

# 广东地产清热解毒类中药药效物质基础研究进展

刘仁杰<sup>1,2</sup>, 乡世健<sup>1</sup>, 梅全喜<sup>3\*</sup>, 周本杰<sup>1,2\*</sup>

[1. 中山大学附属第七医院, 深圳市中药活性物质筛选与转化重点实验室, 广东 深圳 518107;

2. 中山大学药学院(深圳), 广东 深圳 518107; 3. 广州中医药大学第七临床医学院, 广东 深圳 518100]

**【摘要】**广东地处岭南, 气候多潮湿炎热, 当地人易阳热素盛, 火热生毒, 常见咽喉肿痛等症状。清热解毒药多苦寒, 可有效缓解热毒证候。广东中药资源品种繁多、产量丰富。因此将近年广东地产清热解毒药药效物质基础的研究成果进行系统总结, 分类整理黄酮、生物碱、有机酸等 10 余类主要药效成分, 为进一步的深入研究提供依据和参考。

**【关键词】**广东地产药材; 清热解毒; 炎症; 氧化应激; 肿瘤; 药效物质

DOI:10.70976/j.1008-0805.SZGYGY-2025-2120

CSTR:32392.14.j.1008-0805.SZGYGY-2025-2120

**【中图分类号】**R282 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1008-0805(2025)21-4127-09

广东地处岭南, 是典型的亚热带气候, 多潮湿炎热天气, 冬暖夏热, 很易引起身体新陈代谢紊乱和内分泌失调, 导致有阳热素盛, 出之不及, 表现出炎症等机体反应, 俗称“上火”, 进而衍生出咽喉肿痛、口舌生疮等病理症状<sup>[1, 2]</sup>。现代医学认为“热毒”主要是由于代谢紊乱、细菌或病毒感染、疮伤等原因引起的氧化应激、炎症、代谢紊乱等原因引起的炎症或氧化应激等反应。因此需要从机制入手, 多方面、多靶点的调控不同的信号通路以达到对因治疗的目的。但是, 传统中医认为, “热毒”即火毒, 《重订广温热论》记载“凡六气皆能化热, 热甚即为火, 火热之毒, 总名热毒”, 而“上火”所致的咽喉肿痛等病症就需要对症或对因治疗, 《黄帝内经》记载“热者寒之, 治热以寒”指出对于热毒之邪, 优先选用寒凉之品来祛除体内由于外感六淫之邪(风、寒、暑、湿、燥、火)或因脏腑功能失调、气血阴阳失衡, 所致的热邪亢盛, 内生热火, 积而成毒, 进而有效的缓解内毒衍生的高热、烦渴、咽喉肿痛<sup>[3]</sup>、牙龈肿痛、出血、便秘、疮疡等外显病症<sup>[4]</sup>。另外, 由于广东地区饮食多喜煎炒、燥热之物, 如烧鹅、荔枝等, 更容易加重体内的热气与湿气, 再加上广东地区清热解毒药的应用历史悠久, 已经深入生活、饮食、医疗的方方面面, 因此广东地产的清热解毒药在该地区显得尤为重要。

广东省气候湿润, 雨水充足, 地形地貌复杂多样,

海洋与陆地兼具, 为动植物的生长繁育提供了极佳条件。正因如此, 广东的中药资源不仅品种繁多、分布广泛、产量丰富<sup>[5, 6]</sup>, 还有许多地道药材品质卓越, 远销海外, 享有盛名, 因而被誉为“南药”, 基于以上多种因素的影响, 清热解毒药物的发掘和利用在广东地区的传统中医药领域中经过多年的实践和经验总结, 逐渐形成了完善的使用方法和治疗体系, 是传统中医药中不可或缺的重要组成部分。本文将近年来广东地产清热解毒药中药效物质基础方面的研究成果进行系统总结, 对有效成分进行分类整理, 为进一步的深入研究提供理论依据和实践参考, 下面将广东地产清热药进行分类罗列。

## 1 广东地产清热药分类

广义上的清热解毒, 是指清热, 而清热药主要有清热解毒、清热化湿、清热化痰、清热凉血、清虚热等分类, 由于广东的地理气候原因, 广东地产清热解毒药物是应用频率最高的一类中草药, 例如, 最具代表性的广东板蓝根、白花蛇舌草、穿心莲等药主要为清热解毒药, 下面将常用的广东地产清热中药品种进行详细罗列。见表 1。

目前关于广东地产清热解毒药的研究已经形成了一定的规模, 对该类药物有效成分的物质基础和相关

收稿日期:2025-04-23; 修订日期:2025-08-21

基金项目:深圳市科技创新局重点实验室组建项目(ZDSYS20220606100801003);国家自然科学基金(82470650)

作者简介:刘仁杰(2002-), 男(汉族), 四川成都人, 中山大学在读硕士研究生, 学士学位, 主事中药外泌体干预急性肝损伤的研究。

\* 通讯作者简介:周本杰(1967-), 男(汉族), 湖南郴州人, 中山大学附属第七医院主任药师, 博士研究生导师, 主要从事中药活性物质筛选与药理机制研究。

\* 通讯作者简介:梅全喜(1962-), 男(汉族), 湖北蕲春人, 广州中医药大学第七临床医学院教授、主任中医师, 博士研究生导师, 主要从事中药临床药理学和地产药材研究。

成分的化学结构也有了相对全面的研究。因此,本文对一百余种传统古籍记载详细、民间应用相对广泛、学界研究较为深入的广东地产清热解毒药中有效成分进

行了全面的综述,为进一步深入研究提供理论基础和实践参考,从而更好地开发利用广东地产清热解毒药。

表 1 广东地产清热药分类概览

分类	中药名称	功能主治
清热解毒类	穿心莲、黄藤、了哥王、木芙蓉叶、大飞扬草、凉粉草、射干、虎杖、金银花、广东板蓝根、金钱草、射干、鸡屎藤、半边旗、千层塔、凤尾草、大叶桉、狐狸尾、小飞扬草、苦瓜干、金盏银盘、白花蛇舌草	主治温病发热、热毒血痢、痈肿疔疮等热毒证
清热化湿类	酢浆草、金钮扣、田基黄、大飞扬草、牡蒿、紫茉莉根、火炭母、鸡屎藤、半边旗、千层塔、三颗针、天胡荽、虎杖、凤尾草、爵床、垂盆草、积雪草、虎耳草、小飞扬草、肿节风、伤寒草、佛甲草、鸡骨草、葫芦茶、黑面神、扭肚藤、地稔、三丫苦、猴耳环、博落回、马齿苋、算盘子、翻白草、黄蜀葵花、金丝草、金丝桃、五色梅、云芝、广东狼毒、苦苣菜、三加皮、水杨梅、菝葜、天香炉、打板归、白英、溪黄草	主治湿温、暑湿等湿热内蕴证
清热化痰类	射干、天胡荽、虎杖、丝瓜、人苋、虎耳草、肿节风、八角莲、红丝线、白薇、绞股蓝、朱砂根、广东狼毒、马鞭草、水杨梅、荔枝草、黄瓜藤、天香炉、打板归、吉祥草	主治痰热阻肺证,如咳嗽、咳痰黄稠
清热凉血类	酢浆草、穿心莲、金钮扣、木芙蓉叶、火炭母、射干、半边旗、凤尾草、苕麻根、玉簪花、狗肝菜、丝瓜、人苋、虎耳草、肿节风、仙人掌、广东土牛膝、黄药子、红丝线、猴耳环、白薇、救必应、马齿苋、翻白草、绞股蓝、金丝草、荔枝草、苦地胆、溪黄草、吉祥草	主治血热妄行证,如出血、咳血、便血
清虚热类	杜蒿、葎草、白薇、布渣叶	主治盗汗,阴虚发热

