革及其现代研究



方 思<sup>1, 2, 3</sup>, 程 琳<sup>1, 2, 3</sup>, 田秀娟<sup>1, 2, 3</sup>, 杨锡仓<sup>4</sup>, 李 芸<sup>1, 2, 3</sup>

1. 甘肃中医药大学药学院 (兰州 730000)
2. 陇药产业创新研究院 (兰州 730000)
3. 西北中藏药省部共建协同创新中心 (兰州 730000)
4. 杨锡仓全国名老中医药专家传承工作室 (兰州 730000)

**【摘要】**黄酒作为辅料用于中药炮制始载于汉代,在明清时期应用最为广泛。黄酒常以蒸、煮、炒、拌、浸等方法用于中药的炮制,主要发挥引药上行、改变药性、增加药物疗效、降低药物毒性等作用。通过查阅文献,本文主要从黄酒的来源、酒制法的发展、酒制的目的及现代研究等角度展开综述。应当加强对中药使用辅料黄酒的科学内涵、质量标准、保存技术与保存条件等方面研究,开展黄酒制中药的应用挖掘整理,促进中药资源的充分利用,改善酒制中药饮片的质量,进而提高临床疗效。本文以期为辅料黄酒在中药炮制中的规范化应用提供强有力的理论支持。

**【关键词】**中药炮制; 辅料; 酒; 黄酒; 酒制法; 现代研究; 历史沿革

**【中图分类号】** R283

**【文献标识码】** A

## The historical development and modern research on the application of traditional Chinese medicine processing excipient rice wine

FANG Si<sup>1,2,3</sup>, CHENG Lin<sup>1,2,3</sup>, TIAN Xiujuan<sup>1,2,3</sup>, YANG Xicang<sup>4</sup>, LI Yun<sup>1,2,3</sup>

1. School of Pharmacy, Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China
2. Longyao Industry Innovation Research Institute, Lanzhou 730000, China
3. Collaborative Innovation Center of Northwest Chinese and Tibetan Medicine, Lanzhou 730000, China
4. YANG Xicang National Famous and Old Chinese Medicine Experts Inheritance Studio, Lanzhou 730000, China

Corresponding author: LI Yun, Email: liyunherb@163.com

**【Abstract】**Rice wine was first used as excipient in the traditional Chinese processing in the Han dynasty and was most widely used in the Ming and Qing dynasties. Rice wine is often used in the processing of Chinese medicine by steaming, boiling, stir-frying, mixing and dipping, which mainly plays the role of inducing medicine, changing drug properties, increasing drug efficacy and reducing drug toxicity, etc. Through literature review, this article mainly summarizes the sources of rice wine, the development of wine-processed, the purpose of wine-processed and modern research. It is necessary to strengthen the research on the scientific connotation, quality standard, preservation technology and preservation conditions of rice wine as an excipient, to develop the application of rice wine in processing Chinese medicine, promote the full utilization of Chinese medicine resources, improve the quality of Chinese medicine slices processed by wine, and improve the clinical efficacy.

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202407164

基金项目: 技术创新引导计划 (22CX8NK244); 中药炮制技术传承基地建设项目 (2022)

通信作者: 李芸, 博士, 教授, 博士研究生导师, Email: liyunherb@163.com

This article aims to provide strong theoretical support for the standardized application of the excipient yellow rice wine in the processing of traditional Chinese medicine.

**【Keywords】** Traditional Chinese medicine processing; Excipients; Wine; Rice wine; Wine-processed method; Modern research; Historical development

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。在中药炮制中药用辅料酒主要包括白酒和黄酒，一般采用黄酒作为传统炮制辅料，以浙江绍兴酿造为佳<sup>[1]</sup>。自古以来，黄酒就被视为“百药之长”，广泛应用于药物的炮制。从《五十二病方》至《本草纲目》，古代医籍中不乏对黄酒药用的记载，酒制法是指在中医理论指导下，将净药材或饮片，加入适量的黄酒，经炙、炖、煮、蒸、淬制等方法处理，以达到临床用药需求的炮制技术，对于保证中药质量和临床疗效具有重要作用。通过对黄酒在中医药中的应用进行系统分析与总结，以期对黄酒在中医药领域的进一步应用提供理论依据和实践指导。

## 1 黄酒的来源与现行质量标准

黄酒，又称老酒，是以稻米、黍米、小米、玉米、小麦、水等为主要原料，经加曲或部分酶制剂、酵母等糖化发酵剂酿制而成的发酵酒，

因以米类作为主要原料，也称米酒。作为中国传统酿造酒中的瑰宝，其历史源远流长，与中医药文化紧密相连，黄酒作为中药炮制中常用的液体辅料，在中医药领域具有悠久的历史 and 广泛的应用。

然而，目前尚未见黄酒作为中药炮制辅料的质量标准。各饮片加工企业主要以黄酒的国家标准作为黄酒质量控制的准则。在 2019 年 4 月 1 日实施的新国家标准 GB/T 13662-2018<sup>[2]</sup> 中按产品风格将黄酒分为传统型黄酒、清爽型黄酒和特型黄酒；按含糖量不同分为干黄酒、半干黄酒、半甜黄酒和甜黄酒四类；各类黄酒理化要求主要包括含糖量、酒精度、pH、总酸等。与 GB/T 13662-2008<sup>[3]</sup> 相比，现行黄酒国家标准 GB/T 13662-2018 修改了部分理化指标要求，取消了β-苯乙醇检测指标，增加了黄酒发酵及贮存过程中自然产生的苯甲酸的限量要求，各类黄酒发酵及贮存过程中自然产生的苯甲酸均≤0.05 g/kg。具体见表 1。

表1 黄酒现行国家标准中部分理化指标

Table 1. Partial physical and chemical standards in the current national standards for rice wine

类型	含糖量 (g/L, 以葡萄糖计)	酒精度 (20 °C, %vol)	pH	总酸 (g/L, 以乳酸计)	
				糯米黄酒	非糯米黄酒
传统型黄酒					
干黄酒	≤15.0	≥8.0	3.5~4.6	3.0~7.0	3.0~10.0
半干黄酒	15.1~40.0	≥8.0	3.5~4.6	3.0~7.0	3.0~10.0
半甜黄酒	40.1~100	≥8.0	3.5~4.6	4.0~8.0	4.0~10.0
甜黄酒	>100.0	≥8.0	3.5~4.8	4.0~8.0	4.0~10.0
清爽型黄酒					
干黄酒	≤15.0	≥6.0	3.5~4.6	2.5~7.0	2.5~10.0
半干黄酒	15.1~40.0	≥6.0	3.5~4.6	2.5~7.0	2.5~10.0
半甜黄酒	40.1~100	≥6.0	3.5~4.6	3.8~8.0	3.8~10.0

