艾叶的化学成分、药理作用及产品开发研究进展

曹玲¹, 于丹¹, 崔磊², 都晓伟^{1*}

1. 黑龙江中医药大学, 黑龙江 哈尔滨 150000

2. 齐齐哈尔市祥和中医器械有限责任公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161000

摘要: 艾叶为我国传统中药材, 主要含有挥发油、黄酮、多糖、鞣酸、萜类及微量元素等多种化学成分。其药理作用较为广泛, 包括抗菌、抗病毒、抗氧化、保肝利胆、止血及抗凝血、抗过敏、免疫调节、抗癌等。目前其应用集药品、食品、保健品等于一体, 具有广阔的开发前景。对艾叶的化学成分、药理作用及产品的开发研究进展做一概述, 为更合理有效地利用艾叶药材、开发艾叶产品提供参考。

关键词: 艾叶; 化学成分; 药理作用; 产品开发

中图分类号: R282.710.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-6376(2018)05-0918-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2018.05.037

Research progress on chemical composition, pharmacological effects and product development of *Artemisia argyi*

CAO Ling¹, YU Dan¹, CUI Lei², DU Xiaowei¹

1. Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150000, China

2. Qiqihar Xianghe Chinese Medicine Instrument Co, Ltd., Qiqihar 161000, China

Abstract: *Artemisia argyi* is a traditional Chinese herbal medicine, mainly containing volatile oil, flavonoids, polysaccharides, tannic acid, terpenes, trace elements, and other chemical composition. Its pharmacological effects are more extensive, including antibacterial, antiviral, anti-oxidation, hepatoprotective and cholagogue, hemostasis and anticlotting, anti-allergy, immune regulation, anticancer, and other pharmacological effects. Currently, *A. argyi* has broad development prospects with the application of medicine, food and health care into an organic whole. In this review, in order to provide a reference for more rational and effective use and the development of its products of *A. argyi*, a brief overview of the chemical constituents, pharmacological effects and product development were summarized.

Key words: *Artemisia argyi* Lévl. et Vant.; chemical composition; pharmacological effects; product development

艾叶为菊科植物艾 *Artemisia argyi* Lévl. et Vant. 的干燥叶入药始载于梁代的《名医别录》, 现收载于 2015 年版《中国药典》, 其性辛、温, 味苦, 归肝、脾、肾经, 内服温经止血、散寒止痛, 外用祛湿止痒, 主要治疗吐血、衄血、崩漏、月经过多、胎漏下血、少腹冷痛、经寒不调、宫冷不孕等^[1]。作为一种应用历史悠久、用途广泛的中药材, 千百年来艾叶一直备受青睐, 许多医学著作都有关于使用艾叶的记载, 如马王堆出土的《五十二病方》^[2]中就记有艾熏、艾灸的疗法。除药用外, 唐代的《食

疗本草》^[3]中还记录了艾叶的食用, 如“春月采嫩艾作菜食, 或和面作如弹子”“若患冷气, 取熟艾面作混沌, 可大如丸子许”。时至今日, 在我国南方仍保留有清明节吃艾草青团等习俗。这些古代药用、食用方法的记述为艾叶的现代研究和产品开发奠定了基础。

随着近年中医药养生保健的兴起, 促进了艾叶制品的使用与研发。艾灸作为一种常用的医疗保健方法, 越来越受到欢迎, 而由艾叶加工的艾绒是艾灸疗法的主要材料。以艾叶为主开发的艾叶油软胶

收稿日期: 2018-01-03

基金项目: 黑龙江省应用技术与开发计划 (GY2017YD0184)

第一作者: 曹玲 (1993—), 女, 在读硕士研究生, 研究方向为天然药物质量评价及开发。Tel: 15776679020 E-mail: 1412647633@qq.com

*通信作者: 都晓伟, 女, 教授, 博士生导师, 研究方向为天然药物质量评价及开发。E-mail: 1411702078@qq.com

囊、艾附暖宫丸、安阳固本膏等药品^[4]，也在临床中被广泛应用。此外，由艾叶制作的艾绒儿童肚兜、艾绒颈椎保健枕、蕲艾护腿^[5]等一系列保健品及牙膏、蚊香、洗面奶等生活用品也大量进入日常的生活，表明艾叶除了在中医药治病防病中发挥着作用，其用途也越来越广泛。因此有必要对艾叶的化学成分、药理作用以及产品开发研究情况做一回顾，为深入研究和进一步开发利用艾叶提供参考。

