

沉香药用历史, 现代研究及开发利用前景

王灿红^{1,2,3}, 弓宝³, 李银桂^{1,2}, 牟俊宇³, 吴玉兰³, 张玲^{1,2} (1. 岭南现代农业科学与技术广东省实验室茂名分中心, 广东 茂名 525099; 2. 广东石油化工学院广东省绿色农产品加工与智能装备重点实验室, 广东 茂名 525099; 3. 中国医学科学院药用植物研究所海南分所国家中医药管理局沉香可持续利用重点研究室, 海南 海口 570311)

[摘要] 沉香为瑞香科植物白木香含有树脂的木材。作为名贵芳香南药, 沉香药用历史悠久, 药用疗效显著。通过查阅相关古籍、研究文献等进行系统、全面地综述, 同时预测和展望沉香的开发利用前景。发现沉香在传统和现代中医临床应用及药理作用广泛, 在治疗消化、呼吸、心脑血管及神经系统等各类疾病均有显著疗效, 特别在调节神经系统失眠、焦虑、抑郁等情绪方面疗效好, 可见沉香具有潜在的药用和养生开发价值和前景。该文系统总结了沉香古今临床应用及现代药效研究情况, 旨在为更好指导其中医临床应用, 创新药用研究及资源开发利用提供理论基础和参考依据。

[关键词] 沉香; 药用记载; 临床应用; 药用研究; 开发利用

[中图分类号] R284; R915 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1001-5213(2025)13-1547-08 DOI:10.13286/j.1001-5213.2025.13.16

Medicinal history, modern research and development and utilization prospects of *Aquilaria sinensis*

WANG Canhong^{1,2,3}, GONG Bao³, LI Yingui^{1,2}, MOU Junyu³, WU Yulan³, ZHANG Ling^{1,2} (1. Maoming Branch of Guangdong Laboratory for Lingnan Modern Agriculture, Guangdong Maoming 525099, China; 2. Guangdong Key Laboratory of Green Agricultural Products Processing and Intelligent Equipment, Guangdong University of Petrochemical Technology, Guangdong Maoming 525099, China; 3. Key Laboratory of State Administration of Traditional Chinese Medicine for Agarwood Sustainable Utilization, Hainan Branch Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Hainan Haikou 570311, China)

ABSTRACT: Agarwood is a resin-containing wood of the thymelaeaceae family. As a precious aromatic southern medicine, agarwood, has a long history of medicine and remarkable therapeutic effect. The development and utilization prospects of agarwood were predicted and prospected by reviewing related ancient books and research literature. It was found that agarwood has a wide range of clinical applications and pharmacological effects in ancient and modern, and has significant effects in the treatment of digestive, respiratory, cardiovascular and cerebrovascular diseases and nervous system diseases, especially in the regulation of nervous system insomnia, anxiety, and depression. Agarwood has potential medicinal and health development value and application prospects. This paper systematically summarized the clinical application of agarwood in ancient and modern and the modern efficacy research, aiming to provide theoretical basis and reference for guiding its clinical application, medicinal research, and development and utilization.

KEY WORDS: *Aquilaria sinensis*; medicinal records; clinical application; pharmaceutical research; development and utilization

沉香为瑞香科(Thymelaeaceae)植物白木香 *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg. 含有树脂的木材。我国沉香主产于海南、广东、广西等地^[1-2], 种植面积近 60 万亩, 原料年产量达到 2 000 吨, 年产值超 100 亿元。广东、海南省等地已将沉香产业列为重点发展的产业之一, 沉香深加工产品的开发利用是推动沉香产业发展的强大动力。但是, 当前沉香产品开发仍显“动力不足”, 且市售产品多存在款式单一、低端、同质化严重等问题, 其主要原因在于沉香药效作用、生物效应成分及作用机制一直未得到完全

阐释, 限制了沉香资源的深入研究及开发利用。

沉香为名贵南药, 其味辛、苦, 性微温; 归脾、胃、肾经; 具有行气止痛、温中止呕、纳气平喘、镇静安神的功效^[3]。中医临床主要用于胸腹胀闷疼痛、胃寒呃逆呕吐、肾虚气逆喘急、心神不宁失眠等病证^[4]。目前有关沉香化学成分的研究较多, 主要有挥发油、倍半萜及色酮等^[5]。现代药效研究表明, 沉香有镇静^[6]、镇痛^[7]、抗菌^[8]、抗炎^[9]、抗肿瘤^[10]等药理作用。可见, 沉香有较好的药用和养生开发利用价值和前景。为使沉香资源能够更深入的药

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目(编号: 82204657); 茂名市科技计划项目(编号: 2022S032); 广东省创新战略专项(编号: 2023S001007) **[作者简介]** 王灿红, 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向: 中药药效活性评价作用机理研究及产品开发 **[通信作者]** 张玲, 女, 博士, 教授, 研究方向: 农产品保鲜、食品加工技术、农业废弃物资源化利用

用研发,笔者对沉香已有的药用记载、临床应用及现代研究进行系统、全面地综述,旨在更好地指导其临床应用,药用研究及开发利用提供理论依据。

1 药用记载

沉香药用历史悠久,历代本草从中医药性理论,包括四气五味^[11-12]、升降沉浮、毒性、归经等方面均有详细记载。

1.1 性味 沉香性味记载始见于梁·陶弘景的《名医别录》载:“沉香性微温”^[13],无味记载;唐·陈藏器著《本草拾遗》载:“蜜香,味辛,性温”^[14];五代·李珣著《海药本草》曰:“沉香,味苦,性温”^[15];后五代·吴越的《日华子本草》载:“沉香,味辛,性热”^[16];再到明·李时珍所著《本草纲目》认为:沉香“味辛,微温”^[17]。归纳可知,沉香味辛、苦,性微温。结合药性理论分析,沉香同有阴阳属性,温中,主行散、疏泄等。

1.2 升降沉浮 升降沉浮指药物对人体作用的不同趋向,升趋于上,降趋于下;升降沉浮与四气五味有关,王好古云:“温阳,寒阴,阳升、阴降;辛阳,酸苦咸阴,阳浮、阴沉”^[18]。从升降沉浮方面,西晋·嵇含所著《南方草木状》描述:“木心与节坚黑沉水者,为沉香”^[19]。明·李时珍在《本草纲目》也指出:“沉香入水即沉”^[17]。后清·吴儀洛在《本草从新》中将升降沉浮理论与功效相关联载:“诸木皆浮,而沉香独沉,故能下气而坠痰涎,能降亦能升,故能理诸气调中;阴亏火旺者,切勿沾唇”^[20]。