## 2 化学成分研究

广东地产清热解毒药含有 20 余类化学成分,包括黄酮、生物碱、有机酸类、萜类、苯丙素等,对每个种类的化合物进行以下总结。

### 2.1 黄酮类

黄酮及其苷类成分是广东地产清热解毒药中普遍存在的一类成分,例如芹菜素、山柰酚、槲皮素、槲皮苷、异槲皮苷、金丝桃苷、橙皮素、芦丁等,主要在虎杖<sup>[7]</sup>、金钱草、金丝桃<sup>[8]</sup>、半枝莲<sup>[9, 10]</sup>等药中存在;扁蓄苷、大豆苷、槐糖苷、异鸢尾黄素、鸢尾素、染料木素、香叶木素、柚皮素等主要存在于半边莲<sup>[11]</sup>、野菊花<sup>[12]</sup>等药中;芸香苷、棉黄素、乌拉尔新苷、矢车菊苷、野黄芩素、芒果苷、染料木素、染料木苷、荜草素、金雀花素、穗花杉黄酮、紫云英苷、三叶豆苷、瑞诺苷、杨属苷、芦丁、蒙花苷、木犀草素、木犀草苷、鼠李素、异鼠李素、异鼠李素-3-O-葡萄糖-7-O-鼠李糖苷、异鼠李素-3-O-刺槐双糖苷等,主要存在于大飞扬草、葎草、垂盆草、绞股蓝等药中;牡荆素-2''-O-鼠李糖苷、牡荆素-4''-O-葡萄糖苷、异牡荆素、夏佛塔苷、异夏佛塔苷主要存在于酢浆草<sup>[13, 14]</sup>、鸡骨草中;槲皮素-3-O-葡萄糖醛酸苷、槲皮素-3-O-芸香糖-7-O-葡萄糖苷、槲皮素-3-O-β-D-吡喃葡萄糖苷、槲皮素-3-O-β-D-吡喃半乳糖苷、槲皮素-3-O-(2-O-吡喃葡萄糖基)-β-D-吡喃葡萄糖苷、儿茶素、表儿茶素、表没食子儿茶素等,主要存在于凉粉草、半边旗<sup>[15, 16]</sup>、虎杖、苕麻根等药中;5,7,4-三羟

基-8-甲氧基黄酮主要存在于半枝莲中;染料木黄酮则主要富集于天胡荽中;山柰酚、山柰酚-3,7-二-O-β-D-葡萄糖苷、山柰酚-3-O-芸香糖苷、山柰酚-3-O-芸香糖-7-葡萄糖苷异牡荆素等主要在白花蛇舌草、了哥王<sup>[17, 18]</sup>、金丝桃等药中。黄酮类成分主要具有抗菌、抗炎、抗氧化、抗肿瘤、抗病毒、降血糖等活性。其中代表性的有大叶桉、马鞭草、天胡荽、水杨梅等药中的黄酮类成分。

### 2.2 有机酸及酯类

有机酸及酯类成分也是广东地产清热解毒药中主要有效成分之一,例如,橘皮素、丁香酸、阿魏酸、棕榈酸、苹果酸、咖啡酸、绿原酸、新绿原酸、绿原酸甲酯、草酸、柠檬酸、异柠檬酸、隐绿原酸、乌头酸、枸橼酸葡萄糖、6-O-没食子酰葡萄糖苷、对香豆酸-O-葡萄糖苷、香草酸-4-O-葡萄糖苷、原儿茶酸葡萄糖苷、对羟基苯甲酸、邻羟基肉桂酸、泛酸、丁香酸葡萄糖苷、香草酸-1-O-呋喃芹糖基葡萄糖苷、3-O-阿魏酰基奎宁酸、1-O-咖啡酰基奎宁酸、4-O-阿魏酰基奎宁酸、没食子酸等,主要在酢浆草<sup>[19]</sup>、半边旗、虎杖<sup>[20, 21]</sup>、凤尾草、苕麻根、肿节风、翻白草等药中;水杨酸、延胡索酸、月桂酸、琥珀酸、龙胆酸等主要在白薇、菝葜等药中;大黄酸、对香豆酸等主要在虎杖、金盏银盘<sup>[22]</sup>等药中;齐墩果酸、油酸主要在凤尾草、苕麻根、马齿苋<sup>[23]</sup>、金银花<sup>[24]</sup>等药中;鞣花酸主要在大叶桉、野牡丹<sup>[25]</sup>等药中;奎宁酸、原儿茶酸等主要富集在田基黄、火炭母、虎杖、虎耳草、黄蜀葵花等药中;水杨酸等主要存在于金钮

扣<sup>[26, 27]</sup>、人苋<sup>[28]</sup>、溪黄草等药中;葡萄糖丁香酸、2-羟基肉桂酸、4-O-咖啡酰奎宁酸、4-羟基-3-甲氧基苯甲酸等,主要存在于肿节风、木芙蓉叶、丝瓜、白花蛇舌草等药中。有机酸类成分主要有抗凝血、抗菌、抗炎、止泻作用等作用。

### 2.3 脂肪酸类

广东地产清热解毒药中含有的脂肪酸类成分主要有硬脂酸、花生酸、油酸、亚油酸等,主要在狗肝菜、狐狸尾、苦瓜干<sup>[29]</sup>、地捻<sup>[30]</sup>、救必应<sup>[31]</sup>、鸦胆子<sup>[32]</sup>等药中存在;十六烷酸、9-十八碳烯酸、9,12-十八碳二烯酸等,主要富集于地捻、了哥王、小飞扬草等药中;(Z)-9,10,11-三羟基-12-十八烯酸、(Z)-12-酮-7,8,9-三羟基-10-十六烯酸等,则主要存在于苕麻根当中。主要有抗菌,抗肿瘤等作用。

### 2.4 生物碱类

广东地产部分清热解毒药中富含生物碱类化合物,如药根碱、黄连碱、茄碱、小檗碱等,主要在黄藤、大飞扬草、三颗针<sup>[33]</sup>等药中存在;东莨菪碱、莨菪碱等存在于金钮扣、仙人掌等药中;半边莲碱A、半边莲碱B主要富集在半边莲中;吴茱萸春碱、茵芋碱、香草木宁碱、白鲜碱等,主要存在于三丫苦中;苦参碱、氧化苦参碱主要分布于积雪草和山豆根中;野百合碱、大麦芽碱、千里光碱则富集于千里光<sup>[34]</sup>中;石杉碱甲、N-甲基石杉碱甲、石杉碱乙、石杉碱C、石杉碱H、石杉碱K、石杉碱L等石杉碱类化合物,主要存在于千层塔<sup>[35]</sup>中;山梗菜碱、半边莲碱A、半边莲碱B主要存在于半边莲中;吴茱萸春碱主要存在于吴茱萸中;马齿苋碱则富集于马齿苋中;金雀花碱、槐定碱、氧化槐定碱、老刺木碱存在于山豆根中;冠狗牙花碱存在于狗牙花中;苦木碱<sup>[36, 37]</sup>则主要富集于苦木等药中;蕞菜碱、血根碱、白屈菜红碱、甜菜碱、 $\beta$ -茄边碱、澳洲茄胺等,富集于鱼腥草、博落回、白英等药中。生物碱类有抗氧化、镇静、抗菌、抗肿瘤等作用。代表药物有鸡骨草、鸡屎藤、苕麻根、垂盆草等。

### 2.5 萜类

广东地产清热解毒药含有大量萜类化合物,其中,去氧穿心莲内酯、脱水穿心莲内酯苷、穿心莲内酯等,主要分布于穿心莲中;而蒲公英萜醇、5-O-阿魏酰梓醇甲酯、羽扇豆醇乙酸酯等,主要富集在白花蛇舌草中;白桦脂酸、白桦酯醇等,主要存在于黄藤、葎草、广东板蓝根<sup>[38]</sup>中;羽扇豆-20-(29)-烯-3- $\beta$ 醇、3-O-(E)-对香豆酰齐墩果酸、羽扇豆酮等,主要存在于白花蛇舌草和牛耳枫子<sup>[39]</sup>中;曲霉苷、乙酰蕨素、蕨素C-3-O- $\beta$ -D-葡萄糖苷主要富集在凤尾草中;木栓酮、3 $\beta$ -木栓醇、木栓醇、表木栓醇主要在葎草、葫芦茶<sup>[40]</sup>、广东土牛膝中;草酸、异积雪草酸、羟基积雪草酸等,主要在积雪草和爵床中富集;环桉烯醇、爵床脂素B、野

