

鸭脚艾化学成分、药理作用与临床运用研究进展



钟碧莲¹, 李 涵², 孙 丽¹, 袁德俊¹, 梅全喜^{1, 2}

1. 广州中医药大学第三附属医院药学部 (广州 510378)

2. 深圳市宝安区中医院药学部 (广东深圳 518100)

【摘要】鸭脚艾,作为一种具有悠久历史和广泛应用的传统草药,在岭南地区备受推崇。该药材化学成分复杂,主要包括萜类、烷烃类、醇类、醛酮类等挥发油类化合物,以及酚酸类、黄酮类、木脂素类等多种成分。在药理学研究中,鸭脚艾表现出显著的抗炎、平喘、护肝、抗肿瘤、抗氧化、抗菌等作用,预示着其在医药和食品工业中具有巨大的应用潜力。本文通过对鸭脚艾的化学成分、药理作用及其相关临床应用进行综述,旨在为鸭脚艾资源的可持续开发和合理利用提供理论支撑,进而促进其在现代医药和食品产业中的创新性发展。

【关键词】鸭脚艾;化学成分;挥发油;酚酸;黄酮;木脂素;药理作用;临床研究

【中图分类号】 R282; R285

【文献标识码】 A

Research progress on chemical constituents, pharmacological action and clinical application of *Herba artemisiae lactiflorae*

ZHONG Bilian¹, LI Han², SUN Li¹, YUAN Dejun¹, MEI Quanxi^{1,2}

1. Department of Pharmacy, The Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510378, China

2. Department of Pharmacy, Bao'an District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518100, Guangdong Province, China

Corresponding author: MEI Quanxi, Email: meiquanxi@163.com

【Abstract】 *Herba artemisiae lactiflorae*, as a traditional herb with a long history and wide application, is highly respected in Lingnan region. The chemical composition of this medicinal herb is complex, mainly including volatile oil compounds such as terpenes, alkanes, alcohols, aldehydes, and ketones, as well as various components such as phenolic acids, flavonoids, lignans, etc. In pharmacological research, *Herba artemisiae lactiflorae* exhibits significant anti-inflammatory, anti-asthmatic, liver-protective, anti-tumor, antioxidant, and antibacterial effects, indicating its enormous potential for application in the pharmaceutical and food industries. This study comprehensively reviews and summarizes the chemical composition, pharmacological effects, and the clinical application of related *Herba artemisiae lactiflorae* through extensive collection and analysis of relevant literature, aiming to provide theoretical support for the sustainable development and rational utilization of *Herba artemisiae lactiflorae* resources, and promote its innovative development in modern medicine and food industries.

【Keywords】 *Herba artemisiae lactiflorae*; Chemical constituents; Volatile oils; Phenolic acids; Flavonoids; Lignans; Pharmacological action; Clinical application

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202412018

基金项目: 深圳市医疗卫生三名工程“深圳市宝安区中医院-广州中医药大学中药制剂开发及转化药学研究团队”项目 (SZZYSM202206005)

通信作者: 梅全喜, 主任中药师, 博士研究生导师, Email: meiquanxi@163.com

鸭脚艾来源于菊科植物白苞蒿 *Artemisia lactiflora* Wall. ex DC. 的干燥全草或根，又名刘寄奴、野勒菜、四季菜、鸡甜菜、鸭脚菜、甜艾、珍珠菊、土鳅菜、肺癆草等。鸭脚艾为多年生草本，主要分布在华东、中南、西南至西部各地区，越南、老挝等东南亚国家也多有分布^[1]；其裂片 3~5 片，形似鸭脚，边缘具锐锯齿，故得此名^[2]，属于岭南地区特色中药资源。鸭脚艾味辛、微苦，性微温，归心、脾、肺经，具有活血散瘀、理气化痰等功。现代药理学研究已经证实了鸭脚艾的多种药理活性，包括平喘、护肝、抗肿瘤、抗氧化、抗菌以及抗凝作用等，显示了鸭脚艾在医药领域的巨大研究价值。本文将综述鸭脚艾近年来在化学成分、药理作用及临床应用方面的研究进展，旨在为其资源的可持续开发和合理利用提供理论支撑，进而促进其在现代医药和食品产业中的创新性发展。

1 化学成分

1.1 萜类

鸭脚艾主要含有挥发油，周万镜等^[3]经

气相色谱质谱联用（gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS）技术分析，从贵州黔北地区白苞蒿挥发油中分离并鉴定出 64 种成分，占挥发油总量 94.622%。其中含量最多、种类最丰富的为萜类物质，其中萜醇占挥发油总量的 31.972%，萜醇中含量最多的左旋薰衣草醇为 17.781%，*L*-芳樟醇为 4.745%。萜烯占总挥发油含量的 25.864%，萜烯中吉马烯 D 含量最多为 11.963%， α -姜烯为 4.508%。其他萜类如倍半萜 γ -内酯的含量为 8.963%，松蒿素为 3.425%。李子鸿等^[4]对鸭脚艾挥发油提取物进行 GC-MS 分析，发现其含有匙叶桉油烯醇（10.44%）、姜黄烯（6.05%）、 α -没药醇（3.20%）、橙花叔醇（1.23%）、 α -石竹烯（1.10%）、 β -金合欢烯（1.03%）等成分。萜类化合物是天然产物中含量最丰富的一类化合物，属于植物的次生代谢产物，其通常存在于植物的芳香物质中，并具有广泛的生物活性。其中许多萜类化合物表现出显著的抗细菌^[5-6]、抗病毒和抗真菌^[7]活性。鸭脚艾中主要萜醇成分、主要萜烯成分和其他萜类成分分别见表 1~ 表 3。

表1 鸭脚艾中的萜醇类成分

Table 1. Terpenol components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	左旋薰衣草醇 [(-)-lavandulol]	C ₁₀ H ₁₈ O	154	498-16-8
2	<i>L</i> -芳樟醇 (<i>L</i> -linalool)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	126-91-0
3	α -杜松醇 (α -cadinol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	481-34-5
4	α -松油醇 (α -terpineol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	98-55-5
5	桉烯醇 (torreyol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	19435-97-3
6	香叶醇 (geraniol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	106-24-1
7	红没药醇 (levomenol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	23089-26-1
8	枯茗醇 (cuminol)	C ₁₀ H ₁₄ O	150	536-60-7
9	松油烯-4-醇 (terpinen-4-ol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	562-74-3
10	匙叶桉油烯醇 (spathulenol)	C ₁₅ H ₂₄ O	220	6750-60-3
11	橙花醇 (nerol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	106-25-2
12	桉醇 (sabinol)	C ₁₀ H ₁₆ O	152	471-16-9
13	脱氢芳樟醇 (ho-trienol)	C ₁₀ H ₁₆ O	152	20053-88-7
14	对-2-孟烯-7-醇 (p-menth-2-en-7-ol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	72687-68-4
15	橙花叔醇 (nerolidol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	7212-44-4
16	对薄荷烷-2-烯-1-醇 (p-menth-2-en-1-ol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	619-62-5

