

酢浆草生物活性的研究进展

李中尧, 何英姿*, 邱雪景 (广西师范学院化学与生命科学学院, 广西南宁 530001)

摘要 介绍了酢浆草的化学成分研究, 并分别综述了近十年来酢浆草不同极性溶剂提取物的体外抑菌活性研究、抗肿瘤活性研究及其体外抗氧化活性研究, 希望以上的研究工作为基础, 加大力度对珍贵的酢浆草资源进行开发及合理利用。

关键词 酢浆草; 抑菌; 抗肿瘤; 抗氧化; 研究进展

中图分类号 S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)23-07750-02

Research Progress of Oxalis Biological Activity

LI Zhong-yao, HE Ying-zi et al (College of Chemistry and life science, Guangxi Teachers Education University, Nanning, Guangxi 530001)

Abstract The chemical components of oxalis were introduced, in vitro antibacterial activity research, anti-tumor activity research and in vitro antioxidant activity research of different polar solvent extracts of oxalis in recent 10 years were reviewed. It provided references for further development and utilization of oxalis resources.

Key words Oxalis; Antibacterial; Anti-tumor; Antioxidant; Research progress

酢浆草有红花酢浆草 (*Oxalis corymbosa* DC)^[1]、紫叶酢浆草 (*Oxalis violacea* L)^[2] 和蔓生酢浆草 (*Oxalis corniculata* L) 等多个变种, 多为多年生宿根草本植物, 其特点是植株矮小、长势整齐, 具有很长的花期, 能够对其周围的杂草生长进行抑制^[3]。酢浆草在很多地方均能够生长, 在我国云南、广西、四川等地分布普遍。酢浆草科植物大多作为药物使用。其中黄花酢浆草其根、茎、叶均具有很好的药用价值, 能够清热解毒、消炎止痛等^[4]; 在民间单、复方中均经常用到, 如用于治疗湿热泄泻、痢疾、淋症、带下、吐血、衄血、尿血、月经不调、跌打损伤、咽喉肿痛、湿疹、疥癣、痔疮、麻疹、蛇虫咬伤; 在临床上对于治疗炎症也具有很好的效果^[5]。笔者在此通过对酢浆草的生物活性的研究进展进行综述, 以期对酢浆草的药用成分分析并开发出多种新型的产品提供一定的参考。

1 化学成分研究

目前, 酢浆草的确切的有效成分尚不明确, 还需要对其进行进一步的研究; 近几年来国内报道了一些利用传统方法对酢浆草进行化学成分分析研究的报道。如李华胜对黄花酢浆草干燥全草进行了化学成分分析, 其利用硅胶柱色谱、凝胶柱色谱等方法分离提纯得到 12 个均首次从黄花酢浆草中分离出的化合物, 其中 10 个化合物经过结构鉴定, 分别为胡萝卜苷、 β -谷甾醇、牡荆素、异牡荆素、刺槐素、刺槐苷、 β -生育酚、酒石酸、香草酸和木樨草素^[6]。杨红原等也对红花酢浆草进行了分离, 获得了 6 个化合物, 经结构鉴定为 β -谷甾醇、胡萝卜苷、草酸、酒石酸、苹果酸、柠檬酸, 其中 β -谷甾醇、胡萝卜苷、酒石酸、苹果酸、柠檬酸等 5 个化合物为首次从红花酢浆草中获得^[7]。谭萍等对黔产酢浆草中总黄酮含量测定的报道中发现, 用 70% 的甲醇对前产酢浆草提取

2 h, 其总黄酮的提取率最高, 含量达 22.258 mg/g^[8]。而在众多对黄酮类化合物的研究中发现, 黄酮是一类具有消炎、抗菌作用^[9-10] 和抗癌抗肿瘤作用^[11] 的天然多酚类化合物。因此, 酢浆草理应具有很强的生理活性。

2 酢浆草的抑菌活性

人类在很早的时候就已经知道利用植物来防止病原微生物, 如大蒜、洋葱、五风草等植物在较早的时期就应用于病害防治。很多植物在其生长过程中易感染病原菌而生病, 它们抵御这些病原菌的方法之一就是自身产生某种具有抑菌效果的活性物质。虽然人工合成的灭菌剂的效果要远远强于这些天然的活性物质, 但这些植物来源的抑菌化学物质对于人体的毒副作用一般也小于人工合成杀菌剂, 因此此类天然的抑菌剂仍然是研究的重点。目前, 国内外许多研究人员对酢浆草的抑菌活性进行了较为深入的研究, 报道了许多关于酢浆草抑菌活性的文章。

