

苍耳子的主要化学成分及药理活性研究进展^Δ

李钰馨^{1,2*}, 韩燕全¹, 洪 燕², 汪永忠^{1#}, 夏伦祝¹(1.安徽中医药大学第一附属医院药学部/国家中医药管理局中药制剂三级实验室, 合肥 230031; 2.安徽中医药大学药学院, 合肥 230038)

中图分类号 R282.71 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)34-4868-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.34.38

摘要 目的:总结、归纳苍耳子的主要化学成分和药理活性研究进展,为其进一步研究提供参考。方法:以“苍耳子”“化学成分”“药理活性”“倍半萜内酯”“Xanthium”“Xanthii fructus”等为关键词,组合查询2006年1月—2015年5月PubMed、ScienceDirect、中国知网、维普、万方等数据库中有关苍耳子主要化学成分及药理活性的研究文献,并对其进行综述。结果与结论:共查阅到相关文献106篇,其中有效文献38篇。经整理,苍耳子中所含化学成分主要有酚酸类、水溶性萜类、倍半萜内酯类以及挥发油、脂肪酸、噁嗪二酮和生物碱等;其药理作用广泛,具有抗肿瘤、抑菌、抗炎镇痛、降血糖等作用。加强对其化学成分和药理活性研究,有利于更好地开发、利用这一传统中药。

关键词 苍耳子;化学成分;药理活性;研究进展

苍耳子为菊科植物苍耳 *Xanthium sibiricum* Patr. 的干燥成熟带总苞的果实,最早收载于《千金·食治》,名为藁耳实;后代

本草专著多有记载,在我国有着悠久的药用历史。苍耳子具有散风寒、通鼻窍、祛风湿之功效,临床用于治疗风寒头痛、鼻

- cleifolia Komar and its major compounds inhibit matrix proteinases and vascular endothelial growth factor through the regulation of mitogen-activated protein kinase pathway[J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 135(2):414.
- [13] Yim SH, Kim JH, Park SH, et al. Cytotoxic caffeic acid derivatives from the rhizomes of *Cimicifuga heracleifolia* [J]. *Arch Pharm Res*, 2012, 35(9):1 559.
- [14] Akiko K, Masayuki T, Makio S, et al. Studies on the constituents of *cimicifuga* species. XXVI. Twelve new cyclolanostanol glycosides from the underground parts of *Cimicifuga simplex* Wormsk[J]. *Chem Pharm Bull*, 1999, 47(4):511.
- [15] Yim SH, Kim HJ, Jeong N, et al. Structure-guided identification of novel phenolic and phenolic amide allosides from the rhizomes of *Cimicifuga heracleifolia*[J]. *Bull Korean Chem Soc*, 2012, 33(4):1 253.
- [16] Akiko K, Makio S, Satoshi K, et al. Studies on the constituents of *cimicifuga* species. XV. Two new diglycosides from the aerial parts of *Cimicifuga simplex* Wormsk[J]. *Chem Pharm Bull*, 1994, 42(9):1 940.
- [17] Akiko K, Makio S, Daisuke T, et al. Studies on the constituents of *cimicifuga* species. XXVIII. Four new cycloart-7-enol glycosides from the underground parts of *Cimicifuga simplex* Wormsk[J]. *Chem Pharm Bull*, 2001, 49(4):437.
- [18] 李从军, 陈迪华, 肖培根, 等. 中药升麻的化学成分 II: 升麻酰胺的化学结构[J]. *化学学报*, 1994, 52(3): 296.
- [19] 杨兰英. 一种治疗痔疮的药物及其制备方法: 中国, 201210298081.9[P]. 2012-11-14.
- [20] 黄泽新. 一种治疗疝气的中药及其制备方法: 中国, 200810031132.5[P]. 2008-09-17.
- [21] 刘昌州. 一种治疗动脉硬化的中药组合物: 中国, 200810016969.2[P]. 2008-11-12.
- [22] 董庆林. 一种治疗中暑的急救药物及其制备方法: 中国, 201210279467.5[P]. 2012-12-12.
- [23] 丁振华. 一种治疗牙周炎的中药制剂: 中国, 201210088 610.2[P]. 2012-07-18.
- [24] 王茜. 一种治疗流感的握药方: 中国, 200910134391.5 [P]. 2009-09-02.
- [25] 蔡鸿远. 一种用于治疗胃炎的药物及其胶囊制备方法: 中国, 201010584101.X[P]. 2011-04-27.
- [26] 刘学彬, 冯英珍, 张晓云, 等. 一种用于治疗禽腹泻的药物制剂: 中国, 201110282213.4[P]. 2012-01-11.
- [27] 周庆福, 刘文利. 一种治疗家畜疥癣病的复方蜂胶组合物及其制备方法: 中国, 201210144932.4[P]. 2012-09-19.
- [28] Kim IJ, Kim YH, Cho SU. *Method for manufacturing moisture-supplying facial mask pack with high strength and good elasticity*: KR, 1206263[P]. 2012-11-29.
- [29] Ryu MR, Kim HJ, Kim EY, et al. *Natural products for alleviating lipid metabolism disease, menopause disease, and cardiovascular disease*: KR, 2013003569[P]. 2013-01-09.
- [30] Lim SH, Kim HJ, Kim BU. *Application of phyto-phenolic compound derived from *Cimicifuga heracleifolia**: KR, 2012089392[P]. 2012-08-10.
- [31] 邱明华, 年寅, 周琳, 等. 3, 4-裂-4-羟基-3-升麻酸甲酯, 含其的药物组合物及其制备方法和应用: 中国, 201110297845[P]. 2012-03-28.
- [32] 李春梅, 刘志峰, 李敏, 等. 升麻提取物对去卵巢所致大鼠骨质疏松症的作用[J]. *中草药*, 2005, 36(11):1 686.
- (收稿日期:2015-06-11 修回日期:2015-08-11)
(编辑:余庆华)