表2 鸭脚艾中的萜烯类成分

Table 2. Terpene components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	α -可巴烯 (α -copaene)	C ₁₅ H ₂₄	204	3856-25-5
2	α -波旁烯 (α -bourbonene)	C ₁₅ H ₂₄	204	5208-58-2
3	β -石竹烯 () β -caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	204	87-44-5
4	(<i>E</i>)- β -金合欢烯 [(<i>E</i>)- β -Farnesene]	C ₁₅ H ₂₄	204	18794-84-8
5	α -蛇麻烯 (α -humunene)	C ₁₅ H ₂₄	204	6753-98-6
6	吉马烯 D (germacrene D)	C ₁₅ H ₂₄	204	23986-74-5

续表2

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
7	α -姜烯 (α -zingiberene)	C ₁₅ H ₂₄	204	495-60-3
8	双环吉玛烯 (bicyclogermacrene)	C ₁₅ H ₂₄	204	24703-35-3
9	(<i>E,E</i>)- α -金合欢烯 [(<i>E,E</i>)- α -farnesene]	C ₁₅ H ₂₄	204	502-61-4
10	β -红没药烯 (β -bisabolene)	C ₁₅ H ₂₄	204	495-61-4
11	γ -杜松烯 (γ -cadinene)	C ₁₅ H ₂₄	204	483-74-9
12	δ -杜松烯 (δ -cadinene)	C ₁₅ H ₂₄	204	483-76-1
13	白菖烯 (calarene)	C ₁₅ H ₂₄	204	17334-55-3

表3 鸭脚艾中的其他萜类成分

Table 3. Other terpenoid components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	倍半萜 γ -内酯 (arglabin)	C ₁₅ H ₁₈ O ₃	246	84692-91-1
2	松蒿素 (arborescin)	C ₁₅ H ₂₀ O ₃	248	6831-14-7
3	石竹烯氧化物 (caryophylleneoxide)	C ₁₅ H ₂₄ O	220	1139-30-6
4	二氢猕猴桃内酯 (dihydroactinidiolide)	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	180	17092-92-1
5	对-4-孟烯-3-酮 (p-menth-4-en-3-one)	C ₁₀ H ₁₆ O	152	5113-66-6
6	(<i>E</i>)-水合桉烯 [(<i>E</i>)-sabinenehydrate]	C ₁₀ H ₁₈ O	154	13851-11-1

1.2 烷烃类

鸭脚艾挥发油中烷烃类物质种类相对较丰富，其中从二十一烷至三十烷均有分布，但含量相对较少^[3]。烷烃类化合物在植物挥发油中通常作为次要成分存在，但其对于挥发油的整体化学组成和生物活性具有重要影响。某些长链烷烃已被发现具有抗菌、抗炎等生物活性。尽管烷烃类

物质在鸭脚艾挥发油中的含量不高，但其可能在挥发油的香气特征和潜在药用价值中扮演着重要角色^[8-9]。主要烷烃类成分见表4。

1.3 醇类

鸭脚艾挥发油中醇类物质（萜醇除外）中，只有(*Z*)-3-己烯醇、苯乙醇含量相对较高分别为3.342%和2.871%^[3]。主要醇类成分见表5。

表4 鸭脚艾中的烷烃类成分

Table 4. Alkane components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	二十五烷 (pentacosane)	C ₂₅ H ₅₂	352	629-99-2
2	二十六烷 (hexacosane)	C ₂₆ H ₅₄	366	630-01-3
3	二十四烷 (tetracosane)	C ₂₄ H ₅₀	338	646-31-1
4	二十三烷 (tricosane)	C ₂₃ H ₄₈	324	638-67-5
5	二十七烷 (heptacosane)	C ₂₇ H ₅₆	380	593-49-7
6	三十烷 (triacontane)	C ₃₀ H ₆₂	422	638-68-6
7	二十二烷 (docosane)	C ₂₂ H ₄₆	310	629-97-0
8	二十一烷 (heneicosane)	C ₂₁ H ₄₄	296	629-94-7
9	2,2,4,6,6-五甲基庚烷 (2,2,4,6,6-pentamethylheptane)	C ₁₂ H ₂₆	170	13475-82-6
10	二十八烷 (octacosane)	C ₂₈ H ₅₈	394	630-02-4
11	二十九烷 (nonacosane)	C ₂₉ H ₆₀	408	630-03-5

表5 鸭脚艾中的醇类成分

Table 5. Alcohol components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	(<i>Z</i>)-3-己烯醇 [(<i>Z</i>)-3-hexenol]	C ₆ H ₁₂ O	100	928-96-1
2	苯乙醇 (benzeneethanol)	C ₈ H ₁₀ O	122	60-12-8
3	苯甲醇 (benzylalcohol)	C ₇ H ₈ O	108	100-51-6
4	正己醇 (1-hexanol)	C ₆ H ₁₄ O	102	111-27-3
5	3-辛醇 (3-octanol)	C ₈ H ₁₈ O	130	589-98-0
6	1-辛烯-3-醇 (1-octen-3-ol)	C ₈ H ₁₆ O	128	3391-86-4
7	2,6-二甲基环己醇 (2,6-dimethylcyclohexanol)	C ₈ H ₁₆ O	128	5337-72-4

1.4 醛酮类

鸭脚艾挥发油中醛酮类比较少，主要有苯乙醛、6-甲基-5-庚烯-2-酮等^[3]。主要醛酮类成分见表6。

1.5 酚酸类

鸭脚艾中存在酚酸类化合物，异香草酸、对羟基苯甲酸是该类化合物在本植物中比较常见的化合物。肖美添等^[10-12]对鸭脚艾乙醇提取物分别用氯仿、石油醚萃取，并采用多种色谱法鉴定出存在的酚酸类化合物。主要酚酸类成分见表7。

1.6 黄酮类

黄酮类化合物具有较强的抗氧化、抗菌消炎、消除自由基抗过敏、抗肿瘤、降血糖等生理活性，

且毒性低^[13]。肖美添等^[10-12]对鸭脚艾乙醇提取物分别用氯仿、石油醚萃取，并采用多种色谱法鉴定出多个黄酮类化合物。柳贤福等^[14]的HPLC指纹图谱研究表明，鸭脚艾中除萜类和挥发油外，还含有以槲皮素为代表的黄酮类化合物等。其主要黄酮类及相关化合物成分见表8。