鸦椿酸等,主要富集于爵床中;常春藤皂苷元、 $\beta$ -谷甾醇、肿节风苷、草珊瑚三萜苷、草珊瑚萜内酯、齐墩果酸、铁冬青酸等,主要存在于穿心莲<sup>[41, 42]</sup>、大飞扬草、鸡屎藤、肿节风<sup>[43]</sup>、救必应、算盘子<sup>[44]</sup>中;乌发酵、高根二醇、白桦酸、2 $\alpha$ -羟基乌苏酸、 $\delta$ -香树脂酮、风轮菜皂苷(A、G、I、F)等主要存在于风轮菜中;8 $\alpha$ -羟基大戟内酯、槲皮素内酯则主要分布于伤寒草中;催叶萝芙叶醇、黑麦草内酯主要存在于狗肝菜中;算盘子二醇、3 $\beta$ -乙酰氧基乌苏-19-烯、槐花皂苷、大豆甾醇、槐花二醇、 $\beta$ -香树脂醇、科罗素酸、牛蒡子酸等,主要存在于黑面神、伤寒草、狐狸尾、人苋、大叶桉、丝瓜中;皂皮酸、苜蓿酸主要富集在地捻中;猴耳环素、乌索酸、蒲公英萜醇等,则主要存在于猴耳环、马齿苋等药中。萜类成分主要有抗菌、抗肿瘤、抗炎镇痛、抗凝血、免疫调节等活性。

### 2.6 香豆素类

广东地产清热解毒药中的香豆素类成分主要包括羟甲香豆素、香豆素、7-羟基-4-甲氧基-5-甲基香豆素、7-羟基香豆素、聚异香豆素、异东莨菪香豆素、7,8-二甲氧基香豆素、6,7-二甲氧基香豆素、4-甲氧基香豆素、5-甲氧基香豆素、7-羟基-4-甲氧基-5-甲基香豆素、5-羟基香豆素、6-甲氧基-7-羟基-香豆素等化合物,香豆素类化合物主要分布于了哥王、木芙蓉叶<sup>[45]</sup>、大飞扬草、鸡屎藤、白蔹、葎草、虎杖、凤尾草、金钱草、小飞扬草<sup>[46]</sup>、肿节风、仙人掌、葫芦茶、广东板蓝根、马齿苋、败酱草、黄蜀葵花、鸦胆子<sup>[47]</sup>、菝葜、岗梅根、打板归等药中。木脂素类成分主要有抗炎、抗肿瘤等作用。

### 2.7 苯丙素类

广东地产清热解毒药中含有多种苯丙素类成分,如松柏苷、肉苁蓉苷F、东莨菪素、丁香脂素O- $\beta$ -D-葡萄糖苷、蕨素C等,主要在凤尾草<sup>[48, 49]</sup>、半边旗以及岗梅<sup>[50]</sup>中存在;迷迭香酸、对羟基肉桂酸、迷迭香酸甲酯在凉粉草<sup>[51]</sup>、风轮菜、溪黄草中存在;表儿茶素主要存在于白蔹、虎杖、布渣叶、菝葜中;山奈苷、滨蒿内酯等,主要在狗肝菜中;阿克替苷、异毛蕊花糖苷、马替诺皂苷、4-羟基-3-甲氧基桂皮醛等,主要存在于马鞭草、博落回等药中;3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸甲酯主要分布于水杨梅中;松柏苷存在于虎耳草中;去甲岩白菜素富集于岗梅;紫丁香苷则主要在救必应中存在。苯丙素类成分主要有提高葡萄糖吸收,降血糖的作用。

### 2.8 木脂素类

广东地产清热解毒药中富含木脂素及苷类化合物,如海波叶下珠脂素、7-羟基橙皮素、松脂醇、5-甲氧基橙皮素等,主要分布于大飞扬草<sup>[52, 53]</sup>和广东土牛膝中;葎澄茄内酯、山荷叶素O-葡萄糖苷、爵床脂素B等,则主要存在于爵床<sup>[54]</sup>中;4'-去甲鬼臼毒素、鬼臼毒

素则主要在八角莲<sup>[55]</sup>中;叶下珠素、叶下珠次素、珠子草素、珠子草次素主要在叶下珠<sup>[56]</sup>中;二氢去氢二愈创木基醇、山荷叶素葡萄糖苷、落叶松树脂醇-4-O-β-D-吡喃葡萄糖苷等,主要存在于小飞扬草、八角莲中;南烛木树脂酚、表南烛木树脂酚、丁香脂素、罗汉松树脂酚、松脂醇、松脂醇双葡萄糖苷等,主要存在于黑面神、广东板蓝根中。木脂素类成分主要有抗炎、抗肿瘤等作用。

## 2.9 甾体及甾醇类

广东地产清热解毒药中富含甾体及甾醇类化合物,如胡萝卜苷、β-胡萝卜苷、7-氧基-β-胡萝卜苷等,主要存在于黄藤、了哥王、半边旗、白蕊<sup>[57]</sup>、虎杖、狗肝菜<sup>[58]</sup>、大叶桉<sup>[59]</sup>、三角草等药中;谷甾烷-4-烯-3-酮、豆甾醇葡萄糖苷、豆甾烷-5-烯-7-酮-3β-棕榈酸酯等,主要存在于狗肝菜中;二氢胆甾醇、5-燕麦甾醇、豆甾醇、大豆甾醇、7-氧代豆甾醇、7-氧代谷甾醇、α-松甾醇、羽扇豆醇、豆甾-3β,5α,6β-三醇、豆甾醇-3-O-β-D-吡喃葡萄糖苷、豆甾烯醇等,主要富集于人苋<sup>[60]</sup>、狐狸尾<sup>[61]</sup>、金盏银盘<sup>[62]</sup>、三角草<sup>[63, 64]</sup>、广东土牛膝、鱼腥草、叶下珠等药中;菠甾醇存在于天胡荽、苦瓜干、黄蜀葵花<sup>[65]</sup>中;麦角甾醇、油菜甾醇等,主要分布于人苋和菝葜中;漏芦甾酮、蜕皮甾酮 3-O-β-D-葡萄糖苷、蜕皮甾酮-25-O-β-D-葡萄糖苷、土克甾酮等,主要富集于漏芦中;牛膝甾酮、菠甾醇-3-O-β-D-葡萄糖苷、3β-羟基豆甾-5-烯-7-酮等,主要分布于漏芦、广东板蓝根、算盘子等药中;麦角甾醇-7,22-二烯-3β-醇、麦角甾醇-7,22-二烯-3β-醇棕榈酸酯、β-香树脂醇、α-菠甾醇、葫芦素 B 等,分别存在于云芝、马鞭草、黄瓜藤等药中。甾体类化合物主要有抗肿瘤、抗菌、抗炎、解热镇痛、抗病毒、保护神经细胞等作用。主要代表药有玉簪花、吉祥草、水杨梅、白薇、白英等。

