

朱砂七化学成分、药理作用
与临床应用研究进展*

王冯瑞 但林蔚 周炜炜 李玉泽 黄文丽 张化为 宋小妹 张东东 王薇**

(陕西中医药大学, 陕西 咸阳 712046)

摘要:朱砂七是蓼科(Polygonaceae)何首乌属(*Fallopia*)中多年生草本植物毛脉首乌(*Fallopia multiflora* var. *cillinerve*)的干燥块根。作为“太白七药”的臣药和“八大金刚”之一,在民间应用十分广泛。朱砂七的化学成分研究表明,朱砂七主要含有二苯乙烯类、醌类、黄酮类等多种化学成分。现代药理学研究表明,朱砂七具有抗病毒、抑菌、抗炎、抗肿瘤等药理活性,临床主要用于治疗各类炎症。本文通过查阅国内外相关文献资料,综述了近年来有关朱砂七化学成分、药理活性、临床应用方面的研究,以期对朱砂七的深入开发提供科学依据。

关键词:朱砂七;化学成分;药理活性;临床应用

中图分类号:R282.71

文献标识码:A

文章编号:2096-1340(2022)05-0010-06

DOI:10.13424/j.cnki.jsctcm.2022.05.003

朱砂七,别名有朱砂莲、猴血七、红药等,为我国民间传统常用草药,为蓼科何首乌属植物毛脉首乌(*Fallopia multiflora* var. *cillinerve*)的块根,主要产于陕西秦岭和大巴山、甘肃、河南、湖北、四川等地。朱砂七在民间尤其是陕西太白山一带具有悠久的药用历史^[1],其味苦、性凉,具有清热解毒、活血凉血、去风湿等功效,广泛用于治疗各类炎症、尿路感染等症;外用可治疗跌打损伤、风湿腰痛、外伤出血等症^[2]。本文通过查阅国内外相关文献资料,对近年来有关朱砂七化学成分、药理活性、临床应用方面的研究进行综述,以期对朱砂七的后续研究与开发提供合理的科学依据。

1 化学成分

目前从朱砂七发现的化合物主要包括二苯乙烯类、蒽醌类、黄酮类等多种化学成分,共计46个。

1.1 二苯乙烯类 朱砂七中所含有的二苯乙烯类成分多为2,3,5,4'-四羟基二苯乙烯骨架,2位上常出现葡萄糖取代,葡萄糖C-2"位存在有没食子酰基、肉桂酰基等的取代。目前从朱砂七中分离得到的二

苯乙烯类化合物共有5个(1~5,图1)。

1.2 醌类 醌类成分作为朱砂七中一类主要化学成分,已经报道的朱砂七中醌类成分有11个(6~16,图2)主要以大黄素型为主,且8位上常发生葡萄糖的取代。

1.3 色原酮类 朱砂七中分离得到的色原酮类成分共6个(17~22,图3)。

1.4 黄酮类 朱砂七中分离鉴定出的黄酮类成分有:山柰苷(23)、Annulatin-3'-O-β-D-xyloside(24),均为黄酮醇类成分(图4)。

1.5 有机酸及脂类 朱砂七中所含有机酸及脂类成分包括:没食子酸、番石榴酸、Methyl-2-(4-hydroxybenzyl) tartrate、Monobutyl-2-(4-hydroxybenzyl) tartrate、琥珀酸(25~29,图5)。

1.6 木脂素类 朱砂七中分离并鉴定出的木脂素类成分共3个,分别为:异落叶松脂素、异落叶松脂素-9-O-β-D-吡喃木糖苷、5-[4-(3,4-Dimethoxyphenyl)-2,3-dimethylbutyl]-1,3-benzodioxole(30~32,图6)。

* 基金项目:国家自然科学基金项目(82104368);陕西省科技厅重点研发计划项目(2022SF-254);陕西中医药大学学
科创新团队项目(2019-YL12)