1.7 木脂素类

木脂素类化合物具有广泛的药理作用，如抗病毒、抗肿瘤、护肝、抗菌等，还有提高免疫力、延缓衰老等有益健康的作用^[15]。陈曦等^[16]对鸭脚艾地上部分化学成分进行研究，分离得到多种木脂素类化合物。木脂素类化合物成分见表9。

表6 鸭脚艾中的醛酮类成分
Table 6. Aldehyde and ketone components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	苯乙醛 (hyacinthin)	C ₈ H ₈ O	120	122-78-1
2	6-甲基-5-庚烯-2-酮 (6-methyl-5-hepten-2-one)	C ₈ H ₁₄ O	126	110-93-0
3	(Z)-3-己烯醛 [(Z)-3-hexenal]	C ₆ H ₁₀ O	98	6789-80-6
4	正己醛 (hexanal)	C ₆ H ₁₂ O	100	66-25-1
5	苯甲醛 (benzaldehyde)	C ₇ H ₆ O	106	100-52-7
6	枯茗醛 (cuminal)	C ₁₀ H ₁₂ O	148	122-03-2

表7 鸭脚艾中的酚酸类成分
Table7. Phenolic acid components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	异香草酸 (Isovanillic acid)	C ₈ H ₈ O ₄	168	645-08-9
2	对羟基苯甲酸 (4-hydroxybenzoic acid)	C ₇ H ₆ O ₃	138	99-96-7
3	反式对羟基肉桂酸 (p-coumaric acid)	C ₉ H ₈ O ₃	164	501-98-4
4	反式对羟基肉桂酸乙酯 (p-coumaric acid ethyl ester)	C ₁₁ H ₁₂ O ₃	192	7362-39-2
5	二氢异阿魏酸 (dihydro Isoferulic acid)	C ₁₆ H ₂₀ O ₁₀	372	1187945-72-7

表8 鸭脚艾中的黄酮类成分
Table 8. Flavonoids components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	槲皮素 (quercetin)	C ₁₅ H ₁₀ O ₇	302	117-39-5
2	蛇菰脂素 (balanophonin)	C ₂₀ H ₂₀ O ₆	356	118916-57-7
3	山奈酚-3-O-芸香糖苷 (kaempferol-3-O-rutinoside)	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	595	17650-84-9
4	芦丁 (rutin)	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	611	153-18-4
5	5-羟基-3',4',5',6,7-五甲氧基黄酮 (5-hydroxy-3',4',5',6,7-pentamethoxyflavone)	C ₂₀ H ₂₀ O ₈	388	29215-55-2

表9 鸭脚艾中的木脂素成分
Table 9. Lignans components of *Herba artemisiae lactiflorae*

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
1	扁柏脂素 (hinokinin)	C ₂₀ H ₁₈ O ₆	354	26543-89-5
2	(+)-松脂素 [(+)-pinoresinol]	C ₂₀ H ₂₂ O ₆	358	4263-88-1
3	(+)-表松脂素 [(+)-epipinoresinol]	C ₂₀ H ₂₂ O ₆	358	24404-50-0
4	(+)-麦迪奥脂素 (medioresinol)	C ₂₁ H ₂₄ O ₇	388	40957-99-1
5	(+)-丁香树脂素 [(+)-diasyringaresinol]	C ₂₂ H ₂₆ O ₈	418	551-29-1
6	(+)-isoeucommin A	C ₂₇ H ₃₄ O ₁₂	551	134859-90-8

续表9

序号	名称	分子式	分子量	CAS号
7	松脂素单甲基醚-β-D-葡萄糖苷 [(+)-pinoresinol monomethyl ether β-D-glucoside]	C ₂₇ H ₃₄ O ₁₁	535	74957-57-6
8	落叶松脂醇-4'-O-β-D-葡萄糖苷 (lariciresinol 4'-O-β-D-glucoside)	C ₂₆ H ₃₄ O ₁₁	523	143663-00-7

1.8 其他类

此外，鸭脚艾还含有十六酸、亚油酸和油酸等，其在鸭脚艾的生物活性中扮演着重要角色^[4]。十六酸，一种常见的饱和脂肪酸，以其稳定的化学性质在维持细胞结构和功能方面发挥着关键作用。亚油酸和油酸则属于不饱和脂肪酸，其对于调节血脂、维护心血管健康具有显著的益处。其次还含香豆素类，如 7-羟基香豆素、7-甲氧基香豆素^[10-12]，近年来含香豆素类的中药或中成药广泛应用于临床，在抗氧化、抗肿瘤、抗菌、抗病毒、抗炎、神经保护等方面表现出较好的治疗效果^[17]。这些成分地发现，有望为开发新的天然药物提供可能。

2 药理作用

2.1 抗炎

鸭脚艾可通过减轻炎症反应表现出对不同疾病模型的治疗潜力。脓毒症是一种由感染引起的全身炎症反应综合症，严重时可引发脓毒性心脏病等。Kooltheat 等^[18]以大肠杆菌感染大鼠心肌细胞系 H9C2 作为脓毒症心肌损伤模型研究鸭脚艾提取物的抗炎作用，结果发现鸭脚艾提取物中含有大量的酚酸类和黄酮类物质，具有较高的抗 1,1-二苯基-2-三硝基苯肼 (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, DPPH) 和 2,2'-联氮-双-3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸 [2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), ABTS] 自由基活性，与大肠杆菌刺激下的心肌细胞相比，加入鸭脚艾提取物可显著下调促炎因子如肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor-α, TNF-α)、白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6) 的表达，使炎症因子分泌减少。在另一项研究中，该团队利用烟雾诱导巨噬细胞产生炎症反应，观察鸭脚艾叶片提取物和各馏分的抗炎活性。结果发现，鸭脚艾的乙酸乙酯部位在降低促炎细胞因子 (TNF-α、IL-6) 分泌方面表现出相对较高的抗炎活性，表明鸭脚艾的抗炎作用可能是通过抑制核因子 κB (nuclear factor-κB, NF-κB) 通路实现^[19]。