1 化学成分

1.1 挥发油

艾叶挥发油中化学成分种类较多，主要为单萜、倍半萜及其衍生物，也含有少量的酮、酚、醛类化合物。随着提取分离技术及气相色谱-质谱联用(GC-MS)等技术的发展，检测到的艾叶挥发油成分有100余种，主要为桉油精、侧柏酮、龙脑、石竹烯、氧化石竹烯、 α -松油醇、坎烯、 β -松油烯、异龙脑、柠檬醛、 β -蒎烯、顺-香芹醇、(-)-4-萜品醇、邻异丙基甲苯、异松油烯、水芹烯、匙叶桉油烯醇、1-辛烯-3-醇等^[6-8]。

1.2 黄酮类

黄酮类成分在艾叶中含量丰富，龚珍林等^[9]报道艾叶的总黄酮含量高达13.42%，主要包括5,7,3',4'-四羟基二氢黄酮、6-甲氧基黄酮、5,7,4',5'-四羟基-3',6-二甲氧基黄酮、芹菜素、木犀草素、槲皮素、异泽兰黄素、棕矢车菊素、矢车菊黄素、紫花牡荆素、柚皮素、香叶木素等成分^[10-13]。

1.3 三萜类

艾叶的三萜类成分主要包括 α -香树脂醇、 β -香树脂醇、 β -乙酸香树脂醇、无羁萜、羽扇烯酮、羊齿烯酮、粘霉烯酮、3 β -甲氧基-9 β ,19-环羊毛甾-23(E)烯-25,26-二醇、熊果酸、西米杜鹃醇等^[13-15]。这些化合物具有抗炎、保肝利胆、降压、降胆固醇等药理作用^[16]。

1.4 多糖类

艾叶中多糖类主要活性成分为酸性多糖，李宏睿等^[17]采用正交实验法对艾叶多糖的提取条件进行优化，采用超声波辅助技术，提取率达到12.2%。

1.5 鞣质成分

鞣质也是艾叶中较为重要的成分，但研究较少。目前得到的有儿茶酚类如儿茶酚胺、单宁酸类^[18]。

1.6 其他

艾叶中还含有桉叶烷类、绿原酸、生物碱、微量元素等物质，也都具有相应的药理作用，是艾叶

发挥药效的物质基础^[19-20]。

2 药理作用

现代药理研究显示艾叶及其提取物具有抗菌、抗病毒、抗氧化、保肝利胆、止血及抗凝血、抗过敏、免疫调节、抗癌等药理作用。

2.1 抗菌、抗病毒

大量药理研究表明艾叶油、艾叶水浸剂、艾叶醇提液、艾烟、艾叶熏蒸可抑制或杀灭多种细菌及真菌、病毒、支原体。陈羽等^[21]对艾叶提取物的杀菌消毒效果进行了研究，发现艾叶提取物对金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、枯草芽孢杆菌、白假丝酵母菌和黑曲霉均起到了显著的杀菌作用。刘巍等^[22]考察了艾叶水提液对常见妇科致病菌的抑制作用，发现艾叶水提液对金黄色葡萄球菌、白色念珠菌等5种常见致病菌均有明显的抑制作用。赵志鸿等^[23]研究发现艾叶醋酸乙酯提取物在体外有明显的抗乙肝病毒(HBV)活性，对HBV表面抗原和HBV e抗原的抑制作用较强，对HBV DNA也有一定的抑制作用。

2.2 抗氧化

艾叶中含有丰富的黄酮类、多糖类等化合物，具有很强的抗氧化活性。洪宗国将艾叶燃烧物的甲醇萃取成分应用于甲基丙烯酸甲酯自由基聚合反应体系中，发现其具有较强的抗自由基能力，其中咖啡酸酯具有中等强度的抗氧化作用^[24-25]。胡岗等^[26]研究发现艾叶多糖体外具有抗氧化活性，对OH自由基、超氧阴离子自由基、DPPH自由基均有一定的清除能力。谭冰等^[27]发现艾叶多糖具有抗氧化能力，对由Fenton体系产生的OH自由基有一定的清除作用，在一定范围内多糖浓度与清除OH自由基的能力呈正相关。