黄酒的质量难以保障，原因在于其生产过程涉及众多步骤，酿造过程中包括原料的挑选、酵母菌的种类、发酵的温度和时间、酿造的方式等，每个细节均可能影响黄酒的品质<sup>[4]</sup>。黄酒作为药用辅料，更需要加强各项理化指标的监测，从而把控其质量。影响黄酒质量的主要因素见表 2。

## 2 黄酒及酒制法的发展

### 2.1 黄酒作为炮制辅料在古籍文献中的记载

黄酒，中华传统保健佳酿，美味与养生兼具。随着中药炮制技术发展，黄酒成液体辅料，丰富的酒制方法因药种和药用目的而异。中医医疗用酒历史悠久，古籍载录丰富。最早在马王

堆汉墓帛书《五十二病方》<sup>[17]</sup>中就有：“淳酒一斗，即浸而飲之”的记载；汉代《金匱玉函经》<sup>[18]</sup>中记载：“清酒洗，酒浸”；南北朝《雷公炮制论》中记载：“酒拌浸再蒸”；唐代《银海精微》<sup>[19]</sup>中记载：“实者生用，虚者酒蒸”；

通过查阅历代中药炮制资料辑要<sup>[20]</sup>、图书馆电子书籍、文献和相关纸质书籍，筛选中药中酒的相关内容，对酒类别、炮制药物、炮制方法、炮制作用、记载书籍、记载年代等进行统计分析，具体见表3<sup>[20]</sup>。

表2 影响黄酒质量的主要因素

Table 2. The main factors affecting the quality of rice wine

影响因素	具体因素	影响指标	文献
原料	不同品种糯稻	黄酒口感	[5]
	不同米种类	黄酒滋味品质	[6]
	原料碾磨程度	黄酒中营养物质含量	[7]
酵母曲种	不同曲种	黄酒的风味代谢	[8]
	酿造环境	温度	黄酒苦味及后苦味
加热功率和出酒温度		黄酒感官和风味物质	[10]
酿造时间		陈酿3~12年挥发性风味物质和氨基酸含量递增	[11]
酿造过程	工艺优化	使用纯菌种先糖化后发酵工艺的效果最佳	[12-13]
	保存	包装材料	黄酒风味
不同保存技术		控制黄酒的微生物群	[15]
活性炭过滤		黄酒品质和感官	[16]

表3 历代古籍记载的中药炮制辅料酒的发展概况

Table 3. The development overview of traditional Chinese medicine processed by medicinal excipient wine in the past dynasties

朝代	书籍	新增炮制药物	新增炮制方法		
汉	《神农本草经》	蝟皮	酒煮杀之		
		大黄	酒洗、酒浸		
	《金匱玉函经》	乌梅	以苦酒渍乌梅一宿		
		红兰花	酒煎服		
	《金匱要略方论》	苦参	苦酒煮服		
		牛膝	酒浸焙		
晋	《肘后备急方》	苁蓉	酒浸一宿		
		韭子	酒浸三宿		
		硫黄	无灰酒煮三日三夜		
		鸡子	醋酒浸一宿		
		常山	酒渍、酒煮服		
		菝葜子	曝干捣服		
		龙胆、菟丝子	—		
		乌喙	苦酒渍（去息肉）		
		唐	《备急千金药方》	白马蹄	酒浸一宿，熬
				茺菁子	清酒三升煮令熟
虎骨	—				
松脂	炼五十遍，酒煮十遍				
麻子	熬令香，熟捣，取酒三升熟研				
虎睛	酒浸一宿炙之				
《新修本草》	理石		酒浸服，		
	白杨树皮		酒渍服之		
	木天蓼		以酒浸服或以酿酒		
	鼯鼠		骨捣碎酿酒		
	孔公孽、豉		—		
	决明子、阳起石、鹿厌		酒炙		
《千金翼方》	《银海精微》	赭石、熟地、肉苁蓉、当归、栀子、黄连、巴戟、防己、归尾、知母、青箱子	酒蒸、酒浸过炒、酒炒、酒浸焙干、酒蒸焙、酒蒸炒、酒洗、酒洗炒、酒制、酒洗蒸并		
		石燕、栝楼、吴茱萸、水苏、甲香、沉水香	— 酒洗熬		

续表3

朝代	书籍	新增炮制药物	新增炮制方法
	《颅凶经》	天麻	—
	《仙授理伤续断秘方》	黑豆、川牛膝、赤芍药、自然铜 何首乌	酒煮焙干、酒淬 黑豆酒煮
	《雷公炮炙论》	泽泻、石斛、巴戟天、续断、百部、补骨脂、柏实、 蜜蒙花、伏翼、蛤蚧、白花蛇 蒺藜子、狗脊、恶实、牡丹、牵牛子、仙茅、刘寄奴、 侧柏实、蜀椒、胡麻 女萎 笮澄茄、蔓荆实、诃梨勒 楝实 雷丸 鹿角、白颈蚯蚓（浸） 覆盆子	— 酒拌再蒸 淋酒蒸 酒浸蒸 酒拌浸再蒸 酒拌 无灰酒煮 —
宋	《太平圣惠方》	乌蛇、虎肢、守宫、侧子、新韭子、蝉壳、赤小豆 安息香、雄雀儿、麻黄 芫花、川乌头 磁石 仙灵脾、羊肾 天南星	— — 酒拌微炒 — 酒煮 —
	《博济方》	鳖甲、沉香、真虎骨 半夏	热酒荡一度 —
	《苏沈良方》	威灵仙、防风、金铃子、天雄	—
	《脚气治法总要》	黄松节、大腹皮	酒浸炙干
	《小儿药证直决》	乌梢蛇肉 白僵蚕 干蟻 蟾蜍 腥肭脐	— 酒浸炒黄 酒熬膏 酒浸去骨髓 —
	《重刊本草衍义》	蛇黄	—
	《圣济总录》	皂荚、乌头、羊躑躅、干蝎、鹿茸、败龟、蜈蚣、菖蒲、 白附子、干漆、白蒺藜、鼈骨、芸苔子、郁李仁、车前 子、柏子仁、黄腊	酒浸炒、酒煮切炒 酒炒令烟出、酒浸去皮
	《太平惠民和剂局方》	香墨、桑螵蛸、诃梨勒、诃子、禹余粮、牛蒡子、茴香、 骨碎补、牡丹皮、龙骨 巴豆	烧酒淬、酒浸蒸焙干、 酒拌蒸后焙干、酒拌蒸 —
	《小儿卫生总微论方》	宜连	—
	《洪氏集验方》	五味子	—
	《三因极一病证方论》	没药、草乌、绵黄耆	无灰酒浸
	《传信适用方》	忍冬草	—
	《校正集验背疽方》	龙胆草、黄柏、葫芦巴、茵陈、三棱	酒炒黑
	《校注妇人良方》	原蚕蛾	—
	《济生方》	木瓜、穿山甲、香附、山药、芍药	—
	《类编朱氏集验医方》	地骨皮、川芎	—
	《扁鹊心书》	细辛	—
金	《儒门事亲》	苍术	—
元	《脾胃论》	山茱萸	酒浸润
	《活幼新书》	麦冬	—
	《汤液本草》	卷柏叶、蛇床子	酒浸微炒、酒浸焙
	《瑞竹堂经验方》	川楝子、枸杞子、肉豆蔻、五加皮、金刚骨 广茂、莲实、茵陈蒿	— —
	《卫生宝鉴》	柴胡、龟板、侧柏、乌药叶、琐阳、地龙、红花、瓜蒌 根、酸枣仁	酒拌炒、酒拌晒
	《丹溪心法》	皂角刺、甘菊、昆布、海藻、天花粉、山梔、官桂	酒熬成膏
	《疮疡经验全书》	麦门冬、茯苓	—