2.2 平喘

2.56 mg/mL 鸭脚艾挥发油可使组胺致痉的豚鼠离体气管平滑肌显著松弛；挥发油以 0.2 g/kg 剂量灌胃给药，能显著延长组胺所致豚鼠抽搐翻倒潜伏期，减少翻倒数，该作用优于同剂量的氨茶碱；0.77 mg/mL 挥发油可显著增加小鼠离体肺的灌流量；腹腔注射 0.5 g/kg 挥发油能明显抑制卵蛋白被动致敏豚鼠皮肤反应^[20]。可见鸭脚艾可直接扩张痉挛状态支气管平滑肌，对抗组胺，影响变态反应，从而发挥平喘作用^[1]。

2.3 护肝

鸭脚艾水煎液及乙醚提取物（相当于生药 120 g/kg）对四氯化碳所致小鼠实验性肝损伤有明显的保护作用，且研究证明从乙醚提取液中分离得到的 7-甲氧基香豆素具有明显的护肝作用。鸭脚艾浸膏剂量为 60 g/kg 时，能显著降低四氯化碳中毒大鼠的丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT)，同时减轻肝脏重量；当剂量达到 90 g/kg 和 120 g/kg 时，其治疗作用更为显著。电镜观察治疗组大鼠肝细胞形态结构变化程度减轻，脂肪滴明显减少，线粒体形态趋向正常^[21]。鸭脚艾水煎剂对 2-奈异硫氰酸酯造成的小鼠高胆红素血症，具有明显的退黄作用^[22]。

2.4 抗肿瘤

钱一鑫等^[23]采用 MTT 比色法对 54 株分离自鸭脚艾不同部位内生真菌的抗肿瘤活性进行筛选发现，有 10 株鸭脚艾内生真菌粗提物可较好抑制人骨髓白血病细胞系 HL-60、人乳腺癌细胞系 MCF-7 和人前列腺癌细胞系 PC-3 生长。其中以分离自鸭脚艾叶片的链格孢属 GYBH47 菌株粗提物的抗肿瘤活性最佳，其对 3 种肿瘤细胞株的生长均有抑制作用，其质量浓度为 20 mg/L 时，对 HL-60、MCF-7 的抑制率分别为 85.6% 和 72.3%；此外，拟茎点霉属 GYBH42 菌株粗提物同时具有抗氧化活性和细胞毒活性。

鸭脚艾在抑制肿瘤转移方面也具有较大潜力。Kooltheat 等^[24]采用液相色谱-质谱联用 (liquid chromatograph-mass spectrometer, LC-MS/MS) 技

术,从白苞蒿的乙醚提取物中,检测到4种萜类化合物,包括二氢猕猴桃内酯、巨豆三烯酮、 α -姜黄烯和去氢吐叶醇。在Transwell实验中,白苞蒿乙醚提取物(32 $\mu\text{g/mL}$)和二氢猕猴桃内酯(250 $\mu\text{g/mL}$)显著抑制非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)的迁移和侵袭,与标准的抗转移药物(卡马替尼)相似。免疫印迹结果分析显示,NSCLC细胞间质N-钙黏蛋白显著下调。二氢猕猴桃内酯具有潜在的抗肿瘤转移活性,有望成为肺癌治疗的新候选抗转移药物。

2.5 抗氧化活性

鸭脚艾中较高的多酚含量,使其具有作为抗氧化功能性成分的巨大潜力。Udomwasinakun等^[25]采用体外胃肠道消化模型(INFOGEST)研究两种不同形态鸭脚艾(干粉和新鲜提取物)的抗氧化活性,结果发现新鲜提取物对DPPH自由基的清除能力明显高于干粉。鸭脚艾中发挥抗氧化活性的主要成分为3-咖啡酰奎宁酸、5-咖啡酰奎宁酸、3,5-二-咖啡酰奎宁酸、新聚苹果酸、异牡荆素、山奈酚、桑皮苷、芦丁和槲皮素。另外,在体外消化模型中,鸭脚艾可与食物成分(椰子油、蛋清蛋白、糙米粉、菊粉及其混合物)相互作用,可能为开发功能性产品提供一定思路^[26]。

2.6 抗菌作用

钱一鑫等^[27]以白色念珠菌、金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌3种病原细菌为靶标菌采用滤纸片法对54株鸭脚艾内生真菌发酵物粗提物的抗菌活性进行筛选。结果表明尚无菌株对白色念珠菌表现明显的抑菌活性,仅17株菌株对金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌有一定的抑菌作用,占总菌株数的31.5%,其中2株菌株对金黄色葡萄球菌表现出较强的抑菌作用。

2.7 离体子宫平滑肌收缩功能的作用

覃日宏等^[28]发现不同浓度的鸭脚艾提取液对正常小鼠离体子宫平滑肌的收缩张力、收缩幅度、收缩曲线下面积和收缩频率均有明显的促进作用,低浓度(7.5 mg/mL)提取液使子宫平滑肌收缩力增强、收缩频率加快而产生节律性收缩,高浓度(15 mg/mL)提取液可使小鼠离体子宫平滑肌趋于强直,作用与大剂量缩宫素相似,有拟缩宫素样作用,且较为持久。此外,鸭脚艾提取液对肾上腺素所造成的离体子宫平滑肌松弛具有

显著的兴奋作用,且随着浓度的增加,兴奋效果越明显。还有研究表明,鸭脚艾中槲皮素可降低下丘脑-垂体-卵巢轴中雌激素受体(estrogen receptor, ER) α 、ER β 、孕激素受体(progesterone receptor, PR)的表达从而调节血清中促卵泡激素和黄体生成素水平的分泌^[29],促进卵巢功能和月经周期的恢复,减轻功能失调性子宫出血患者的临床症状;此外槲皮素还具有抗肿瘤、抗炎、抗病毒、抑制脂质过氧化、血小板聚集及心脏保护等多种药理作用^[30-31]。槲皮素作为鸭脚艾主要活性成分,其在改善妊娠结局方面的潜在作用正逐渐引起关注^[32]。

3 鸭脚艾相关临床应用

3.1 治疗喘息型慢性支气管炎

张昆照等^[33]使用白花蒿油丸(每丸含鸭脚艾挥发油20 mg)治疗喘息型慢性支气管炎患者,疗效分析显示其对喘息的控制率为81.62%,生效时间为(3.57 $\pm$ 0.15) d;对哮鸣音的控制率为85.45%,生效时间为(3.29 $\pm$ 0.14) d;对咳嗽的控制率为67.27%,生效时间为(4.29 $\pm$ 0.22) d;对咯痰的控制率为81.52%,生效时间为(3.70 $\pm$ 0.19) d。其在平喘、止咳、消痰、控制哮鸣音的方面均显著优于对照组,且生效时间快于对照组,对喘息型慢性支气管炎总治愈率高达96.97%。

