

引用:和爽,牛昱婷,丁超,等. 荞麦七化学成分与药理作用研究进展[J]. 陕西中医药大学学报,2023,46(4):19-26.

荞麦七化学成分与药理作用研究进展^{*}

和爽 牛昱婷 丁超 张东东 李玉泽 宋小妹 王薇 黄文丽^{**}

(陕西中医药大学,陕西 咸阳 712046)

摘 要:荞麦七是蓼科(Polygonaceae)翼蓼属(*Pteroxygonum*)植物翼蓼*Pteroxygonum giraldii* Damm. et Diels 的干燥块根,因其具有凉血消瘀、祛湿解毒等功效,在民间被广泛应用。目前研究发现荞麦七的化学成分主要有黄酮、萜类、二苯乙烯等;药理学研究表明,荞麦七具有抗肿瘤、抗氧化、抑菌等药理活性。现对荞麦七的化学成分与药理作用研究进行综述,以期对荞麦七后续的开发和研究提供科学依据。

关键词:荞麦七;化学成分;药理作用;黄酮;抗肿瘤
中图分类号:282.71 **文献标识码:**A **文章编号:**2096-1340(2023)04-0019-08
DOI:10.13424/j.cnki.jsctcm.2023.04.004

Research Progress on Chemical Components and Pharmacological Effects of Qiaomaiqi

HE Shuang NIU Yuting DING Chao ZHANG Dongdong
LI Yuze SONG Xiaomei WANG Wei HUANG Wenli
(Shaanxi University of Chinese Medicine, Shaanxi Xianyang 712046, China)

Abstract: Qiaomaiqi is the dry root tuber of *Pteroxygonum giraldii* Damm. et Diels, a plant of Polygonaceae. It is widely used in the folk because of its effects of cooling blood, removing blood stasis, removing dampness and detoxification. At present, research has found that the chemical components of Qiaomaiqi mainly include flavonoids, terpenoids, styrene, etc; Pharmacological studies have shown that Qiaomaiqi has pharmacological activities such as anti-tumor, antioxidant, and antibacterial properties. This article reviews the chemical composition and pharmacological effects of Qiaomaiqi, in order to provide scientific basis for its subsequent development and research.

Key words: Qiaomaiqi; Chemical composition; Pharmacological effects; Flavonoids; Antitumor

荞麦七又名白药子、金翘仁、石天荞、荞麦头等,生长在山谷及沟周边的湿地中,主产于陕西秦岭、山西、河南及四川等地,属于陕西省“太白七药”之一^[1-4]。其性凉,味苦涩微甘,具有凉血消瘀、祛湿解毒等功效,是治烧伤的要药,在民间主要用于治疗吐血,便血,衄血,痢疾,崩漏,风湿痹痛,疮疖肿毒,烧伤等症^[5-6]。研究表明,荞麦七中含有黄酮、萜类、二苯乙烯类和多糖等化学成分 80 余种,这些成分具有不同的生物活性,如抗肿瘤、抗氧化、抗菌等作用。此外,荞麦七资源丰富,临