## 2.10 皂苷类

广东地产清热解毒药存在多种皂苷类成分,如薯蓣皂苷、原薯蓣皂苷、薯蓣皂苷元、甲基原薯蓣皂苷、甲基原纤细薯蓣皂苷、薯蓣皂苷甲基原前皂苷元等,主要存在于黄药子<sup>[66]</sup>、龙葵、蚤休<sup>[67]</sup>、菝葜、吉祥草等药中;风轮菜皂苷(A、C、F、G、H、I)主要富集于风轮菜<sup>[68]</sup>中;积雪草皂苷(A、B、C、D、F、G、J)、异参枯尼苷等,主要存在于积雪草<sup>[69]</sup>中;槐花皂苷、大豆皂苷、去氢大豆皂苷主要在鸡骨草中;长梗绞股蓝皂苷、柴胡皂苷、人参皂苷、山豆根皂苷元、朱砂根皂苷、剑麻皂苷元、毛冬青皂苷、重楼皂苷、常春藤皂苷、β-D-吡喃葡萄糖苷、菝葜皂苷元等,则分别存在于绞股蓝<sup>[70]</sup>、柴胡、人参、山豆根、朱砂根<sup>[71, 72]</sup>、剑麻、毛冬青、重楼、常春藤、菝葜<sup>[73, 74]</sup>等药中;木通皂苷、灰毡毛忍冬皂苷、地榆皂苷、奇梯皂苷元、支托皂苷元等,主要存在于金银花、岗梅、吉祥草、玉簪花等药中。皂苷类化合物主要有抗炎、抗肿

瘤、免疫调节等作用。代表药主要有马鞭草、蚤休、菝葜等。

## 2.11 挥发油类

广东地产清热解毒药中富含挥发油类化合物,如乙醛、庚醛、壬醛、苯甲醛、苯乙醛、2-己醇、3-辛醇、法呢醇、环己烯、芳樟醇、反式-2-辛烯醛等,主要存在于地捻<sup>[66]</sup>、鱼腥草<sup>[75]</sup>中;石竹烯、长叶烯、α-石竹烯、β-榄香烯、正十六烷酸、α-雪松烯、姜黄烯、β-瑟林烯、氧化石竹烯等,主要富集在葎草<sup>[76]</sup>、爵床<sup>[77]</sup>、积雪草<sup>[78]</sup>、野菊花、羊蹄草、千里光等药中;D-柠檬烯、β-月桂烯、胡椒烯、α-萜澄茄烯、α-水芹烯、雪松烯等,主要分布于大叶桉<sup>[79]</sup>、肿节风<sup>[80]</sup>中;2-戊基呋喃、丙酮香叶酯、异丁基邻苯二甲酸酯、丁基邻苯二甲酯、辛醛、异桉醚、硝基己烷、辛烯-2-醛等,主要分布于仙人掌中;侧柏酮、长叶蒎烯、乙酸龙脑等,主要存在于野菊花中;癸酰乙醛、月桂醛、甲基正壬酮等,主要富集于鱼腥草<sup>[75]</sup>中;α-古巴烯、α-葎草萜、葎草烯等,主要存在于白花蛇舌草中;茴香精、β-蒎烯、D-苎烯、二十四碳酸甲酯等,主要存在于金银花中;苯甲酸卡酯、邻苯二甲酸二异丁基酯、邻苯二甲酸丁基辛基酯等,主要存在于荔枝草中;吉马烯 D、罗勒烯、α-蒎烯等,分别存在于东风菜、三苦丫中。挥发油成分主要是发挥抗菌作用。

## 2.12 醛类

广东地产清热解毒药中的醛类化合物主要有 5-羟甲基糠醛、糠醛、原儿茶醛等,主要存在于酢浆草、杠板归<sup>[81]</sup>、溪黄草<sup>[82, 83]</sup>中;4-羟基-2-甲氧基肉桂醛、4-羟基-3-甲氧基肉桂醛、芥子醛等,主要富集于穿心莲、黄藤等药中;而(Z)-9,17-十八碳二烯醛、己醛等,主要存在于白花蛇舌草<sup>[84]</sup>中;5-(羟甲基)-2-呋喃醛、4-羟基苯甲醛、香草醛、阿魏醛、庚醛、反式-2-庚烯醛、反式-2,4-癸二烯醛、反式-2-癸烯醛、丁香醛等,主要富集于仙人掌中;(E)-2-庚醛、(E)-2-己烯醛、β-环柠檬醛、(E)-2-壬烯醛、邻甲苯甲醛等,主要富集于地捻中;水杨醛、苦木半缩醛 C、安息香醛、牛蒡子醛、紫苏醛等,主要存在于红丝线<sup>[85]</sup>、苦木、博落回<sup>[86]</sup>、牛蒡子、紫苏等药中;芥子醛、松柏醛等,主要存在于水杨梅中;迷迭香双醛、3-吡啶甲醛、孜然芹醛等,主要分布于千里光、葎草、溪黄草等药中。醛类成分主要有保肝、抗氧化、抗炎等作用。

## 2.13 多酚类

广东地产清热解毒药中含有不少种类的多酚类成分,如没食子酸和二聚没食子酸主要分布于火炭母、半边旗、虎杖<sup>[21, 87]</sup>、金钱草<sup>[88]</sup>、虎耳草等药中;1,2,6-三氧-没食子酰基-β-D-吡喃葡萄糖苷、仙人掌粗多酚、山柰酚等,主要分别存在于白蕊、仙人掌、爵床等药中。多酚类成分主要有保肝、抗氧化、抗炎等作用。

## 2.14 鞣酸类

广东地产清热解毒药中有多种鞣花酸及苷类成分,如鞣花酸、3-甲基鞣花酸、3,3'-二甲基鞣花酸、柯里拉京、3-甲氧基-4-鼠李糖鞣花酸、3,3'-二甲氧基鞣花酸、3-甲氧基鞣花酸-4-O-β-D-葡萄糖苷、2,3-二-O-甲基鞣花酸、鞣花酸-3-甲醚、鞣花酸-3-甲醚-4'-O-α-L-吡喃鼠李糖苷等,主要富集在金钱草、野牡丹、火炭母、大叶桉、地捻、翻白草、叶下珠等药中。鞣花酸类化合物主要有抗炎作用。

## 2.15 醌类

广东地产清热解毒药富含醌及蒽醌类成分,如八角莲蒽醌主要存在于八角莲<sup>[89]</sup>中;射干醌A、射干醌B存在于射干中;2-甲基-3-甲氧基蒽醌、2-羟基-1,3-二甲氧基蒽醌、1-甲醛-4-羟基蒽醌、2-羟甲基蒽醌、2-羟基-3-羟甲基蒽醌、2-羟甲基-1-羟基蒽醌等成分,主要存在于白花蛇舌草<sup>[90]</sup>中;大黄素、大黄素甲醚、大黄素-8-O-β-D-吡喃葡萄糖苷、芦荟大黄素等,主要存在于白薇、虎杖、鸡骨草、黄药子等药中;何首乌乙素、芒果苷、叶绿醌B、叶绿醌C、虎杖素等,主要分布在虎杖中;牡荆素、荭草素、异荭草素、鸭跖黄酮苷、鸭跖黄素等,主要存在于鸭跖草中;芦丁、木犀草素、芹菜素则在主要分布于叶下珠、苦苣菜、三加皮、金银花、东风菜、吉祥草等药中。醌类化合物主要有抗菌、抗病毒、抗炎作用。

## 2.16 蒽酮类

广东地产清热解毒药中的蒽酮类化合物主要有1,5-二羟基氧杂蒽酮-6-O-β-D-葡萄糖苷、1,5,6-三羟基氧杂蒽酮、1,3,5,6-四羟基-4-异戊烯基氧杂蒽酮、蒽酮-8-O-D-葡萄糖苷、金丝桃素、原金丝桃素、原伪金丝桃素、伪金丝桃素等成分,主要存在于田基黄、虎杖、金丝桃等药中。

## 2.17 多糖类

广东地产清热解毒药中富含多糖及苷类成分,如阿拉伯糖、露糖、果糖、核糖、半乳糖、鼠李糖、木糖、葡萄糖、树胶醛糖等,主要富集于金钱草<sup>[91]</sup>、仙人掌<sup>[92]</sup>、鸡骨草、黑面神<sup>[93, 94]</sup>、半枝莲等药中;虎杖多糖、狗肝菜多糖、半枝莲多糖、地稔多糖、板蓝根多糖、半乳糖醛酸、猴耳环多糖、鱼腥草多糖、马齿苋多糖、白花败酱多糖、绞股蓝多糖、龙葵多糖、云芝多糖、蚤休多糖、白筋多糖、菝葜多糖、荔枝多糖、甘露糖、白英多糖等成分,主要存在于虎杖、狗肝菜<sup>[95]</sup>、半枝莲、地稔、板蓝根、猴耳环<sup>[96]</sup>、鱼腥草、马齿苋、白花败酱草<sup>[97, 98]</sup>、绞股蓝、龙葵、蚤休、菝葜、荔枝等药中。多糖类化合物主要有抗氧化、抗炎、免疫激活、抗肿瘤、调节血糖、降血脂、抗肝纤维化、排石等作用。主要代表药有人苋、板蓝根、白筋、三丫苦、龙葵、仙人掌、金钱草等。