3.2 治疗急性黄疸型病毒性肝炎等肝病

在肝病的临床应用中,曾珩^[34]运用鸭脚艾鳖甲汤随证加减治疗肝硬化腹水30例,疗效显著。杨玉新^[35]运用刘寄奴(鸭脚艾)15 g,白术12 g,枳壳12 g,青皮12 g,赤芍15 g,虎杖15 g,垂盆草15 g,冬瓜皮15 g,益母草15 g,当归15 g,柴胡12 g,炒麦芽15 g,水煎服,每日1剂,分2次服,14剂后B超腹水降至2.5 cm,继服1个月腹水消失,症状减轻,刘寄奴(鸭脚艾)改为10 g,去冬瓜皮15 g,加茯苓15 g,巩固半年,随访5年未复发。

3.3 治疗妇科疾病

汪碧涛^[36]以刘寄奴(鸭脚艾)30 g,生黄芪30 g,鹿角霜20 g,紫石英30 g,牛角腮30 g,当归15 g,川芎10 g,白芍15 g,丹参15 g,淫羊藿15 g,肉苁蓉15 g,莪术10 g,肉桂10 g,益母草30 g,月季花10 g,红花10 g。水煎服,

每日1剂。服药3个月有余,治疗妇科不孕症、闭经,取得较好治疗效果。邓高丕教授运用药对(莞蔚子-鸭脚艾)治疗妇科痛证,岭南地区妇科痛症患者证型以虚实夹杂、兼具多证为特点,病理产物方面除了以瘀血阻滞为主,往往还容易兼夹湿热内蕴,湿热蕴结冲任,气血运行不畅,因此疗效较好^[37]。

3.4 治疗肾病

国医大师刘尚义运用川芎、刘寄奴(鸭脚艾)、莪术、水蛭等治疗慢性肾衰患者,疗效显著^[38]。琚皇进等^[39]共选取160例经顺铂化疗后肾损伤的肿瘤患者,其中对照组60例,治疗组100例。治疗组以莪术10g、川芎10g,刘寄奴(鸭脚艾)10g,水煎30min,早、中、晚各1次,每次100mL,治疗后对比对照组,能显著减轻肿瘤患者化疗所致的肾毒性。

3.5 治疗跌打损伤、骨折等外伤疾病

鸭脚艾还运用于医院的院内外用制剂,如由关黄柏、大黄、侧柏叶、鸭脚艾、泽兰、威灵仙等中药组成的通泰巴布剂,具有祛瘀消止痛等功效,临床用于骨折、扭挫伤的早期治疗等,疗效确切^[40]。《广西民间常用草药》^[41]中记载:“鲜鸭脚艾60g,生韭菜30g,共捣烂,用酒炒热,敷患处,治疗跌打积瘀黑肿”。《广西本草选编》^[42]中记载:“以鸭脚艾捣烂取汁,或研粉调茶油,外涂,治疗烧烫伤”。《福建药物志》^[43]中记载:“以鸭脚艾研粉,撒患处,治疗外伤出血”。

3.6 其他疾病

《浙江药用植物志》^[44]中用鸭脚艾根30~60g,水煎取浓液、加煮熟去壳鸡重2枚炖服用于治疗疝气;《福建中草药》^[45]中用鲜鸭脚艾60~90g,酒水煎服,渣捣烂外敷,用于治疗阴疽肿痛;《广西民间常用草药》^[41]中用鸭脚艾、旱莲草、狗肝菜各60g,车前草30g,捣烂,加二流米水90g取汁,冲白糖,每天服1次,连服2~3d,用于治疗大小便出血;《粤北草药》^[46]中用鲜鸭脚艾适量煎鸡蛋食,用于治疗体虚眩晕、风湿腰痛;《广东中草药》^[47]中内服鲜鸭脚艾用30~60g,干用9~18,外用适量,用于治疗慢性肝炎、肝硬化、闭经、肾炎水肿、皮肤疮疡湿毒;《粤北草药》^[46]中用干鸭脚艾60g煲猪肉食或水煎服,治疗糖尿病。

4 结语

鸭脚艾展现出了强大的生态适应性,其分布范围广泛,且蕴含丰富的药用价值,在《全国中草药汇编》《中药大辞典》《中华本草》等权威著作中均有记载。从化学成分分析来看,贵州黔北地区的白苞蒿挥发油成分相较于广东地区的白苞蒿显得更为丰富多样。尽管如此,两地白苞蒿的共有成分仍包括 β -金合欢烯、橙花叔醇、匙叶桉油烯醇、石竹烯氧化物以及姜烯等。这一现象表明不同地区的环境因素可能影响了白苞蒿的化学成分种类和含量。因此,为了更全面地了解鸭脚艾的药用价值,亟须深入研究其不同的提取方法,以期发现更多有效的活性成分。

丁香酚作为鸭脚艾中的一种重要成分,在医药领域能够发挥显著的药理作用,在食品工业中可用作香精和调味剂,同时也在生物化学领域扮演着重要角色^[48]。此外,丁香酚还被证实具有抑制赤拟谷盗卵生长发育的能力,这为农业害虫防治提供了新的思路^[49]。红没药醇则是鸭脚艾中的另一重要成分,其具有显著的消炎特性,且具备与罂粟碱相似的解痉挛活性,这使其在抗炎、镇痛等领域具有潜在的应用价值^[50]。此外,鸭脚艾还含有苯甲醛、芳樟醇等香气成分,这些成分在植物中扮演着重要的角色^[51],为鸭脚艾增添了独特的香气特性,也为其在香料、化妆品等领域的应用提供了可能。

综上所述,作为岭南地区的特色药用资源,鸭脚艾凭借其复杂的化学成分谱与多维度药理活性(如抗炎、平喘、抗肿瘤等),展现出传统药物现代化开发的独特优势。目前,尽管已有一些关于鸭脚艾的药理研究和临床应用的文献报道,但整体而言,相关叙述仍显不足,关于鸭脚艾的具体药用机理,仍需进一步深入研究。当前对鸭脚艾的研究仍面临诸多挑战:化学成分研究多停留于粗提物层面,萜类与木脂素类单体的分离纯化及其构效关系研究不足;抗肿瘤、抗氧化等核心药理活性的分子作用机制尚未突破离体实验阶段;传统药对配伍的协同作用机制也尚未建立基于代谢组学的科学阐释体系,这些均制约了经典复方的二次开发。未来应加强对鸭脚艾不同提取方法的研究,深入挖掘其潜在的药用