1.3 毒性 有关沉香毒性记载,五代·李珣的《海药本草》、吴越的《日华子本草》及明·李时珍的《本草纲目》均记载:“沉香无毒”^[15-17]。现代研究也证实,沉香无急性毒性、长期毒性及致畸致癌和致突变毒性^[21-23]。归经是指药物对机体不同脏腑经络的特殊亲和作用,说明了药效所在及药物的定性定量^[24]。

1.4 药用 沉香功效记载始见于梁·陶弘景的《名医别录》,被列为上品,载:“沉香悉治风水毒肿,去恶气”^[13]。五代·李珣著《海药本草》新增功效曰:“沉香主心腹痛,霍乱,中恶邪,鬼疰,清人神,并宜酒煮服之;诸疮肿宜入膏用”^[15]。后来,五代·吴越的《日华子本草》载:“沉香调中,补五脏,益精,壮阳,暖腰膝,驱邪气,止转筋吐,泻冷气,破癥癖,冷风麻痹,骨节不任,风湿皮肤痒,心腹痛气痢”^[16]。元·王好古著《汤液本草》又加按语云:“沉香能养诸气,上而至天,下而至泉,用之最相宜”^[25]。明·缪希雍《本草经疏》对药用禁忌提出见解:“沉香中气虚,气不归元者忌之;心经有实邪者忌之;非命门真火

衰者,不宜入下焦药用”。明·李时珍所著《本草纲目》曰:“沉香治上热下寒,气逆喘急,大肠虚闭,小便气淋,男子精冷”;并附有治疗“诸虚寒热、胃冷久呃、心神不足、肾虚目黑、胞转不通、大肠虚闭、痘疮黑陷”等病症^[17]。明·陈嘉谟《本草蒙筌》曰:“沉香应病如神,入药甚捷;堪为丸作散,忌日曝火烘;补相火抑阴助阳,养诸气通天彻地;转筋吐泻能止,噤口痢痛可驱”^[26]。清·张璐的《本经逢原》曰:“沉香专于化气,诸气郁结不伸者宜之;气虚下陷者,不可多服;温而不燥,行而不泄,扶脾达肾,摄火归元;主大肠虚秘,小便气淋及痰涎血出于脾者之要药;凡心腹卒痛、霍乱中恶、气逆喘急者,并宜酒磨服之;补命门精冷,宜入丸剂”^[27]。

综上沉香的历代本草药用记载可知,沉香味辛、苦,性微温,归脾、胃、肾经;行气止痛,用于气滞郁结,胸腹胀满作痛等证;温中降逆,用于脾胃虚寒,呕吐、呃逆等证;温肾纳气,用于肾不纳气之虚喘。总的来说,沉香的药用记载为指导其临床应用及现代药效机制探究奠定了良好的基础。

2 临床应用

沉香临床应用广泛,大多以复方制剂的形式出现,较少单独应用。目前《中国药典》2020年版记载沉香的复方制剂有41种,以沉香组方配伍的中成药有160多种^[3]。此外《中医方剂大辞典》中含有沉香的方剂,包括藏、蒙等民族验方有414种,根据其药用功效记载对应应用于中医临床治疗各大系统疾病均取得较好效果^[4]。

2.1 消化系统疾病 沉香有“温胃散寒、降逆止呕”功效,临床广泛用于治疗消化系统疾病,包括功能性消化不良、肠易激综合征、胃痛、呃逆(打嗝)及反流性胃炎和食管炎等。有研究显示,沉香化气胶囊等联合用药能提高吗丁啉治疗功能性消化不良的效果,后者有效率达92.50%^[28-29]。沉香化气丸联合西沙必利治疗便秘型肠易激综合征,总有效率提高了34.60%^[30]。沉香散治疗胃痛患者103例,结果所有患者疼痛均消失或减轻^[31]。研究发现沉香粉香烟,点燃深吸能有效缓解呃逆症状^[32]。沉香降气散加味联合西药治疗胆汁反流性胃炎疗效更好^[33]。综上可知,沉香在防治消化系统疾病中的应用较广泛,且联合现有临床一线药物增强其疗效。但是多为沉香的复方制剂,沉香所起的作用尚不明确。

2.2 呼吸系统疾病 沉香有“纳气平喘”功效,用于治疗呼吸系统疾病,如支气管哮喘、慢性支气管炎及肺阻塞性疾病等。有研究显示,采用加味沉香侧柏叶散、蒙药八味沉香散等治疗哮喘,结果总有

效率均达 90% 以上^[34-36]。此外,沉香饮、参茸沉香胶囊及自拟沉香中药汤等^[37-39],在治疗慢性阻塞性肺病、慢性支气管炎及小儿喘息性支气管炎等疾病中均有显著疗效。可见,沉香的复方制剂临床用于防治呼吸系统疾病有良好效果,特别针对小儿喘息性支气管炎,值得深入研究探讨。

2.3 心脑血管疾病 沉香“行气止痛”,用于气滞郁结、胸腹胀满等痛证,用于治疗心脑血管疾病,包括冠心病、肺心病、风湿心脏病及脑出血等。蒙药十五味沉香散和益肺纳肾汤显著治疗肺心病患者^[40-41]。藏药三十五味沉香丸和大活络丸治疗风湿性心脏病,总有效率均高达 97%^[42-43]。藏药七十味珍珠丸、二十味沉香丸等治疗脑溢血患者,服用 3 至 4 周后患者基本完全康复,表明沉香的多味制剂在治疗心脑血管疾病中均有显著疗效^[44]。

2.4 泌尿系统疾病 沉香还可“温肾、暖腰膝”,也被用于治疗泌尿系统疾病。应用沉香散加减和沉香散加味治疗男性前列腺痛和女性尿道综合征,有效率均达 90%^[45-46]。沉香用于防治泌尿系统疾病的应用相对较少,应加强沉香及复方制剂在肾病治疗中的研究和应用。

2.5 神经系统疾病 沉香亦有“清人神”功效,临床用于治疗失眠、焦虑、抑郁等神经系统疾病。解郁合欢汤防治失眠有效率高达 97.62%^[47]。沉香四味散、沉香熏香能改善机体的抑郁状态^[48-49];沉香呋喃^[50]又有明显的抗焦虑作用,这提示沉香对中枢神经系统可能有“双重调节作用”。

综上所述,沉香临床应用广泛且疗效显著,主要用于治疗消化、呼吸、心脑血管、泌尿及神经系统等多种疾病,这为沉香深入的药效作用机理研究及相关产品及新药的研制等提供重要的临床数据。但目前中医临床应用的多为沉香复方制剂或中成药,尚无功效明确的单方制剂,且沉香所起的作用尚不明确。