续表3

朝代	书籍	新增炮制药物	新增炮制方法	
明	《本草发挥》	桔梗、金樱子、蛇皮、踯躅花、苏枋木、桃仁、寒水石、 丁公藤、鸡头子、厚朴、恒山、紫荆皮、元精石、石枣	—	
	《普济方》	紫河车、地榆、土瓜根	—	
	《本草蒙筌》	屋茅、淫羊藿、王不留行、女贞子、伏翼 枝仁、蛇蛻、地榆	—	
	《万氏女科》	连翘、羌活、续随子、天门冬	酒浸煎	
	《医学纲目》	升麻、玄参	—	
	《医学入门》	赤铜屑、甘草、人参	酒制炒	
	《本草纲目》	桃泉、苍耳子、凤仙花子、柏叶、斑蝥、蟹	—	
	《仁术便览》	丹参、菊花	酒润、酒拌蒸过	
	《增补万病回春》	紫苑、山茶、小茴、独活、南五加皮、椿根皮、玄胡索、 古钱	酒洗蒸熟、火煨	
	《本草原始》	石龙子	酒淬	
	《证治准绳》	狼毒、泽兰	—	
	《外科启玄》	蕲蛇、茜根	—	
	《宋氏女科秘书》	京墨、川断	—	
	《医宗粹言》	桑白皮	—	
	《寿世保元》	南枣、黄精	—	
	《景岳全书》	黄狗外肾、益智仁、鸡内金	—	
	《炮制大法》	百合、萱草根、槐花、猪悬蹄	—	
	《先醒斋广笔记》	川中藤、砂仁、鼠黏子、金银花	—	
	《医宗必读》	葶苈子、山慈菇、苏子	—	
	《本草通玄》	大小蓟	酒炒研	
	清	《本草乘雅半》	虎掌	—
		《握灵本草》	草决明、旱莲草、薯蕷、人胞、乌芋	—
		《本草汇》	杏仁、白薇、莎草根、白术	—
		《外科大成》	胆南星、肥皂子、蜂房、商陆根、玉金、地肤、枳壳、 枸骨	—
		《本草新编》	白马茎	—
		《洞天奥旨》	海马	—
		《嵩崖尊生全书》	荆穗	—
《良朋汇集》		韭菜子、蕲艾、白矾	—	
《本草必用》		海狗肾	酒炙黄	
《本草经解要》		脂麻仁、牡荆子	—	
《幼幼集成》		真广皮、白蔻仁、小枳实	—	
《本草从新》		落得打、金星草	—	
《串雅内编》		高良姜、鹅不食草	酒蒸晒	
《串雅补》		川木鳖、苏木	—	
《得配本草》		益母草、红花子、茜草、木通节、芝麻、桑葚、南烛子、 蚕沙、龟胶、天鼠肉、阿胶	—	
《本草纲目拾遗》		于术、棉花子、天师粟、枫上寄生、血竭	—	
《幼科释谜》		蛇壳、黄雄鸡骨	—	
《妇科玉尺》		厚蚕蛾、鸭	—	
《女科要旨》		元参	酒煨	
《霍乱论》		丝瓜络	—	
《类证治裁》		猪腰子、橘核、射干、槐米、枯苓	—	
《增广验方新编》		玉竹	—	
《本草害利》		沙苑蒺藜、蚕脱	—	
《本草汇纂》		冬青子	酒焙	
《医方丛话》		香橼、冬瓜仁	—	

注：“—”表示无记载。

酒作为重要的药用炮制辅料，自汉代起就被持续沿用至今。酒制的方法也不再单一，包括酒煮、酒洗、酒浸、酒渍、酒煎、酒焙、酒炙、酒蒸、酒淬、酒炖等炮制方法；在诸多炮制用酒类中，黄酒占据主导地位，唐代《新修本草》<sup>[21]</sup>记载：“药之用酒，惟米酒用药”，其他如白酒、苦酒、无灰酒、烧酒和蒸馏酒等也占有一席之地，但应用较少；随着中医药学的不断发展，酒在药物炮制中的应用逐渐广泛，其炮制方法也历经演变；关于酒制理论其最早的记载可以追溯到唐代，宋代时开始逐步成熟，至明清时期到达了总结和提高了的阶段。酒制方法及理论一直沿用至今，这一历史脉络充分展示了酒在中

医药学中的重要地位及其炮制理论的发展历程。

## 2.2 酒制法的发展

在《中国药典（2020年版）》收录了需要酒制的药物 19 种，包括大黄、山茱萸、川牛膝、女贞子、牛膝、丹参、乌梢蛇、白芍、地黄、当归、肉苁蓉、黄芩、黄连、黄精、蛇蜕、续断、蛤蚧、豨莶草、蕲蛇<sup>[22]</sup>；收录的酒制法有酒炙、酒炖、酒蒸、酒浸、酒润 5 种；除这 19 种药材以外，药典收录的成方制剂中也有酒制后再使用的药物，例如七宝美髯颗粒中的酒蒸枸杞子、人参养荣丸中的酒蒸五味子等。而目前中药炮制中常用酒制法见表 4<sup>[22]</sup>。