价值, 并努力推动其在临床和食品领域的广泛应用。通过多学科交叉研究策略的深度融合, 鸭脚艾有望突破传统草药研究的范式局限, 其独特的化学多样性特征不仅为创新药物研发提供先导化合物库, 更可能为代谢性疾病防治开辟基于多靶点调控的新路径。

参考文献

- 1 梅全喜, 主编. 广东地产药材研究 [M]. 广东: 广东科技出版社, 2011: 531–532.
- 2 谢宗万, 主编. 本草纲目药物彩色图鉴 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 193.
- 3 周望镜, 张素英, 杨元义. 贵州黔北地区白苞蒿挥发油成分分析 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39(19): 11431–11432, 11440. [Zhou WJ, Zhang SY, Yang YY. Analysis of the chemical components of volatile oil from *Artemisia lactiflora* Wall. in north guizhou province[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2011, 39(19): 11431–11432, 11440.] DOI: [10.13989/j.cnki.0517-6611.2011.19.122](https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.2011.19.122).
- 4 李子鸿, 蒋春飞, 刘东飞, 等. 广东刘寄奴挥发油化学成分的 GC-MS 分析 [J]. 中药材, 2001, 24(8): 575. [Li ZH, Jiang CF, Liu DF, et al. GC-MS Analysis of the chemical components of volatile oil from *Rhaponticum uniflorum* (L.) hance in Guangdong[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2001, 24(8): 575.] DOI: [10.13863/j.issn1001-4454.2001.08.017](https://doi.org/10.13863/j.issn1001-4454.2001.08.017).
- 5 Shu HZ, Peng C, Bu L, et al. Bisabolane-type sesquiterpenoids: structural diversity and biological activity[J]. Phytochemistry, 2021, 192: 112927. DOI: [10.1016/j.phytochem.2021.112927](https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2021.112927).
- 6 Griffin SG, Wyllie SG, Markham JL, et al. The role of structure and molecular properties of terpenoids in determining their antimicrobial activity[J]. Flavour and Fragrance Journal, 1999, 14(5): 322–332. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199909/10\)14:53.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199909/10)14:53.0.CO;2-4).
- 7 Saha P, Rahman FI, Hussain F, et al. Antimicrobial diterpenes: recent development from natural sources[J]. Front Pharmacol, 2022, 12: 820312. DOI: [10.3389/fphar.2021.820312](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.820312).
- 8 Li JX, Guo CW, Wen XJ, et al. Chemical composition of *Artemisia argyi* essential oil and its antifungal activity against dermatophytes by inhibiting oxidative phosphorylation and causing oxidative damage[J]. J Ethnopharmacol, 2024, 331: 118344. DOI: [10.1016/j.jep.2024.118344](https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.118344).
- 9 Chen LL, Zhang HJ, Chao J, et al. Essential oil of *Artemisia argyi* suppresses inflammatory responses by inhibiting JAK/STATs activation[J]. J Ethnopharmacol, 2017, 204: 107–117. DOI: [10.1016/j.jep.2017.04.017](https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.04.017).
- 10 肖美添, 叶静, 洪本博, 等. 白苞蒿化学成分研究 [J]. 中国药理学杂志, 2011, 46(6): 414–417. [Xiao MT, Ye J, Hong BB, et al. Study on Chemical Constituents of *Artemisia lactiflora*[J]. Chinese Pharmaceutical Journal, 2011, 46(6): 414–417.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-ZGYX201503005.htm>.
- 11 林福娣, 骆党委, 叶静, 等. 白苞蒿的化学成分研究 (II) [J]. 中国药理学杂志, 2014, 39(13): 2531–2535. [Lin FD, Luo DW, Ye J, et al. Chemical constituents of *Artemisia lactiflora* (II)[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2014, 39(13): 2531–2535.] DOI: [10.4268/cjmm.20141334](https://doi.org/10.4268/cjmm.20141334).
- 12 肖美添, 骆党委, 咎珂, 等. 白苞蒿的化学成分研究 (III) [J]. 中国药理学杂志, 2015, 50(3): 209–212. [Xiao MT, Luo DW, Zan K, et al. Chemical Constituents from the aerial parts of *Artemisia lactiflora* (III)[J]. Chinese Pharmaceutical Journal, 2015, 50(3): 209–212.] DOI: [10.11669/cpj.2015.03.005](https://doi.org/10.11669/cpj.2015.03.005).
- 13 黄河胜, 马传庚, 陈志武. 黄酮类化合物药理作用研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2000, 25(10): 589–592. [Huang HS, Ma CG, Chen ZW. Research progress on the pharmacological effects of flavonoids[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2000, 25(10): 589–592.] DOI: [10.3321/j.issn:1001-5302.2000.10.003](https://doi.org/10.3321/j.issn:1001-5302.2000.10.003).
- 14 柳贤福, 覃日宏, 曹瑞, 等. 白苞蒿化学成分预试研究 [J]. 广州化工, 2018, 46(23): 92–94. [Liu XF, Tan RH, Cao R, et al. Preliminary test for chemical components of *Artemisia lactiflora*[J]. Guangzhou Chemical Industry, 2018, 46(23): 92–94.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-9677.2018.23.033](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-9677.2018.23.033).
- 15 安娜. 木脂素类化合物药理作用的研究进展 [J]. 科学技术创新, 2019, (4): 28–29. [An N. Research progress on the pharmacological effects of lignans[J]. Journal of Scientific and technological innovation, 2019, (4): 28–29.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-1328.2019.04.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-1328.2019.04.017).
- 16 陈曦, 李喜安, 南泽东, 等. 白苞蒿地上部分化学成分的研究 [J]. 中成药, 2020, 42(1): 97–101. [Chen X, Li XA, Nan ZD, et al. Chemical constituents from the aerial parts of *Artemisia lactiflora*[J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2020, 42(1): 97–101.] DOI: [10.3969/j.issn1001-1528.2020.01.021](https://doi.org/10.3969/j.issn1001-1528.2020.01.021).
- 17 董熠, 刘丽佳, 韩璐雯, 等. 香豆素类化学成分的药理作用及毒性机制研究进展 [J]. 中草药, 2023, 54(16): 5462–5472. [Dong Y, Liu LJ, Han LW, et al. Research progress on pharmacological effects and toxicity mechanisms of coumarin compounds[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2023, 54(16): 5462–5472.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2023.16.035](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2023.16.035).
- 18 Kooltheat N, Chaiissarapap A, Jienthaisong O, et al. Cardioprotective anti-inflammatory activities of *Artemisia lactiflora* Wall. ex DC. extract and fractions in a rat cardiomyoblast (H9c2) model of inflammatory sepsis[J]. Journal Pharmacy Pharmacognosy Res, 2024, 12(3): 594–605. DOI: [10.56499/jppres23.1879_12.3.594](https://doi.org/10.56499/jppres23.1879_12.3.594).
- 19 Kooltheat N, Chujit K, Nuangnong K, et al. *Artemisia lactiflora* extracts prevent inflammatory responses of human macrophages stimulated with charcoal pyrolysis smoke[J]. J Evid Based Integr Med, 2021, 26: 2515690X211068837. DOI: [10.1177/2515690X211068837](https://doi.org/10.1177/2515690X211068837).
- 20 万阜昌, 黄元元, 钟世同, 等. 白花蒿挥发油平喘作用和毒性实验观察 [J]. 江西医药, 1983, (2): 31–33. [Wan FC, Huang YY, Zhong ST, et al. Experimental observation on the anti asthmatic effect and toxicity of volatile oil from *Artemisia annua*[J]. Jiangxi Medicine, 1983, (2): 31–33.] https://www.zhangqiaokeyan.com/academic-journal-cn_jiangxi-medical-journal_thesis/02012110996072.html.
- 21 王茂山, 范华芬, 许衡钧, 等. 四季菜护肝研究 [J]. 浙江药