2.1 水提取物抑菌活性 作为强极性溶剂——水, 植物药材中的许多化学成分均能在其中溶解, 如无机盐、有机酸盐、蛋白质等。因此, 以水作为提取剂所得到的浸膏含有大量的活性成分。Satish 等分别在 2008、2010 年报道了 40 多种植物叶子水提取物的体外抗菌活性研究, 在所选的植物中, 酢浆草 (*Oxalis corniculata* L) 水提取物的抗菌活性良好; 尤其对于大肠杆菌, 酢浆草在所选择的植物中, 其抑菌活性最好, 抑菌圈直径为 17.50 ± 0.38 mm^[12]; 而对于志贺氏菌, 酢浆草水提取物浓度为 50 μ l 时具有显著抑制福氏志贺菌的效果^[13]。

2.2 醇提取物抑菌活性 甲醇和乙醇均为强极性溶剂且能与水混溶, 溶解能力极强, 能够很好地从植物粗粉中提取其中的活性物质。郭金耀等分析指出红花酢浆草色素可用盐酸化乙醇进行提取, 所得到的色素具有很好地抑制大肠杆菌、枯草芽孢、金黄色葡萄球菌等能够使食物迅速变质的细菌的生长, 且增大色素的浓度对于这些细菌的抑制效果越好^[14]。Mukherjee 等报道了酢浆草 (*Oxalis corniculata* L) 叶子 80% 甲醇提取物的体外抗菌活性测试, 用甲醇对酢浆草叶子进行提取, 其提取物对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、志贺氏菌等细菌

基金项目 广西师范学院化学一级博士点建设开放基金项目“苗药酢浆草有效化学成分分离、结构鉴定及生物活性研究”。

作者简介 李中尧(1990-), 男, 重庆人, 硕士研究生, 研究方向: 有机化学。* 通讯作者, 教授, 博士, 硕士生导师, 从事生物有机化学研究。

收稿日期 2014-07-10

起明显的抑制作用,其抑菌圈直径范围为 12 ~ 19 mm,其中大肠杆菌的抑菌圈直径达 19 mm, MIC 值为 0.08 mg/ml, MBC 值为 0.1 mg/ml,在所测试的细菌中抑制效果最明显的^[15]。刘世旺等也对其醇提取物进行了抗菌活性测试,研究表明酢浆草的醇提取物对于不同的细菌其抑制效果也明显不同;对于摇床培养的大肠杆菌,不论其浓度如何变化均表现为促进其生长的效果,当浓度为 0.10 g/ml 时促进其生长的效果最明显;而对于摇床培养的金黄色葡萄球菌,当浓度为 0.01 g/ml 时表现出强烈的抗菌作用;提取物达到最适的峰值浓度时,具有明显的抑制或促进细菌生长作用^[16]。

2.3 多种溶剂提取物的抑菌活性 根据相似相溶原理,不同极性的溶剂对酢浆草进行提取,其提取出来的成分不一致,它们的抑菌活性也有一定的差异。Rahman 等用甲醇、乙醇、氯仿等溶剂对酢浆草叶进行提取,所得到的提取物分别进行抗菌试验,结果发现甲醇和乙醇所提取的物质的抗菌作用明显比氯仿所提取的物质的抗菌作用强^[17]。Raghavendra 报道用索氏提取法提取黄花酢浆草 (*Oxalis corniculata* Linn),得到石油醚、苯、氯仿、甲醇、乙醇提取物并分别测试了这些提取物的抑菌活性,在此选用菌种为 3 种植物致病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Malvacearum*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) 和 14 种人类致病菌,试验结果为酢浆草的醇提取物对植物型病原菌以及人类型病原菌均表现出显著的抗菌作用;甲醇提取物对于植物致病菌 *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* 和 *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* 高度敏感;甲醇和乙醇等强极性溶剂提取物具有很强的抗菌作用,而石油醚、苯和氯仿等弱极性溶剂提取物的抗菌作用极弱甚至是无抗菌活性^[18]。丁良等研究表明酢浆草的水提取物和其醇提取物在纸片扩散法和改良二倍稀释法的条件下对乙型溶血性链球菌和大肠杆菌的生长抑制不明显,而对于金黄色葡萄球菌的生长抑制效果非常明显,且水提取物的效果明显比醇提取物的效果差^[19]。