表4 目前中药炮制中常用的酒制法

Table 4. Commonly used liquor preparation methods in the processing of traditional Chinese medicine

酒制法	具体方法	代表药物
酒浸（渍）	将药物放在适宜容器内加入适量的酒，浸泡（渍）一定时间，使酒充分渗入药物中的方法	蕲蛇
酒炙（炒）	将药材与一定量黄酒拌匀，置密闭容器中，闷润至透，置锅内，文火加热，（或将药材直接加热，炒制过程中喷淋黄酒）炒干并嗅到药材固有香气或酒香，取出放凉的炮制方法	白芍
酒炖	将药物加酒拌匀，置于适宜容器内，隔水炖制至辅料完全吸收的炮制方法	女贞子
酒蒸	将药物加酒拌匀，置于适宜容器内，蒸汽加热炮制到规定程度的方法	肉苁蓉
酒润	将药物置适宜容器内，加入定量的酒拌匀，使药物外部的酒徐徐渗透到药物组织内部，达到内外湿度一致的炮制方法	乌梢蛇

### 2.2.1 酒浸

在《本草纲目》<sup>[23]</sup>中有着详尽的记载。该书籍收录了多达 30 首养生保健酒，其中黄精酒被认为能够治疗多种疾病，并可以延年益寿、使白发变黑等。

### 2.2.2 酒炒

基于药材的质地差异，酒炒法细分为先拌酒后炒和先炒后拌酒两种；药材经过酒炒处理后，不仅能够调整其药性，引导药物向上作用，降低寒性，从而减少对脾胃阳气的潜在损害，更能借助酒的升散之力，清除体内的上焦邪热。尤其对那些活血散瘀、祛风通络，以及动物类药物效果显著。

### 2.2.3 酒炖

酒炖即在密闭环境下进行加热，该操作可有效避免酒在加热过程中挥发损失。

### 2.2.4 酒蒸

酒蒸是一种需要较长时间加热的方法，有的药物甚至需要反复蒸制，如地黄需要九蒸九晒<sup>[24]</sup>。在此过程中，酒能够深入渗透到药物组织内部，发挥其改变药性、增强疗效、减少不良反应等多种作用。

综上，酒在中药炮制和制剂中的应用历史悠久、方法多样。酒洗、酒浸、酒炒、酒炖、酒蒸、酒煎等方法，均能发挥出独特的药理作用和治疗效果。这些方法的运用不仅丰富了中药炮制和制剂的内涵和外延，也为中药的现代化和国际化发展提供了有力支撑。

## 3 药酒的应用及发展

在酒的应用发展中，除了作为重要的辅料用于炮制药物，其还在诸多领域中展现了独特的价值。在酿造和浸泡过程中，酒能够有效萃取和溶解药物中的有效成分，使其更好地被人体吸收和利用。这种多功能的特性使得酒在医药、保健和食品工业等领域中占据了不可或缺的地位，为人们的健康和生活品质带来了实质性地提升。医者将酒和药进行了更加紧密的结合，从而产生了一种新的应用形式——药酒<sup>[25]</sup>，扩大了酒在医疗方面的作用。药酒是将具有不同功效的中药与酒融合在一起，经过一定时间的浸泡融合，形成具有特定疗效的药酒。酒作为一种出色的有机溶剂，其特性使得在浸泡过程中，能够充分释放并溶解药物中的有效成分，这种独特的溶解能力不仅优

化了药酒的制作工艺，更显著地提升了其治疗效果。因此，药酒成为了集药物疗效与酒香醇美于一体的理想选择，为人们的健康生活带来独特的滋养与保健。药酒一般多内服使用，部分治疗跌打损伤的药酒多采用外敷的方式。

在我国丰富多彩的民族医学和民族药中，酒同样扮演着至关重要的角色。在藏医药中，酒主要应用于药物的炮制和药酒的浸泡。与中药常用的黄酒有所不同，藏医药中更倾向于使用具有藏族传统特色的酒类，如青稞酒等。这些酒类的酿造工艺融合了藏药的独特智慧，展现了深厚的文化底蕴。在藏医学中，酒主要应用于日常保健和治疗“隆”型疾病<sup>[26]</sup>，其独特的药理作用使得治疗效果显著，得到了广大民众的信赖和认可。

## 4 酒制法的目的

中药炮制的作用主要在于增效减毒，中药酒制法的核心目的在于通过酒作为媒介，巧妙地将黄酒与药材融合并提升中药的药性，其辛散之性有助于药材中有效成分的析出，同时其温热特性能够调和药材的寒凉，使之更适应人体需求，以达到增效减毒、改变药性、增加药物溶解度等的目的，从而更贴合临床应用。此外，酒还能作为“药引”，引导药物直达病灶，提升治疗效果。

### 4.1 增强药物疗效

部分中药经过酒制后会有一定的增效作用，文枝等<sup>[27]</sup>研究发现酒萸肉入方的六味地黄汤抗骨质疏松作用优于山萸肉入方的六味地黄汤。

### 4.2 增加药物溶解度

雍晋等<sup>[28]</sup>研究发现酒制黄精能增加有效成分的溶出；黄聪琳等<sup>[29]</sup>研究发现镰形棘豆经过炮制，总黄酮含量有所升高；于小钧等<sup>[30]</sup>研究发现，地龙酒制后有利于可溶性蛋白和多肽的溶出，从而增强体外抗凝血活性。

### 4.3 降低药物毒性

降低药物毒性是中药进行炮制的主要目的之一。根据中医药理论，何首乌具有生发乌发、润肠通便、滋补肝肾和增补精血等多种功效<sup>[31]</sup>。然而，现代研究发现，尽管何首乌对于治疗肝脏系统疾病具有一定的效果，但同时也可能导致肝毒性的产生。何首乌中的化合物顺式-大黄素-大黄素二萜酮和反式-大黄素-大黄素二萜酮既是何首乌“补益肝肾”的重要药效学物质基础之一，

亦是何首乌超剂量服用产生肝毒性的毒性物质基础之一，安全范围较窄。研究表明何首乌经酒制后可以使其达到安全有效的剂量范围，达到减毒增效的作用<sup>[32]</sup>。

### 4.4 矫味矫臭

一些动物药和具有特殊气味的药物在临床应用常常面临患者依存性差、难以服用的问题，如紫河车、乌梢蛇等。然而，通过酒制法处理，这些药物的腥臭气味可以得到有效去除或减弱，从而起到改善口感、提高患者依存性的作用。