3 现代药用研究

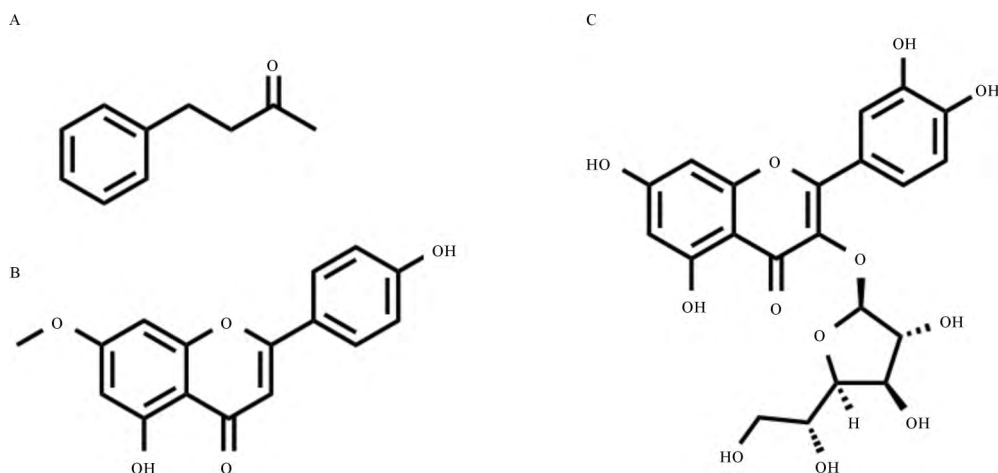
3.1 沉香对消化系统的作用 沉香在防治消化系统疾病方面作用广泛,如含沉香的复方六香和胃散、山楂沉香散、沉香化气散、沉香化气胶囊等被广为使用。现代药效研究表明,沉香具有润肠通便、增强肠道平滑肌收缩、抑制肠道平滑肌痉挛等作用。沉香水煮液可抑制体外豚鼠肠管自主收缩的作用;水煮醇沉液能抑制组织胺或乙酰胆碱引起的豚鼠离体回肠收缩的作用,缓解新斯的明引起的肠管紧张性痉挛,还能降低猫原位肠管紧张度和减慢肠蠕动^[51]。沉香富含的 2-(2-苯基乙基)色酮提取

物可通过 Perk/eIF2 α /CHOP 通路对牛血胆酸诱导的胃上皮细胞凋亡具有保护作用^[52]。沉香的倍半萜提取物可通过 Wnt/ β -catenin 信号通路抑制胃黏膜细胞凋亡,减轻胆汁反流性胃炎^[53]。课题组研究还证实,沉香乙醇提取物明显抑制胃溃疡损伤程度,对胃黏膜上皮细胞具有保护作用^[54],还可增加肠推进率、减轻肠炎损伤^[55],还发现沉香醇提取物有止呕作用^[56]。综上可知,沉香可“温胃散寒,降逆止呕”,对药物、寒冷等刺激导致的胃痛、胃炎、呕吐等有很好的保护作用,与临床应用疗效相一致。研究还显示其对消化道平滑肌有“双向调节作用”,当平滑肌收缩力不足时,可增强收缩能力,而收缩过强时,则减弱收缩、缓解痉挛,其双向作用机制有待进一步研究阐明。

3.2 沉香对呼吸系统的作用 《中国药典》记载,沉香有“纳气平喘”功效,而现代药效研究鲜有报道。但其挥发性成分(图 1)卞基丙酮(1A)具有止咳作用^[57],莞花素(1B)和木犀草素(1C)具有祛痰平喘等作用^[58]。此外,课题组研究还发现沉香醇提取物有抗炎平喘作用^[59],但作用机制尚未阐释清楚。因此,有必要对沉香在呼吸系统方面进行深入系统研究。

3.3 沉香对心血管系统的作用 沉香有“行气止痛”功效,主治胸腹胀满疼痛等病症,临床常用于治疗心血管疾病疗效好。现代药理研究表明,沉香中成药、组方、组分等有心脏保护作用。有报道,八味沉香散、蒙药沉香挥发性成分、沉香醇提取物有显著的抗心肌缺血作用,可降低心肌酶水平,减轻药物诱导的大鼠心脏病理损伤程度,通过抗氧化、抗凋亡等作用发挥大鼠心脏保护作用^[60-63]。动物水平的心脏保护与临床用于治疗心血管疾病作用相一致。针对当前严重危害人类健康的心血管疾病的发生发展,深入研究沉香在防治心血管疾病方面的药效机理、发现其关键药物靶标,对心血管疾病的治疗具有重要意义。

3.4 沉香对中枢神经系统的作用 《本草纲目》中记载,沉香具有“清人神”功效,现代研究表明,沉香挥发性成分具有中枢神经调节作用。早在上个世纪,就有研究发现沉香总挥发油腹腔给药有明显的中枢镇静效应,大剂量可引起较短时间的翻正反射消失。同时发现沉香挥发性成分(图 2) α -沉香呋喃(2A)有一定的中枢活性,在 50 mg·kg⁻¹皮下注射可延长睡眠时间,在 25 mg·kg⁻¹腹腔注射时可轻度抑制小鼠自主活动。大剂量(40 mg·kg⁻¹,腹腔注射)可加强士地宁惊厥效应的效果^[64]。还有研究发现



A. 卞基丙酮(Bietylacetone);B. 芫花素(genkwanin);C. 木犀草素(Luteolin)

图1 沉香中对呼吸系统有作用的单体化合物

Fig 1 A monomer compound of agarwood that acts on the respiratory system

沉香雅槛蓝醇(2B)和沉香螺醇(2C)可减轻甲基苯丙胺和阿扑吗啡引起的自主震颤,可使大脑中的高香草酸水平升高,而单胺类和其他代谢物没有变化^[65]。因此,沉香雅槛蓝醇和沉香螺醇被认为是沉香中有安定作用的活性成分。