** 通讯作者:王薇,教授。E-mail:2051003@sntcm.edu.cn

1.7 生物碱类 目前从朱砂七中仅报道 1 种生物碱类成分:Pyrrolezanthine-6-monobutyl-ether(33,图 7)。

1.8 其他类 从朱砂七中报道的其他类化学成分共计 13 种,分别为:决明酮-8-*O*- β -D-葡萄糖苷、6-Hydroxymusizm-8-*O*- β -D-glucopyranoside、2, 5-Di-acethylhy-droquinone、5, 7-Dihydroxy-isobenzofuran、5-Methoxy-7-hydroxy-isobenzofuran、5-Methoxy-isobenzofuran-7-*O*- β -D-glucoside、 α -D-葡萄糖、正丁基- β -D-吡喃果糖苷、桦褐孔菌二糖、Zanthopyranone、赤藓醇、 β -谷甾醇、胡萝卜苷(34 ~ 46,图 8)。

表 1 朱砂七中的化学成分

序号	化合物名称	参考文献
二苯乙烯类	1	Resveratrol [3]
	2	Resveratrol glycoside [3]
	3	Resveratrol-3- <i>O</i> - β -D-(2''- <i>O</i> -cinnamoyl) glucoside [3]
	4	Resveratrol-3- <i>O</i> - β -D-(2''- <i>O</i> -p-coumaroyl) glucoside [4]
	5	Resveratrol-3- <i>O</i> - β -D-(2''- <i>O</i> -gallate) glucoside [3]
醌类	6	Emodin [3]
	7	Physcion [3]
	8	6-Hydroxy aloe rhodopsin [3]
	9	Emodin-8- β -D-(2''- <i>O</i> -coumaroyl) glucoside [5]
	10	Emodin-8- β -D-(6'- <i>O</i> -acetyl) glucoside [5]
	11	Physicon-8- β -D-(6'- <i>O</i> -acetyl) glucoside [5]
	12	Chrysophanol [6-7]
	13	Rhein [6-7]
	14	Aloe emodin [6]
	15	Emodin-8- <i>O</i> - β -D-glucoside [3,7]
	16	Physcion-8- <i>O</i> - β -D-glucoside [3,7]
色原酮类	17	2-Methyl-5-carboxymethyl-7-hydroxychromone [7]
	18	2-Methyl-5-methyl-carboxymethyl-7-hydroxychromone [7]
	19	2,5-Dimethyl-7-hydroxychromone [7]
	20	2-methyl-5-hydroxymethyl-7-ydroxychromone [7]
	21	2-Methyl-5-carboxylicacid-7-hydroxy-chromone [7]
	22	2,5-Dimethyl-7-hydrox-ychromone-7- <i>O</i> - β -D-glucopyranoside [7]
黄酮类	23	Kaempferitrin [8-9]
	24	Annulatin-3'- <i>O</i> - β -D-xyloside [8-9]
有机酸及脂类	25	Gallic acid [8-9]
	26	Piscidic acid [9]
	27	Methyl-2-(4-hydroxybenzyl) tartrate [9]
	28	Monobutyl-2-(4-hydroxybenzyl) tartrate [9]
	29	Succinic acid [8-9]
木脂素类	30	Isolariciresinol [7]
	31	Isolariciresinol-9- <i>O</i> - β -D-xylopyranoside [7]
	32	5-[4-(3,4-Dimethoxyphenyl)-2,3-dimethylbutyl]-1,3-benzodioxole [7]
生物碱类	33	Pyrrolezanthine-6-monobutyl-ether [8]
其他类	34	Torachrysone-8- <i>O</i> - β -D-glucoside [3]
	35	6-Hydroxymusizm-8- <i>O</i> - β -D-glucopyranoside [3]
	36	2,5-Diacethylhy-droquinone [7]
	37	5,7-Dihydroxy-isobenzofuran [7]
	38	5-Methoxy-7-hydroxy-isobenzofuran [7]
	39	5-Methoxy-isobenzofuran-7- <i>O</i> - β -D-glucoside [7]
	40	α -D-glucose [8-9]
	41	<i>N</i> -butyl- β -D-fructopyranoside [8-9]
	42	Inotodisaccharide [8-9]
	43	Zanthopyranone [7]
	44	Erythritol [8-9]
	45	β -Sitosterol [8-9]
	46	Daucosterol [8-9]