塞流涕、鼻渊、鼻衄、风疹瘙痒和湿痹拘挛等^[1]。研究发现,苍耳子所含的化学成分种类繁多,已报道的有挥发油、脂肪酸、水溶性苷类、酚酸类化合物、噁嗪二酮等杂环类化合物和倍半萜内酯、蒽醌、黄酮、生物碱等;其药理作用广泛,已报道的有抗炎、抑菌、降血糖、抗肿瘤等。近年来,药学工作者不仅对苍耳子的化学成分分离、分析等方面进行了探索,还通过血清药理和代谢组学等技术手段对其药理、毒理进行了研究,并取得了一定成果。笔者以“苍耳子”“化学成分”“药理活性”“倍半萜内酯”“*Xanthium*”“*Xanthii fructus*”等为关键词,组合查询2006年1月—2015年5月PubMed、ScienceDirect、中国知网、维普、万方等数据库中有关苍耳子主要化学成分及药理活性的研究文献,结果共查阅到相关文献106篇,其中有效文献38篇。现对苍耳子的化学成分和药理活性研究进展进行综述,以期为进一步研究提供参考。

1 苍耳子的主要化学成分

1.1 酚酸类

酚酸(Phenolic acids)是一类含有酚环的有机酸类,存在于多种植物中,以干果中含量最高。酚酸主要分为羟基肉桂酸和羟基苯甲酸2类。以绿原酸为主的酚酸类成分被认为是苍耳子中的主要抗炎镇痛活性成分,也是苍耳子中含量最高的有机酸^[2]。苍耳子中的酚酸类化合物种类较多,主要有咖啡酸、原儿茶酸、新绿原酸(5-咖啡酰奎宁酸)、绿原酸(3-咖啡酰奎宁酸)、隐绿原酸(4-咖啡酰奎宁酸)、1-咖啡酰奎宁酸、1,3-二咖啡酰奎宁酸、1,5-二咖啡酰奎宁酸、阿魏酸、异绿原酸A(3,5-二咖啡酰奎宁酸)及异绿原酸C(4,5-二咖啡酰奎宁酸)、1,3,5-三咖啡酰奎宁酸、3,4,5-三咖啡酰奎宁酸等^[3-4](部分结构式见图1、表1、图2)。此外,有研究表明,产地、采收时间、炮制时间和温度等因素对苍耳子中酚酸含量有着明显的影响^[5-6]。

