

# 中国野鸦椿属植物化学成分及药理活性研究进展

满兴战, 谭 洋, 裴 刚\*

湖南中医药大学, 长沙 410208

**摘要:**野鸦椿属植物归属于省沽油科, 主要分布于东亚以及东南亚, 我国分布有两个种。该属植物化学成分结构丰富, 包括酯类、三萜类、黄酮类等, 药理活性广泛, 如抗炎、抗肝纤维化、抗氧化等。本文从化学成分及药理活性方面对野鸦椿属植物的研究进行综述, 以期为该属植物的深入研究与开发提供文献参考。

**关键词:**省沽油科; 野鸦椿属; 化学成分; 药理活性; 研究进展

中图分类号: R284; Q946

文献标识码: A

文章编号: 1001-6880(2019)4-0723-08

DOI: 10.16333/j.1001-6880.2019.4.026

## Research progress on chemical constituents and pharmacological activities of *Euscaphis* plants from China

MAN Xing-zhan, TAN Yang, PEI Gang\*

Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

**Abstract:** The genus of *Euscaphis* belongs to the family of Staphyleaceae, and mainly distributed in East Asia and Southeast Asia, China has two species. The plants belong to this genus have abundant chemical compositions, including esters, terpenes, flavonoids, etc., and they have a wide range of pharmacological activities, such as anti-inflammatory, anti-liver fibrosis, anti-oxidation and so on. In this paper, we review the chemical compositions and pharmacological activities of this genus, in order to provide reference for in-depth research and development.

**Key words:** Staphyleaceae; *Euscaphis*; chemical constituent; pharmacological activity; research progress

野鸦椿属 (*Euscaphis*) 为省沽油科 (staphyleaceae) 植物, 我国产 2 种, 分别为野鸦椿 (*Euscaphis japonica* (Thunb.) Dippel) 和福建野鸦椿 (*Euscaphis fukienensis* Hsu.); 野鸦椿除西北各省外, 全国均产; 福建野鸦椿为福建省所特有<sup>[1]</sup>。野鸦椿其根或根皮、花、干果、枝叶、种子、树皮都可供药用; 野鸦椿根微苦、性平, 祛风除湿, 健脾调营, 治痢疾, 泄泻, 沛痛, 风湿疼痛, 跌打损伤; 野鸦椿花具有镇痛功效, 治头痛眩晕; 干果入药, 有温中理气, 消肿止痛, 祛风除湿之效<sup>[2,3]</sup>; 种子油可制肥皂, 树皮可提烤胶, 木材还可作为器具用材<sup>[4,5]</sup>。国内外研究表明野鸦椿属植物主要含有的化学成分有: 酯类、三萜类、黄酮类、鞣花酸类、有机酸、甾体类等化合物<sup>[6-12]</sup>。现代药理学

研究表明该属植物具有抗炎、抗肝纤维化、抗细胞增殖、抗菌、抗氧化、抑制脂肪堆积等多种药理活性<sup>[13-16]</sup>。为更好地研究开发和利用该属药用植物, 本文通过查阅国内外文献对该属植物的化学成分及药理作用进行综述。

### 1 化学成分

#### 1.1 酯类

在野鸦椿属植物中分离得到了大量的酯类化合物, Takeda<sup>[17]</sup>于 1998 年首次从野鸦椿叶甲醇提取物正丁醇部位中分离得到 euscapholide (**1**), 而后, 董玫等<sup>[12,18]</sup>从野鸦椿枝叶的甲醇提取物中分离得到 euscapholide (**1**) 及其结构相似的化合物 3, 7-dihydroxy-5-octanolide (**2**)、以及两个简单的酯类化合物 methyl-5, 7-dihydroxy-2(*Z*)-octenoate (**3**) 和 3, 4, 5-trihydroxy-benzoic acid methyl ester (**4**)。罗李娜<sup>[19]</sup>从野鸦椿籽中分离得到一个双酯类化合物 bi (2-ethylheptyl) phthalate (**5**)。田珂等<sup>[20]</sup>从野鸦椿根石油醚部位中分离得到 ethyl-5-oxo-tetrahydro-3-

收稿日期: 2017-11-14 接受日期: 2018-04-08

基金项目: 湖南省中医药管理局重点项目 (201805); 湖南省教育厅项目 (15C1037); 湖南省中药饮片标准化及功能工程技术研究中心资助; 2017 年湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划 (308)