沉香挥发油显著的中枢抑制性镇静催眠活性,也可能存在于挥发油的活性部位中,如缬草烯酸(2D)具有显著的镇静安神作用^[66]。沉香挥发油水蒸气吸入方式对小鼠具有镇静作用,分离得到3种挥发性化合物:卞基丙酮(1A)、 α -古芸烯(2E)和水菖蒲烯(2F),空场实验发现均具有镇静作用^[64]。小鼠吸入卞基丙酮后,可明显抑制小鼠自主活动,具有镇静作用^[67]。此外,沉香石油醚和苯提取物可减少小鼠自主活动,并伴随着闭眼、蹲伏等抑郁样作用,还能延长戊巴比妥钠引起的睡眠时间^[68]。同时,还发现沉香中的沉香松香酸A(2G-1)、沉香松香酸H(2H)、沉香松香酸I(2I) $10 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 均能够抑制大鼠突触对去甲肾上腺素的摄取,其抑制率分别为81.4%、73.8%和70.4%,具有抗抑郁作用,其沉香松香酸A的 IC_{50} 值为 $9.1 \times 10^{-7} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。沉香松香酸B(2G-2)可通过抑制大鼠大脑突触对五羟色胺的摄取而起到抗抑郁作用,其 IC_{50} 为 $3.2 \times 10^{-6} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ^[69]。课题组研究也发现,沉香挥发油、香粉及线香均具有促睡眠、抗焦虑及抗抑郁作用^[70-73]。综上可知,沉香具有相对矛盾的镇静和抗抑郁两个作用,可能原因是沉香作为中药成分复杂的原因,不同成分发挥了不同的作用。另一个方面,沉香在神经调节方面也具有“双向调节作用”。其有效的神经调节活性成分值得进一步总结和寻找,其作用机制也需更深入细致的探讨和研究。

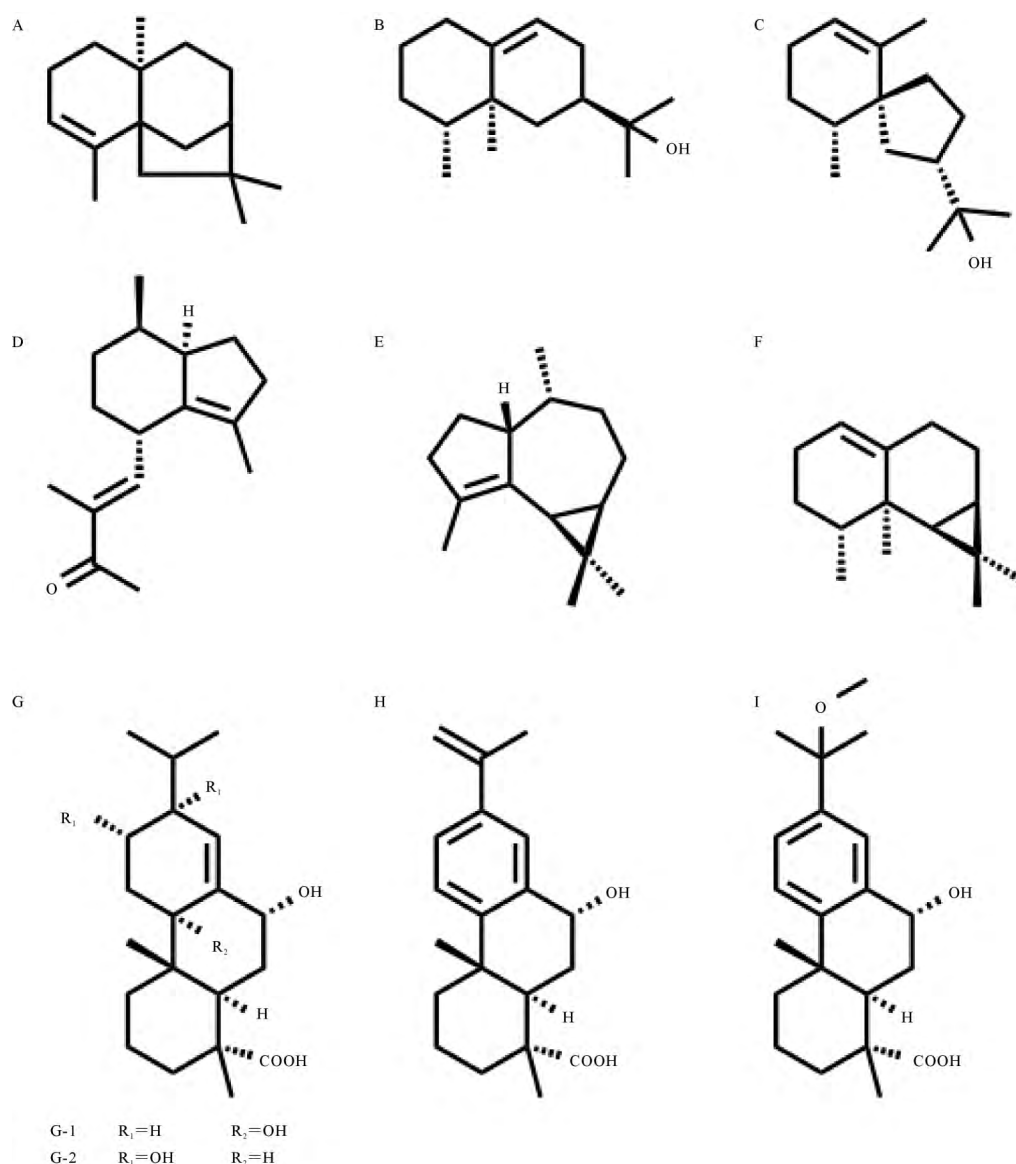
3.5 沉香在其他方面的作用 沉香成分的复杂性

决定了其药理活性的广泛性,除上述药理活性外,沉香在抗癌、提高免疫、抗氧化、镇痛、抗炎、抗菌、保肝等方面也有报道。沉香挥发油可明显抑制结肠癌HCT-116细胞增殖,抑制胰腺癌MIA PaCa-2细胞迁移和诱导细胞凋亡的作用,其作用机制可能是通过抑制细胞核聚合和破坏细胞线粒体膜实现的^[74-75]。研究发现,沉香倍半萜化合物可通过调控NF- κ B/IB α 和Nrf2/ARE信号通路对LPS诱导的RAW264.7巨噬细胞发挥抗炎和抗氧化作用^[76]。还发现沉香倍半萜和己酸葫芦素可通过抑制STAT1/AKT/MAPK/NLRP3通路发挥抗炎作用^[77]。课题组研究发现,沉香挥发油具有抑制枯草芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌的作用^[78];沉香醇提取物对药物诱导的免疫抑制、肝损伤等有显著的保护作用,增强免疫低下模型的细胞和体液免疫,减轻肝损伤模型的病理损伤程度^[79-80]。可见,沉香还有诸多药用功效值得深入探究和发现。