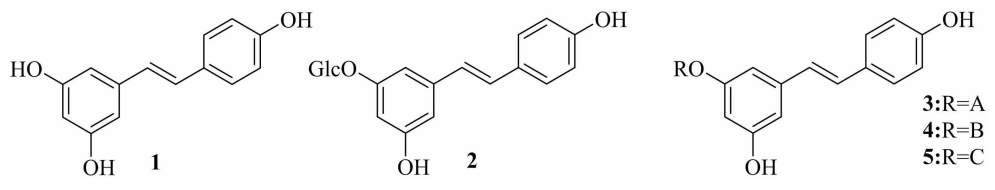


图1 朱砂七中二苯乙烯类成分

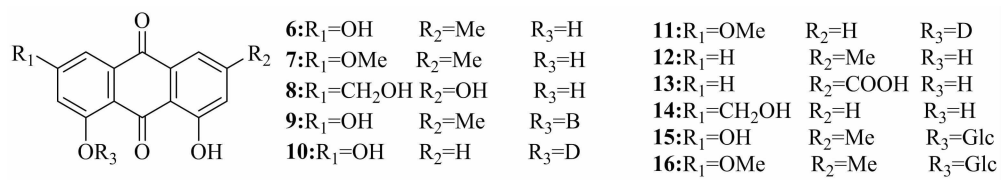


图2 朱砂七中醌类成分

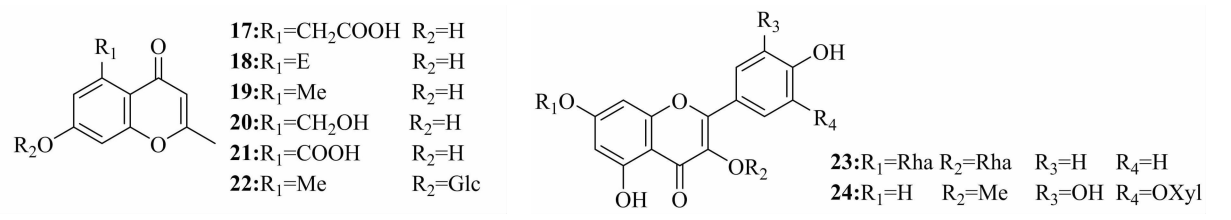


图3 朱砂七中色原酮类成分

图4 朱砂七中的黄酮类成分

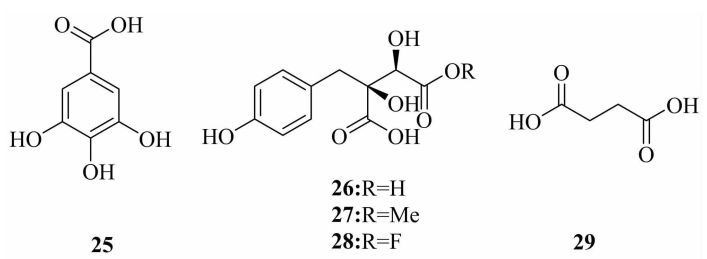


图5 朱砂七中有机酸及其衍生物

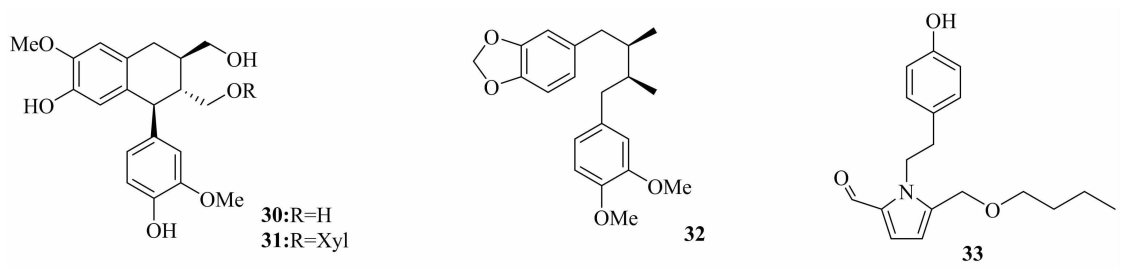


图6 朱砂七中的木脂素类成分

图7 朱砂七中的生物碱类成分

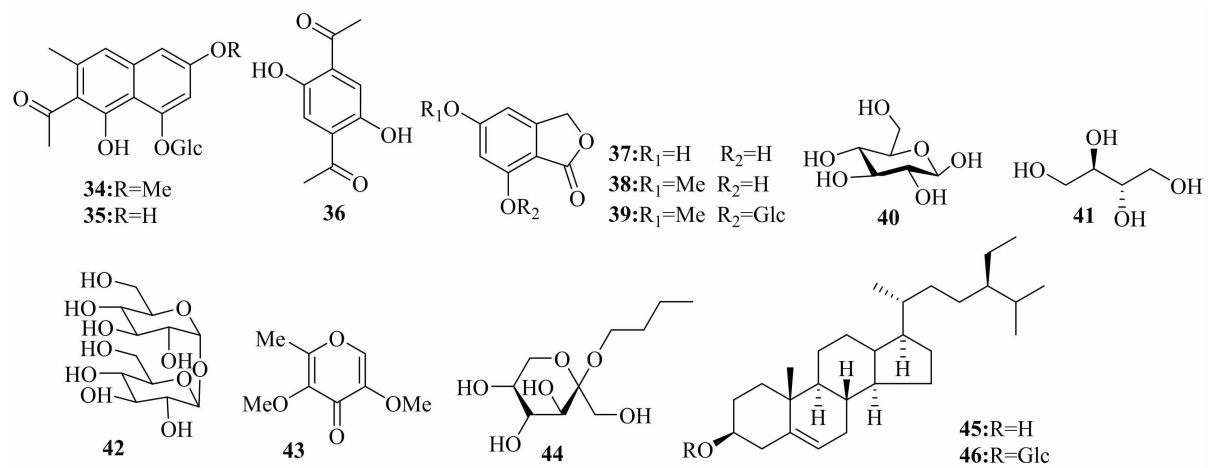