\* 通信作者 E-mail: peigang@hotmail.com

furancarboxylate(6)以及 bergapten(7),化合物(6)、(7)为首次从该属植物中分离得到。尽管简单酯类

化合物在自然界分布广泛,但是其相关报道较少。具体名称及结构见表1和图1。

表1 野鸦椿属植物酯类化学成分

Table 1 Esters chemical constituents in plants of *Euscaphis*

编号 No	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 References
1	euscapholide	<i>Euscaphis japonica</i>	17
2	3,7-dihydroxy-5-octanolide	<i>Euscaphis japonica</i>	12,18
3	methyl-5,7-dihydroxy-2(Z)-octenoate	<i>Euscaphis japonica</i>	12,18
4	3,4,5-trihydroxy-benzoic acid methyl ester	<i>Euscaphis japonica</i>	18
5	bi(2-ethylheptyl) phthalate	<i>Euscaphis japonica</i>	19
6	ethyl-5-oxo-tetrahydro-3-furancarboxylate	<i>Euscaphis japonica</i>	20
7	bergapten	<i>Euscaphis japonica</i>	20

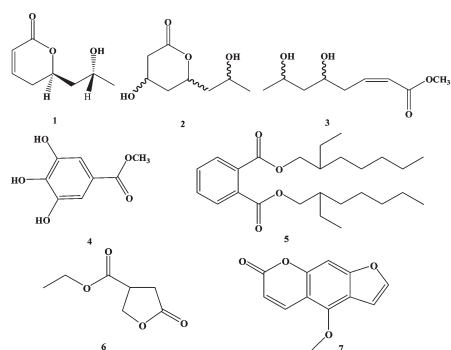


图1 野鸦椿属植物酯类成分化学结构

Fig. 1 Chemical structures of esters constituents in plants of *Euscaphis*

## 1.2 三萜类

萜类化合物是由六分子异戊二烯缩合而成的一类化合物,少数为链状、单环、双环或三环,多数为四环三萜和五环三萜。该类化合物具有广泛的药理作用,如抗炎、抗肿瘤、抗病毒、抗抑郁、抗衰老、免疫调节和保肝作用。研究发现,三萜类化合物是野鸦椿属植物中主要的化学成分之一。向德标等<sup>[21]</sup>从福建野鸦椿籽70%乙醇提取物的二氯甲烷及正丁醇部位中分离得到六个三萜类化合物,分别为 momordic acid(8)、ursolic acid(9)、betulinic acid(10)、pomonic acid(11)、maslinic acid(12)以及 $3\beta,19\alpha$ -dihydroxy-urs-12-en-28 $\alpha$ -oic acid(13),均是首次从该植物中分离得到。周雯等<sup>[22]</sup>从野鸦椿95%乙醇提取物乙酸乙酯部位首次分离得到一个三萜类化合物 oleanic acid(14)。Cheng等<sup>[7]</sup>从野鸦椿枝叶95%乙醇提取物乙酸乙酯部位中分离得到 euscaphic acids A-F(15-20)、euscaphic acid(21)、 $2\alpha$ -hydroxypomolic acid(22)、tormentic acid(23)、23-aldehydepomol-