## 2.18 氨基酸类

广东地产清热解毒药含有多种氨基酸成分,如亮氨酸、谷氨酸、缬氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、组氨酸、天门冬氨酸、精氨酸、半胱氨酸等,主要分布于酢浆草、木芙蓉叶、葎草、八角莲、半边莲<sup>[99]</sup>、鱼腥草<sup>[100]</sup>、绞股蓝<sup>[101]</sup>、金银花、广东狼毒等药中。氨基酸类成分主要有抗炎、抗氧化的作用。

## 2.19 环烯醚萜类

广东地产清热解毒药中的环烯醚萜类化合物主要有10-脱氢京尼平苷、阿尔卑糖苷、车叶草苷、鸡屎藤苷、鸡屎藤次苷、鸡屎藤苷酸、脱乙酰车叶草苷、京尼平苷酸、10-O-乙酰京尼平苷酸、3,4-二氢-3-甲氧基鸡屎藤苷、鸡屎藤苷酸甲酯、去乙酰车叶草苷、车叶草苷酸、去乙酰车叶草苷酸、去乙酰车叶草酸甲酯等,主要存在于鸡屎藤、白花蛇舌草等药中;马钱苷、8-表马钱素、马钱苷酸、7-脱氢马钱苷、金吉苷、7α-莫诺苷、7β-莫诺苷、哈帕苷主要在金银花中;马鞭草苷、戟叶马鞭草苷则主要存在于马鞭草中。

## 2.20 苯并呋喃类

广东地产清热解毒药含有多种苯并呋喃类化合物,如2,3-二氢苯并呋喃、6-乙炔基-3,6-二甲基-5-异丙基-4,5,6,7-四氢苯并呋喃、(R)-5,6,7,7a-四氢-4,4,7a-三甲基-2-(4H)-苯并呋喃酮、2-(1-甲基-1-羟乙基)-5-乙酰基苯并呋喃、2-(1-甲基-1-羟乙基)-5-乙酰基-6-羟基苯并呋喃、2-(1-甲基-1,2-二羟乙基)-5-乙酰基-6-羟基苯并呋喃、2-(1-甲基-1,2-二羟乙基)-5-乙酰基苯并呋喃、2,6-二乙酰基-5-羟基苯并呋喃等,主要在布渣叶<sup>[102]</sup>、肿节风、八角莲、广东土牛膝等药中。

## 2.21 其他类

同时,广东地产清热解毒药还含有苦木内酯及多种其他类化合物,如苦木内酯、鸦胆子苦醇、鸦胆子素A、鸦胆子亭主要在苦木、鸦胆子等药中;2,6-二甲基-3-O-甲基-4-(2-甲基丁酰氯)间苯三酚、1-(1,6-二羟基-4-甲氧基-3,5-二甲基苯基)-2-甲基-1-丙酮、1-(1,6-二羟基-4-甲氧基-3,5-二甲基苯基)-2-甲基-1-丁酮等,主要分布于大叶桉中;牛蒡子醛、牛蒡子醇B、漏芦噻烯醇等,主要存在于漏芦中;白藜芦醇-4-O-(6'-没食子酰基)-吡喃葡萄糖苷、云杉鞣酚-3'-O-β-D-吡喃葡萄糖苷、反式二苯乙炔苷硫酸盐等,主要富集在虎杖中;葫芦素B、异葫芦素B、葫芦素C、葫芦素D、葫芦素E、葫芦素F、23,24-二氢葫芦素则主要存在于丝瓜中。

## 3 讨论与展望

近年来,国家高度重视中医药的发展,出台了《“十四五”中医药发展规划》等政策规划,旨在促进传统中

医药的创新发展、提高中药产业发展活力、健全中医药服务体系等,从国家层面出发,大力扶持中医药的发展。同时,2020年,广东省委、省政府印发的《关于促进中医药传承创新发展的若干措施》指出,要建高质量发展的中医药服务体系、加强岭南中药基础研究,推进中药资源普查和南药濒危野生药用动植物野生抚育、要推动中医药高质量传承与开放创新发展。

广东地产清热解毒药应用广泛且历史悠远,经过数千年发展已形成独具特色的岭南中药文化。其中虎杖、金钱草、金丝桃、半枝莲、广东土牛膝、菝葜、鱼腥草、肿节风、金银花、绞股蓝、金丝桃、爵床、千里光、重楼等药已经有了较为全面、深入的研究<sup>[103]</sup>,其发现的主要药理作用有解热镇痛<sup>[103]</sup>、抗炎<sup>[104]</sup>、抗菌<sup>[105]</sup>、抗氧化、抗肿瘤<sup>[106]</sup>、抗病毒<sup>[107]</sup>、抗急性肾损伤、抗抑郁、抗胃溃疡、保肝、降血糖、降血压、降血脂、免疫调节、抗痛风等作用。目前来看,清热解毒药的主要起效为黄酮、生物碱、有机酸、醛类、多糖类、萜类、香豆素、苯丙素、木脂素等成分。这些成分主要通过产生抑制NF- $\kappa$ B通路<sup>[108-110]</sup>,抑制中性粒细胞和巨噬细胞的浸润<sup>[111]</sup>、减少IL-8、IL-10、IL-1 $\beta$ 和TNF- $\alpha$ 等炎症因子的释放<sup>[112-114]</sup>,抑制环氧化酶-2(COX-2)活性<sup>[115]</sup>、调节肠道菌群-肠-脑轴,抑制Notch1/NF- $\kappa$ B信号通路的激活<sup>[116]</sup>,减少细胞凋亡<sup>[117-119]</sup>、降低ROS水平及iNOS、COX-2、p-P65、p-Akt、p-PI3K蛋白表达<sup>[120]</sup>、下调Ras/ERK/MAPK信号通路<sup>[121]</sup>减轻炎症反应和氧化应激损伤等方式产生清热解毒的作用。

目前主流的中药应用方式还是以整体或者复方的入药方式为主,这是传统中医药历经千年积累的经验总结而成的有效使用方法,这就带来了一个长期难以解决的问题,就是整体或复方入药的成分复杂多样,涉及成千上万种化学物质,难以精准确定具体起效的有效成分,使得现代用药的质量控制和标准化难以实现,更限制了中药作用机制的深入研究。例如,在临床应用中,医生只能根据患者的整体反应和传统中医药理论来判断药物的疗效,而无法从分子层面精准分析药物的具体作用机制和有效成分的贡献。但是,随着药物化学、药理学、药物分析学等领域的发展,中药有效成分提取技术的发展,如高效液相、质谱、核磁、超临界流体提取法、超声波提取法、分子蒸馏技术、超滤膜分离、大孔吸附树脂分离等分析提取方法的出现和发展,中药有效成分的分离和鉴定有了更加深入的研究。这使得长期以来中药具体药效成分不明确,药效物质难以定位的难点可以得到更为有效的解决。

我们将100余种广东地产清热解毒药在药效物质基础方面的研究成果进行系统总结,将有效成分进行分类整理,将具有清热解毒作用的化合物分类为黄酮、生物碱、有机酸、萜类等10余类主要类别,并对其明确

的化合物进行了罗列,为进一步的深入研究提供理论依据和实践参考,旨在加强具体有效成分分析和深入研究,有助于揭示中药有效成分的药理作用机制,确保不同批次、产地、加工方法、采收时间的不同批次的中药药效的稳定性,制定标准化的中药质量控制体系。至此,能够很好的提升中药的利用率、患者依从性、减少副作用等,对传统中药的发展有至关重要的作用。