床上依据“早用涩药”的用药规律治疗患肠炎的病人^[7]。现对荞麦七已报道的化学成分与药理作用进行总结归纳,为之后该药材的深入研究与开发提供参考依据。

1 化学成分

目前从荞麦七中发现的化合物主要有黄酮类、萜类和二苯乙烯类等。此外,有机酸及酚类、挥发油类和其他类等成分也在荞麦七中有发现。

1.1 黄酮类 黄酮类化合物是荞麦七中含量较多的一类化合物,目前研究中共分离得到 23 种,主要

^{*} 基金项目:国家自然科学基金项目(81903751)
^{**} 通讯作者:黄文丽,副教授。E-mail: heng_long531@163.com

食子酸酯和表没食子儿茶素。具体化合物见表 1 和图 1。

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
1	杨梅素	[8]	13	2',5,5',7-四羟基-3-甲氧基-4'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -吡喃葡萄糖基黄酮	[8]
2	3-甲氧基杨梅素	[9]	14	山柰酚	[15]
3	杨梅素-3- <i>O</i> - α - <i>L</i> -鼠李糖苷	[10]	15	紫云英苷	[15]
4	杨梅素-3- <i>O</i> - β - <i>D</i> -半乳糖苷	[11]	16	异鼠李素	[15]
5	杨梅素-3- <i>O</i> - β - <i>D</i> -吡喃半乳糖苷 3'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -吡喃木糖苷	[12]	17	异槲皮苷	[15]
6	杨梅素-3- <i>O</i> - β - <i>L</i> -鼠李糖苷	[13]	18	槲皮素	[16]
7	3,4'-二甲氧基杨梅素	[8]	19	槲皮素-3- <i>O</i> - β - <i>D</i> -半乳糖苷	[16]
8	3-甲氧基杨梅素-3'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -木糖苷	[10]	20	5,5',7-三羟基-2',3-二甲氧基-4'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -吡喃葡萄糖基黄酮	[17]
9	4',5,5',7-四羟基-3-甲氧基-3'- <i>O</i> - α - <i>L</i> -吡喃阿拉伯糖基黄酮	[14]	21	表没食子儿茶素没食子酸酯	[12]
10	杨梅素-3- <i>O</i> - β - <i>D</i> -葡萄糖苷	[15]	22	表没食子儿茶素	[12]
11	5,7,4',5'-四羟基-3-甲氧基黄酮醇-2'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -葡萄糖苷	[10]	23	二氢杨梅素	[15]
12	5,7,5'-三羟基-3,4'-二甲氧基黄酮醇-2'- <i>O</i> - β - <i>D</i> -葡萄糖苷	[10]			

1.3 二苯乙烯类 目前从荞麦七中分离鉴定出二苯乙烯类化合物 5 个,且均为反式结构。具体化合物见表 3 和图 3。

表 2 荞麦七中萜类化合物

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
24	齐墩果酸	[15]	31	角鲨烯	[18]
25	熊果酸	[15]	32	15-isobutyl-(13. α . H) -isocopalane	[18]
26	Pteroxygonunnol A	[12]	33	表蓝桉醇	[19]
27	白桦脂酸	[15]	34	水芹烯	[19]
28	Epifriedelino	[15]	35	花柏烯	[19]
29	无羁萜	[15]	36	榄香烯	[19]
30	角鲨烷	[18]	37	反式橙花叔醇	[19]

表 3 荞麦七中二苯乙烯类化合物

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
38	蕈草素 B	[16]	41	(<i>E</i>)-2,3,5,4'-四羟基二苯乙烯-2- <i>O</i> - β -D-葡萄糖苷	[16]
39	白皮杉醇	[15]	42	(<i>E</i>)-3,3',4,5'-四羟基二苯乙烯	[16]
40	白藜芦醇	[15]			