ic acid(24)、rotundic acid(25)、rotungenic acid

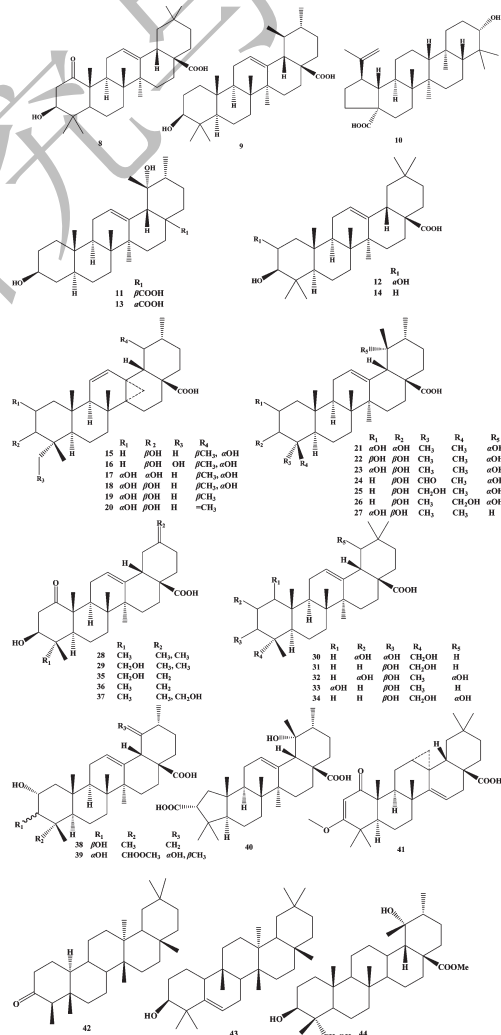


图2 野鸦椿属植物萜类成分化学结构

Fig. 2 Chemical structures of terpenoids constituents in plants of *Euscaphis*

(26)、2 $\alpha$ -hydroxyursolic acid (27);其中化合物 22、24 是首次从该植物中分离得到。之后,Zhang 等<sup>[14]</sup>从野鸦椿枝叶 95% 乙醇提取物氯仿部位中分离得到 13 个三萜类化合物分别为 vergatic acid (28)、3 $\beta$ ,23-dihydroxy-1-oxo-olean-12-en-28-oic acid (29)、2 $\alpha$ ,3 $\alpha$ ,23-trihydroxyolean-12-en-28-oic acid (30)、hederagenin (31)、arjunic acid (32)、1 $\alpha$ ,3 $\beta$ -dihydroxy-12-oleanen-28-oic acid (33)、ilexosapogenin

A (34) 以及 euscaphic acids G - L(35 ~ 40)。Li 等<sup>[23]</sup>从野鸦椿根中分离、并鉴定一个新型结构的六环三萜酸 (12*R*,13*S*)-3-methoxy-12,13-cyclo-taraxerene-2,14-diene-1-one-28-oic acid (41)。Mi 等<sup>[24]</sup>从野鸦椿中分离得到四个三萜化合物,分别是 friedeline(42)、glut-5-en-ol (43)、pomolic acid (11) 和 methyl rotundate (44)。具体名称及结构见表 2 和图 2。

表 2 野鸦椿属植物萜类化学成分

Table 2 Terpenoids chemical constituents in plants of *Euscaphis*

编号 No.	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 Ref.
8	momordic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21
9	ursolic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21
10	betulinic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21
11	pomonic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21,25
12	maslinic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21
13	3 $\beta$ ,19 $\alpha$ -dihydroxy-urs-12-en-28 $\alpha$ -oic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	21
14	oleanic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	22
15	euscaphic acid A	<i>Euscaphis japonica</i>	7
16	euscaphic acid B	<i>Euscaphis japonica</i>	7
17	euscaphic acid C	<i>Euscaphis japonica</i>	7
18	euscaphic acid D	<i>Euscaphis japonica</i>	7
19	euscaphic acid E	<i>Euscaphis japonica</i>	7
20	euscaphic acid F	<i>Euscaphis japonica</i>	7
21	euscaphic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
22	2 $\alpha$ -hydroxypomolic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
23	tormentic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
24	23-aldehydepomolic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
25	rotundic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
26	rotungenic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
27	2 $\alpha$ -hydroxyursolic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	7
28	vergatic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	14
29	3 $\beta$ ,23-dihydroxy-1-oxo-olean-12-en-28-oic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	14
30	2 $\alpha$ ,3 $\alpha$ ,23-trihydroxyolean-12-en-28-oic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	14
31	hederagenin	<i>Euscaphis japonica</i>	14
32	arjunic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	14
33	1 $\alpha$ ,3 $\beta$ -dihydroxy-12-oleanen-28-oic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	14
34	ilexosapogenin A	<i>Euscaphis japonica</i>	14
35	euscaphic acid G	<i>Euscaphis japonica</i>	14
36	euscaphic acid H	<i>Euscaphis japonica</i>	14
37	euscaphic acid I	<i>Euscaphis japonica</i>	14

续表 2 (Continued Tab. 2)

编号 No.	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 Ref.
38	euscaphic acid J	<i>Euscaphis japonica</i>	14
39	euscaphic acid K	<i>Euscaphis japonica</i>	14
40	euscaphic acid L	<i>Euscaphis japonica</i>	14
41	(12R,13S)-3-methoxy-12,13-cyclo-taraxerene-2,14-diene-1-one-28-oic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	23
42	friedeline	<i>Euscaphis japonica</i>	24
43	glut-5-en-ol	<i>Euscaphis japonica</i>	24
44	methyl rotundate	<i>Euscaphis japonica</i>	24

### 1.3 黄酮类

黄酮类化合物在植物中分布广泛,但是在野鸦椿属植物中分离得到的黄酮类化合物数量很少,目前仅从该属植物中分离得到 5 个黄酮类化合物,分别为 quercetin (45)、quercetin-3-*O*- $\beta$ -*D*-glucopyrano-

side (46)、kaempferol (47)、kaempferol-3-*O*- $\beta$ -*D*-glucopyranoside (48)、isorhamnetin-3-*O*-glucoside (49)<sup>[8,25]</sup>,且均为黄酮醇类化合物。表 3 及图 3 为分离得到的黄酮类化合物。