2.3 保肝利胆

杨朝令等^[28]发现艾叶多糖可预防对乙酰氨基酚导致的肝中毒，保护肝组织细胞，因而起到保肝作用。费新应等^[29]采用异种血清腹腔内注射构建肝纤维化大鼠模型，用艾叶提取液灌胃后，发现具有明显的抗肝纤维化作用。胡国胜^[30]发现艾叶油混悬液ip给药0.8 mL/100 g，使正常大鼠胆汁流量增加91.5%，0.3 mL/100 g组增加89%，与给药前比较均有极显著性差异($P < 0.05$)；艾叶油使四氯化碳中毒大鼠胆汁流量明显增加。

2.4 止血与抗凝血

艾叶既可温经止血，又能抑制血小板聚集，具

有止血及抗凝双向调节作用。曾婷等^[31]研究艾叶不同炮制品的止血作用,发现砂烫艾叶炭的止血作用最强,其次为生艾叶、烘艾叶、炒艾叶炭、醋艾叶炭。张袁森等^[32]对艾叶不同组分的凝血作用进行对比研究,发现凝血作用由强至弱依次为鞣酸、艾焦油、5-叔丁基连苯三酚、艾炭、艾灰、挥发油。

2.5 抗过敏

谢强敏等^[33]研究艾叶油的抗过敏作用,发现其能明显抑制大鼠被动皮肤过敏,半数有效剂量(ID_{50})为 0.22 g/kg,明显抑制 5-羟色胺引起的大鼠皮肤毛细血管通透性增强, ID_{50} 为 0.52 g/kg;抑制豚鼠肺组织释放慢反应物质(SRS-A)的半数抑制浓度(IC_{50})为 49.7 mg/L;拮抗 SRS-A 对豚鼠回肠收缩的 IC_{50} 为 34.9 mg/L;艾叶油 100 mg/L 明显降低组胺或氨甲酰胆碱引起的豚鼠气管收缩。蒋涵等^[34]通过 2,4-二硝基氯苯致敏法等发现蕲艾挥发油 0.5 mL/kg 可抑制 2,4-二硝基氯苯诱导的迟发性超敏反应,证明艾叶挥发油具有明显的抗过敏作用。

2.6 抗疲劳

蒋涵等^[35]发现给小鼠 ig 蕲艾挥发油 0.5 mL/kg 30 d 后,能明显延长小鼠负重游泳时间,降低运动时血清尿素氮水平,对小鼠运动后血乳酸升高有明显的抑制作用,能促进运动后血乳酸的消除,减少肝糖原的消耗量,从而表明蕲艾挥发油具有抗疲劳作用。

艾灸足三里、关元穴可提高机体的造血和循环功能,促进机体血红蛋白的再生与合成,减少体内乳酸堆积,抑制肌细胞中血清肌酸激酶溢出,降低血清中尿素氮含量,从而提高机体抗疲劳能力^[36]。

2.7 对免疫系统的作用

朱文莲等^[37]研究发现给正常小鼠艾灸大椎穴,对巨噬细胞的吞噬能力影响不大,但可使环磷酰胺小鼠巨噬细胞吞噬能力增强。黄菁等^[38]给小鼠 ig 艾叶挥发油 1 mL/kg 连续 7 d,发现胸腺指数和脾指数明显上升,并能显著抑制小鼠迟发型超敏反应,可促进小鼠细胞免疫功能。

2.8 对心血管系统的作用

一定浓度(1:50)的艾叶油 1~2 滴(2×10^{-4} mL)具有明显抑制心脏收缩力的作用,虽然对心率影响不大,但可引起房室传导阻滞,加大艾叶油浓度则可导致心搏停止;相同浓度的艾叶油 1 mL 可抑制离体蟾蜍、兔的心脏收缩力,而且能对抗异丙肾上腺素和组胺的强心作用^[39]。

2.9 抗炎

艾叶中一些化合物表现出对小鼠小胶质细胞中脂多糖刺激产生的一氧化氮(NO)具有明显的抑制活性, IC_{50} 值为 3.2~8.6 $\mu\text{mol/L}$ ^[40]。艾灸治疗能显著改善大鼠类风湿关节炎症状,调节关节滑膜中 Fas/FasL 蛋白的表达,诱导炎症细胞凋亡^[41]。