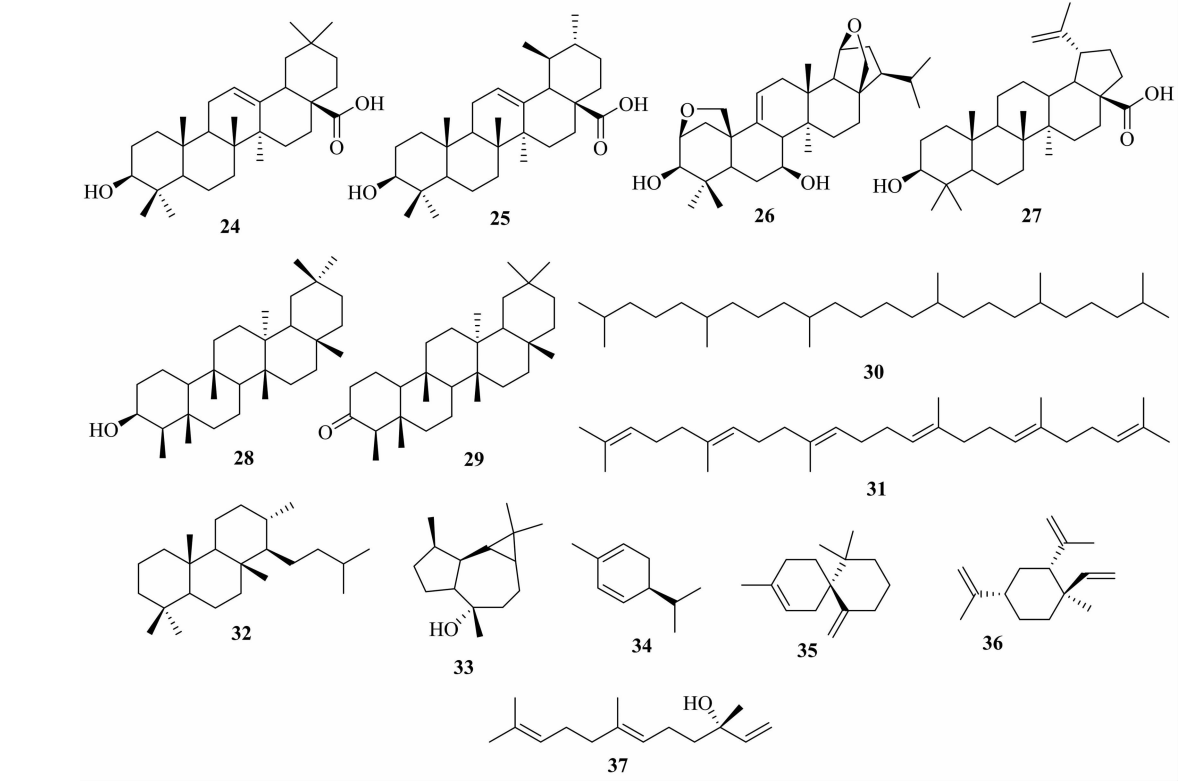


图 2 荞麦七中萜类化合物结构

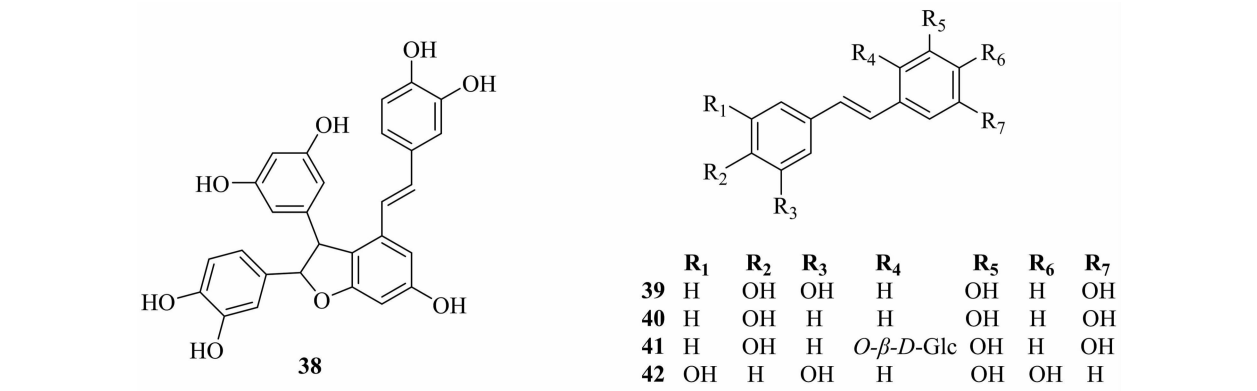


图 3 荞麦七中二苯乙烯类化合物结构

1.4 有机酸及酚类 有机酸与酚类化合物是荞麦七中分离鉴定较多的化合物,目前共有 18 种,包含花生酸、硬脂酸、没食子酸等。具体化合物见表 4 和图 4。

表 4 荞麦七中有机酸及酚类化合物

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
43	硬脂酸	[18]	52	2-(4-羟基苯基)乙酸	[12]
44	花生酸	[18]	53	2-(4-羟基苯基)酒石酸 4-正丁酯	[16]
45	山萘酸	[18]	54	没食子酸	[9]
46	十六烷酸	[18]	55	(Z)-6-十八碳烯酸	[18]
47	1-(2,4,6-trihydroxyphenyl) icosan-1-one	[12]	56	8-羟基-2-辛酮	[19]
48	1-(2,4,6-trihydroxyphenyl) docosan-1-one	[12]	57	3,5-二甲基苯酚	[18]
49	1-(2,4,6-trihydroxyphenyl) tetracosan-1-one	[12]	58	没食子酸正丁酯	[13]
50	1-(2,4,6-trihydroxyphenyl) hexacosan-1-one	[12]	59	10-十一烯酸乙酯	[18]
51	(4-O-β-D-吡喃葡萄糖-苯基) 乙酸正丁酯	[13]	60	棕榈酸十八酯	[18]