- 学, 1985, (6): 8–10. [Wang MS, Fan HF, Xu HJ, et al. Research on the liver protection of four seasons vegetables[J]. Zhejiang Pharmacy, 1985, (6): 8–10.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.1985.06.004](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.1985.06.004).
- 22 杨惠芳, 江慧珠, 闵江莉. 四季菜对动物实验性肝损伤的保护作用[J]. 中药药理与临床, 1985, (00): 179. [Yang HF, Jiang HZ, Min JL. The protective effect of seasonal vegetables on experimental liver injury in animals[J]. Pharmacology and Clinical of Traditional Chinese Medicine, 1985, (00): 179.] https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=1d5d7414ce46625f705ef40a95241764&site=xueshu_se&hitarticle=1.
 - 23 钱一鑫, 康冀川, 雷帮星, 等. 贵州白苞蒿抗肿瘤、抗氧化内生真菌的筛选与鉴定[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(3): 438–441. [Qian YX, Kang JC, Lei BX, et al. Screening and taxonomic identification of endophytic fungi with antitumor and antioxidant activities from *Artemisia lactiflora*[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2014, 39(3): 438–441.] DOI: [10.4268/cjcm20140315](https://doi.org/10.4268/cjcm20140315).
 - 24 Kooltheat N, Noonong K, Hanson KM, et al. Phytochemical composition of the diethyl ether extract of *Artemisia lactiflora* Wall. ex DC and its antimetastatic activity in human lung cancer cells[J]. Nat Prod Res, 2024, 5: 1–7. DOI: [10.1080/14786419.2024.2324114](https://doi.org/10.1080/14786419.2024.2324114).
 - 25 Udomwasinakun N, Saha S, Mulet-Cabero AI, et al. Assessment of polyphenols bioaccessibility, stability, and antioxidant activity of white mugwort (*Artemisia lactiflora* Wall.) during static *in vitro* gastrointestinal digestion[J]. Foods, 2023, 12(5): 949. DOI: [10.3390/foods12050949](https://doi.org/10.3390/foods12050949).
 - 26 Udomwasinakun N, Saha S, Mulet-Cabero AI, et al. Interactions of white mugwort (*Artemisia lactiflora* Wall.) extract with food ingredients during *in vitro* gastrointestinal digestion and their impact on bioaccessibility of polyphenols in various model systems[J]. Foods, 2024, 13(18): 2942. DOI: [10.3390/foods13182942](https://doi.org/10.3390/foods13182942).
 - 27 钱一鑫, 康冀川, 雷帮星. 白苞蒿内生真菌的分离及其抗肿瘤抗菌活性筛选[J]. 菌物研究, 2013, 11(2): 1491. [Qian YX, Kang JC, Lei BX. Isolation of endophytic fungi from *Artemisia alba* and screening of their antitumor antibacterial activity[J]. Journal of Fungal Research, 2013, 11(2): 1491.] DOI: [10.13341/j.jfr.2013.02.014](https://doi.org/10.13341/j.jfr.2013.02.014).
 - 28 覃日宏, 夏星, 盘涌, 等. 壮药白苞蒿及其含药血清对小鼠离体子宫平滑肌收缩功能的影响[J]. 中药药理与临床, 2023, 39(8): 72–77. [Tan RH, Xia X, Pan Y, et al. Effects of *Artemisia lactiflora* and its medicated serum on contractile function of isolated uterine smooth muscle in mice[J]. Pharmacology and Clinics of Chinese Materia Medica, 2023, 39(8): 72–77.] DOI: [10.13412/j.cnki.zyyl.20230330.003](https://doi.org/10.13412/j.cnki.zyyl.20230330.003).
 - 29 冯亚莉, 李浩, 刘娟, 等. 槲皮素研究进展[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(20): 5185–5193. [Feng YL, Li H, Liu J, et al. Research progress on therapeutic potential of quercetin[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2021, 46(20): 5185–5193.] DOI: [10.19540/j.cnki.cjcm.20210524.602](https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20210524.602).
 - 30 史志恒, 曾嘉琳, 黄欣如, 等. 槲皮素及其衍生物抗病毒活性研究进展[J]. 中国现代应用药学, 2022, 39(18): 2412–242. [Shi ZH, Zeng JL, Huang XR, et al. Research progress of antiviral activity of quercetin and its derivatives[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2022, 39(18): 2412–242.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.18.019](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.18.019).
 - 31 Fanunza E, Iampietro M, Distinto S, et al. Quercetin blocks Ebola virus infection by counteracting the VP24 interferon-inhibitory function[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2020, 64(7): e00530–e00520. DOI: [10.1128/AAC.00530-20](https://doi.org/10.1128/AAC.00530-20).
 - 32 周璟, 李丽莎, 周琦, 等. 槲皮素在治疗自然流产中的作用及其分子机制研究概况[J]. 中医杂志, 2020, 61(13): 1188–1193. [Zhou J, Li LS, Zhou Q, et al. The role and molecular mechanism of quercetin in the treatment of spontaneous abortion[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 61(13): 1188–1193.] DOI: [10.13288/j.11-2166/r.2020.13.016](https://doi.org/10.13288/j.11-2166/r.2020.13.016).
 - 33 张昆照, 陈武, 李开泉. 白花蒿油丸治疗喘息型慢性支气管炎 330 例临床疗效分析[J]. 江西中医药, 1983, (2): 59–61. [Zhang KZ, Chen W, Li KQ. Clinical effect of *Artemisia alba* oil pills on 330 cases of asthmatic chronic bronchitis[J]. Jiangxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 1983, (2): 59–61.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-JXZY198302052.htm>.
 - 34 曾珩. 自拟白苞蒿鳖甲汤治疗肝硬化腹水 30 例[J]. 广西中医药, 1991, 14(6): 248–250. [Zeng H. Treating 30 cases of ascites of liver cirrhosis with the decoction of Baibao Wenliangjia prepared by ourselves[J]. Guangxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 1991, 14(6): 248–250.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-GXZY199106004.htm>.
 - 35 杨玉新. 刘寄奴治疗肝硬化腹水[J]. 中医杂志, 2008, 49(10): 914. [Yang YX. Liu Jinnu's treatment of ascites in liver cirrhosis[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2008, 49(10): 914.] DOI: [10.13288/j.11-2166/r.2008.10.023](https://doi.org/10.13288/j.11-2166/r.2008.10.023).
 - 36 汪碧涛. 刘寄奴妇科应用举隅[J]. 中医杂志, 2008, 49(9): 821. [Wang BT. Gynecological application summary of *Artemisia lactiflora*[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2008, 49(9): 821.] DOI: [10.13288/j.11-2166/r.2008.09.025](https://doi.org/10.13288/j.11-2166/r.2008.09.025).
 - 37 黄艳茜, 袁烁, 王乃平, 邓高丕教授运用药对茺蔚子–鸭脚艾治疗妇科痛证的经验[J]. 中医中药, 2022, 19(28): 117. [Huang YX, Yuan S, Wang NP. Professor DENG Gaopi's experience in the treatment of gynecological pain syndrome by using couplet medicines *Leonuri fructus* and *Herba artemisiae lactiflorae*[J]. China Medical Herald, 2022, 19(28): 117.] DOI: [10.20047/j.issn1673-7210.2022.28.25](https://doi.org/10.20047/j.issn1673-7210.2022.28.25).
 - 38 李娟, 杨柱, 陈杰, 等. 国医大师刘尚义治疗慢性肾衰用药经验数据挖掘[J]. 辽宁中医药大学学报, 2018, 20(4): 114–116. [Li J, Yang Z, Chen J, et al. Experience of Chinese medicine master LIU Shangyi in treating chronic renal failure: a data mining[J]. Journal of Liaoning University of TCM, 2018, 20(4): 114–116.] DOI: [10.13194/j.issn.1673-842x.2018.04.030](https://doi.org/10.13194/j.issn.1673-842x.2018.04.030).
 - 39 琚皇进, 杨柱, 唐东昕, 等. 莪术、川芎、刘寄奴干预肿瘤患者化疗后肾损伤的回顾性临床研究[J]. 中医临床研究, 2021, 13(18): 68–70. [Ju HJ, Yang Z, Tang DX, et al. A retrospective clinical study of *Curcumae rhizoma*, *Rhizoma ligustici* *Chuanxiong* and *Herba artemisiae anomalae* on intervening renal injury