2.4 酢浆草鲜草抑菌活性 酢浆草干草是由鲜草干燥脱水得到的,其保存时间较长。在酢浆草干燥处理过程中,可能导致酢浆草的有效化学成分的流失及变化,这些或许导致酢浆草的抑菌活性发生变化。李光京等分析指出新鲜的酢浆草原液具有很强的抑菌作用,在其所测试的细菌中只有链球菌的抑制效果较差而对于其余细菌均有很好的抗菌效果;对金黄色葡萄球菌的抑菌圈达 22 mm, MIC 值为 1:128,在所有参与测试的细菌中,其抑制效果是最好的^[20]。

综上所述,酢浆草具有一定的抑制细菌生长的作用;对于强极性溶剂提取物(醇提取物和水提取物),其抑菌效果显著,而对于弱极性溶剂提取物(氯仿提取物),可确定强极性溶剂提取物中的抗菌活性物质较多。

3 酢浆草抗肿瘤活性

近几十年来,由于环境污染越来越严重,生活节奏加快及精神紧张压抑等因素,使癌症的发病率明显上升并有向低龄化发展的趋势。癌症是世界上严重威胁人类健康的杀手

之一,在我国临床死亡的原因中癌症死亡率位居第二位。目前,用于控制药物的药物主要是化学药品,需长期的服药才能稳定病情,且在服药过程中常出现反跳、耐药、毒副作用等严重问题,这样不但不能很好地减轻病人的病情,相反常给病人带去更大的身体和精神上的痛苦。近年来,对于治疗和预防癌症以及手术后防止肿瘤转移复发等情况,中草药在这方面取得了重大的突破并占有一席之地。

3.1 体外抗肿瘤活性 河北大学李静分析表明酢浆草总黄酮提取物对于 HepG2215(人肝癌细胞)具有一定的体外抗肿瘤细胞活性,且随着其浓度的增大,其体外抗肝癌细胞的活性越好^[21]。

3.2 体内抗肿瘤活性 印度学者 Kathiriya 等针对艾氏腹水癌进行小鼠体内抗肿瘤活性研究,以瑞士小白鼠建立艾氏腹水瘤模式鼠,用酢浆草乙醇(80%)提取物的水饱和溶液对其进行试验;该试验分为 5 个组,每组 6 只小鼠,第 1 组为正常小鼠,第 2 组为艾氏腹水癌(EAC)小鼠并灌喂生理盐水(5 ml/kg),第 3 组为 EAC 小鼠并灌喂酢浆草醇提取物(400 mg/kg),第 4 组为 EAC 小鼠并灌喂酢浆草醇提取物(100 mg/kg),第 5 组为 EAC 小鼠并灌喂环磷酰胺(25 mg/kg);试验结果表明,灌喂生理盐水(5 ml/kg)的小鼠中位存活时间为 19.83 ± 0.79 d,肿瘤大小为 4.12 ± 0.25 ml;灌喂酢浆草醇提取物(100 mg/kg)的 EAC 小鼠中位存活时间为 28.83 ± 0.70 d,寿命延长 45.38%,其肿瘤大小为 3.28 ± 0.15 ml;灌喂酢浆草醇提取物(400 mg/kg)的小鼠中位存活时间为 32.16 ± 0.70 d,寿命延长 62.17%,肿瘤大小为 1.96 ± 0.16 ml^[22]。这表明酢浆草醇提取物能够延长 EAC 小鼠的寿命,不同剂量均对模式鼠显示了显著的抗肿瘤活性,能够抑制肿瘤的生长。

4 酢浆草抗氧化活性

具有未配对电子的原子、基团或分子就是自由基,自由基的氧化能力很强;在生命体活动过程中会产生自由基,在生命体活动过程中自由基的浓度必须适量,否则会导致生命体内生理功能紊乱,对机体造成损伤^[23-24]。因此,保持生命体内适当的自由基浓度,有利于预防和治疗疾病。在我国,长期使用化学合成的抗氧化剂来防止食品变质,然而通过研究发现,这类型的抗氧化剂具有致使人癌变的严重后果^[25-26]。近些年来使用或食用纯天然、无污染的物品是一种趋势,当然对于食物保鲜的抗氧化剂来说大家也是追求纯天然的、无毒无害的。因此,廉价、质优、丰富易得的中草药成分中抗氧化活性成分就成为国内外学者重点研究对象。