2.10 对呼吸系统的作用

艾叶挥发油含有的 α -萜品醇、松油烯-4-醇等成分具有显著的平喘作用,可治疗由组胺、乙酰胆碱引起的药物性哮喘^[42]。此外,还有研究表明艾叶挥发油还具有镇咳、祛痰的作用^[15]。

2.11 抗癌

喻昕等^[43]将含艾叶多糖分别为 500、250、100 $\mu\text{g/mL}$ 的培养液与肝癌细胞共培养,采用 MTT 法测定肝癌细胞活力,发现肝癌细胞的增殖被显著抑制,高浓度多糖抑制效果更好。亦有实验证明艾叶提取物对肺癌、乳腺癌、消化道肿瘤以及人鼻咽癌等有抑制活性。

2.12 其他作用

艾叶还具有镇静、镇痛、降血糖、兴奋子宫、增溶尿酸、促进疮疡愈合、杀虫等作用^[44-47]。艾叶挥发油可以抑制炎症细胞(主要是中性粒细胞)浸润,有促进创面肉芽组织生长的作用,能减少组织细胞脱落和坏死^[48]。

3 产品开发及应用

目前,对于艾叶产品的开发应用进行了大量尝试。在湖北蕲春、河南南阳、安徽郎溪等地区大力发展艾产业,开发出艾灸养生、洗浴保健、蕲艾日化、艾疗器械、艾叶食品等系列产品^[21,49]。彰显了艾叶开发的广阔前景,为未来更有效地开发利用提供参考。

3.1 药品

3.1.1 口服药品 目前,以艾叶为主药开发的产品主要用于妇科、呼吸系统、男科疾病的治疗。

妇科用药^[4]:由艾叶与陈皮制成的香艾丸,可治疗痢疾腹痛、睡卧不安。艾附暖宫丸含艾叶炭、香附、当归、吴茱萸等成分,可以治疗月经失调、腰痛及行经腹痛、赤白带下。乳增宁片含有艾叶、淫羊藿、柴胡等中药材的有效成分,可用于治疗乳痛症及乳腺增生等症。

呼吸系统用药:由艾叶配以调味剂、防腐剂等制成的口服药品可治疗慢性支气管炎^[4]。为了使药品的缓释性及稳定性更好,制备的艾叶油软胶囊用

于治疗慢性气管炎导致的咳嗽痰多。李燕宁教授配制出哮喘滴丸,由麻黄、百部、艾叶、木香、浙贝母5味中药组成,对小儿支气管哮喘有一定的防治作用^[50]。

男性用药:由艾叶与其他中药配伍成的复方中药对前列腺炎具有显著的治疗效果,而且还具有清热解毒的作用,有利于前列腺炎患者的康复^[51]。

3.1.2 外用 随着人们保健意识的增强,艾灸作为一种自然疗法备受欢迎。把艾叶做成艾柱、艾条等形式施以灸法,疗效卓著,而且应用广泛。刘振威等^[52]发现艾灸联合高效抗反转录病毒疗法(HAART)与单纯HAART相比,前者能降低HIV感染者的不良反应发生率,提高服药依从性,提高生存质量,达到减毒增效的目的。任雪梅等^[53]研究发现将治疗艾柱粘贴于内膝眼、犊鼻、阿是穴处艾灸治疗,可明显改善膝骨性关节炎患者疼痛、僵硬、功能障碍等临床症状。刘常胜等^[54]发现针刺结合艾灸关元穴治疗原发性痛经比单用针刺疗法效果显著,值得临床推广应用。侯新芳等^[55]总结艾灸在恶性肿瘤治疗中的应用,发现艾灸可以减轻手术、放化疗后的副作用,能改善晚期肿瘤患者多种临床症状、提高免疫功能,干预肿瘤相关基因的表达。霍新慧^[56]发现与单一的康复治疗相比,艾灸结合康复治疗能更早地重建患者正常运动模式,在脑卒中偏瘫痉挛患者的治疗中具有良好的协同作用。