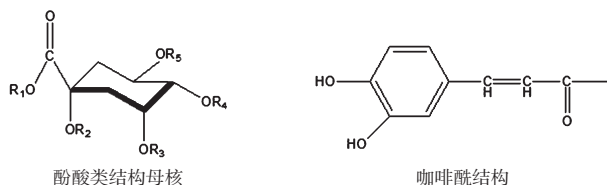


图1 苍耳子中酚酸类结构母核及咖啡酰结构

表1 苍耳子中主要酚酸类化合物

化合物名称	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
Chlorogenic acid	H	H	Caffeoyl	H	H
Cryptochlorogenic acid	H	H	H	Caffeoyl	H
Neochlorogenic acid	H	H	H	H	Caffeoyl
1-O-caffeoylquinic acid	Caffeoyl	H	H	H	H
1,3-di-O-caffeoylquinic acid	Caffeoyl	H	Caffeoyl	H	H
1,5-di-O-caffeoylquinic acid	Caffeoyl	H	H	H	Caffeoyl
1,4-di-O-caffeoylquinic acid	Caffeoyl	H	H	Caffeoyl	H
3,5-di-O-caffeoylquinic acid	H	H	Caffeoyl	H	Caffeoyl
4,5-di-O-caffeoylquinic acid	H	H	H	Caffeoyl	Caffeoyl
1,3,5-tri-O-caffeoylquinic acid	Caffeoyl	H	Caffeoyl	Caffeoyl	H
3,4,5-tri-O-caffeoylquinic acid	H	H	Caffeoyl	Caffeoyl	Caffeoyl

1.2 水溶性苷类

《本草品汇精要》记载:苍耳子“有毒”;《南方主要有毒植物》记载:“苍耳,有毒部位,全株;以果实为最毒”。现代化学

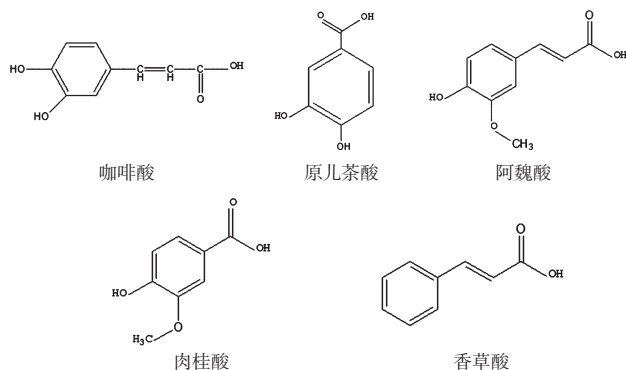


图2 苍耳子中其他酚酸类成分

和毒理学研究表明,苍耳子中毒性成分主要为水溶性苷类:苍术苷、羧基苍术苷以及其他苷类衍生物等^[7-9]。苍术苷是从菊科植物苍术中所获得的一种糖苷型化合物,能抑制线粒体的氧化磷酸化作用,阻碍线粒体膜内外间的核苷酸移动。苍术苷及羧基苍术苷可抑制糖类和脂肪酸氧化,加速厌氧糖酵解和肝糖的分解,使血糖下降^[10]。Jiang H等^[11]在苍耳子中提取出了4种新的苷类成分,分别为3 β -norpinan-2-one-3-O- β -D-apiofuranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside(1)、(6Z)-3-hydroxymethyl-7-methylocta-1,6-dien-3-ol 8-O- β -D-glucopyranoside(2)、(6E)-3-hydroxymethyl-7-methylocta-1,6-dien-3-ol 8-O- β -D-glucopyranoside(3)和7-[(β -D-apiofuranosyl-(16)- β -D-glucopyranosyl)oxymethyl]-8,8-dimethyl-4,8-dihydrobenzo[1,4]thiazine-3,5-dione(4)。此发现增加了现有苷类成分的数量,并对苍耳子的进一步研究提供了依据。有试验表明,苍耳子在炒制后苍术苷含量有所降低,可降低其毒性作用^[12]。