表 3 野鸦椿属植物黄酮类化学成分

Table 3 Flavonoids chemical constituents in plants of *Euscaphis*

编号 No.	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 Ref.
45	quercetin	<i>Euscaphis japonica</i>	8
46	quercetin-3- <i>O</i> - $\beta$ - <i>D</i> -glucopyranoside	<i>Euscaphis japonica</i> <i>Euscaphis fukienensis</i>	8,25
47	kaempferol	<i>Euscaphis japonica</i>	8
48	kaempferol-3- <i>O</i> - $\beta$ - <i>D</i> -glucopyranoside	<i>Euscaphis japonica</i>	8
49	isorhamnetin-3- <i>O</i> -glucoside	<i>Euscaphis fukienensis</i>	25

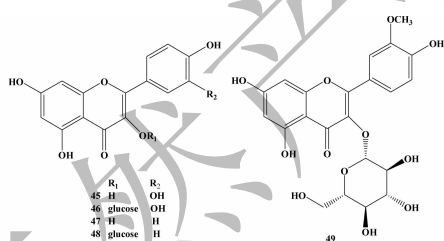


图 3 野鸦椿属植物黄酮类成分化学结构

Fig. 3 Chemical structures of flavonoids constituents in plants of *Euscaphis*

### 1.4 鞣花酸类

鞣花酸类化合物是一类天然的抗氧化剂<sup>[26]</sup>,具有抗炎、抗肿瘤、抑制肿瘤浸润及转移、保肝、抗抑郁、抗菌等多种药理活性<sup>[27-32]</sup>。王爱民等<sup>[33]</sup>从野鸦椿枝叶中分离得到 5 种鞣花酸类化合物,分别是 ellagic acid (50)、3,3'-*di-O*-methoxy ellagic acid (51)、3,3'-*di-O*-methylellagic acid-4'-*O*- $\beta$ -*D*-glucopyrano-

side (52)、3,3'-*di-O*-methylellagic acid-4'-*O*- $\alpha$ -*D*-arabinofuranoside (53) 和 3,3'-*di-O*-methylellagic acid-4'-*O*- $\beta$ -*D*-xylopyraoside (54)。田珂等<sup>[20]</sup>从野鸦椿根中分离得到 3,3'-*di-O*-methoxy ellagic acid (51) 以及一个结构新颖的化合物 3,3'-*di-O*-methylellagic acid 4-(5'-acetyl)- $\alpha$ -*L*-arabinofuranoside (55)。具体名称及结构见表 4 及图 4。

### 1.5 有机酸类

目前从野鸦椿属植物中仅分离得到 6 个有机酸类化合物,向德标<sup>[25]</sup>从福建野鸦椿果实中分离得到 *p*-hydroxybenzoic acid (56)、gallic acid (57)、muconic acid (60)。周雯等<sup>[22]</sup>从野鸦椿乙醇提取物乙酸乙酯部位分离得到 gallic acid (57)、vanillic acid (58)、protocatechuic acid (59)。黄云等<sup>[34]</sup>从福建野鸦椿籽分离得到 butanedioic acid (61)。具体名称及结构见表 5 及图 5。

表4 野鸦椿属植物鞣花酸类化学成分

Table 4 Ellagic acids chemical constituents in plants of *Euscaphis*

编号 No	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 Ref.
50	ellagic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	33
51	3,3'-di- <i>O</i> -methoxy ellagic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	20,33
52	3,3'-di- <i>O</i> -methylellagic acid-4'- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucopyranoside	<i>Euscaphis japonica</i>	33
53	3,3'-di- <i>O</i> -methylellagic acid-4'- <i>O</i> - $\alpha$ -D-arabinofuranoside	<i>Euscaphis japonica</i>	33
54	3,3'-di- <i>O</i> -methylellagic acid-4'- <i>O</i> - $\beta$ -D-xylopyraoside	<i>Euscaphis japonica</i>	33
55	3,3'-di- <i>O</i> -methylellagic acid 4-(5'-acetyl)- $\alpha$ -L-arabinofuranoside	<i>Euscaphis japonica</i>	20

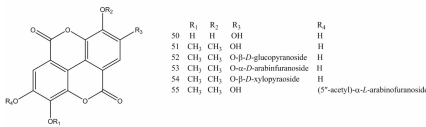


图4 野鸦椿属植物鞣花酸类成分化学结构

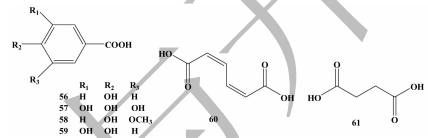
Fig. 4 Chemical structures of ellagic acids constituents in plants of *Euscaphis*

图5 野鸦椿属植物有机酸类成分化学结构

Fig. 5 Chemical structures of organic acids constituents in plants of *Euscaphis*