此外,由艾叶与香附、益母草、乌药等组成的安阳固本膏可温肾暖宫、活血通络,治疗女性宫寒不孕、经前腹痛、月经不调,男性腰膝冷痛。复方艾叶油乳膏可减轻关节软骨的病理损伤,治疗膝关节骨关节炎的疗效显著,而且对家兔完整、破损皮肤均无皮肤急性毒性反应,无刺激性皮肤过敏反应,用药安全^[57-58]。汤佩佩等^[59]发现艾叶水煎液可显著减小豚鼠口腔溃疡面积,减轻口腔溃疡水肿程度,对豚鼠口腔溃疡模型有较好的治疗作用。

3.2 食品

根据艾叶传统食用习惯,国内已开发有艾草粉条、速冻艾汤圆、速冻艾水饺、艾叶茶等产品,销往国内外。此外,一些学者也对艾叶的食用价值做了研究。何义雁^[60]对艾草米糕加工工艺及品质进行了改良,使其色泽均匀、口感细腻、软硬适中、完整性好。孟俊祥^[61]将艾草加入到马铃薯粉丝中,改进了粉丝的品质及加工工艺,得到了绿色健康食品。姚金侠^[62]在面包的制作过程中加入艾叶粉,发

现成品的外型、质地较好,口感适宜。此外,艾叶面包中粗蛋白、粗纤维、灰分含量以及芦丁含量均高于普通面包,比普通面包更具有营养。柯宜君研发了多种以艾叶为原料的点心与西式菜肴食,包括艾草蛋糕、艾草饼干、艾草布丁、艾草牛排等^[63]。

在国外,日本和韩国均有以艾草为原料制作食品的习俗。在日本的初春时节,将柔软的艾草做成艾草饼、艾草饭、艾草甜点或直接做成各式菜肴^[64]。另外,日本人也将艾叶提取物用作食品添加剂,以加工减肥食品。韩国人食用艾叶也十分普遍,艾草糕、艾草面、艾叶饼及艾草点心等食品随处可见。

3.3 其他产品的开发

3.3.1 保健品 目前市售的艾草保健品有艾绒坐垫、艾绒儿童肚兜、陈艾绒被子、蕲艾金绒保健床垫、艾绒颈椎保健枕、蕲艾披肩、蕲艾鞋垫等保健产品,深受消费者的喜爱^[5]。还有以艾叶为原料的卷烟,在吸烟的同时,对口腔清洁、消炎有一定作用,而且对空气具有一定清洁杀菌作用^[65]。此外,日本从我国大量进口艾蒿,做成馨香除虫枕,不但可以驱除蚊虫,亦可起到保健作用^[66]。

3.3.2 生活用品 上海家化联合股份有限公司开发出艾草除菌香皂、艾草嫩肤花露水和艾草抑菌洗手液等。蕲春县李时珍集团开发推广“艾婴康”沐浴膏、“艾阴洁”洗液以及蕲艾香囊、蕲艾牙膏、蕲艾沐浴包、蕲艾泡脚腾片等“蕲艾”牌系列产品^[49]。日本清洁地球公司利用艾蒿制造出一种新型食品保鲜袋,不仅使食物处于抗菌、防霉、防虫的环境中,将食物保鲜期延长2倍,而且可反复使用,并能够被生物分解,对环境没有污染^[67]。

3.3.3 艾疗器具 近年来,艾灸在理疗、康复、保健领域发展空前迅速,催生了艾灸器具。齐齐哈尔市某中医器械公司生产的多功能艾灸仪操作方便、可同时多个穴位施灸,适合家庭治疗和保健。目前有一种干湿坐灸仪,可以温经暖宫、养护肾脏,为女性消费者的健康提供帮助。此外,还有足疗艾灸仪器、电热披肩器等艾疗器具,经常使用可防治疾病,促进身体健康。

4 结语

艾叶的主要化学成分为挥发油、黄酮、多糖、鞣酸、萜类及微量元素等,其药理作用较广,具有抗菌、抗病毒、抗氧化、保肝利胆、止血及抗凝血、抗过敏、免疫调节、抗癌等多种活性。对于艾叶的产品开发已涉及药品、食品、保健品及生活用品等方

面,但某些方面研究需要进一步深入。

(1) 艾叶的药理作用很多,然而在口服药品中,以艾叶为主要成分的新药较少。口服制剂服用简便、吸收好、见效快,在药理药效研究的基础上可加大艾叶口服药品的开发,丰富临床用药。