4.1 水提取物抗氧化活性

丁良等研究发现酢浆草水提取液具有一定的抗氧化活性的能力且在一定范围内随着水提取液的浓度的增大,清除 DPPH 自由基的能力越强,当酢浆草水提取液浓度为 2 mg/ml 时,67.144% 的 DPPH 自由基被清除^[27]。

4.2 甲醇提取物抗氧化活性 李若男采用 DPPH - TLC - ASSAY 和 DPPH - Titerp late Assay 2 种方法分别对不同长势、不同环境下的几种酢浆草(紫叶酢浆草、红花酢浆草、大

(下转第 7962 页)

料的载体,沼渣中养分接近有机肥标准。沼渣、沼液适宜加入部分营养物质,制作成养分含量多样的复合型有机肥。

依据中华人民共和国农业行业标准(NY/T798-2004)复合肥无害化指标限值,比对沼渣、沼液安全情况(图1)。从图1可知,沼液、沼渣重金属含量各项指标均低于国家复合肥限定标准,是符合安全生产的混合式肥料,将沼液、沼渣应用于农田生产是安全可靠的。综上所述,沼气工程发酵过程中,有机物由大分子逐渐分解成小分子,经过充分发酵的沼渣、沼液中速效性养分含量较高,表明沼渣、沼液适宜为作物追肥。沼肥除了含有大量营养元素外,还含有多种营养物质,有机质含量丰富,是理想的有机复合肥。既可做基肥、追肥,也可浸种或叶面喷雾,既可单施,也可与化肥、农药、生长剂等混合施用。沼气工程在发酵的过程中能够杀灭有害虫卵,从试验数据看,沼液、沼渣中不含有有害虫卵仅有少量大肠杆菌,是安全可靠的有机肥制作方式。

(上接第7751页)

花酢浆草等)的不同部位的甲醇提取物进行抗氧化活性的研究中发现,想要提高自由基的清除能力就必须提高提取样品的浓度;红花酢浆草清除自由基的能力在所有测试的酢浆草中最强;同种酢浆草的长势,生长环境不同其清除自由基的能力也有所差别,盆栽酢浆草的清除自由基的能力相对较强^[28]。

5 总结

酢浆草(*Oxalis corniculata* L.)的入药在所有种类的酢浆草中报道较多,其干草中含有大量黄酮类化合物,在抗肿瘤活性以及抗菌消炎的能力方面也较为突出。但酢浆草中的确切的活性成分仍然不明确,且对于不同产地的同种类的酢浆草,在其化学成分分析上是否具有一定差别,至今还尚未有过有关的报道。因此,对于酢浆草还需要加大力度对其进行深入的研究,如其药理方面、确切的活性成分以及各地区的指纹图谱方面等,开发出新型的酢浆草类产品。

参考文献

- [1] 旷野. 半之莲、紫叶酢浆草研究成果通过技术鉴定[J]. 中国花卉园艺, 2002(21): 15.
- [2] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴: 2册[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 581-582.
- [3] 赵伟强. 酢浆草林汤治疗淋病200例[J]. 新中医, 1993(3): 40-41.
- [4] 余汉华, 王勇, 肖英华, 等. 酢浆草生药鉴定[J]. 中国民族民间医药杂志, 2005(74): 178-179.
- [5] 刘明, 邱德文. 苗药酢浆草概述[J]. 医药研究与教育, 2010, 27(3): 77-79.
- [6] 李华胜. 黄花酢浆草的化学成分研究[J]. 中国药学杂志, 2013, 48(21): 1820-1822.
- [7] 杨红原, 赵桂兰, 王军宪. 红花酢浆草化学成分研究[J]. 西北药学杂志, 2006, 21(4): 156-158.
- [8] 谭萍, 赵云婵. 黔产酢浆草总黄酮含量的测定及提取方法研究[J]. 山西医药杂志, 2006, 35(5): 462.
- [9] 郎玉英, 张琦. 紫苏总黄酮的抗炎作用研究[J]. 中草药, 2010, 41(5): 791-79.
- [10] 张宏恩, 阎莉. 黄酮类化合物抗微生物药理学研究进展[J]. 抗感染药学, 2009, 6(2): 92-94.
- [11] ZENG S, YANG Y, GUO Q L. Mechanism of Flavonoids-induced Apoptosis in Cancer cells an Related Experimental Researches: a Review[J]. Progress in Pharmaceutical Science, 2009, 33(9): 403-406.