### 4.5 改变药性，引药上行

黄酒可行药势、通血脉<sup>[33]</sup>，《珍珠囊》和《本草蒙筌》中有关于大黄“酒浸入太阳经”和“酒浸过巅顶上”的记载。

## 5 黄酒的现代研究

黄酒是蕴含深厚文化底蕴的传统酿造酒，其现代研究聚焦于其丰富的成分、独特的理化性质及显著的药理作用。黄酒中含有复杂而丰富的成分，除了乙醇和水，还有氨基酸、葡萄糖、维生素、有机酸、糊精、低聚糖、微量芳香成分和矿物质<sup>[34]</sup>。这些成分共同作用，不仅赋予了黄酒独特的风味，更展现出其在调节血脂、抗氧化、促进消化等方面的药理潜力。

### 5.1 黄酒的成分

#### 5.1.1 挥发性类物质

黄酒的独特风味主要源自其丰富的挥发性成分。黄清铨等<sup>[35]</sup>通过气相色谱-离子迁移谱联用技术对客家黄酒发酵过程中的挥发性成分进行分析，在4个不同时期客家黄酒中共检测出107种挥发性物质，定性检出60种已知挥发性组分。发酵前期检出41种，中期检出47种，后期检出54种，其主要成分为酯类、醇类、醛类和酮类物质。

#### 5.1.2 有机酸类

在黄酒的有机酸组成中，乳酸和丁二酸占据重要地位。余松柏等<sup>[36]</sup>通过HPLC结合多元统计方法的研究发现，黄酒中的乳酸含量显著高于其他酒类，成为影响黄酒风味的关键因素之一。

#### 5.1.3 氨基酸类

氨基酸也是黄酒的主要成分之一。沈棚等<sup>[11]</sup>的研究揭示了陈酿时间对黄酒中氨基酸含量的影响，共检测出16种游离氨基酸，总含量在2.80~3.98 g/L之间，其中包括7种人体必需氨基

酸, 占总氨基酸含量的 35% 左右, 为人体提供了宝贵的营养补充。

#### 5.1.4 多酚类

黄酒中的多酚类物质同样丰富多样, 对黄酒的风味和保健功能有重要贡献。徐秋月等<sup>[37]</sup>采用固相萃取-高效液相法发现, 绍兴黄酒中的多酚以儿茶素和丁香酸为主, 且干型和半干型黄酒的多酚含量低于甜型和半甜型黄酒。黄酒中有 20 多种多酚, 胡建刚等<sup>[38]</sup>的研究则进一步指出, 绍兴黄酒中的多酚还包括香草酸、对香豆酸、阿魏酸等, 总量在 314.1~9 519  $\mu\text{g/L}$  之间。

#### 5.1.5 低聚糖

黄酒中的糖类成分复杂, 包括葡萄糖、麦芽糖以及多种低聚糖、多糖。其中, 低聚糖是由 3~10 个单糖通过糖苷键连接而成的低度聚合糖类, 具有独特的生理活性。黄酒中的低聚糖主要包括由稻米、小麦与体系酶作用生成的低聚麦芽糖类, 以及小麦麸皮中水解生成的阿拉伯低聚木糖、阿魏酰低聚糖和酵母细胞壁中的甘露低聚糖等<sup>[39]</sup>。

#### 5.1.6 肽类

黄酒在发酵过程中, 蛋白质会被分解成小分子肽类, 这些肽类不仅赋予了黄酒独特的口感和风味, 还具有一定的生物活性<sup>[40]</sup>。肽类作为黄酒中的重要成分之一, 其种类和含量因发酵工艺和原料的不同而有所差异, 对人体健康具有潜在的益处。

#### 5.1.7 无机盐及矿物质

黄酒中的无机盐包括镁、钙、钾、钠等常量元素和硒、锌、铁、锰等微量元素。其中镁含量为 200~300  $\text{mg/L}$ , 锌含量约为 8.5  $\text{mg/L}$ , 硒含量约为 40  $\mu\text{g/L}$ , 此外黄酒中还含丰富的钙 (270  $\text{mg/L}$ )、钾 (391  $\text{mg/L}$ ) 等<sup>[41]</sup>, 这些元素具有维护心血管系统健康的作用。

#### 5.1.8 维生素

黄酒中含有丰富的维生素类物质, 如维生素 B 族 (维生素 B1、B2、B6 等) 和维生素 E 等<sup>[41]</sup>。这些维生素在黄酒的发酵过程中产生或得到保留, 对人体健康具有积极作用。维生素 B 族有助于促进新陈代谢和神经系统功能, 而维生素 E 则是一种强效的抗氧化剂, 有助于保护细胞免受自由基损伤。

黄酒的口感以及质量均受上述成分的影响, 影响黄酒口感的还包括其中的苦味物质。黄酒中的苦味物质与挥发性成分相关性高, 集中在酒精、

异戊醇、异丁醇、正丙醇和乳酸乙酯, 而与氨基酸相关性较低。另外, 总酸对苦味有促进作用, 总糖对苦味有明显的抑制作用<sup>[42]</sup>。

黄酒的卓越风味源自其复杂而丰富的化学成分, 包括挥发性物质、有机酸、氨基酸、多酚、低聚糖、肽类、无机盐及矿物质、维生素等。这些成分不仅赋予了黄酒独特的风味, 还对人体健康有积极作用。研究这些成分的变化及其相互作用, 对于提升黄酒品质、探索其健康益处具有重要意义。未来应进一步深入研究黄酒的化学成分及其健康效应, 推动黄酒产业的持续发展。

## 5.2 黄酒的现代药理研究

近年来, 黄酒在现代医学研究中展现出独特的治疗潜力。多项研究表明, 黄酒中的氨基酸、微量元素和多种维生素对人体健康具有积极影响。特别是在心血管疾病以及某些癌症的辅助治疗中, 黄酒的成分显示出独特的疗效。其含有的抗氧化物质有助于减少自由基损害, 延缓衰老; 同时, 黄酒还能促进血液循环, 改善新陈代谢, 有助于身体排毒。黄酒中具体成分对疾病的影响见表 5。