综上所述,沉香药理作用广泛,主要有解痉、平喘、止呕、降糖、抗菌、镇痛、抗炎、保肝、护心、抗氧化、抗癌、提高免疫、促睡眠、抗焦虑及抗抑郁等。但是,目前沉香的药理作用研究还相对片面和浅薄,且多集中于粗提取物及某类化合物,缺乏对沉香药效物质基础及作用机制的深入探究。

4 开发利用前景及展望

沉香药用、香用历史悠久,自古多熏香使用,有良好的镇静安神效果。现代研究发现,沉香具有显著的镇痛、抗炎、止呕、平喘、抗癌、提高免疫、抗菌、保肝、护心等广泛的药理作用,可见沉香具有重大的药用和养生的开发潜力及应用前景。沉香产业未来的发展非常可期,是有望培育成为百亿到千亿元的新兴和朝阳产业,但目前仍处于初级发展和探



A. α-沉香呔喃(α-agarofuran); B. 沉香雅榭蓝醇(Jinkoh-eremol); C. 沉香螺醇(Agarspirol); D. 缬草烯酸(Valerenic acid); E. α-古芸烯(Alpha-guassene); F. 水菖蒲烯(acorene); G-1. 沉香松香酸 A(aquilarabietic acids A); G-2. 沉香松香酸 B(aquilarabietic acids B); H. 沉香松香酸 H(aquilarabietic acids H); I. 沉香松香酸 I(aquilarabietic acids I)

图2 沉香中对神经系统有作用的单体化合物

Fig 2 A monomer compound of agarwood that acts on the nervous system

索阶段。当下沉香栽培种植面积越来越多,已走好了产业发展的第一步,且沉香已被广东、海南省作为重点发展的“第四棵树,第五棵树”产业之一,未来应全链条布局、多措并举,持续推动沉香产业转型升级、提质增效、做大做强,特别要加强功效明确的沉香医药保健高附加值产品的精深加工,着力打造百千亿元特色沉香产业高质量发展。

沉香作为名贵南药和重要香料,在林业、医药、日化、保健、宗教、文化、旅游、艺术收藏等领域被广泛应用,经济价值极高。特别沉香为理气良药,其临床应用和药理作用广泛,在治疗消化、呼吸、心脑血管及神经系统疾病中有显著疗效,在抗肿瘤、抗

风湿等方面也有较好作用。然而,目前沉香的临床应用多为复方制剂,相关医药保健产品相对低端、单一,其中沉香所起作用还不够明确,且尚无明确功效的沉香单方制剂。当前沉香药用、药效研究大多停留在粗提物水平,有效部位、有效成分乃至单体化合物药理研究相对薄弱,机制研究不够深入。因此,未来应基于沉香传统功效,借鉴中药现代化的研究成果和经验,不断发现沉香“多成分、多靶点”优势,融合现代网络药理学、血清化学、代谢组学等学科的研究,不断发现沉香研究的新思路、新技术、新方法,明确沉香作为天然“香药”独特的药效物质基础和作用机理,这对指导沉香临床应

用、养生香产品开发、新药研制乃至整个沉香产业的发展均具有重大意义。

参考文献:

- [1] 《中国药典》(2005年版). 一部[S]. 2005: 128.
- [2] 郑虎占. 中药现代研究与应用. 第三卷[M]. 北京: 学苑出版社, 1998.
- [3] 《中国药典》(2020年版). 一部[S]. 2020: 185.
- [4] 苏娟, 刘钊, 李荣春, 等. 含沉香中药方剂的文献研究[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(4): 1853-1855.
Su J, Liu Z, Li RC, et al. Literature research of traditional Chinese medicine prescription containing agilawood [J]. China J Tradit Chin Med Pharm, 2017, 32(4): 1853-1855.
- [5] 田燕泽, 秘效媛, 朴香兰. 沉香的化学成分、药理活性与临床应用研究进展[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2010, 19(1): 77-81.
Tian YZ, Mi XY, Piao XL. Studies on chemical constituents, pharmaceutical effects and clinical application of *Aquilaria sinensis*[J]. J Cent Univ Natl Nat Sci Ed, 2010, 19(1): 77-81.
- [6] 贺玉琢. 薰香对小鼠的影响[J]. 国际中医中药杂志, 1995, 6(17): 41.
He YZ. Effects of aromatherapy on mice [J]. Inter J Trad Chin Med, 1995, 6(17): 41.
- [7] 李红念, 梅全喜, 林焕泽, 等. 沉香叶与沉香药材镇痛作用的对比研究[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(8): 1958-1959.
Li HN, Mei QX, Lin HZ, et al. Comparative study on analgesic effects of *Aquilaria sinensis* leaves and *Aquilaria sinensis* medicinal materials[J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2012, 23(8): 1958-1959.
- [8] 廖建良, 吴国祥, 曾令达, 等. 沉香提取物的抑菌活性[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(6): 285-287.
Liao JL, Wu GX, Zeng LD, et al. Antibacterial activity of Agarwood extract [J]. Jiangsu Agr Sci, 2013, 41(6): 285-287. (in Chinese)
- [9] 林焕泽, 李红念, 梅全喜. 沉香叶与沉香药材抗炎作用的对比研究[J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(3): 548-549.
Lin HZ, Li HN, Mei QX. Comparative study on anti-inflammation activity between Chinese eaglewood leaves and Chinese eaglewood[J]. Chin Arch Tradit Chin Med, 2013, 31(3): 548-549.
- [10] 王红刚, 周敏华, 路晶晶, 等. 沉香叶抗肿瘤活性化学成分研究[J]. 林产化学与工业, 2008, 28(2): 1-5.
Wang HG, Zhou MH, Lu JJ, et al. Antitumor constituents from the leaves of *Aquilaria sinensis* (Lour) Gilg [J]. Chem Indus Forest Prod, 2008, 28(2): 1-5.
- [11] 万姿利, 张立平. 《本草衍义》对《黄帝内经》药性理论的继承与发挥[J]. 中国中医基础医学杂志, 2024, 30(8): 1317-1319.
Wan ZL, Zhang LP. Inheritance and development of Ben Cao Yan yi to medicinal nature theory in the inner canon of Huangdi [J]. J Basic Chin Med, 2024, 30(8): 1317-1319.
- [12] 阎秀菊. 中药“四气”, “五味”作用探讨[J]. 中国中医药信息杂志, 2010(S1): 3-4.
Yan XJ. Discussion on the effects of "four qi" and "Five taste" of traditional Chinese medicine [J]. Chin Inform J Trad Chin Med, 2010(S1): 3-4.
- [13] (梁)陶弘景撰, 尚志钧辑校. 名医别录[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 64.
- [14] 陈藏器撰, 尚志钧辑释. 《本草拾遗》辑释[M]. 安徽科学技术出版社, 2003: 86.
- [15] 李珣, 尚志钧. 海药本草[M]. 人民卫生出版社, 1997: 53.
- [16] (五代)韩保昇撰, 尚志钧辑释. 日华子本草: 辑释本[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2005: 118.
- [17] (明)李时珍. 本草纲目-第二册: 校点本[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1979: 1939.
- [18] 杨曙光, 王鹏. 从《黄帝内经》气机升降出入学说谈升降沉浮药性理论之渊藪[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(2): 698-701.
Yang SG, Wang P. Exploration on the origin of the rising and sinking drug property theory from the theory of qi movement in Huangdi Neijing [J]. China J Tradit Chin Med Pharm, 2021, 36(2): 698-701.
- [19] (晋)嵇含撰. 南方草木状[M]. 影印本. 广州: 广东科技出版社, 2009: 29-30.
- [20] (清)吴仪洛辑, 窦钦鸿曲京峰点校. 本草从新[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990: 117.
- [21] 董文化, 余珍, 冯丁山, 等. ‘热科2号’栽培奇楠沉香及其叶片的急性毒性研究[J]. 中国热带农业, 2022, 4: 61-63, 48.
Dong WH, Yu Z, Feng DS, et al. Study on the acute toxicity of the agarwood and its leaves of ‘reke 2’ cultivated “qi-Nan” [J]. China Trop Agric, 2022, 4: 61-63, 48.
- [22] 侯文成, 王灿红, 冯剑, 等. 通体结香技术产沉香提取物对SD大鼠的慢性毒性研究[J]. 中国药理学杂志, 2019, 54(23): 1970-1975.
Hou WC, Wang CH, Feng J, et al. Chronic toxicity of agarwood extracts produced by agar-wit on SD rats [J]. Chin Pharm J, 2019, 54(23): 1970-1975.
- [23] 侯文成, 王灿红, 杨云, 等. 通体结香技术产沉香提取物致畸、致突变毒性研究[J]. 中国药理学杂志, 2019, 54(23): 1976-1979.
Hou WC, Wang CH, Yang Y, et al. Teratogenic and mutagenic toxicity of agarwood extracts produced by agar-wit [J]. Chin Pharm J, 2019, 54(23): 1976-1979.
- [24] 王雪纯, 李秀敏, 苗明三. 基于数据挖掘的中药归经特点分析[J]. 世界中医药, 2024, 19(1): 62-68.
Wang XC, Li XM, Miao MS. Analysis of the characteristics of traditional Chinese medicine meridian tropism based on data mining [J]. World Chin Med, 2024, 19(1): 62-68.
- [25] (元)王好古撰, 崔扫塵, 尤荣辑点校. 汤液本草[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 136.
- [26] (清)陈嘉谟撰, 王淑民等点校. 本草蒙筌[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988: 257.
- [27] (清)张璐纂述. 本经逢原: 四卷[M]. 新1版. 上海: 上海科学技术出版社, 1959.
- [28] 张炜宁, 李家邦, 张崇泉. 四磨汤加减治疗功能性消化不良35例临床观察[J]. 湖南中医学院学报, 2001, 21(4): 52-53.
Zhang WN, Li JB, Zhang CQ. Clinical observation on treating 35 cases of functional dyspepsia with *Simo* decoction [J]. J Hunan Univ Chin Med, 2001, 21(4): 52-53.
- [29] 厉兰娜, 戴蕾, 朱惠芳, 等. 沉香化气胶囊治疗功能性消化不良的临床研究: 附40例临床疗效观察[J]. 浙江中医杂志, 2002, 37(10): 454-455.
- [30] 刘福文. 西沙必利加沉香化气丸治疗便秘型肠易激综合征[J]. 浙江中西医结合杂志, 2005, 15(3): 166-167.
Liu FW. Cisapride plus Chenxiang huaqi pill in the treatment of constipated irritable bowel syndrome [J]. Zhejiang J Integr Tradit Chin West Med, 2005, 15(3): 166-167.
- [31] 陈松石, 关宸. 沉香止痛散治疗胃痛103例[J]. 吉林中医药, 2001, 21(6): 37.