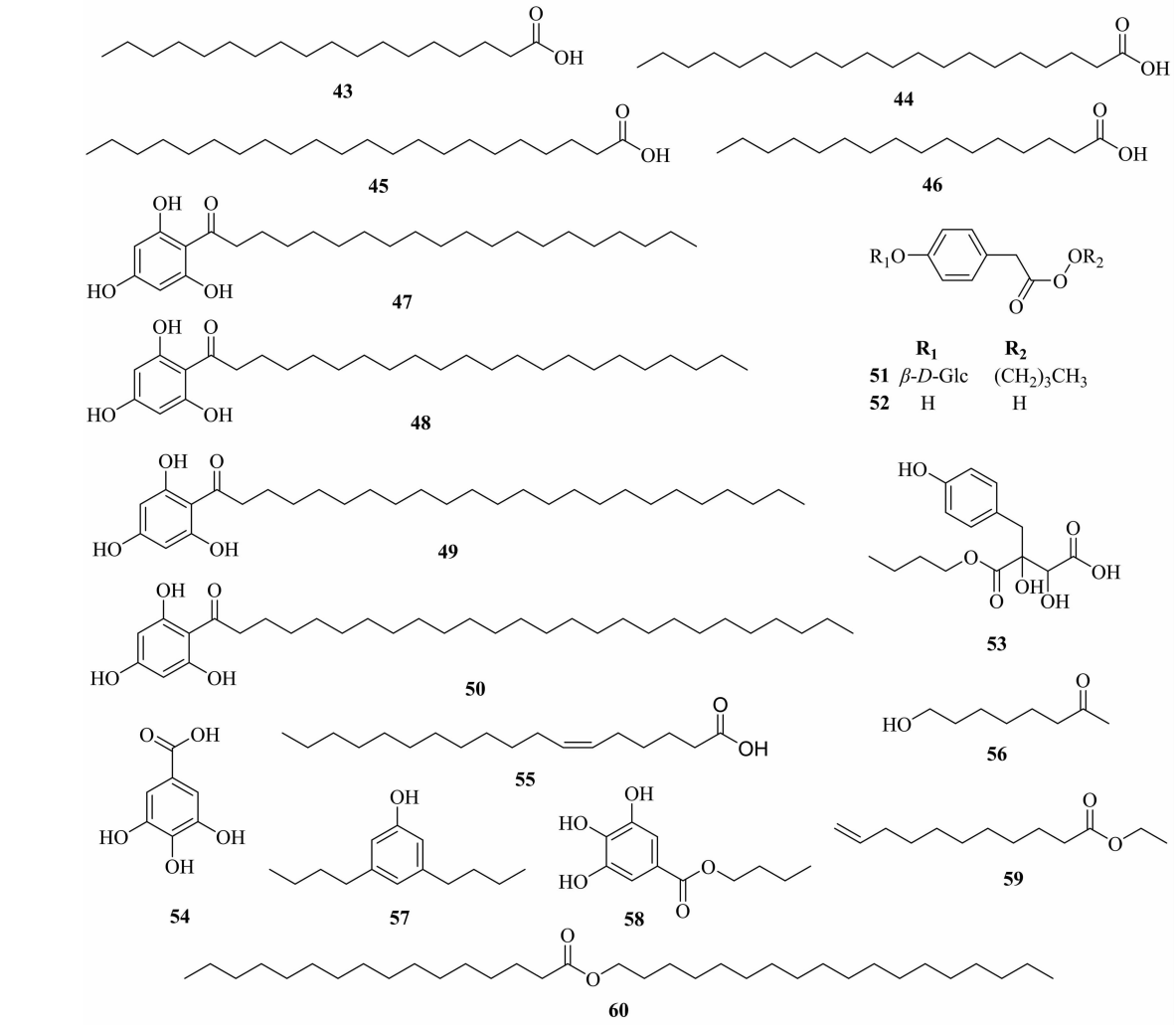


图 4 荞麦七中有机酸及酚类化合物结构

1.5 挥发油类 杨战军等^[19]从荞麦七中提取分离出大牛二烯 D、乙基戊基醚、1,2-环氧环辛烷等 8 种挥发油类成分。具体化合物见表 5 和图 5。

1.6 其他类 除上述化合物外,据研究报道,荞麦七中还含有蒽醌、植物甾醇及果糖等化合物。具体化合物见表 6 和图 6。

表 5 荞麦七中挥发油类化合物

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
61	邻苯二甲酸二异丁酯	[19]	65	Linalyl 3-methylbutanoate	[19]
62	蛇床子素	[19]	66	乙基戊基醚	[19]
63	大牛二烯 D	[19]	67	1,5-dimethyl-1-vinylhex-4-en-1-yl	[19]
64	Cedrane-8,13-diol	[19]	68	1,2-环氧环辛烷	[19]