表5 黄酒中成分具有的药理作用

Table 5. Pharmacological effects of specific components in yellow rice wine

成分	药理作用	文献
多酚类物质	对阿霉素心脏毒性具有保护作用	[43]
	抑制糖尿病心肌病大鼠心肌细胞凋亡	[44]
	抗动脉粥样硬化	[45]
	抑制大鼠血管平滑肌原代细胞增殖和迁移	[46]
低聚糖	调节肠道菌群、改善肠内环境	[39]
多糖	抑制肿瘤细胞生长	[47]
多肽类	抗氧化抗衰老功效	[48]
	调节血压、血脂和胆固醇水平	[49]
	免疫调节以及代谢功能	[50]
$\gamma$ -氨基丁酸	调节血压	[51]

## 6 总结与展望

黄酒作为酒制法中常用的酒类之一, 其质量的稳定与否直接关系到酒制中药的质量和效果。然而, 目前黄酒的质量标准并不统一, 市场上黄酒的质量参差不齐, 这给酒制法的应用带来了一定的困扰。为了保障酒制中药的质量和疗效, 急需制定符合炮制要求的黄酒质量标准。这不仅包括对黄酒中酒精度、糖度、酸度等基本理化指标的规范, 还需要对黄酒中的微生物、有害物质等进行严格控制。同时, 应加强对黄酒生产过程、



保存条件的监管和完善, 确保黄酒的质量符合标准要求, 在酒制过程中需要严格控制温度、时间、辅料用量等关键因素, 保证炮制工艺的一致性和稳定性, 从而保证酒制中药的质量和效果。酒制法因其独特的炮制效果, 在中药炮制过程中占据举足轻重的地位。药材经过酒制后, 能够增效减毒、改变药性、增加药物有效成分溶解度、引药上行、改善药物不良气味等, 从而发挥扩大药用范围、提高临床疗效的作用; 在现代中药制剂中, 酒制法被用于制备各种药酒、药露等, 如常见的当归酒、枸杞酒等, 不仅保持了传统中药的疗效, 还因其方便的服用方式和良好的口感而受到广大消费者的喜爱。在酒制过程中需要严格控制温度、时间、辅料用量等关键因素, 保证炮制工艺的一致性和稳定性。

黄酒在中药炮制辅料中的地位也得到了国际同行的认可。在全球化进程中, 黄酒作为中国传统医药文化的代表之一, 被广泛应用于日韩等国家的中药制剂中, 实现了文化传承与国际接轨。这既是对黄酒药用价值的肯定, 也是对中国传统医药文化的传承与发扬。黄酒作为中药炮制辅料, 不仅传承了中国传统医药文化的精髓, 也体现了人与自然和谐共生的理念。在面向未来的发展中, 需要进一步挖掘黄酒在中药炮制中的应用潜力, 加强古籍文献研究, 开展传统与现代的结合的研究, 拓展其应用范围, 提升其应用效能, 同时加强人才培养和传承, 让黄酒这一古老的医药文化瑰宝在新的时代背景下焕发出更加璀璨的光芒。

## 参考文献

- 王蒙, 周志磊, 姬中伟, 等. 黄酒感官质量评价体系研究—以绍兴黄酒为例[J]. 食品与发酵工业, 2023, 49(8): 7–13. [Wang M, Zhou ZL, Ji ZW, et al. Research on sensory quality evaluation system of Huangjiu: taking Shaoxing rice wine as an example[J]. Food and Fermentation Industries, 2023, 49(8): 7–13.] DOI: 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.032353.
- 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 13662-2018[S]. 2018.
- 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 13662-2008[S]. 2008.
- Tian S, Zeng W, Fang F, et al. The microbiome of Chinese rice wine (Huangjiu) [J]. Curr Res Food Sci, 2022, 5: 325–335. DOI: 10.1016/j.crf.2022.01.007.
- 芦润青. 不同色稻的黄酒酿造特性、风味特性及品质研究[D]. 陕西汉中: 陕西理工大学, 2024. DOI: 10.27733/d.cnki.gsxlg.2024.000181.
- 沈馨, 戴彩霞, 王菲, 等. 原料种类对黄酒产品品质影响的研究[J]. 保鲜与加工, 2018, 18(2): 80–85, 93. [Shen X, Dai CX, Wang F, et al. Effects of different raw materials on the quality of yellow rice wine[J]. Storage and Process, 2018, 18(2): 80–85, 93.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-6221.2018.02.014.
- 姚哲. 大米的碾磨程度与品种对黄酒酿造品质的影响[D]. 江苏无锡: 江南大学, 2022. DOI: 10.27169/d.cnki.gwqgu.2022.001795.
- 胡武瑶, 杨映津, 窦慧, 等. 不同麦曲酿造黄酒中挥发性风味物质的代谢差异[J]. 食品与发酵工业, 2020, 46(8): 226–233. [Hu WY, Yang YJ, Dou H, et al. Metabolic differences of volatile flavor compounds in Huangjiu fermented with different wheat Qu[J]. Food and Fermentation Industries, 2020, 46(8): 226–233.] DOI: 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.023330.
- 于海燕, 吴世琪, 王晓雨, 等. 不同环境温度条件酿制的传统黄酒的滋味特征差异分析[J]. 中国食品学报, 2024, 24(4): 361–369. [Yu HY, Wu SQ, Wang XY, et al. Analysis of taste characteristics of traditional Huangjiu brewed under different ambient temperature conditions[J]. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2024, 24(4): 361–369.] DOI: 10.16429/J.1009-7848.2024.04.034.
- 杨彬, 周志磊, 姬中伟, 等. 加热功率和出酒温度对绍兴黄酒蒸馏酒风味的影响[J]. 食品与发酵工业, 2024, 50(19): 110–116. [Yang B, Zhou ZL, Ji ZW, et al. Effects of heating power and discharge temperature on the flavor of Shaoxing Huangjiu Distillate[J]. Food and Fermentation Industries, 2024, 50(19): 110–116.] DOI: 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.037511.
- 沈棚, 薛红玮. 陈酿时间对黄酒中挥发性风味物质和氨基酸含量的影响研究[J]. 中国酿造, 2023, 42(1): 142–146. [Shen P, Xue HW. Effect of aging time on volatile flavor substances and amino acids contents in Huangjiu[J]. China Brewing, 2023, 42(1): 142–146.] DOI: 10.11882/j.issn.0254-5071.2023.01.024.
- 黄瑶, 廖春燕, 廖兰, 等. 不同工艺酿制糯米黄酒的研究[J]. 广西工学院学报, 2013, 24(2): 78–80. [Huang Y, Liao CY, Liao L, et al. Different brewing technologies of glutinous rice wine[J]. Journal of Guangxi Institute of Technology, 2013, 24(2): 78–80.] DOI: 10.3969/j.issn.1004-6410.2013.02.017.
- 修禹珣, 赵国良, 李志江, 等. 麸曲制作工艺优化及对黄酒品质的影响[J]. 食品工业科技, 2024, 45(21): 148–156. [Xiu YY, Zhao GL, Li ZJ, et al. Optimization of bran-koji production and its impact on Huangjiu quality[J]. Science and Technology of Food Industry, 2024, 45(21): 148–156.] DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2023110052.
- 胡健, 黄媛媛, 刘桂孝, 等. 包装材料阻隔性能对黄酒风味的影响[J]. 中国食品学报, 2023, 23(11): 246–253. [Hu J, Huang YY, Liu GX, et al. Effects of barrier properties of packaging materials on the flavor of Huangjiu[J]. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2023, 23(11): 246–253.] DOI: 10.16429/J.1009-7848.2023.11.024.
- Pei J, Liu Z, Huang Y, et al. Potential use of emerging technologies for preservation of rice wine and their effects on quality: updated review[J]. Front Nutr, 2022, 9: 912504. DOI: 10.3389/