#### 参考文献:

- [1] 魏云平,邓杨春.从“气”的角度防治“上火”探析[J].浙江中医药大学学报,2019,43(4):311-314.
- [2] 王启明,聂晶.从气机升降出入浅谈“上火”的辨证论治[J].江西中医药,2021,52(6):20-22.
- [3] 方运斌.清热解毒祛痰利咽治疗咽炎的疗效观察[J].内蒙古中医药,2023,42(11):36-88.
- [4] 马令芳.清热解毒、泻下导滞,大黄治疗便秘有讲究[J].科学生活,2025,30(3):128-129.
- [5] 王继华,蔡时可,杨少海.广东省中草药种植业现状与发展趋势[J].广东农业科学,2019,46(8):14-21.
- [6] 梅全喜,范文昌,曾聪彦.论广东地产药材的研究与开发[J].今日药学,2009,19(12):14-17.
- [7] 于澎,张虹.HPLC-ESI-MS法同时测定虎杖提取物中的17种成分[J].沈阳药科大学学报,2011,28(12):963-968.
- [8] 黄长亮,赖成材,王美燕,等.贯叶金丝桃不同药用部位的化学成分分析[J].中草药,2025,56(7):2274-2290.
- [9] 郑沛,文敏,刘秋叶,等.半枝莲总黄酮提取工艺优化及抗氧化、抗肿瘤活性评价[J].食品工业科技,2023,44(23):194-202.
- [10] 徐硕,徐文峰,邝咏梅,等.中药半枝莲质量评价的研究进展[J].西北药学杂志,2023,38(1):222-226.
- [11] 马玉明,彭嘉文,谢晶晶,等.半边莲的质量控制现状及质量标志物预测分析[J].中华中医药学刊,2025,43(2):153-157.
- [12] 夏伯候,周亚敏,谢家驰,等.UPLC法测定野菊花中5种抗氧化活性成分的含量[J].中药材,2016,39(2):348-351.
- [13] 张宝,匡维米,刘佳,等.基于UPLC-Q-Exactive-Plus-Orbitrap-MS的酢浆草化学成分分析[J].中国现代应用药学,2025,42(4):611-622.
- [14] 李静.酢浆草提取物体外抗肿瘤和抗氧化研究[D].河北大学硕士学位论文,2011.
- [15] 张娜,邹娟,叶江海,等.半边旗化学成分及药理活性研究进展[J].贵阳中医学院学报,2019,41(6):95-98.
- [16] 李慧,杨宝,黄芬,等.半边旗化学成分研究[J].中草药,2018,49(1):95-99.
- [17] 佟立今,孙立新,孙丽霞,等.了哥王化学成分的分离与鉴定[J].中国药物化学杂志,2015,25(1):50-53.
- [18] 易文燕,刘明,陈敏,等.了哥王化学成分研究[J].时珍国医国药,2012,23(12):3001-3003.
- [19] 赵建芬,卢维聪,关萍萍.酢浆草提取物抑菌活性的研究及有机酸组分的分析[J].中国食品添加剂,2017,16(2):93-98.
- [20] YANG J B, SUN H, MA J, et al. New phenolic constituents obtained from *Polygonum multiflorum* [J]. Chinese Herbal Medicines, 2020, 12(3):342-346.
- [21] 王欣,覃瑶,孙建彬,等.虎杖叶的化学成分、药理活性、临床应用及质量控制研究进展[J].亚太传统医药,2019,15(10):

- 196-200.
- [22] 李勇,蒋海强,张清华. 金盏银盘化学成分的分与鉴定[J]. 食品与药品,2012,14(7):270-273.
- [23] 李冠文,杨金梅,王辉敏,等. 响应曲面法优化马齿苋中脂肪酸提取工艺及其成分分析[J]. 中国食品添加剂,2022,33(7):97-104.
- [24] CHEN Z H, ZOU Q F, JIANG L J, et al. The comparative analysis of *Lonicerae Japonicae Flos* and *Lonicerae Flos*: A systematical review [J]. *J Ethnopharmacol*, 2024, 323: 117697.
- [25] 姚亮亮,刘新亚. 野牡丹属植物的化学成分、药理活性及临床应用研究概况[J]. 江西中医学院学报,2010,22(6):52-55.
- [26] 汤建平. 金钮扣的化学成分及紫外鉴别研究[D]. 广东药学院硕士学位论文,2010.
- [27] 周洪波,王峰,何洋,等. 金钮扣的化学成分研究[J]. 华西药学杂志,2011,26(6):522-524.
- [28] 王晓岚,郁开北,彭树林. 铁苋菜地上部分的化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2008,33(12):1415-1417.
- [29] 张岩岩,靳子旋,冯思琪,等. 山苦瓜化学成分及药理作用的研究进展[J]. 中草药,2024,55(3):1034-1045.
- [30] WANG J, JIA Z, ZHANG Z, et al. Analysis of chemical constituents of *Melastoma dodecandrum* Lour. by UPLC-ESI-Q-exactive focus-MS/MS [J]. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 2017, 22(3): 467.
- [31] 黎锦城,林敬明. 救必应超临界 CO<sub>2</sub> 萃取物的 GC-MS 分析[J]. 中药材,2001,(4):271-272.
- [32] 范欣悦,杨璐铭,扶佳俐,等. 鸦胆子化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国药学杂志,2022,57(14):1137-1145.
- [33] 徐婵,吴潇潇,万定荣,等. 三颗针抗菌活性成分研究[J]. 华中科技大学学报(医学版),2015,44(5):556-562.
- [34] 徐定平,周鑫堂,郗红利,等. 千里光化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国药师,2014,17(9):1562-1565.
- [35] JIANG W W, LIU F, GAO X, et al. Huperserines A-E, *Lycopodium alkaloids* from *Huperzia serrata* [J]. *Fitoterapia*, 2014, 99: 72-77.
- [36] 石国华,焦伟华,杨帆,等. 苦木中 3 个二聚 β-卡巴林生物碱及其生物活性研究[J]. 中草药,2015,46(6):803-807.
- [37] 刘博文,刘富垒,王如意,等. 苦木总生物碱的化学成分分析及其对大鼠胶原诱导性关节炎的作用[J]. 中国药科大学学报,2019,50(5):585-592.
- [38] FENG Q T, ZHU G Y, GAO W N, et al. Two new alkaloids from the roots of *Baphicacanthus cusia* [J]. *Chemical & pharmaceutical bulletin*, 2016, 64(10): 1505-1508.
- [39] 张小坡,张俊清,裴月湖,等. 黎药牛耳枫化学成分研究[C]//海南省药学会. 海南省药学会 2011 年学术年会论文集. 海南医学院药学院;中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所;沈阳药科大学中药学院;海南省南药黎药研究院;2011:130-134.
- [40] 金燕,林娜,任少琳. 葫芦茶化学成分的研究[J]. 中国药物化学杂志,2015,25(4):303-305.
- [41] 东红阳,王连睿,安一珂,等. 穿心莲化学、药理研究进展及质量标志物(Q-Marker)预测分析[J]. 中华中医药学刊,2025,43(1):157-164.
- [42] 陈少华,黄曦,余开科,等. 基于超高效液相色谱-串联质谱法的一测多评法同时测定穿心莲中 9 种成分含量[J]. 食品安全质量检测学报,2025,16(6):122-131.
- [43] 黎雄,张玉峰,杨柳,等. 肿节风倍半萜类化学成分研究[J]. 药学报,2011,46(11):1349-1351.
- [44] ZHANG Z, GAO Z L, FANG X, et al. Two new triterpenoid saponins from *Glochidion puberum* [J]. *Journal of Asian natural products research*, 2008, 10(11-12): 1029-1034.
- [45] 姚莉韵陆,陈泽乃. 木芙蓉叶化学成分研究[J]. 中草药,2003,34(3):12-14.
- [46] 刘金龙,于敏,王素娟,等. 千根草的化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2020,45(21):5226-5231.
- [47] EKONG R M, KIRBY G C, PATEL G, et al. Comparison of the in vitro activities of quassinoids with activity against *Plasmodium falciparum*, anisomycin and some other inhibitors of eukaryotic protein synthesis [J]. *Biochemical pharmacology*, 1990, 40(2): 297-301.
- [48] 胡浩斌. 青蕨根化学成分的研究(英文)[J]. 天然产物研究与开发,2005,17(2):169-171.
- [49] 胡浩斌. 青蕨化学成分的研究(英文)[J]. 天然产物研究与开发,2004,17(5):379-382.
- [50] 杜冰墨,杨鑫瑶,冯晓,等. 岗梅的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志,2017,42(1):20-28.
- [51] 刘素莲. 凉粉草化学成分初步研究[J]. 中药材,1995,18(5):247-248.
- [52] WU Y, QU W, GENG D, et al. Phenols and flavonoids from the aerial part of *Euphorbia hirta* [J]. *Chinese journal of natural medicines*, 2012, 10(1): 40-42.
- [53] 张玲. 飞扬草化学成分及生物活性研究[D]. 山东大学硕士学位论文,2019.
- [54] 李群. 爵床抗血小板聚集有效物质部位化学成分研究[D]. 湖北中医药大学硕士学位论文,2016.
- [55] 张晨宁,杨光义,魏晋宝,等. UPLC-MS/MS 法测定南方山荷叶与八角莲中 4 种木脂素类成分的含量[J]. 中药材,2015,38(12):2550-2553.
- [56] 杨孟妮,张慧,刘娟,等. 叶下珠化学成分研究[J]. 中草药,2016,47(20):3573-3577.
- [57] 韩思婕,潘翔,张梦美,等. 白藜乙酯部位体内抗肿瘤的药效作用机制及其成分分析研究[J]. 中药新药与临床药理,2022,33(12):1623-1631.
- [58] 许有瑞,张可锋,钟明利,等. 狗肝菜化学成分与药理作用的研究进展[J]. 中国药房,2015,26(34):4862-4865.
- [59] 秦国伟,徐任生. 大叶桉化学成分的研究——大叶桉酚乙和其它成分的分与鉴定[J]. 化学学报,1986,44(2):151-156.
- [60] SEEBALUCK R, GURIB-FAKIM A, MAHOMOODALLY F. Medicinal plants from the genus *Acalypha* (Euphorbiaceae) --a review of their ethnopharmacology and phytochemistry [J]. *J Ethnopharmacol*, 2015, 159: 137-157.
- [61] 黄兴文,陈汝玲,林希昊,等. 岭南中草药狐狸尾的研究进展[J]. 现代中药研究与实践,2024,38(6):97-102.
- [62] 李斌,刘昕,熊杰,等. 金盏银盘化学成分的分与鉴定[J]. 江西中医药,2011,42(10):51-53.
- [63] 吴惠妃. 三角草化学成分的研究[D]. 广州中医药大学硕士学位论文,2006.
- [64] 梅全喜,高幼衡,刁远明,等. 三角草化学成分研究(II)[J]. 中药材,2005,28(6):470.
- [65] 关诗涵,刘畅,颜晓桐,等. 黄蜀葵花化学成分、药理活性研究进展及质量标志物的预测分析[J]. 中国中药杂志,2025,50(4):908-921.
- [66] 张骥鹏,高旺,高慧媛. 中药黄独的研究进展[J]. 中国现代中药,2008,10(2):34-37.
- [67] 杨远贵,张霁,张金渝,等. 重楼属植物化学成分及药理活性研究进展[J]. 中草药,2016,47(18):3301-3323.