(2) 从古至今,民间均有食用艾叶的传统,艾草青团、艾草饭、艾草糕等食品层出不穷。但艾叶有小毒,关于其毒性以及机制的研究较少,结论不一。开展艾叶毒性研究,考察其毒性与剂量关系,对保障艾叶产品的安全性具有实际意义。

(3) 艾叶中含有丰富的维生素、各种必需氨基酸、钙质、蛋白质等成分,因此除本文上述提及的应用外,艾草还可添加于动物饲料中,预防动物疾病,增强动物体质,促进动物的生长发育,促使饲料转化,提高经济效益。

艾草繁殖能力强,对环境要求不高,易于广泛种植,而且其价格低廉、资源丰富。随着人们健康保健意识的增强,国内外对艾叶药材的需求量与日俱增,可以作为大宗药材开发生产,创造较高的社会效益和经济效益,实现人与自然的和谐发展、构建资源节约型和环境友好型的医药模式。

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2015.
- [2] 马王堆墓帛书整理小组. 五十二病方 [M]. 北京: 文物出版社, 1979.
- [3] 孟 诜. 食疗本草 [M]. 北京: 人民卫生出版社出版社, 1984.
- [4] 梅全喜. 艾叶 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1999: 165-184.
- [5] 孙 建, 丁晓蕾, 李 群. 中日韩艾草利用比较研究 [J]. 中国农史, 2015: 131-141.
- [6] 戴卫波, 李拥军, 梅全喜, 等. 12 个不同产地艾叶挥发油的 GC-MS 分析 [J]. 中药材, 2015, 38(12): 2502-2506.
- [7] 阳一兰, 石 峰, 詹国平, 等. 艾叶挥发油的提取及其化学成分分析 [J]. 安徽农业科学, 2013, 41(12): 5267-5271.
- [8] 努尔比耶·奥布力喀斯木, 热娜·卡斯木, 杨 璐, 等. 艾叶挥发油化学成分分析和抗真菌活性的研究 [J]. 新疆医科大学报, 2017, 40(9): 1195-1198, 1202.
- [9] 龚珍林. 正交试验法优选艾叶总黄酮提取工艺研究 [J]. 现代食品科技, 2007, 23(9): 64.
- [10] 魏海胜, 吕 丰, 张令令, 等. 蕲艾化学成分研究 [J]. 亚太传统医药, 2013, 9(2): 3-6.
- [11] 唐生安, 孙 亮, 翟慧媛, 等. 艾叶化学成分的研究 [J]. 天津医科大学学报, 2011, 17(4): 461-463.
- [12] 吴 娜. 艾蒿黄酮的提取分离纯化、结构鉴定及其抗氧化性研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [13] 王晓琴, 周成江, 张 娜, 等. 野艾蒿化学成分研究 [J]. 中药材, 2011, 34(2): 234-236.
- [14] Tan R, Jia Z. Eudesmanolides and other constituents from *Artemisia argyi* [J]. *Planta Med*, 1992, 58(4): 370-372.
- [15] 田 璐. 艾叶化学成分分析及其抗炎功效研究 [D]. 广州: 暨南大学, 2017.
- [16] 王慧君, 王文泉, 卢 诚, 等. 艾叶研究进展概述 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43(8): 15-20.
- [17] 李宏睿, 王 新, 张文波, 等. 艾叶多糖提取率影响因素分析及提取条件优化 [J]. 植物资源与环境学报, 2012, 21(2): 119-120.
- [18] 张甜甜, 孙立立, 周 倩. 艾叶现代研究概述 [D]. 成都: 2010 中药炮制技术、学术交流暨产业发展高峰论坛论文集, 2010.
- [19] 陈小露, 梅全喜. 艾叶化学成分研究进展 [J]. 今日药学, 2013, 23(12): 848-851.
- [20] 张 元, 康利平, 郭兰萍. 艾叶的本草考证和应用研究进展 [J]. 上海针灸杂志, 2017, 36(3): 245-255
- [21] 陈 羽, 徐 威, 徐世义. 艾叶提取物的杀菌效果 [J]. 微生物学杂志, 2014, 34(6): 107-109.
- [22] 刘 巍, 刘 萍, 袁 铭. 艾叶水提液的体外抗菌实验 [J]. 中国药师, 2009, 12(8): 1159-1160.
- [23] 赵志鸿, 侯迎迎, 郑立运, 等. 艾叶乙酸乙酯提取物对 HBV 的抑制作用 [J]. 郑州大学学报: 医学版, 2013, 48(6): 783-785.
- [24] 洪宗国, 杨 梅, 农熠瑛, 等. 蕲艾燃烧灰烬提取物抗自由基作用 [J]. 中南民族大学学报: 自然科学版, 2008, 27(3): 47-49.
- [25] Lv J L, Duan J A, Shen B, et al. Caffeic acid esters from *Artemisia argyi* and their antioxidant activities [J]. *Chem Nat Copd*, 2013, 49(1): 8-11.
- [26] 胡 岗, 尹美珍, 喻 昕, 等. 艾叶多糖体外抗氧化作用研究 [J]. 时珍国医国药, 2015, 26(11): 2650-2651.
- [27] 谭 冰, 严焕宁, 黄锁义, 等. 艾叶多糖的提取、含量测定及对羟自由基清除作用的研究 [J]. 中国执业药师, 2012, 9(3): 10-13.
- [28] 杨朝令, 汪宏良, 喻 昕, 等. 艾叶多糖预防对乙酰氨基酚肝中毒机理的研究 [J]. 时珍国医国药, 2012, 23(10): 2540-2542.
- [29] 费新应, 余珊珊, 韦 媛, 等. 蕲艾提取液抑制免疫性肝损伤大鼠肝纤维化作用的观察 [J]. 实用肝脏病杂志, 2009, 12(1): 11-1
- [30] 胡国胜. 艾叶油利胆作用的实验研究 [J]. 贵阳中医学院学报, 1998, 24(3): 52-53.