1.3 倍半萜内酯类

苍耳子中含有多种倍半萜类化合物,其中Xanthanolide倍半萜烯类具有广泛的生物学效应,包括抗菌、抗病毒、抗疟、抗肿瘤和抗炎活性^[13]。此外,苍耳子中的倍半萜内酯类化合物还具有细胞毒性,研究表明其对小鼠肝细胞等有毒性作用^[14]。倍半萜内酯也是菊科植物的主要特征性成分,目前主要研究的成分为Xanthanolide,其中包括苍耳亭(Xanthatin)、苍耳明(Xanthumin)、苍耳醇(Xanthanol)和苍耳皂素(Xanthosin)等衍生物共30多种^[15-18]。胡冬燕等^[19]从苍耳丙酮提取物中首次得到了一种倍半萜类化合物,被命名为苍耳农(Xanthnon)。

1.4 其他化学成分

此外,根据以往文献报道和资料记载,苍耳子中还含有丰富的挥发油、脂肪酸、噁嗪二酮和生物碱等成分。程智等^[20]从苍耳子中分离得到了咖啡酸胆碱酯;Shi YS等^[21]从苍耳子中分离出2种新的木质素类成分,分别为(-)-7-dehydrosismbrifolin和(+)-7-dehydrosismbrifolin。苍耳子中其他成分的具体研究还有待进一步深入开展和探索。

2 苍耳子的药理作用

2.1 抗肿瘤作用

苍耳子中的苍耳亭成分是抗肿瘤的主要活性物质。苍耳亭对多种肿瘤细胞具有抑制增殖和诱导细胞凋亡的作用,包括非小细胞肺癌细胞、人胃癌MKN-45细胞、人乳腺癌MDA-MB-231细胞等^[22-23]。Li WD等^[24]采用体外和体内共同试验证明了其抗肿瘤机制:苍耳亭在体外和体内均可抑制小

鼠黑色素瘤细胞。在体内实验中,通过MTS细胞增殖检测法研究苍耳亭在时间和剂量上对小鼠黑色素瘤B16-F10细胞的影响,结果表明苍耳亭在12 h和4 h对B16-F10细胞的半数抑制浓度(IC₅₀)值分别14.20、7.36 μmol/L;在体外试验中,苍耳亭给药组的肿瘤抑制率为30.81%。进一步实验表明,苍耳亭可杀死血管周围的肿瘤细胞从而有助于降低微血管密度。所有实验结果均表明,苍耳亭抑制小鼠黑色素瘤B16-F10细胞的增殖可能与激活Wnt/β-连环蛋白途径有关,其对黑色素瘤的活性也与抑制血管生成有关。魏爱青等^[25]采用血清药理学方法对苍耳子提取物的抗肿瘤作用进行了研究,结果表明苍耳子的药物血清具有明显的抑制人肝癌细胞增殖作用,苍耳子药物血清(设低、中、高剂量)组和5-氟尿嘧啶组细胞克隆数比对照组细胞克隆数明显减少,克隆形成抑制率分别为18.30%、49.34%、68.12%和53.2%。

2.2 抑菌作用

Yokoe H等^[26]在由双环内酯合成8-epi-苍耳亭化合物试验中,对合成物和中间体进行了抑菌试验,其中顺环内酯化合物对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌和甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌的IC₅₀值分别为31.3、15.6 μg/ml。Ullah MO等^[27]采用纸片扩散测定法发现苍耳子提取物具有抑菌活性。所有提取物细胞毒性的半数致死浓度(LC₅₀)范围为8.447~60.323 μg/ml,其中苍耳子提取物具有最高的细胞毒性(8.447 μg/ml)。张争名等^[28]发现,苍耳子甲醇粗提物对绿色木霉、黄瓜灰霉菌、黑曲霉、终极腐霉、尖镰孢菌黄瓜专化型5种病原真菌均有一定的抑制作用。