图8 朱砂七中的其他类成分

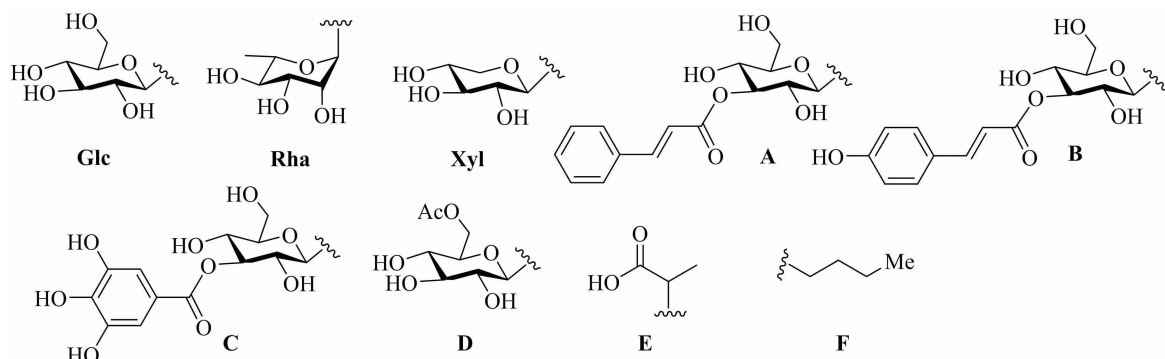


图9 取代基结构

2 药理作用

朱砂七具有良好的药理活性,目前已经报道的朱砂七药理作用包括抗病毒、抑菌、抗炎、抗肿瘤等。

2.1 抗病毒作用 研究表明,朱砂七能够保护细胞免受单纯疱疹病毒的侵入^[10-12]。马振亚^[13]报道,朱砂七水提液对流感病毒具有明显抗病毒作用。郭惠玲等^[14]实验表明,朱砂七总蒽醌能够直接杀灭流感病毒 PR8;并能够抑制流感病毒 A 在狗肾传代细胞的增殖^[15]。胡蓉^[16]发现,朱砂七多糖在浓度为 $20 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时能够抑制猪传染性胃肠炎病毒在猪睾丸细胞上的增殖。