- Chen SS, Guan C. Treatment of 103 cases of stomach pain with Chenxiang Zhitong Powder[J]. J Tradit Chin Med Chin Mater Med Jilin, 2001, 21(6): 37.
- [32] 钟桂香. 沉香粉吸入治疗呃逆的临床观察[J]. 护理学杂志, 2001, 16(8): 497.
- Zhong GX. Clinical observation on the treatment of hiccup by inhalation of agarwood powder[J]. J Nurs Sci, 2001, 16(8): 497.
- [33] 马用江, 赵影影, 庞长绪. 中西医结合治疗胆汁反流性胃炎的临床分析[J]. 中国中西医结合脾胃杂志, 2000, 8(5): 300-301.
- Ma YJ, Zhao YY, Pang CX. Clinical analysis of treating bile reflux gastritis with integrated traditional Chinese and western medicine[J]. Chin J Integr Tradit West Med Gastro Spleen, 2000, 8(5): 300-301.
- [34] 苏彩凤, 崔小平. 平肝哮喘汤治疗支气管哮喘 60 例[J]. 陕西中医, 2005, 26(12): 1271.
- Su CF, Cui XP. Bronchial asthma treated by Pinggan Xiaochuan decoction[J]. Shaanxi J Tradit Chin Med, 2005, 26(12): 1271.
- [35] 梅有成. 加味沉香侧柏叶散治疗支气管哮喘 40 例[J]. 中医药临床杂志, 2012, 24(12): 1188.
- [36] 秀兰, 包满节, 包苏布道. 蒙药八味沉香散治疗支气管哮喘 60 例临床观察[J]. 中国民族民间医药, 2015, 24(9): 6-6, 9.
- Xiu L, Bao MJ, Bao S. Clinical observation on 60 cases of bronchial asthma treated by Mongolian medicine Bawei Chenxiang powder[J]. Chin J Ethnomed Ethnopharmacy, 2015, 24(9): 6-6, 9.
- [37] 刘雪松. 沉香饮联合沙丁胺醇雾化吸入与对症治疗慢性喘息型支气管炎随机平行对照研究[J]. 实用中医内科杂志, 2014, 28(8): 110-112.
- Liu XS. Aloes drink salbutamol combined with western medicine chronic asthmatic bronchitis randomized parallel group study[J]. J Pract Tradit Chin Intern Med, 2014, 28(8): 110-112.
- [38] 秦书杰. 中西医结合治疗慢性支气管炎 50 例临床分析[J]. 中国实用医药, 2009, 4(12): 155-156.
- Qin SJ. Clinical analysis of 50 cases of chronic bronchitis treated by combination of traditional Chinese and western medicine[J]. China Pract Med, 2009, 4(12): 155-156.
- [39] 张宗林, 符学新. 参茸沉香胶囊加益脾补肾化痰汤治疗慢性阻塞性肺病稳定期 30 例[J]. 中医杂志, 2011, 52(S1): 94-95.
- Zhang ZL, Fu XX. Treatment of 30 cases of chronic obstructive pulmonary disease in stable stage with Shenrong Chenxiang capsule and Yiqi Bushen Huatan decoction[J]. J Tradit Chin Med, 2011, 52(S1): 94-95.
- [40] 赵建军, 王翠荣. 蒙药十五味沉香散治疗肺心病急性发作期 64 例疗效分析[J]. 中国民族医药杂志, 2004, 10(1): 8.
- Zhao JJ, Wang CR. Curative effect analysis of Mongolian medicine Shiwuwei Chenxiang powder on 64 cases of acute attack of cor pulmonale[J]. J Med Pharm Chin Minor, 2004, 10(1): 8.
- [41] 王果平, 张秀丽, 王建娜. 益肺纳肾汤治疗慢性肺心病 20 例[J]. 四川中医, 2007, 25(5): 62.
- Wang GP, Zhang XL, Wang JN. Treatment of 20 cases of chronic pulmonary heart disease with yifei nashen decoction[J]. J Sichuan Tradit Chin Med, 2007, 25(5): 62.
- [42] 罗布. 藏药三十五味沉香丸治疗风湿性心脏病 100 例观察[J]. 青海医药杂志, 2006, 36(9): 46.
- [43] 金礼兴, 金巧兰. 理疗加大活络丹治疗风湿症[J]. 吉林中医药, 1987, 7(3): 18.
- Jin LX, Jin QL. Physiotherapy plus dahuoluo pill for rheumatism[J]. Jilin J Tradit Chin Med, 1987, 7(3): 18.
- [44] 巴桑卓玛, 次拉珍. 藏成药治疗脑溢血[J]. 中国民族医药杂志, 2002, 8(1): 9.
- [45] 谢作钢. 沉香散加减治疗前列腺痛 30 例[J]. 浙江中医杂志, 1999, 34(1): 17.
- Xie ZG. 30 cases of prostatic pain treated by Chenxiang Powder[J]. Zhejiang J Tradit Chin Med, 1999, 34(1): 17.
- [46] 章念伟, 聂跃华. 沉香散加味治疗尿道综合征 56 例临床观察[J]. 江西中医学院学报, 2001(4): 145.
- Zhang NW, Nie YH. Clinical observation on 56 cases of treatment over urethral syndrome[J]. J Jiangxi Coll Tradit Chin Med, 2001(4): 145.
- [47] 孙淑英. 解郁合欢汤用离子穴位导入治疗失眠 42 例[J]. 陕西中医, 2007, 28(6): 730, 769.
- [48] 史圣华, 金星, 莫日根. 广枣七味散、十三味槟榔散、沉香四味散抗抑郁作用的实验研究[J]. 中国民族医药杂志, 2012, 18(5): 41-43.
- Shi SH, Jin X, Mo RG. A experimental study on antidepressive effect of guangzaoqiwei Powder Shisanweibinlang Powder and chenxiangsiwei powder[J]. J Med Pharm Chin Minor, 2012, 18(5): 41-43.
- [49] 黄国尧. 沉香香熏改善抑郁状态的临床研究[D]. 济南: 山东中医药大学, 2016.
- Huang GY. Clinical study on improving depression state with Agarwood aromatherapy[J]. Jinan: Shandong University of Traditional Chinese Medicine, 2016.
- [50] 陈春林. 2-(α -羟基戊基)苯甲酸钾盐的抗抑郁作用以及布格味喃抗焦虑及抑郁作用的电生理学机制研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2012.
- Chen CL. Antidepressant-like effects of potassium 2-(1-hydroxypentyl)-benzoate (PHPB) in depression-like animal models[J]. Beijing: Peking Union Medical College, 2012.
- [51] 周永标. 沉香对肠平滑肌的药理作用[J]. 中国中药杂志, 1988, 13(6): 40-42, 64.
- Zhou YB. Pharmacological effects of Agarwood on intestinal smooth muscle[J]. Chin J Trad Chin Med, 1988, 13(6): 40-42, 64.
- [52] Ma JL, Huo HX, Zhang H, et al. 2-(2-phenylethyl)chromone-enriched extract of the resinous heartwood of Chinese agarwood (*Aquilaria sinensis*) protects against taurocholic acid-induced gastric epithelial cells apoptosis through PerK/eIF2 α /CHOP pathway[J]. Phytomedicine, 2022, 98: 153935.
- [53] Ma JL, Pang XP, Xue WG, et al. Sesquiterpene-enriched extract of Chinese agarwood (*Aquilaria sinensis*) alleviates bile reflux gastritis through suppression of gastric mucosal cell apoptosis via the Wnt/ β -catenin signaling pathway[J]. J Ethnopharmacol, 2025, 338(Pt 1): 119037.
- [54] Wang CH, Peng DQ, Liu YY, et al. Agarwood alcohol extract protects against gastric ulcer by inhibiting oxidation and inflammation[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 2021: 9944685.
- [55] Wang CH, Wang S, Peng DQ, et al. Agarwood extract mitigates intestinal injury in fluorouracil-induced mice[J]. Biol Pharm Bull, 2019, 42(7): 1112-1119.
- [56] 王灿红, 彭德乾, 刘洋洋, 等. 沉香醇提取物对顺铂诱导家鸽呕吐的止呕作用研究[J]. 中国现代中药, 2020, 22(10): 1611-1617.
- Wang CH, Peng DQ, Liu YY, et al. Anti-vomiting effect of agarwood alcohol extract on vomiting pigeon model induced by cisplatin[J]. Mod Chin Med, 2020, 22(10): 1611-1617.
- [57] 李红念, 梅全喜, 林焕泽, 等. 沉香的化学成分、药理作用和