- fnut.2022.912504.
- 16 谢铃, 刘双平, 毛健. 活性炭过滤对黄酒品质的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2024, 50(4): 31–36. [Xie L, Liu SP, Mao J. Effect of activated carbon filtration on the quality of Huangjiu[J]. Food and Fermentation Industries, 2024, 50(4): 31–36.] DOI: 10.13995/j.carol carroll nki. 11–1802 / ts. 034820.
  - 17 马王堆汉墓帛书整理小组, 编. 五十二病方 [M]. 北京: 文物出版社, 1979: 208.
  - 18 汉·张仲景, 著. 金匮玉函经 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2010: 124.
  - 19 唐·孙思邈, 著. 银海精微 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1964: 27.
  - 20 中医研究院中药研究所, 编. 历代中药炮制资料辑要 [M]. 长春: 吉林人民出版社, 1973: 1–767.
  - 21 唐·苏敬, 著. 新修本草 [M]. 上海: 古籍出版社, 1985: 109–238.
  - 22 中国药典 2020 年版. 一部 [S]. 2020: 24–404.
  - 23 明·李时珍, 著. 本草纲目 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 1181.
  - 24 吴思俊, 王龙, 赵铭威, 等. 中药九蒸九晒炮制技术研究进展 [J]. 中南药学, 2022, 20(9): 2015–2022. [Wu SJ, Wang L, Zhao MW, et al. Research progress in repeatedly steamed and sundried of traditional Chinese medicine[J]. Central South Pharmacy, 2022, 20(9): 2015–2022.] DOI: 10.7539/j.issn.1672–2981.2022.09.009.
  - 25 刘璐, 林晓兰, 庄伟. 临床药师对药酒合理使用的思考 [J]. 临床合理用药, 2024, 17(8): 172–176. [Liu L, Lin XL, Zhuang W. Thinking on rational use of medicinal wine by clinical Chinese pharmacists[J]. Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use, 2019, 17(8): 172–176.] DOI: 10.15887/j.cnki.13–1389/r.2024.08.048.
  - 26 才让措, 李毛才让, 贡却坚赞. 论藏医学中酒的应用 [J]. 亚太传统医药, 2024, 20(3): 68–73. [Cai RC, Limao CR, Gongque JZ. Study on the application of wine in Tibetan medicine[J]. Asia-Pacific Traditional Medicine, 2024, 20(3): 68–73.] DOI: 10.11954/ytctyy.202403014.
  - 27 文枝, 于慧, 龙琼, 等. 基于药效成分比较研究山茱萸酒制前后分别配伍入六味地黄汤对绝经后骨质疏松症模型大鼠的干预作用 [J]. 世界科学技术 – 中医药现代化, 2023, 25(8): 2717–2725. [Wen Z, Yu H, Long Q, et al. Study on the interventional effects of Cornus officinalis before and after wine preparation in Liu Wei Di Huang decoction on postmenopausal osteoporosis model rats based on medicinal[J]. World Science and Technology–Modernization of Traditional Chinese Medicine, 2023, 25(8): 2717–2725.] DOI: 10.11842/wst.20220719007.
  - 28 雍晋, 王迎香, 唐爽, 等. 黄精酒蒸前后化学成分、炮制工艺及药理作用研究进展 [J]. 中药与临床, 2023, 14(6): 97–103. [Yong J, Wang YX, Tang S, et al. Study on the changes of chemical components, processing technology and pharmacological effects of Huangjing processed by yellow rice wine[J]. Pharmacy and Clinics of Chinese Materia Medica, 2023, 14(6): 97–103.] DOI: 10.3969/j.issn.1674–926X.2023.06.018.
  - 29 黄聪琳, 郭敏, 李晓东, 等. 不同辅料炮制对镰形棘豆抗炎与毒性作用的影响 [J]. 西部中医药, 2023, 36(6): 1–5. [Huang CL, Guo M, Li XD, et al. Influence of different adjuvant material processing on anti-inflammatory and toxic effects of Lianxing Jidou[J]. Western Journal of Traditional Chinese Medicine, 2019, 36(6): 1–5.] DOI: 10.12174/j.issn.2096–9600.2023.06.01.
  - 30 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. [Yu XJ, Zhang B, Xue Q, et al. Comparative study on anticoagulant activity *in vitro* of two kinds of Pheretima by different extraction methods[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2021, 20(23): 2955–2960.] DOI: 10.13748 / j.carol carroll nki issn1007–7693.2021.23.007.
  - 31 孙浩, 梁颖, 张慧杰, 等. 何首乌研究进展 [J]. 职业与健康, 2019, 35(17): 2436–2441, 2445. [Sun H, Liang Y, Zhang HJ, et al. Research progress of Polygonum multiflorum[J]. Occupation and Health, 2019, 35(17): 2436–2441, 2445.] DOI: 10.13329/j.carolea rrollnkizyjk.2019.0646.
  - 32 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]. 药科学, 2023, 58(3): 711–720. [Chen ZW, Yang JB, Chen ZH, et al. Study on the hepatoprotective activity of cis–emodin and emodin dianthrone in Polygonum multiflorum[J]. Acta Pharmaceutica Sinica, 2019, 58(3): 711–720.] DOI: 10.16438/j.0513–4870.2022–1057.
  - 33 龚千锋, 主编. 中药炮制学 [M]. 北京: 科学出版社, 2005: 1–175.
  - 34 蔡际豪. 不同工艺绍兴黄酒风味比对及传统绍兴黄酒风味表征研究 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2020. DOI: 10.27463/d.cnki.gzgyu.2020.000540.
  - 35 黄清铧, 胡彪, 王丽宁, 等. 客家黄酒发酵过程中挥发性成分分析 [J]. 食品科技, 2023, 48(2): 77–84. [Huang QH, Hu B, Wang LN, et al. Analyzed of volatile components in hakka rice wine fermentation[J]. Food Science and Technology, 2023, 48(2): 77–84.] DOI: 10.13684/j.cnki.spkj.2023.02.003.
  - 36 余松柏, 吴奇霄, 黄张君, 等. 基于 HPLC 结合多元统计方法分析不同种类酒中有机酸的差异 [J]. 中国酿造, 2023, 42(2): 46–52. [Yu SB, Wu QX, Huang ZJ, et al. Differential analysis of organic acids in different kinds of alcoholic beverage based on HPLC combined with multivariate statistical methods[J]. China Brewing, 2019, 42(2): 46–52.] DOI: 10.11882/j.issn.0254–5071.2023.02.008.
  - 37 徐秋月, 周志磊, 毛健, 等. 固相萃取 – 高效液相法测定黄酒中多酚 [J]. 食品与生物技术学报, 2018, 37(10): 1021–1027. [Xu QY, Zhou ZL, Mao J, et al. Application of SPE–HPLC for determination of phenolic compounds in Chinese rice wines[J]. Journal of Food Science and Biotechnology, 2018, 37(10): 1021–1027.] DOI: 10.3969/j.issn.1673–1689.2018.10.003.
  - 38 胡建刚, 吴坚, 毛威, 等. 一种黄酒中多酚类化合物的检测方法: 中国专利, CN202210695893.0[P]. 2024.03.09.
  - 39 冯欣静, 史瑛, 周志磊, 等. 黄酒低聚糖对便秘、肠道炎症与肥胖作用的研究进展 [J]. 中国酿造, 2021, 40(8): 1–7. [Feng XJ, Shi Y, Zhou ZL, et al. Research progress of effect of Huangjiu oligosaccharides on constipation, intestinal inflammation and obesity[J]. China Brewing, 2021, 40(8): 1–7.] DOI: 10.11882/