表5 野鸦椿属植物有机酸类化学成分

Table 5 Organic acids chemical constituents in plants of *Euscaphis*

编号 No	化合物 Compounds	物种 Species	参考文献 Ref.
56	<i>p</i> -hydroxybenzoic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	25
57	gallic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	22,25
58	vanillic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	22
59	protocatechuic acid	<i>Euscaphis japonica</i>	22
60	muconic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	25
61	butanedioic acid	<i>Euscaphis fukienensis</i>	34

和 daucostrol (**63**); 醛类化合物<sup>[22]</sup> 如 vanillin (**64**)、5-hydroxymethylfurfural (**65**) 以及 sinapic aldehyde (**66**)。62~66 化合物结构见图 6。

## 2 药理活性

### 2.1 抗炎镇痛作用

李先辉等<sup>[35]</sup> 研究野鸦椿水提物对角叉菜胶及蛋清诱导大鼠足趾肿胀、二甲苯致小鼠耳片肿胀、1% 冰醋酸致小鼠腹腔渗出等 4 种急性炎症模型及扭体、热板法等 2 种疼痛模型的影响。研究表明,野鸦椿水提取物对二甲苯致小鼠耳片肿胀、1% 冰醋酸诱导的急性非特异性炎症有显著抑制作用,并呈剂量依赖效应;同时,野鸦椿水提取物对蛋清诱导大鼠足趾肿胀的免疫性炎症也有明显抑制作用。疼痛模型

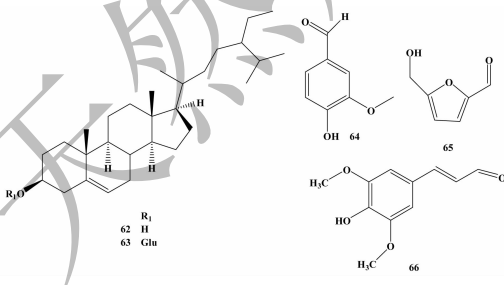


图6 野鸦椿属植物其他类成分化学结构

Fig. 6 Chemical structures of other compounds constituents in plants of *Euscaphis*

### 1.6 其他类

除上述各种化学成分之外,研究显示野鸦椿属植物中还含有甾体类化合物<sup>[25]</sup> 如  $\beta$ -sitosterol (**62**)

结果表明野鸦椿水提取物对热板法小鼠产生的快痛具有镇痛效应;并能提高冰醋酸致慢性持续性炎性疼痛的阈值,其机制有待进一步研究。从野鸦椿枝叶甲醇提取物分离得到的 7-hydroxy-2-octen-5-olide (1)、3,7-dihydroxy-5-octanolide (2)、methyl-5,7-dihydroxy-2(*Z*)-octenoate (3) 以及化合物 (1) 的合成衍生物 7-oxo-2-octen-5-olide (4) 和 7-acetoxy-2-octen-5-olide (5) 的抗炎活性,结果表明化合物 (1)、(3)、(4)、(5) 均能显著的抑制  $\kappa$ -carrageenan 诱导的炎症,而化合物 (2) 却不显示抗炎活性。推测野鸦椿酯类化合物抗炎症活性的必需结构可能是  $\alpha$ 、 $\beta$  不饱和羰基,其可能的机制是通过抑制环氧酶的活性发挥抗炎作用<sup>[12]</sup>。

## 2.2 抗肝纤维化作用

研究<sup>[36]</sup>发现,野鸦椿水提物可以降低血清中透明质酸(HA)、层粘连蛋白(LN)以及Ⅲ型前胶原蛋白肽(PIIP)的含量,表明野鸦椿水提物具有抗肝纤维化的作用,并呈一定的量效关系。进一步研究<sup>[37]</sup>表明,野鸦椿水提物不仅可以降低慢性肝纤维化大鼠血清中 HA、LN 和 PIIP 的含量;同时,还可以降低血清中转化生长因子- $\beta$ 1(transforming growth factor- $\beta$ 1, TGF- $\beta$ 1)以及肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )的浓度,提示野鸦椿的抗肝纤维化的作用机制可能与其降低 TGF- $\beta$ 1 浓度有关。野鸦椿果实水提物能降低大鼠血清中谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)及甘油三酯(TG)含量,表明野鸦椿果实水提物对急性酒精性肝损伤有保护作用<sup>[38]</sup>。