- [31] 曾 婷, 贺卫和, 蒋孟良, 等. 不同炮制方法对艾叶止血作用的影响 [J]. 湖南中医药大学学报, 2011, 31(5): 41-43.
- [32] 张袁森, 张 琳, 倪 娜, 等. 艾叶的体外凝血作用实验研究 [J]. 天津中医, 2010, 27(2): 156-157.
- [33] 谢强敏, 唐法娣, 王 砚, 等. 艾叶油的呼吸系统药理研究—II 抗过敏作用 [J]. 中国现代应用药学杂志, 1999, 16(5): 3-6.
- [34] 蒋 涵, 侯安继, 项志学. 蕲艾挥发油对鼠的抗炎、抗过敏和镇痛作用 [J]. 医学新知杂志, 2005, 15(2): 36-39.
- [35] 蒋 涵, 侯安继, 项志学. 蕲艾挥发油的抗疲劳作用研究 [J]. 武汉大学学报, 2005, 26(3): 373-375.
- [36] 华 岩, 刘 斌, 张可斌. 艾灸足三里穴、关元穴对小鼠运动耐力及肾脏组织抗氧化损伤的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(1): 1036-1040.
- [37] 朱文莲, 赵连珠, 王 佩. 艾灸对小鼠巨噬细胞吞噬功能影响的实验观察 [J]. 针刺研究, 1999, 24(2): 143-145.
- [38] 黄 菁, 陈友香, 侯安继, 等. 蕲艾挥发油对小鼠的免疫调节作用 [J]. 中药药理与临床, 2005, 21(2): 21-22.
- [39] 湖北省卫生局. 湖北中草药志(二) [M]. 武汉: 湖北人民出版社, 1982.
- [40] Wang S, Sun J, Zeng K, et al. Sesquiterpenes from *Artemisia argyi*: absolute configurations and biological activities [J]. Eur J Org Chem, 2014, 5: 973-983.
- [41] Peng C Y, Luo L, Hu L, et al. Study on the effect of moxibustion in treating rheumatoid arthritis rats and its mechanism [J]. J Acupunct Tuina Sci, 2012, 10(6): 336-341.
- [42] 郑汉臣, 魏道智. 艾叶的民俗应用与现代研究 [J]. 中国医学生物技术应用杂志, 2003(2): 26-29.
- [43] 喻 昕, 尹美珍, 王静晖, 等. 艾叶多糖的直接及免疫协同抗肿瘤作用 [J]. 湖北理工学院学报, 2014, 30(3): 53-56.
- [44] 孙 蓉, 冯 群, 黄 伟, 等. 基于镇痛作用的艾叶不同组分药效与毒副作用机制研究 [J]. 中药药理与临床, 2013, 29(6): 76-80.
- [45] 尹美珍, 胡 岗, 苏振宏, 等. 艾叶多糖 I 型糖尿病小鼠的降血糖作用 [J]. 时珍国医国药, 2015, 26(9): 2072-2074.
- [46] 周英栋, 费新应. 艾叶的药理作用研究 [J]. 湖北中医杂志, 2011, 32(11): 75-76.
- [47] Zhang W J, You C X, Yang K, et al. Bioactivity of essential oil of *Artemisia argyi* Levl. et Vant. and its main compounds against *Lasioderma serricorne* [J]. J Oleo Sci, 2014, 63(8): 829-837.