2.3 抗炎镇痛作用

Wang YH等^[29]将苍耳子提取物咖啡酰苍耳子噁嗪双酮昔(CYXD)腹腔注射于内毒素(LPS)诱导的败血症模型小鼠,结果发现CYXD可显著降低小鼠血清中肿瘤坏死因子α(TNF-α)和白细胞介素6(IL-6)水平;此外,CYXD还可抑制LPS诱导的小鼠巨噬细胞(RAW 264.7)TNF-α和IL-6的mRNA表达。实验结果表明,CYXD对脓毒症小鼠有保护作用。Huang MH等^[30]认为,苍耳子表现出显著的清除自由基和降低活性功能,其抗炎作用与增加过氧化氢酶(CAT)、超氧化物歧化酶(SOD)和谷胱甘肽过氧化物酶(GPx)和降低诱导型一氧化氮合酶(iNOS)水平有关。苍耳子的抗炎作用主要表现为抗鼻炎^[31]、中耳炎^[32]、关节炎等^[33]。

2.4 降血糖作用

Haque ME等^[34]通过测定葡萄糖负荷瑞士白化小鼠灌胃葡萄糖耐量实验,发现苍耳子醇提物具有明显的剂量依赖性。当剂量达到400 mg/kg时,最高降血糖水平为31.2%(标准降血糖药格列本脲以10 mg/kg剂量给药时,降血糖水平为46.2%),由此表明苍耳子提取物具有降血糖作用。郭凤霞等^[35]研究苍耳水提物对α-葡萄糖苷酶的抑制活性及对正常小鼠和实验性高血糖小鼠血糖的影响,其利用酶-抑制剂体外筛选模型,对不同浓度的苍耳水提物进行酶抑制活性研究。结果发现,苍耳水提物中含有α-葡萄糖苷酶抑制剂的活性成分,抑制葡萄糖苷酶活性的作用强于阿卡波糖,可提高正常小鼠的耐糖量;高血糖小鼠模型实验中,苍耳水提物可降低糖尿病小鼠血糖。Yoon HN等^[36]从苍耳子中分离出了一种咖啡酰奎宁酸,发现其是一种醛糖还原酶化合物,可预防糖尿病并发症的发生,这种化合物可作为先导化合物,用于进一步开发天然药物对糖尿

病并发症的治疗。

2.5 其他

苍耳子传统上可用于治疗皮肤病,其具有抑制黑色素的功效。Li H等^[37]发现,苍耳子抑制黑色素的合成是通过其下调经由糖原合成酶激酶3β(GSK3β)磷酸化的酪氨酸酶,而不是直接抑制酪氨酸酶。

研究认为,哮喘的发病是由于细胞免疫功能的失常,如T淋巴细胞、肥大细胞及嗜酸性粒细胞等。李景福等^[38]发现,苍耳子可通过调节哮喘患者T细胞免疫失衡,提高Th1/Th2比值,同时抑制和减少炎症递质释放从而达到缓解临床症状、提高疗效的目的。