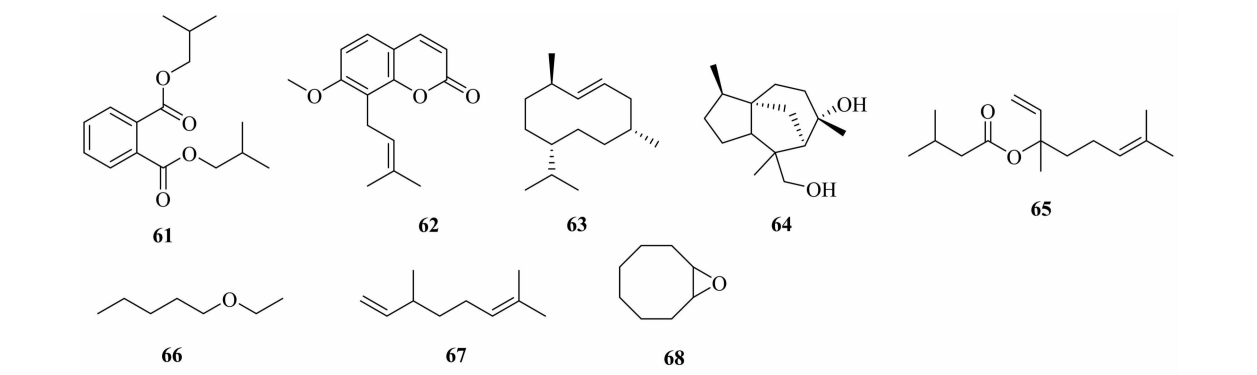


图 5 荞麦七中挥发油类化合物结构

表 6 荞麦七中其他类化合物

序号	化合物名称	参考文献	序号	化合物名称	参考文献
69	大黄素	[20]	75	3-methyl-3-phenylazetidine	[19]
70	大黄素甲醚	[20]	76	3-methyl-2,3-dihydrobenzofuran	[19]
71	α -D-fructofuranose	[13]	77	邻苯二甲酸乙二酯	[18]
72	β -D-fructopyranose	[13]	78	豆甾醇	[15]
73	β -D-fructofuranose	[13]	79	β -谷甾醇	[8]
74	腺嘌呤	[13]	80	胡萝卜苷	[8]