## 2.3 抗细胞增殖作用

野鸦椿乙酸乙酯部位在 10、100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  时均能显著降低肝星状细胞(hepatic stellate cells, HSCs)的增殖率;而总浸膏、正己烷部位在 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  时才能降低细胞的增殖率,在 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$  时没有统计学意义( $P > 0.05$ )。乙酸乙酯部位分离得到的单体化合物(3)坡膜酸在 10  $\mu\text{M}$ 、100  $\mu\text{M}$  均能显著抑制 HSCs 的增殖率,而化合物(4)methylrotundate 在 100  $\mu\text{M}$  时才能降低细胞的增殖率<sup>[24]</sup>。左敏等<sup>[39]</sup>研究发现化合物 7-hydroxy-2-octen-5-olide (1) 和化合物 methyl-5,7-dihydroxy-2(*Z*)-octenoate (2) 对体外培养的 HeLa 细胞的增殖均具有明显地抑制作用,并呈一定的量效关系,对 HeLa 细胞增殖的半数抑制浓度分别为 49.34  $\mu\text{mol}/\text{L}$  和 24.53  $\mu\text{mol}/\text{L}$ ,其作用

机制可能是通过调节 HeLa 细胞 P53 蛋白表达以及诱导 HeLa 细胞的凋亡。

## 2.4 杀虫抑菌作用

通过对野生杀虫抑菌植物资源的调查研究<sup>[40-42]</sup>,发现野鸦椿植物皮、叶具有杀虫抑菌的活性。野鸦椿甲醇提取物对蚜虫、白纹伊蚊均具有一定杀灭作用<sup>[43,44]</sup>。野鸦椿籽不同极性提取物对产褥热的常见感染菌(金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、甲型溶血性链球菌、乙型溶血性链球菌、肺炎链球菌)均有不同程度的抑制作用,对甲型溶血性链球菌的抑制作用最强;乙醇提取液对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、甲型溶血性链球菌、乙型溶血性链球菌、肺炎链球菌的抑制活性均较高,反映了野鸦椿籽对产褥热的疗效<sup>[15]</sup>。

## 2.5 抗氧化活性

分别运用  $\beta$ -胡萝卜素-亚油酸法和 DPPH 测定野鸦椿籽乙醇提取物的抗氧化能力,结果显示野鸦椿籽乙醇提取物在低浓度下的抗氧化活性要强于作为阳性对照物的槲皮素;在高浓度下的抗氧化活性要强于作为阳性对照物的抗坏血酸。采用快速薄层色谱筛选法测定了野鸦椿籽乙醇提取物中分离得到 7 种单体化合物的抗氧化活性,结果显示 3,4,5-三羟基苯甲酸、槲皮素葡萄糖苷、异鼠李素葡萄糖苷表现出较强的抗氧化活性<sup>[45]</sup>。

## 2.6 抗脂肪堆积

野鸦椿根石油醚部位能显著抑制油酸诱导的 HepG2 细胞内脂滴的堆积并降低 TG 的量<sup>[20]</sup>。野鸦椿根乙醇总提取物显示出一定的抑制脂堆积作用,石油醚部位和乙酸乙酯部位明显的减少细胞内甘油三酯的含量和抑制脂堆积,而正丁醇部位和水部位脂堆积抑制作用不明显<sup>[46]</sup>。Kim 等<sup>[47]</sup>研究发现野鸦椿全叶甲醇提取物对 LXR $\alpha$  具有选择性抑制作用,并呈明显的剂量依赖性;其机制可能是野鸦椿全叶甲醇提取物降低了 LXR $\alpha$  的转录活性以及 LXR $\alpha$  靶基因的表达,如 FAS 和 ADD1/SREBP1c。同时,野鸦椿全叶甲醇提取能显著减少脂肪细胞分化和脂质积累。

## 3 展望

目前,野鸦椿属植物中研究较多的是野鸦椿和福建野鸦椿,野鸦椿除西北外,全国均有分布,而福建野鸦椿主要分布在福建<sup>[48]</sup>。《福建中草药》载:野鸦椿籽温中理气,消肿止痛,治疗胃痛、寒疝、泻痢、脱肛、子宫下垂、睾丸肿痛;《四川中药志》载:治月

经不调、膀胱疝气、痢疾泄泻;《湖南药物志》载:治寒疝肿痛、睾丸肿、脱肛、子宫脱垂。现代药理学研究发现,该属植物具有抗炎镇痛、抗肝纤维化、抗细胞增殖、杀虫抑菌、抗氧化、抑制脂肪堆积等多种药理作用,这与其含有的化学成分密切相关。目前,针对该属植物的研究较少,主要偏向于繁殖技术;关于该属植物化学成分及药理作用机制研究偏少,大多停留在植物粗提物水平,相关单体化合物研究更少。这也为我们指明了未来的研究方向。

野鸦椿属植物是一类极具潜力的植物,集药用价值、观赏价值及经济价值于一身<sup>[49]</sup>。野鸦椿属植物资源丰富,药理活性显著,但该属植物化学成分及药理作用机制仍未阐明,为了充分发挥其药用价值、观赏价值及经济价值,需要进一步深入研究与开发。