3 结语

苍耳子作为传统中药,具有悠久的历史。近年来,苍耳子的化学成分和药理活性研究取得了较大进展,但从现有的文献报道来看,研究尚不够深入。需要在对已知活性成分深入研究的基础上,进一步明确其在体内的作用机制,以阐明其药效物质基础,并建立稳定、可靠的质量控制标准,保证其临床使用安全、有效。苍耳子中活性成分众多,酚酸类作为苍耳子中主要的活性成分,是目前的研究热点,因此继续深入开展对该类化学成分的药理活性筛选及有效物质构效关系的研究对其进一步开发具有重要意义。此外,水溶性苷类的毒性作用研究也值得关注。综上,继续加强苍耳子的化学成分和药理研究,对于更好地开发利用这一传统中药具有重要意义。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 2010年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 151.
- [2] 韩婷, 李慧梁, 胡园, 等. 苍耳子中酚酸类化合物及不同品种和居群苍耳子中总酚酸含量的测定[J]. 中西医结合学报, 2006, 4(2): 194.
- [3] 田静, 夏玉凤, 房克慧, 等. HPLC法同时测定苍耳类药材中8种酚酸类成分的含量[J]. 中药材, 2013, 36(10): 1 623.
- [4] Hen B, Ma L, Wang X, *et al.* Simultaneous determination of 5 phenolic acids in fried Fructus xanthii from different production sites and its dispensing granules by using ultra-pressure liquid chromatography[J]. *Pharmacogn Mag*, 2013, 9(34): 103.
- [5] 洪燕, 韩燕全, 夏伦祝, 等. 超高效液相色谱法同时测定不同产地苍耳子9种酚酸类成分的含量[J]. 中国药学杂志, 2013, 48(13): 1 109.
- [6] 盛昌翠, 安靖, 聂磊, 等. 苍耳子炒制前后总酚酸的含量比较[J]. 湖北中医药大学学报, 2013, 15(5): 36.
- [7] 韩燕全, 洪燕, 夏伦祝, 等. UPLC指纹图谱技术结合毒性成分含量优选苍耳子的炮制工艺[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(7): 1 248.
- [8] 刘树民, 曹敏, 武斌, 等. 基于UPLC-TOF/MS的苍耳子不同部位化学成分研究[J]. 中药材, 2013, 36(6): 924.
- [9] Nikles S, Heuberger H, Hilsdorf E, *et al.* Influence of processing on the content of Toxic carboxyatractyloside and atractyloside and the microbiological status of Xanthium sibiricum fruits: cang'erzi[J]. *Planta Med*, 2015, 81(12/13): 1 213.