- [68] QU L X, LIU Y Q, WANG Y, et al. Diterpenoid and triterpenoid glycosides from *Clinopodium chinense* [J]. *Natural product research*, 2021, 35(1): 25–33.
- [69] 翁小香, 黄文武, 孔德云. 积雪草中三萜类成分及其药理活性研究进展[J]. *中国医药工业杂志*, 2011, 42(9): 709–716.
- [70] 葛锦蓉, 张子仪, 张兴明, 等. 绞股蓝资源分布、化学成分、检测方法及其药理作用研究进展[J]. *中草药*, 2025, 56(3): 1050–1063.
- [71] 叶晴, 陈金鹏, 凌悦, 等. 朱砂根化学成分和药理作用的研究进展[J]. *中草药*, 2022, 53(9): 2851–2860.
- [72] 张伟, 李锟, 李东, 等. 朱砂根化学成分和药理作用研究进展[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2011, 17(11): 279–282.
- [73] 宋路瑶, 马云, 罗艳琴, 等. 菝葜单体活性成分及药理作用机制研究进展[J]. *中国药业*, 2014, 23(9): 1–3.
- [74] 高满军, 黄兴琼, 莫启贵, 等. 菝葜的化学成分及药用价值研究进展[J]. *湖北科技学院学报(医学版)*, 2024, 38(4): 360–363+368.
- [75] 蔡红蝶, 刘佳楠, 陈少军, 等. 鱼腥草化学成分、生物活性及临床应用研究进展[J]. *中成药*, 2019, 41(11): 2719–2728.
- [76] 王悦尚, 于美俊, 陈宇, 等. 菝葜的化学成分、药理作用及其在动物生产中应用的研究进展[J]. *中国饲料*, 2024, 12(1): 4–11.
- [77] 吴威巍, 缪刘萍, 王鑫杰. 爵床化学成分研究[J]. *中成药*, 2013, 35(5): 985–988.
- [78] 秦路平, 张卫东, 郑水庆, 等. 积雪草挥发油成分分析及其抗抑郁作用研究[J]. *第二军医大学学报*, 1998, 19(2): 87–88.
- [79] SARTORELLI P, MARQUIORETO A D, AMARAL-BAROLI A, et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from two species of *Eucalyptus* [J]. *Phytotherapy research: PTR*, 2007, 21(3): 231–233.
- [80] 李丹丹, 李龙进, 肖逸飞, 等. 草珊瑚化学成分及药理活性研究进展[J]. *中成药*, 2022, 44(9): 2923–2928.
- [81] WANG K W, ZHU J R, SHEN L Q. A new lignan with anti-tumour activity from *Polygonum perfoliatum* L [J]. *Natural product research*, 2013, 27(6): 568–573.
- [82] 蔡幸婷, 任博文, 李达谅. 溪黄草的化学成分和药理作用研究进展[J]. *福建轻纺*, 2022, 27(7): 1–7.
- [83] 刘小滢. 溪黄草化学成分研究[D]. 兰州大学硕士学位论文, 2024.
- [84] CHEN R, HE J, TONG X, et al. The *Hedyotis diffusa* Willd. (Rubiaceae): A review on phytochemistry, pharmacology, quality control and pharmacokinetics [J]. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 2016, 21(6): 710.
- [85] 谢运昌, 蒋小华, 张冕. 红丝线挥发油的化学成分[J]. *广西植物*, 2008, 28(1): 136–138.
- [86] 曾泽, 张华琦, 桂干北, 等. 博落回的活性成分、生物学作用及其在动物生产中的应用[J]. *饲料研究*, 2023, 46(8): 120–124.
- [87] 马培. 虎杖生药学研究[D]. 北京协和医学院博士学位论文, 2013.
- [88] 王宇杰, 孙启时. 金钱草的化学成分研究[J]. *中国药物化学杂志*, 2005, 15(6): 357–359.
- [89] 马君, 江露, 陈虎, 等. 中药八角莲的研究进展[J]. *湖北医药学院学报*, 2020, 39(1): 96–100.
- [90] 黄岚, 陈碧莲, 罗镭. 白花蛇舌草的化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J]. *中国药事*, 2023, 37(12): 1451–1460.
- [91] TIAN L J, YANG N Y, CHEN W Q. Triterpene saponins from *Lysimachia christinae* [J]. *Journal of Asian natural products research*, 2008, 10(3–4): 291–296.
- [92] 戴小华, 吕乐, 刘欢欢. 仙人掌多糖抗炎镇痛作用研究[J]. *畜牧与兽医*, 2012, 44(S1): 286–287.
- [93] 王珠强, 纪梦颖, 彭伟文, 等. 黑面神的化学成分研究[C]//中国化学会. 中国化学会第十一届全国天然有机化学学术会议论文集(第四册). 广州中医药大学附属中山医院; 国际中药转化医学研究所, 2016: 4.
- [94] 毛华丽, 占扎君, 钱捷. 黑面神化学成分的研究[J]. *中草药*, 2009, 40(S1): 100–102.
- [95] 朱华, 张小玲, 张可峰, 等. 狗肝菜多糖对免疫功能低下小鼠免疫功能的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2011, 21(4): 393–395+399.
- [96] 付元凤, 刘芳, 李思佳, 等. 猴耳环的研究进展[J]. *中草药*, 2018, 49(5): 1174–1183.
- [97] 柳可嘉, 侯德才, 刘洋成, 等. 白花败酱草化学成分与药理活性研究进展[J]. *实用中医内科杂志*, 2024, 38(6): 9–14.
- [98] 吴娟. 白花败酱化学成分研究[D]. 安徽中医药大学硕士学位论文, 2020.
- [99] 杨元, 陈唯, 冯朵, 等. 半边莲的化学成分及药理活性研究进展[C]//中华中医药学会. 中华中医药学会中药化学分会第九届学术年会论文集(第一册). 北京中医药大学中药学院; 北京市教委中药质量控制技术工程中心, 2014: 239–245.
- [100] 肖娟, 向安萍, 张年凤. 鱼腥草的化学成分及药理作用研究进展[J]. *现代中西医结合杂志*, 2022, 31(11): 1563–1567.
- [101] 李倩, 陈雨萌, 王煦焱, 等. 绞股蓝化学成分及其药理作用研究进展[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2025, 27(3): 104–112.
- [102] 曾聪彦, 吴惠妃, 郭展荣. 布渣叶化学成分定性鉴别的实验研究[J]. *世界中西医结合杂志*, 2009, 4(3): 175–176.
- [103] 范文昌, 梅全喜, 高玉桥. 12种广东地产清热解毒药的镇痛作用实验研究[J]. *今日药学*, 2010, 20(2): 12–15.
- [104] 范文昌, 梅全喜, 欧秀华, 等. 12种广东地产清热解毒药材的抗炎作用研究[J]. *中国药业*, 2011, 20(8): 28–29.
- [105] 萧栋, 陈瑜珍, 莫小路. 4种广东常用清热解毒类中草药抑菌作用的研究[J]. *今日药学*, 2019, 29(3): 166–169.
- [106] 陈小露, 吴万征. 《广东地产药材研究》中抗肿瘤中药的探讨[J]. *时珍国医国药*, 2015, 26(8): 1976–1978.
- [107] 高玉桥, 梅全喜, 曾聪彦, 等. 广东地产清热解毒药材药理研究及有关思路与方法探讨[J]. *世界科学技术-中医药现代化*, 2015, 17(3): 655–663.
- [108] SEKITA Y, MURAKAMI K, YUMOTO H, et al. Anti-bacterial and anti-inflammatory effects of ethanol extract from *Houttuynia cordata* poultice [J]. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 2016, 80(6): 1205–1213.
- [109] 马燕兰, 韩忠福, 王建荣, 等. 超声雾化吸入鱼腥草对呼吸道消炎抗菌作用临床研究[J]. *中草药*, 2001, 32(4): 48–51.
- [110] 陈婧, 方建国, 吴方建, 等. 鱼腥草抗炎药理作用机制的研究进展[J]. *中草药*, 2014, 45(2): 284–289.
- [111] LU Z, XIE P, ZHANG D, et al. 3-Dehydroandrographolide protects against lipopolysaccharide-induced inflammation through the cholinergic anti-inflammatory pathway [J]. *Biochem Pharmacol*, 2018, 158: 305–317.
- [112] 梁生林, 李庆耀, 周细根. 铁苋菜抗炎镇痛有效部位的筛选[J]. *井冈山大学学报(自然科学版)*, 2022, 43(3): 79–85.
- [113] 莫嘉玮, 雷嘉昕, 姜梦涵, 等. 中药“山豆根”化学成分与药理活性研究进展[J]. *中华中医药学刊*, 2025–09–17. <http://ink.cnki.net/z1.1546.R.20250416.1735.003>.
- [114] TANG Q, LUO D, LIN D C, et al. Five matrine-type alkaloids from *Sophora tonkinensis* [J]. *J Nat Med*, 2021, 75(3): 682–687.
- [115] 杨小姣, 白彩虹, 邹坤, 等. 吉祥草中甾体皂苷 RCE-4 对宫颈癌裸鼠移植瘤的抑制作用[J]. *第三军医大学学报*, 2016, 38(5):