- j.issn.0254-5071.2021.08.001.
- 40 蔡君, 江海永. 活性多肽对黄酒发酵过程的影响[J]. 食品与发酵工业, 2013, 39(7): 120-123. [Cai J, Jiang HY. Active peptides of yellow rice wine fermentation process[J]. Food and Fermentation Industries, 2013, 39(7): 120-123.] DOI: 10.13995/j.carolcarrollnki.11-1802/ts.2013.07.043.
- 41 李国龙, 金建明, 谢广发. 黄酒的营养成分与功能因子分析研究[J]. 酿酒, 2021, 48(3): 78-80, 85. [Li GL, Jin JM, Xie GF. Analysis of the Nutritional Components and Functional Factors of Huangjiu[J]. Liquor Making, 2021, 48(3): 78-80, 85.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-8110.2021.03.025.
- 42 陈文颖. 黄酒苦味主要影响因素及其控制技术的研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2022. <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D02860474>.
- 43 陆燕, 韩敏, 孟立平. 黄酒多酚对阿霉素心脏毒性的保护作用研究[J]. 浙江医学, 2023, 45(20): 2136-2141, 2241. [Lu Y, Han M, Meng LP. Yellow wine polyphenolic compounds prevent doxorubicin cardiac toxicity through up-regulation of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma[J]. Zhejiang Medical Journal, 2023, 45(20): 2136-2141, 2241.] DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2023.45.20.2023-1248.
- 44 潘孙雷, 林辉, 骆杭琪, 等. 黄酒多酚对糖尿病心肌病大鼠心肌细胞凋亡的影响[J]. 中国应用生理学杂志, 2017, 33(5): 431-435. [Pan SL, Lin H, Luo HQ, et al. Effects of yellow wine polyphenols on cardiomyocyte apoptosis in diabetic cardiomyopathy rats[J]. Chinese Journal of Applied Physiology, 2017, 33(5): 431-435.] DOI: 10.12047/j.cjap.5553.2017.104.
- 45 郭航远. 黄酒多酚经 PI3K/Akt/mTOR/p70S6K 通路发挥抗动脉粥样硬化的机制研究[R]. 2018.
- 46 李刚, 孟立平, 潘孙雷, 等. 黄酒多酚对大鼠血管平滑肌原代细胞增殖和迁移的影响及其机制研究[J]. 广西医科大学学报, 2016, 33(5): 774-779. [Li G, Meng LP, Pan SL, et al. The effect and mechanism of yellow wine polyphenol compounds on vsmcs proliferation and migration[J]. Journal of Guangxi Medical University, 2016, 33(5): 774-779.] DOI: 10.16190/j.carolcarrollnki.45-1211/r.2016.05.004.
- 47 沈赤, 毛健, 陈永泉, 等. 黄酒多糖对 S180 荷瘤小鼠肿瘤抑制及免疫增强作用[J]. 食品工业科技, 2014, 35(24): 346-350. [Shen C, Mao J, Chen YQ, et al. Effects of polysaccharides from Chinese rice wine on immunity correlating cytokines of immunodeficient mice[J]. Science and Technology of Food Industry, 2014, 35(24): 346-350.] DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2014.24.065.
- 48 曹龙辉. 广东客家黄酒抗氧化性及其抗氧化肽的研究[D]. 广州: 仲恺农业工程学院, 2015. <https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-11347-1015331804.htm>.
- 49 戴军, 谢广发, 陈尚卫, 等. 绍兴黄酒中一种 ACE 活性抑制肽的分离和鉴定[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(5): 98-101. [Dai J, Xie GF, Chen SW, et al. Isolation and identification of inhibitory peptides for angiotensin converting enzyme in Shaoxin rice wine[J]. Food and Fermentation Industries, 2005, 31(5): 98-101.] DOI: 10.3321/j.issn:0253-990X.2005.05.025.
- 50 倪赞. 中国黄酒保健功能的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006. <https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-10335-2006116134.htm>.
- 51 朱豪. 广东客家黄酒中  $\gamma$ -氨基丁酸的研究[D]. 广州: 仲恺农业工程学院, 2014. <https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-11347-1015503405.htm>.
- 收稿日期: 2024 年 07 月 25 日 修回日期: 2024 年 09 月 13 日  
本文编辑: 钟巧妮 李 阳