- [10] Yu J, Song MZ, Wang J, *et al.* In vitro cytotoxicity and in vivo acute and chronic toxicity of *Xanthii fructus* and its processed product[J]. *Biomed Res Int*, 2013, 26(7):1 805.
- [11] Jiang H, Yang L, Liu C, *et al.* Four new glycosides from the fruit of *Xanthium sibiricum* Patr[J]. *Molecules*, 2013, 18(10):12 464.
- [12] 朵睿, 陈燕, 刘玉红, 等. 苍耳子炒制对羧基苍术苷和苍术昔的影响[J]. *中成药*, 2013, 2(2):353.
- [13] Vasas A, Hohmann J. Xanthane sesquiterpenoids: structure, synthesis and biological activity[J]. *Nat Prod Rep*, 2011, 28(4):824.
- [14] Wang L, Wang J, Li F, *et al.* Cytotoxic sesquiterpene lactones from aerial parts of *Xanthium sibiricum*[J]. *Planta Med*, 2013, 79(8):661.
- [15] Chen F, Hao F, Li C, *et al.* Identifying three ecological chemotypes of *Xanthium strumarium* glandular trichomes using a combined NMR and LC-MS method[J]. *PLoS One*, 2013, 8(10):76 621.
- [16] Romero M, Zanuy M, Rosell E, *et al.* Optimization of Xanthatin extraction from *Xanthium spinosum* L. and its cytotoxic, anti-angiogenesis and antiviral properties[J]. *Eur J Med Chem*, 2015, doi:10.1016/j.ejmech.2014.11.060.
- [17] Yan C, Li H, Wu Y, *et al.* Determination of xanthatin by ultra-high performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry: application to pharmacokinetic study of Xanthatin in rat plasma[J]. *J Chromatogr B*, 2014, 947/948(2):57.
- [18] Li C, Chen F, Zhang Y. GA3 and other signal regulators (MeJA and IAA) improve Xanthumin biosynthesis in different manners in *Xanthium strumarium* L[J]. *Molecules*, 2014, 19(9):12 898.
- [19] 胡冬燕, 杨顺义, 袁呈山, 等. 苍耳子化学成分的分离与鉴定[J]. *中草药*, 2012, 43(4):640.
- [20] 程智, 王伦, 陈斌, 等. 苍耳子的化学成分[J]. *应用与环境生物学报*, 2011, 17(3):350.
- [21] Shi YS, Liu YB, Ma SG, *et al.* Bioactive sesquiterpenes and lignans from the fruits of *Xanthium sibiricum*[J]. *J Nat Prod*, 2015, 78(7):1 526.
- [22] Zhang L, Ruan JS, Yan LG, *et al.* Xanthatin induces cell cycle arrest at G₂/M checkpoint and apoptosis via disrupting NF- κ B pathway in A549 non-small-cell lung cancer cells[J]. *Molecules*, 2012, 17(4):3 736.
- [23] Takeda S, Matsuo K, Yaji K, *et al.* (-)-Xanthatin selectively induces GADD45 γ and stimulates caspase-independent cell death in human breast cancer MDA-MB-231 cells[J]. *Chem Res Toxicol*, 2011, 24(6):855.
- [24] Li WD, Wu Y, Zhang L, *et al.* Characterization of xanthatin: anticancer properties and mechanisms of inhibited murine melanoma in vitro and in vivo[J]. *Phytomedicine*, 2013, 20(10):865.
- [25] 魏爱青, 李兴文, 连秀珍, 等. 苍耳子药物血清对人肝癌细胞增殖的抑制作用[J]. *生态科学*, 2011, 30(6):647.
- [26] Yokoe H, Noboru K, Manabe Y, *et al.* Enantioselective synthesis of 8-epi-Xanthatin and biological evaluation of Xanthanolides and their derivatives[J]. *Chem Pharm Bull: Tokyo*, 2012, 60(10):1 340.
- [27] Ullah MO, Haque M, Urmi KF, *et al.* Anti-bacterial activity and brine shrimp lethality bioassay of methanolic extracts of fourteen different edible vegetables from Bangladesh[J]. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2013, 3(1):1.
- [28] 张争名, 余海忠, 胡元. 鄂西北产苍耳子甲醇粗提物抑菌活性及其清除 DPPH 能力的初步评价[J]. *氨基酸和生物资源*, 2011, 33(3):43.
- [29] Wang YH, Li TH, Wu BQ, *et al.* Protective effects of caffeoylxanthiazonoside isolated from fruits of *Xanthium strumarium* on sepsis mice[J]. *Pharm Biol*, 2015, 53(9):1 367.
- [30] Huang MH, Wang BS, Chiu CS, *et al.* Antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory activities of *Xanthii fructus* extract[J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 135(2):545.
- [31] 肖安菊, 尹美珍, 喻昕, 等. 苍耳子正丁醇萃取部位滴鼻治疗变应性鼻炎研究[J]. *中药药理与临床*, 2015, 31(3):113.
- [32] Peng W, Ming Q L, Han P, *et al.* Anti-allergic rhinitis effect of caffeoylxanthiazonoside isolated from fruits of *Xanthium strumarium* L. in rodent animals[J]. *Phytomedicine*, 2014, 21(6):824.
- [33] Lin B, Zhao Y, Han P, *et al.* Anti-arthritic activity of *Xanthium strumarium* L. extract on complete freund's adjuvant induced arthritis in rats[J]. *J Ethnopharmacol*, 2014, 155(1):248.
- [34] Haque ME, Rahman S, Rahmatullah M, *et al.* Evaluation of antihyperglycemic and antinociceptive activity of *Xanthium indicum* stem extract in Swiss albino mice[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2013, doi:10.1186/1472-6882-13-296.
- [35] 郭凤霞, 曾阳, 李锦萍. 苍耳水提物抑制 α -葡萄糖苷酶活性及降低小鼠血糖的作用[J]. *浙江大学学报: 医学版*, 2013, 42(6):632.
- [36] Yoon HN, Lee MY, Kim JK, *et al.* Aldose reductase inhibitory compounds from *Xanthium strumarium*[J]. *Arch Pharm Res*, 2013, 36(9):1 090.
- [37] Li H, Min YS, Park KC, *et al.* Inhibition of melanogenesis by *Xanthium strumarium* L[J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2012, 76(4):767.
- [38] 李景福. 辛夷、苍耳子对支气管哮喘患者 Th1/Th2 比值及炎性递质的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2012, 21(10):1 057.

(收稿日期:2014-12-04 修回日期:2015-06-30)

(编辑:杨小军)