- [48] 万 毅, 刘碧山, 沈德凯, 等. 艾叶挥发油治疗疮疡的实验研究 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2007, 13(8): 595-597.
- [49] 秦 秋, 任 壮. 李时珍故里锻造“蕲艾”品牌 [J]. 中国中医药报, 2016-09-01(006).
- [50] 李燕宁, 周 鹏, 陈 鲁. 哮喘滴丸对哮喘豚鼠血清 NO 含量的影响 [J]. 山东中医杂志, 2008, 27(11): 771-772.
- [51] 刘学健. 一种制备治疗前列腺炎的药物组合物的方法 [P]. 中国专利: CN105435017A, 2016-03-30.
- [52] 刘振威, 邓 鑫, 莫金花, 等. 艾灸联合高效抗反转录病毒疗法对 HIV 感染者 CD⁴⁺ 及 γ 链细胞因子的干预研究 [J]. 中国针灸, 2018, 38(1): 3-6.
- [53] 任雪梅, 曹锦瑾, 沈雪勇, 等. 艾灸治疗膝骨性关节炎: 随机对照研究 [J]. 中国针灸, 2012, 31(12): 1057-1061.
- [54] 刘常胜, 冯玉山, 何孟泽. 针刺结合艾灸关元穴治疗原发性痛经的临床研究 [J]. 中医临床研究, 2017, 9(13): 40-41.
- [55] 侯新芳, 倪光夏. 艾灸治疗恶性肿瘤研究进展 [J]. 世界中西医结合杂志, 2014, 9(1): 101-104.
- [56] 霍新慧. 艾灸结合康复训练对脑卒中偏瘫痉挛状态的临床研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- [57] 杨 敏, 田丰玮, 宋 军, 等. 复方艾叶油乳膏剂对兔膝骨关节炎模型关节软骨病理改变及 MMP13 表达的影响 [J]. 中成药, 2008, 30(5): 766-767.
- [58] 成建国. 复方艾叶油乳膏的兔皮肤毒性研究 [J]. 中国药房, 2009, 20(21): 1606-1607.
- [59] 汤佩佩, 白 明, 郭晓芳, 等. 艾叶水煎液外用对豚鼠口腔溃疡模型的影响 [J]. 中国中医药杂志, 2012, 27(5): 1286-1289.
- [60] 何义雁. 艾草米糕加工工艺及其品质改良研究 [D]. 武汉: 湖北农业大学, 2015.
- [61] 孟俊祥. 艾草和微生物多糖对马铃薯粉丝加工特性与品质的影响 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2012.
- [62] 姚金侠. 艾叶面包的研制及保健价值 [J]. 山东商业职业技术学院学报, 2015, 15(5): 59-63.
- [63] 圣 洁. 南京中医药大学台湾女生研发“艾草美食” [J]. 扬子晚报, 2015-05-30(A08).
- [64] 松田有利子著, 吴玮原译. 天然食物治百病 [M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2000.
- [65] 李胜华, 袁跃红, 王少峰. 艾叶在卷烟中的应用 [J]. 安徽农学通报, 2009, 15(10): 212, 235.
- [66] 张广楠, 樊光辉. 艾蒿资源开发利用及前景展望 [J]. 青海农林科技, 2007(1): 65, 67.
- [67] 小 文. 日本将植物艾蒿用于食品保鲜 [J]. 食品科技, 2008(7): 104.