2.2 抑菌作用 《中华本草》^[17]记载朱砂七水提液对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌等均具有抑制活性。有研究^[8,18-19]发现大黄素、大黄素-8-O- β -D-葡萄糖苷、白藜芦醇、白藜芦醇苷为朱砂七中抗菌有效成分。张为民^[20]通过实验发现,朱砂七提取物乙酸乙酯部位对包括金黄色葡萄球菌在内的 9 种致病菌均具有较强的抑制活性。曹兰秀等^[21]发现,朱砂七能够减轻小鼠因感染金黄色葡萄球菌所导致的不良影响,其机制可能与调控 TLRs 与 NODs 受体识别模式下血清炎症因子肿瘤坏死因子 α 、白细胞介素-6 水平有关。姬丽娜^[22]通过对朱砂七中多糖类成分的研究发现,其对金黄色葡萄球菌、沙门氏菌等均起到了一定的体外抑制作用。

2.3 抗炎作用 卫昊等^[23]研究证明,毛脉蓼蒽醌类成分具有显著的抗炎作用。袁鲜云等^[24]发现,毛脉蓼能明显抑制由醋酸诱导的小鼠腹腔毛细血管通透性增加,说明其具有一定的抗炎活性。王晓梅等^[25]发现朱砂七能够抑制对急性炎症渗出具

有抑制作用,并且能够控制机体内白细胞总数。

2.4 抗肿瘤作用 崔军见^[26]研究发现,当朱砂七粗多糖浓度达到 $277.78 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,对人肝癌细胞 HepG2 具有抑制作用。胡步超等^[27]报道大黄素对小鼠黑色素瘤有较强的抑制作用。郭玲^[28]通过对朱砂七总蒽醌的研究发现,其可以将 HL-60 细胞阻滞于 G_2/M 期。赵勤等^[29-30]研究报道朱砂七总蒽醌可以通过下调 S_{180} 荷瘤小鼠 Bcl-2 mRNA、p53 mRNA、c-Myc mRNA 转录以及 Bcl-2 蛋白的表达、降低小鼠丙二醛含量及乳酸脱氢酶活性提高小鼠血清超氧化物歧化酶活性^[31],来发挥抑制作用,并且朱砂七总蒽醌还可以抑制 SMMC-7721 细胞的增殖,其可能的作用机制为朱砂七总蒽醌诱导了 SMMC-7721 细胞凋亡^[32]。

2.5 免疫调节作用 胡蓉^[16]的实验证实了朱砂七粗多糖可以促进鸡胸腺、脾脏的发育,提高鸡血清中 IgG 抗体水平,促进外周血淋巴细胞增殖。陈吉炎等^[18]在对朱砂七开展的药效学试验中发现其水煎液具有增强机体非特异性免疫的作用。姬丽娜^[22]报道,朱砂七粗多糖能够调节小鼠由于环磷酸胺引起外周血 T 细胞紊乱。

2.6 抗氧化作用 崔军见^[26]发现朱砂七粗多糖具有清除自由基的作用,同时也可抑制脂质的过氧化。王晓梅等^[33]实验证实朱砂七蒽醌具有酪氨酸酶抑制活性,在浓度为 $0.75 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时抑制率达到 91.8%。

3 临床应用

3.1 护胃灵胶囊 冯宗林等^[34]对 100 位慢性萎缩性胃炎患者的治疗中,使用手儿参、麦冬、太白金精、朱砂七等药材组方自制护胃灵胶囊供患者口服,治愈 91 例,有效 7 例,无效 2 例,总有效率达

到了98%。

3.2 复方朱砂七汤 曾升海等^[35]对180位慢性胃炎患者使用中草药开展治疗,以朱砂七、红石耳、黄芪、太百米、老龙皮为基本方,临床治愈总有效率高达95.60%。胃镜病例痊愈率为82.95%。

3.3 复方朱砂七 贺永清等^[36]以朱砂七6g,炒白芍4g,土鳖虫2g组方用以治疗慢性胃炎,在接受治疗的34例患者中,34例全部有效。

3.4 朱砂七片^[37] 陕西省中医研究所内科研究室对110位急性菌痢患者使用朱砂七片进行治疗,总有效率达到85.45%。

3.5 治疗过敏性紫癜^[38] 陕西省人民医院内科以朱砂七、赶山鞭、商路各等分组方制成片剂供患者口服,用以治疗过敏性紫癜,在接受治疗的24位患者中,治愈率为87.5%。