#### 参考文献

- Editorial commission of the flora of the Chinese Academy(中国科学院中国植物志编辑委员会). Flora of China: Vol 46 (中国植物志:第46卷)[M]. Beijing: Science Press, 1981: 23-24.
- Du HP, et al. A kind of excellent medicinal and ornamental plants--*Euscaphis japonica*[J]. South Chin Agric(南方农业), 2008, 2: 18-21.
- Ge YZ. Resources and utilization of *Euscaphis japonica*[J]. Chin Wild Plant Resou(中国野生植物资源), 2004, 23: 24-25.
- Qiao LC, et al. Discussion on the application of medicinal plants in family garden[J]. J Entrepreneur World(企业家天地), 2009, 6: 253-254.
- Yan DL. The tree of ornamental-- *Euscaphis japonica*[J]. Life World(生命世界), 2003, 5: 6.
- Zou XX, et al. Preliminary test for chemical components from leaves and branches of *Euscaphis konishii* Hayata[J]. Chin Wild Plant Resou(中国野生植物资源), 2016, 35: 70-72.
- Cheng JJ, et al. Cytotoxic hexacyclic triterpene acids from *Euscaphis japonica*[J]. Nat Prod, 2010, 73: 1655-1658.
- Lee MK, et al. Inhibitory constituents of *Euscaphis japonica* on lipopolysaccharide induced nitric oxide production in BV2 microglia[J]. Planta Med, 2007, 73: 782-786.
- Lai HL, et al. Progress of proliferation methods and pharmacological component of *Euscaphis* plants[J]. Current Biotechno(生物技术进展), 2016, 6: 6-9.
- Konishi T, et al. Constituents of the capsules of *Euscaphis japonica* (THUNB.) KANTIZ[J]. Chem Pharm Bull(Tokyo), 1996, 44: 863-864.
- Takeda Y, et al. New megastigmane and tetraketide from the leaves of *Euscaphis japonica*[J]. Chem Pharm Bull(Tokyo), 2000, 48: 752-754.
- Dong M, et al. Study on the anti-inflammatory and chemical structure of Euscapholide[J]. Nat Prod Res Dev(天然产物研究与开发), 2004, 16: 290-293.
- Luo HY, et al. Overview of pharmacological research on *Euscaphis*[J]. J Anhui Agric Sci(安徽农业科学), 2012, 40: 8462-8463.
- Zhang LJ, et al. Triterpene acids from *Euscaphis japonica* and assessment of their cytotoxic and anti-NO activities[J]. Planta Med, 2012, 78: 1584-1590.
- Luo LN, et al. Study on antibacterial effect of extracts of different polar *Euscaphis japonica* seeds[J]. Chin Tradit Pat Med(中成药), 2014, 36: 2215-2217.
- Park JH, et al. Pomolic acid suppresses HIF1 $\alpha$ /VEGF-mediated angiogenesis by targeting p38-MAPK and mTOR signaling cascades[J]. Phytomedic, 2016, 23: 1716-1726.
- Takeda Y, et al. Euscapholide and its glucoside from leaves of *Euscaphis japonica*[J]. Phytochem, 1998, 49: 2565-2568.
- Dong M, et al. Study on chemical constituents in plants of *Euscaphis japonica*[J]. Nat Prod Res Dev(天然产物研究与开发), 2002, 14: 34-37.
- Luo LN. Studies on the chemical constituents and antibacterial activity of the *Euscaphis japonica* of seeds[D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine(湖南中医药大学), 2014.
- Tian K, et al. Chemical constituents from active fraction in roots of *Euscaphis japonica* with inhibitory activity of hepatic triglyceride accumulation[J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 2017, 48: 1519-1523.
- Xiang DB, et al. Isolation and identification of triterpenoids from fruits of *Euscaphis fukienensis*[J]. Chin Tradit Pat Med(中成药), 2015, 37: 793-796.
- Zhou W, et al. Study on chemical constituents of ethyl acetate fraction of *Euscaphis japonica*[J]. J Chin Exper Tradit Med For(中国实验方剂学杂志), 2013, 19: 121-123.
- Li YC, et al. A new hexacyclic triterpene acid from the roots of *Euscaphis japonica* and its inhibitory activity on triglyceride accumulation[J]. Fitoterapia, 2016, 109: 261-265.
- Lee MK, et al. Antifibrotic activity of triterpenoids from the aerial parts of *Euscaphis japonica* on hepatic stellate cells[J]. J Enzyme Inhib Med Chem, 2009, 24: 1276-1279.
- Xiang DB. Study on the constituents and antioxidant activity of Fujian *Euscaphis* of seeds[D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine(湖南中医药大学), 2015.
- Guo ZJ, et al. Distribution of ellagic acids in plantae and their bioactivities[J]. Nat Prod Res Dev(天然产物研究与开