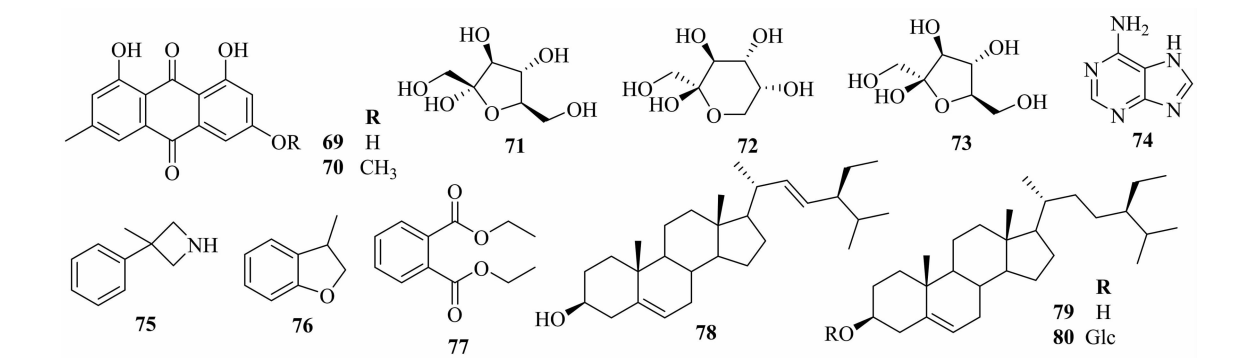


图 6 荞麦七中其他类化合物结构

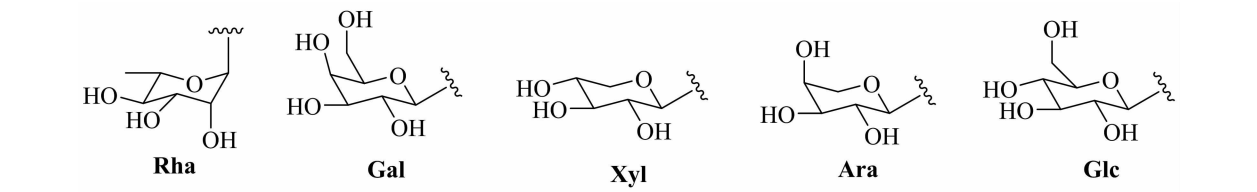


图 7 取代基结构

2 药理作用

《中华本草》记载,荞麦七有凉血止血,清热解毒,除湿止痛之功效,在民间常被用作治疗肠炎、

咽喉肿痛、痢疾、风湿痹痛、烧伤及烫伤等症^[7, 21-22]。研究表明,荞麦七具有抗肿瘤、抗氧化、抗菌等药理作用,黄酮类、萜类和有机酸及酚类等

为主要活性成分^[23]。

2.1 抗肿瘤作用 李映丽等^[24]采用 Brine Shrimp 致死率生物鉴定法对荞麦七水部分及正丁醇部分活性成分进行测定,发现其 $LC_{50} < 200 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$,根据美国抗癌中心的标准,提取物 $LC_{50} < 400 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时则含有抗肿瘤成分,推测荞麦七提取物可能含抗肿瘤成分。现有研究表明,荞麦七有良好的抗肿瘤作用,其对胃癌、乳腺癌、肺癌等均有较好的抑制效果。

2.1.1 对胃癌的作用 李治国等^[25]通过实时荧光定量、MTT 和 Transwell 小室法对荞麦七不同浓度水提物对胃癌细胞(MKN45)增殖、迁移、侵袭的作用机制进行研究,发现荞麦七水提物能够显著降低 LncRNA SOX21-AS1 的表达、迁移与侵袭,明显提高 miR-451a 的表达、抑制了细胞的生长。由此推测,miR-451a 不仅参与荞麦七水提物的抗癌机制,荞麦七水提物还可能通过抑制 SOX21-AS1 表达和促进 miR-451a 表达从而抑制 MKN45 细胞增殖、迁移侵袭。

2.1.2 对乳腺癌的作用 王晓梅等^[26]运用 MTT 法分析荞麦七提取物对乳腺癌细胞(MCF-7)的抑制作用,发现随着时间的增加和浓度的升高,荞麦七乙酸乙酯提取物对乳腺癌细胞的抑制率也随着上升至 60%,表明荞麦七乙酸乙酯提取物不但可以抑制乳腺癌细胞的体外增殖,而且抑制率的高低与提取物浓度呈一定的线性关系,推测荞麦七提取物含有抑制 MCF-7 细胞的活性成分,可能会抑制 MCF-7 细胞的增殖和转移。PCNA^[27]不仅可以参与 DNA 合成,也可以调控细胞周期,是反映细胞增殖活性及状况的重要指标之一。王晓梅等^[26]通过免疫细胞化学法研究不同浓度的荞麦七提取物对 PCNA 表达的影响,结果显示,荞麦七水及乙酸乙酯提取物对 PCNA 的表达均有显著的抑制作用,推测荞麦七提取物可能通过抑制 DNA 合成进而抑制 MCF-7 细胞的增殖。许明录等^[28]研究结果也说明了荞麦七提取物对 MCF-7 细胞增殖有较好的抑制作用。总的来说,荞麦七对 MCF-7 细胞具有明显的抑制作用,不仅可能抑制其 DNA 合成,也可抑制 MCF-7 细胞的浸润转移。