3.6 治疗慢性非特异性溃疡性结肠炎 余永敏等^[39]对136例慢性非特异性溃疡性结肠炎患者全部采用以朱砂七、蚂蚁七、二色补血草等药材组方的中草药灌肠治疗,在接受治疗的患者中,有效率达到94.1%。

3.7 其他作用 朱砂七还可用于治疗各类炎症、出血症、外伤感染、泌尿系统感染、跌打损伤、风湿腰痛等^[40]。

4 讨论

朱砂七具有较高的药用价值,作为民间特别是陕西民间常用草药,用药历史悠久,使用效果显著,临床上主要应用于治疗各类炎症。朱砂七含有丰富的化学成分类型,包括蒽醌类、二苯乙烯类等。通过文献综述发现,朱砂七中的蒽醌类成分和多糖类成分具有抗病毒、抑菌、抗炎等多种药理活性,可以认为其是朱砂七重要的活性部位。因此,近年来对朱砂七蒽醌类、多糖类成分的研究最为深入,对其他化学成分研究相对较少,而要想更好地开发利用朱砂七,就需要对其各个方面进行深入的研究,阐明朱砂七主要的活性物质和药理作用机制,为朱砂七的临床以及传统用药提供科学依据,同时也促进朱砂七资源的合理开发和可持续利用。

参考文献

[1] 宋小妹,刘海静. 太白七药研究与应用[M]. 北京:人民

卫生出版社,2011.

[2] 詹亚华. 中国神农架中药资源[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,1994.

[3] 戚欢阳,张朝凤,张勉,等. 毛脉蓼化学成分及抑菌活性的研究[J]. 中国药学杂志,2005,40(11):819-822.

[4] 戚欢阳. 中药朱砂七中活性成分分析[J]. 海峡药学,2019,31(8):50-52.

[5] Qi HY,Zhang CF,Zhang M,et al. Three new anthraquinones from Polygonum cillinerne[J]. Chinese Chemical Letters,2005,16(8):1050-1052.

[6] Wu YF,Wang XS,Liu P,et al. Quantitative determination of anthraquinones and resveratrol in Polygonum cillinerne (nakai) ohwi by HPLC-PAD[J]. Journal of AOAC International,2017,100(1):25-29.

[7] Zhang ZL,Li YZ,Cheng QF,et al. Chemical constituents from the roots of Fallopia multiflora var. ciliinerne[J]. Biochemical Systematics and Ecology,2021,99:104340.

[8] 曹晓晖. 毛脉蓼化学成分及其生物活性研究[D]. 西安:陕西科技大学,2018.

[9] 曹晓晖,马养民,吴妍,等. 毛脉蓼化学成分的研究[J]. 中成药,2018,40(4):862-865.

[10] 王育良,陆绵绵. 中药抗单纯疱疹病毒的实验研究[J]. 中国中医眼科杂志,1995,5(2):78-82.

[11] 赵勤,冯宝平,胡锐,等. 朱砂七抗Ⅱ型单纯疱疹病毒的体外研究[J]. 中药药理与临床,2012,28(3):79-81.

[12] 赵勤,冯宝平,朱莹莹,等. 朱砂七抗单纯疱疹病毒Ⅰ型的体外实验研究[J]. 现代中西医结合杂志,2012,21(26):2870-2872,2891.

[13] 马振亚. 中药抗病毒抗菌作用研究[M]. 北京:中国医药科技出版社,2005.

[14] 郭惠玲,邓亚莉,楚雅烈. 朱砂七总蒽醌及朱砂七大黄素体外抗甲型流感病毒实验研究[J]. 陕西中医学院学报,2005,28(5):63-64.

[15] 郭惠玲,赵琦,田小平,等. 朱砂七抑制流感病毒A的试验研究[J]. 陕西中医,2006,27(3):351-353.

[16] 胡蓉. 朱砂七多糖对鸡免疫增强及体外抗TGEV作用研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2014.