- after chemotherapy in tumor patients[J]. Clinical Journal of Chinese Medicine, 2021, 13(18): 68–70.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-7860.2021.18.025](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-7860.2021.18.025).
- 40 郑立红, 李淑莉. 中药凝胶膏剂研究进展 [J]. 中国中医药信息杂志, 2017, 24(4): 134–136. [Zheng LH, Li SL. Research progress in TCM gel paste[J]. Chinese Journal of Information on TCM, 2017, 24(4): 134–136.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-5304.2017.04.037](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-5304.2017.04.037).
- 41 广西壮族自治区中医药研究所. 广西民间常用草药 [M]. 南宁: 广西僮族自治区人民出版社, 1964: 1–125.
- 42 广西壮族自治区革委会卫生局. 广西本草选编 [M]. 南宁: 广西人民出版社, 1974: 1–223.
- 43 福建省医药研究所. 福建药物志 [M]. 福州: 福建人民出版社, 1979: 1–558.
- 44 浙江药用植物志编写组. 浙江药用植物志 (下册) [M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1980: 1370.
- 45 福建省医药研究所. 福建中草药 [M]. 福州: 福建省新华书店, 1970: 1–877.
- 46 韶关专区卫生工作站革命委员会. 粤北草药 [M]. 广州: 韶关专区卫生工作站革命委员会, 1969: 1–714.
- 47 广东中草药选编小组. 广东中草药 [M]. 广州: 广东中草药选编小组, 1969: 1–793.
- 48 徐红, 赖春泽, 廉玫, 等. 流动注射化学发光法测定丁香酚 [J]. 发光学报, 2004, 25(4): 429–434. [Xu H, Lai CZ, Lian M, et al. Flow injection analysis of eugenol with chemiluminescent detection[J]. Chinese Journal of Luminescence, 2004, 25(4): 429–434.] DOI: [10.3321/j.issn:1000-7032.2004.04.019](https://doi.org/10.3321/j.issn:1000-7032.2004.04.019).
- 49 韩群鑫, 黄寿山. 丁香酚对赤拟谷盗的生物活性 [J]. 重庆师范大学学报, 2009, 26(3): 16–19. [Han QX, Huang SS. The bioactivity of eugenol against the red flour beetle *tribolium castaneum*[J]. Journal of Chongqing Normal University, 2009, 26(3): 16–19.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-6693.2009.03.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-6693.2009.03.005).
- 50 黄爱芳, 林崇良, 林观样, 等. 浙产竹叶椒叶挥发油化学成分的研究 [J]. 海峡药学, 2011, 23(4): 40–42. [Huang AF, Lin CL, Lin GY, et al. Research on the chemical constituents of volatile oil from *Zanthoxylum armatum* DC. leaves in Zhejiang[J]. Strait Pharmaceutical Journal, 2011, 23(4): 40–42.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-3765.2011.04.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-3765.2011.04.018).
- 51 周雪芳, 唐洪, 雷茜, 等. 四川工夫红茶香气成分 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2011, 36(3): 178–182. [Zhou XF, Tang H, Lei Q, et al. Analysis of aroma components of sichuan black tea[J]. Journal of Southwest China Normal university: Natural Science Edition, 2011, 36(3): 178–182.] DOI: [10.13718/j.cnki.xsxb.2011.03.005](https://doi.org/10.13718/j.cnki.xsxb.2011.03.005).

收稿日期: 2024 年 12 月 03 日 修回日期: 2025 年 02 月 18 日
本文编辑: 钟巧妮 桂裕亮