- 发), 2010, 22: 519-524.
- 27 Bedel HA, et al. The antidepressant-like activity of ellagic acid and its effect on hippocampal brain derived neurotrophic factor levels in mouse depression models[J]. Nat Prod Res, 2017; 1-4.
- 28 Mirsane S, et al. Benefits of ellagic acid from grapes and pomegranates against colorectal cancer[J]. Caspian J Intern Med, 2017, 8: 226-227.
- 29 Ding Y, et al. Protective effects of ellagic acid against tetrachloride-induced cirrhosis in mice through the inhibition of reactive oxygen species formation and angiogenesis[J]. Exp Ther Med, 2017, 14: 3375-3380.
- 30 Ceci C, et al. Ellagic acid inhibits bladder cancer invasiveness and *in vivo* tumor growth[J]. Nutrients, 2016, 8: 1-20.
- 31 Cheng H, et al. Ellagic acid inhibits the proliferation of human pancreatic carcinoma PANC-1 cells *in vitro* and *in vivo* [J]. Oncotarget, 2017, 8: 12301-12310.
- 32 ABULA A, et al. Antifungal activity of ellagic acid and its therapeutic effect on *Candida albicans* infection model in mice[J]. Chin Pharma Bull(中国药理学通报), 2016, 32: 399-403.
- 33 Wang AM, et al. Determination of ellagic acid in eye medicine of chicken by UPLC[J]. Chin J Chin Mat Med(中国中药杂志), 2009, 34: 3235-3237.
- 34 Huang Y, et al. Phenolic acids from fruits of *Euscaphis fukienensis* [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 2014, 45: 2611-2613.
- 35 Li XH, et al. Study on the anti-inflammatory and analgesic effect of the extract of *Euscaphis japonica* [J]. Lishizhen Medicine and Materia Medics Research(时珍国医国药), 2009, 20: 2041-2042.
- 36 Gao H, et al. Effect of water extract of *Euscaphis* on hepatic fibrosis in rats[J]. J Jishou Univ(吉首大学学报), 2010, 31: 104-106.
- 37 Liu DD, et al. Effect of water extract of *Euscaphis* on chronic hepatic fibrosis in rats [J]. Contem Medic(当代医学), 2013, 19: 33-35.
- 38 Zhong F, et al. The protective effect of water extract of *Euscaphis* seeds on acute alcoholic liver injury [J]. J HuaiHua Univ(怀化学院学报), 2012, 31: 29-31.
- 39 Zuo M, et al. Anti-proliferative activity and the mechanisms of *Euscaphis Japonica* Kanitz in heLa cell line[J]. Carcinog, Teratog & Mutag(癌变. 畸变. 突变), 2008, 20: 350-353.
- 40 Wei KJ, et al. Additional materials on plant resources as pesticide or bactericide in Jiufu Mountain[J]. Forest By-Product Speciality Chin(中国林副特产), 2010, 6: 73-76.
- 41 Wei KJ, et al. Investigation and analysis on resources of germicidal plants in Youxi Count[J]. J SanMing Univ(三明学院学报), 2010, 7: 173-177.
- 42 Li BB, et al. Investigation on wild insecticidal plant resources of Jiugongshan national nature reserve [J]. J Anhui Agricu Sci(安徽农业科学), 2009, 37: 15323-15326.
- 43 Wang XG, et al. Study on insecticidal activities of 36 species plants methanol extracts against *Brevicoryne brassicae* [J]. J Anhui Agricu Sci(安徽农业科学), 2010, 38: 778-779.
- 44 Wang XG, et al. Insecticidal activity of 42 species of medical plant methanol extracts against *Aedes albopictus* [J]. J South Chin Agricu Univ(华南农业大学学报), 2010, 31: 40-42.
- 45 Xiang DB. Studies on the constituents and anti-oxidant activity of *Euscaphis fukienensis* seeds [D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine(湖南中医药大学), 2015.
- 46 Li YC. The chemical composition of *Euscaphis* root and its inhibitory activity on lipid accumulation [D]. Wuhan: Hubei University(湖北大学), 2016.
- 47 Kim KH, et al. Selective LXRalpha inhibitory effects observed in plant extracts of MEH184 (*Parthenocissua tricuspidata*) and MEH185 (*Euscaphis japonica*) [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2006, 349: 513-8.
- 48 Liu WQ. Study on the identification of *Euscaphis* [J]. China J Chin Materia Medica(中国中药杂志), 2007, 32: 261-263.
- 49 Li ZX, et al. Discussion on value and breeding technology of medicine and admire plant *Euscaphis japonica* (Thunb.) [J]. Dippel. Hortic & Seed(园艺与种苗), 2017, 4: 29-31.