[17] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草. 蒙药卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2004.

[18] 陈吉炎,杜义华,蔡清. 毛脉蓼的药效学实验研究[J]. 湖北中医杂志,1998,20(4):56-57,4.

[19] 韩公羽. 朱砂七抗菌有效成分的研究[J]. 第二军医大学学报,1985,6(1):27-29,64.

- [20] 张为民. 太白蓼和朱砂七提取物抗病毒及抑菌活性研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2010.
- [21] 曹兰秀,吕娟,赵娟,等. 基于 TLRs/NODs 受体与 MAPK 及 NF- κ B 信号通路的朱砂七免疫调节机制研究[J]. 中国免疫学杂志,2019,35(4):424-428,434.
- [22] 姬丽娜. 朱砂七多糖的体外抑菌作用及对小鼠免疫功能的影响[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.
- [23] 卫昊,刘西京,郭洁,等. 朱砂七总蒽醌抗炎作用的实验研究[J]. 陕西中医学院学报,2004,27(1):30-31.
- [24] 袁鲜云,武希桃. 朱砂七抗炎及抗溃疡作用的实验研究[J]. 陕西中医学院学报,2003,26(2):48-49.
- [25] 王晓梅,袁莉莉,李健,等. 朱砂七及其提取物的抗炎作用研究[J]. 现代中药研究与实践,2011,25(5):48-50.
- [26] 崔军见. 朱砂七粗多糖的提取及其生物活性研究[D]. 西安:陕西师范大学,2008.
- [27] 胡步超,周云仙. 太白山草药朱砂七化学、药理和临床研究[J]. 中国民族民间医药杂志,1999,8(1):42-43,62.
- [28] 郭玲. 朱砂七总蒽醌抗肿瘤机制研究[D]. 咸阳:陕西中医学院,2006.
- [29] 赵勤,胡锐,卫昊,等. 朱砂七总蒽醌对 S180 荷瘤小鼠瘤组织 bcl-2 mRNA 及蛋白表达的影响[J]. 陕西中医学院学报,2013,36(4):107-109.
- [30] 赵勤,卫昊,胡锐,等. 朱砂七总蒽醌对 S180 荷瘤小鼠凋亡基因表达的影响[J]. 天津中医药,2013,30(10):609-611.
- [31] 赵勤,胡锐,卫昊,等. 朱砂七总蒽醌对 S180 荷瘤小鼠抗氧化活性的影响[J]. 中药药理与临床,2013,29(2):72-74.
- [32] 赵勤,赵铭,卢健,等. 朱砂七总蒽醌对人肝癌 SMMC-7721 细胞增殖和凋亡的影响[J]. 泰山医学院学报,2013,34(4):245-247.
- [33] 王晓梅,袁莉莉. 朱砂七提取物对 α -葡萄糖苷酶的抑制作用[J]. 化学与生物工程,2011,28(10):32-34.
- [34] 冯宗林,王东平,庄树桐. 护胃灵胶囊治疗慢性萎缩性胃炎 100 例[J]. 陕西中医,1995,16(7):296.
- [35] 曾升海,黄列英. 复方朱砂七汤治疗慢性胃炎 180 例[J]. 陕西中医,1995,16(7):295.
- [36] 贺永清,周俊成. 复方朱砂七治疗慢性胃炎 34 例[J]. 陕西中医,1992,13(8):345-346.
- [37] 陕西省中医研究所内科研究室. 朱砂莲治疗急性细菌性痢疾 110 例的疗效观察[J]. 陕西新医药,1972,1(5):17-19,35.
- [38] 陕西省人民医院内科. 中草药治疗过敏性紫癜 24 例临床分析[J]. 陕西医学杂志,1976,5(1):27-28.
- [39] 余永敏,万素清,郭琪,等. 中草药灌肠治疗慢性非特异性溃疡性结肠炎 136 例疗效观察[J]. 中西医结合杂志,1984,4(3):160-161,132.
- [40] 宋立人. 现代中药学大辞典[Z]. 北京:人民卫生出版社,2001.

(修回日期:2022-06-15 编辑:崔春利)