- 临床应用研究进展[J]. 中国药房, 2011, 22(35): 3349-3351.
Li HN, Mei QX, Lin HZ, *et al.* Research progress on chemical composition, pharmacological action and clinical application of *Aquilaria Resinatum* [J]. China Pharm, 2011, 22(35): 3349-3351.
- [58] 中国医学科学院药物研究所. 中草药现代研究[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1995.
- [59] 王灿红, 彭德乾, 刘洋洋, 等. 沉香醇提取物对哮喘小鼠的平喘作用及其机制研究[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(16): 4214-4221.
Wang CH, Peng DQ, Liu YY, *et al.* Anti-asthmatic effect of agarwood alcohol extract in mice and its mechanism [J]. China J Chin Mater Med, 2021, 46(16): 4214-4221.
- [60] 王建新, 李永芳, 李生花, 等. 八味沉香散对心肌缺血大鼠的保护作用[J]. 华西药学杂志, 2006, 21(6): 550-551.
Wang JX, Li YF, Li SH, *et al.* Protective effects of Bawei Chenxiang powder on isoproterenol-induced myocardial injury of rat [J]. West China J Pharm Sci, 2006, 21(6): 550-551.
- [61] 李永慧, 朱琳, 寇毅英, 等. 八味沉香散对大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 中成药, 2022, 44(9): 3027-3030.
Li YH, Zhu L, Kou YY, *et al.* Protective effect of Bawei Chenxiang powder on myocardial ischemia-reperfusion injury in rats [J]. Chin Tradit Pat Med, 2022, 44(9): 3027-3030.
- [62] 颜彦. 蒙药山沉香挥发油成分分析及抗心肌缺血作用研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
Yan Y. Analysis of essential oil of Mongolian Agarwood and study on its anti-myocardial ischemia effect [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2011.
- [63] Wang CH, Peng DQ, Liu YY, *et al.* Agarwood alcohol extract ameliorates isoproterenol-induced myocardial ischemia by inhibiting oxidation and apoptosis [J]. Cardiol Res Pract, 2020, 2020: 3640815.
- [64] Okugawa H, Ueda R, Matsumoto K, *et al.* Effect of jinkoh-eremol and agarospirol from agarwood on the central nervous system in mice [J]. Planta Med, 1996, 62(1): 2-6.
- [65] Hendriks H, Bos R, Woerdenbag HJ, *et al.* Central nervous depressant activity of valerianic Acid in the mouse [J]. Planta Med, 1985, 51(1): 28-31.
- [66] Takemoto H, Ito M, Shiraki T, *et al.* Sedative effects of vapor inhalation of agarwood oil and spikenard extract and identification of their active components [J]. J Nat Med, 2008, 62(1): 41-46.
- [67] Miyoshi T, Ito M, Kitayama T, *et al.* Sedative effects of inhaled benzylacetone and structural features contributing to its activity [J]. Biol Pharm Bull, 2013, 36(9): 1474-1481.
- [68] Okugawa H, Ueda R, Matsumoto K, *et al.* Effects of agarwood extracts on the central nervous system in mice [J]. Planta Med, 1993, 59(1): 32-36.
- [69] Yang L, Qiao LR, Ji CX, *et al.* Antidepressant abietane diterpenoids from Chinese eaglewood [J]. J Nat Prod, 2013, 76(2): 216-222.
- [70] Wang CH, Wang YY, Gong B, *et al.* Effective components and molecular mechanism of agarwood essential oil inhalation and the sedative and hypnotic effects based on GC-MS-qtof and molecular docking [J]. Molecules, 2022, 27(11): 3483.
- [71] Wang CH, Gong B, Liu YY, *et al.* Agarwood essential oil inhalation exerts antianxiety and antidepressant effects via the regulation of Glu/GABA system homeostasis [J]. Biomed Rep, 2023, 18(2): 16.
- [72] 王灿红, 陈细钦, 弓宝, 等. 沉香薰香吸入给药镇静催眠作用及机制研究[J]. 中国药理学杂志, 2022, 57(19): 1628-1635.
Wang CH, Chen XQ, Gong B, *et al.* Sedative and hypnotic effects of agarwood inhalation and its mechanism [J]. Chin Pharm J, 2022, 57(19): 1628-1635.
- [73] 王灿红, 弓宝, 吴玉兰, 等. 沉香粉熏香调节多神经递质途径的抗焦虑/抑郁作用研究[J]. 中国医院药学杂志, 2023, 43(6): 657-662, 710.
Wang CH, Gong B, Wu YL, *et al.* Study on the anti-anxiety/depression effect of agarwood fragrant incense inhalation via regulating the multiple neurotransmitters balance [J]. Chin J Hosp Pharm, 2023, 43(6): 657-662, 710.
- [74] Dahham SS, Tabana YM, Ahmed Hassan LE, *et al.* *In vitro* antimetastatic activity of Agarwood (*Aquilaria crassna*) essential oils against pancreatic cancer cells [J]. Alex J Med, 2016, 52(2): 141-150.
- [75] Dahham SS, Hassan LEA, Ahamed MBK, *et al.* *In vivo* toxicity and antitumor activity of essential oils extract from agarwood (*Aquilaria crassna*) [J]. BMC Complement Altern Med, 2016, 16: 236.
- [76] Chen Y, Chen N, Wang J, *et al.* Effects of Baimuxinol on the inflammation and oxidative stress of LPS-induced RAW_{264.7} macrophages via regulating the NF- κ B/I κ B α and Nrf2/ARE signaling pathway [J]. Acta Biochim Pol, 2023; 70(1): 77-82.
- [77] MaCT, Huang TQ, YuJS, *et al.* Sesquiterpenoids and hexanorcurbitacin from *Aquilaria malaccensis* agarwood with anti-inflammatory effects by inhibiting the STAT1/AKT/MAPK/NLRP3 pathway [J]. RSC Adv, 2024, 14(13): 9391-9405.
- [78] Chen HQ, Yang Y, Xue J, *et al.* Comparison of compositions and antimicrobial activities of essential oils from chemically stimulated agarwood, wild agarwood and healthy *Aquilaria sinensis* (Lour.) gilg trees [J]. Molecules, 2011, 16(6): 4884-4896.
- [79] 王灿红, 彭德乾, 吴玉兰, 等. 通体结香技术产沉香醇提取物增强免疫作用研究[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(5): 1073-1075.
Wang CH, Peng DQ, Wu YL, *et al.* Study on enhancing immune function of agarwood alcohol extract produced via whole-tree agarwood-inducing technique of *Aquilaria sinensis* [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2020, 31(5): 1073-1075.
- [80] Wang CH, Gong B, Peng DQ, *et al.* Agarwood extract mitigates alcoholic fatty liver in C57 mice via anti-oxidation and anti-inflammation [J]. Mol Med Rep, 2023, 28(5): 210.

收稿日期/Received: 2024-10-20

修回日期/Revised: 2024-12-14