- 476–482.
- [116] 李佳琪,高丽,周玉枝,等. 衰老性学习记忆减退相关的脑内单胺类神经递质研究进展[J]. 药学学报, 2017, 52(11): 1639–1646.
- [117] 马双刚,吕海宁,丁广治,等. 亮叶围涎树根的化学成分及其肿瘤细胞毒活性研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(13): 1769–1771.
- [118] FENG C P, TANG H M, HUANG S, et al. Evaluation of the effects of the water-soluble total flavonoids from *Isodon lophanthoides* var. *gerardianus* (Benth.) H. Hara on apoptosis in HepG2 cell: Investigation of the most relevant mechanisms [J]. JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY, 2016, 188: 70–79.
- [119] XU H, LV M, TIAN X. A review on hemisynthesis, biosynthesis, biological activities, mode of action, and structure-activity relationship of podophyllotoxins: 2003–2007 [J]. *Curr Med Chem*, 2009, 16(3): 327–349.
- [120] 龙莉,林思,秦慧真,等. 凤尾草水提物对脂多糖诱导 RAW264.7 细胞炎症的抑制作用[J]. 中药材. 2024, 47(3): 730–734.
- [121] 李文. 积雪草苷调控 SIRT1/NF- $\kappa$ B/NLRP3 通路介导抗炎作用改善肾缺血再灌注损伤的机制研究[D], 河南中医药大学硕士学位论文, 2022.

## Research progress on the material basis of efficacy of Guangdong-based heat-clearing and detoxifying Chinese medicinals

LIU Renjie<sup>1,2</sup>, XIANG Shijian<sup>1</sup>, MEI Quanxi<sup>3\*</sup>, ZHOU Benjie<sup>1,2\*</sup>

(1. *Shenzhen Key Laboratory of Screening and Translational Research for Active Ingredients of Traditional Chinese Medicine, Seventh Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, China*; 2. *School of Pharmaceutical Sciences (Shenzhen), Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, China*; 3. *Seventh Clinical Medical College, Guangzhou University of Chinese Medicine, Shenzhen 518100, China*)

**Abstract:** Guangdong is located in the Lingnan region, characterized by a hot and humid climate. Local residents are prone to excessive internal heat, which can lead to fire-toxin syndrome, often manifesting as symptoms such as sore throat. Heat-clearing and detoxifying medicinal substances, which are mostly bitter in taste and cold in property, can effectively alleviate syndromes related to heat-toxins. Guangdong is abundant in resources of Chinese medicinals (CMs), with a wide variety and substantial yield. This article systematically summarizes the recent research progress on the material basis of the efficacy of local heat-clearing and detoxifying CMs from Guangdong. Key efficacious components, including flavonoids, alkaloids, and organic acids, are categorized into more than ten classes, providing a basis and reference for further in-depth studies.

**Key words:** Guangdong local medicinal materials; Heat-clearing and detoxifying; Inflammation; Oxidative stress; Tumor; Efficacious material

(责任编辑:周弈轩)