3 小结

供试沼液和沼液有机质含量测定结果表明,沼液的有机质含量超过国家有机肥标准,总养分基本达到国家制定的指标,沼液有机质含量和总养分低于国家有机肥标准,沼液、沼渣适宜与其他营养元素混合施用。供试沼渣和沼液中重金属含量低于国家复合肥标准,是可以用于农事生产的安全养分供应来源。供试沼渣和沼液中血吸虫、钩虫卵和寄生虫卵为零,表明沼气工程发酵过程能够杀灭有害虫卵。供试沼液和沼渣以基肥、追肥或浸种与叶面喷雾肥方式施用于农田,用于农田生产是安全卫生的。

参考文献

- [1] 黄世文, 廖西元. 沼肥用于水稻的现状 & 展望[J]. 中国沼气, 2005, 23(2): 23-26.
- [2] 邹长明, 刘正, 余海兵, 等. 沼肥研究与开发前景[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(23): 81-82.
- [12] SATISH S, RAGHAVENDRA M P, RAVETESHA K A. Evaluation of the antibacterial potential of some plants against human pathogenic bacteria [J]. Advances in Biological Research, 2008, 2(3/4): 44-48
- [13] SATISH S, RAGHAVENDRA M P, RAVEESHA K A. Screening of plants for antibacterial activity against Shigella species [J]. International Journal of Intergative Biology, 2010, 9(1): 16-20.
- [14] 郭金耀, 杨晓玲, 黄玲. 红花酢浆草色素的稳定性及抑菌性研究[J]. 食品科技, 2011, 36(10): 223-231.
- [15] MUKHERJEE S, KOLEY H, BARMAN S, et al. Oxalis corniculata (Oxalidaceae) leaf extract exerts in vitro antimicrobial and in vivo anticolonizing activities against shigella dysenteriae 1 (NT4907) and Shigella flexneri 2a (2457T) in induced diarrhea in suckling mice [J]. Journal of Medicinal Food, 2013, 16(9): 801-809.
- [16] 刘世旺, 徐艳霞, 石宏武. 酢浆草乙醇提取物对细菌生长曲线的影响[J]. 园林花卉, 2007(3): 113-115.
- [17] RAHMAN M S, KHAN M M H, JAMAL H. Anti-bacterial evaluation and minimum inhibitory concentration analysis of Oxalis corniculata and Ocimum santum against bacterial pathogens [J]. Biotechnology, 2010, 9(4): 533-536.
- [18] RAGHAVENDRA M P. Phytochemical analysis and antibacterial activity of Oxalis corniculata; a known medicinal plant [J]. Science, 2006, 1(1): 72-78.
- [19] 丁良, 李静, 杨慧, 等. 酢浆草的体外抑菌活性[J]. 医学研究与教育, 2010, 27(6): 16-21.
- [20] 李光京, 林红英, 梁肖霞, 等. 酢浆草等 11 种中草药的体外抑菌试验[J]. 广西畜牧兽医, 2007, 23(5): 201-202.
- [21] 李静. 酢浆草提取物体外抗肿瘤和抗氧化活性研究[D]. 保定: 河北大学, 2010.
- [22] KATHIRIYA A, DAS K, KUMAR E P, et al. Evaluation of Antitumor and Antioxidant Activity of Oxalis Corniculata Linn. against Ehrlich Ascites Carcinoma on Mice [J]. Iranian Journal of Cancer Prevention, 2010, 3(4): 157-165.
- [23] MADESH M, ZONG W X, HAWKINGS B J, et al. Execution of super oxide-induced cell death by the proapoptotic Bcl-2-related proteins Bid and Bak [J]. Mol Cell Biol, 2009, 29(11): 3099-3112.
- [24] SAKAI K, MATSUMOTO K, NISHIKAWA T, et al. Mitochondrial reactive oxygen species reduce insulin secretion by pancreatic beta-cells [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2003, 300(1): 216-222.
- [25] 方允中, 郑容梁. 自由生物学的理论与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 648-653.
- [26] 胡博路. 30 种中草药清除自由基的研究[J]. 青岛大学学报, 2000, 13(2): 38-40.
- [27] 丁良, 李静, 杨慧. 酢浆草提取物体外抗氧化活性研究[J]. 辽宁中医杂志, 2011, 28(10): 2055-2057.
- [28] 李若男. 酢浆草清除自由基 DPPH 有机自由基活性研究[J]. 安徽农业大学学报, 2010, 37(4): 744-747.