2.1.3 对肺癌的作用 李健等^[29]研究荞麦七水提取物与总蒽醌处理 A549 肺癌细胞后,A549 肺癌细胞增殖及凋亡情况,结果发现荞麦七水提物及蒽醌类成分对 A549 肺癌细胞抑制效果随时间浓度升高而增强。Caspase 家族常以无活性的酶原形式存在于细胞中,与细胞的凋亡有着密切的关系^[30],P53 也是一种对肿瘤产生抑制作用的基因,并且对细胞正常生长过程具有调节作用^[31-32]。李健等^[29]使用锥虫蓝染色法、MTT 和免疫细胞化学法研究荞麦七水提取物与总蒽醌对 A549 肺癌细胞的增殖凋亡以及 Caspase 9 和 P53 蛋白表达的影响,结果表明荞麦七水提取物与总蒽醌对 Caspase 9 的诱导和 P53 的抑制作用均是随着浓度升高而增强,而上调的 Caspase 9 表达作用于肺癌细胞凋亡的上游,下调的 P53 表达则会抑制肺癌细胞的增殖,说明荞麦七水提物及蒽醌可显著降低 A549 肺癌细胞的存活率,抑制 A549 肺癌细胞的增殖并诱导其凋亡,由此推测荞麦七抗肺癌的机制可能与上调 Caspase 9 的表达及下调 P53 的表达有密切关系。

2.2 抗氧化作用 同晓娟等^[33]对荞麦七不同提取物中黄酮类成分通过邻二氮菲和邻苯三酚法进行抗氧化活性的研究,不仅发现荞麦七可以抑制超氧阴离子自由基,清除羟基自由基,还发现用 60% 乙醇-乙酸乙酯提取的黄酮类成分含量最多,其抗氧化作用随着浓度的升高而增强,说明荞麦七用 60% 乙醇-乙酸乙酯提取的黄酮类成分抗氧化活性最高,且其提取物浓度与抗氧化作用与呈线性相关。许名录等^[28]和王兰等^[34]研究也说明荞麦七的总黄酮成分有显著的抗氧化活性和清除 DPPH 自由基的能力。王晓梅等^[35]研究醋炙、酒炙、盐炙、麸炒 4 种不同炮制方法前后荞麦七中蒽醌含量变化,发现 4 种炮制方法均可提高荞麦七中蒽醌的含量,因麸炒后蒽醌提取量最高;故对其进行抗氧化实验,发现荞麦七中蒽醌提取物可以抑制超氧阴离子自由基,说明炮制后荞麦七的抗氧化作用明显增强,研究结果证明适当的炮制方法可有效提高荞麦七的抗氧化活性。以上结果均证明,荞麦七有良好的抗氧化活性。

2.3 抑菌作用 王晓梅等^[36]通过测定最小抑菌浓度、菌液电导率等,对荞麦七水提物、蒽醌类、黄酮类和鞣质这4种提取物体外抑菌活性进行研究,发现荞麦七对铜绿假单胞菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌这三种致病菌有不同的抑制作用;同时发现荞麦七对枯草芽孢杆菌也有一定的抑制作用,因枯草芽孢杆菌属于益生菌,不宜长时间使用,否则会引起肠道菌群的紊乱。马振亚等和谭苹等^[37-38]采用液体试管法对荞麦七煎剂进行体外抗菌试验研究,发现其对金黄色葡萄球菌具有显著的抗菌作用(抗菌浓度在1:128以上),对福氏痢疾杆菌、宋内氏痢疾杆菌和大肠杆菌也有较明显的抗菌作用。以上结果证明,荞麦七具有较好的抗菌作用。

2.4 其他作用 王兰等^[34]研究荞麦七对血管紧张素转化酶(ACE)活性抑制作用,以100 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 卡托普利作为阳性对照,分析荞麦七提取物对ACE活性的抑制率,结果表明,当浓度为1000 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,乙酸乙酯层(PGE)和二氯甲烷层(PGM)抑制ACE的活性最好,接近卡托普利(100 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)标准品,说明荞麦七对ACE具有显著的抑制作用。

3 讨论

荞麦七始载于《图经本草》,在民间有悠久的药用历史^[39]。目前从荞麦七中分离得到化合物主要为黄酮、萜类和有机酸及酚类化合物,对于其他化学成分的研究还有待深入挖掘。现有药理学研究表明,荞麦七具有良好的抗胃癌、肺癌及乳腺癌等抗肿瘤及抗氧化、抑菌等药理作用,但对其作用机制研究和关注相对较少。目前,荞麦七研究主要集中在化学成分和药理作用方面,但对其药理活性研究还停留在实验水平。有研究表明,荞麦七因生药性状与朱砂七及何首乌相近,经常造成混乱使用使用^[40-41]。此外,荞麦七有收涩止泻之功效,临床上常用于治疗肠炎,但在药理活性研究中,没有与临床中“早用涩药”的用药规律相结合。因此,在后续的研究中荞麦七应以生药性状为依据,结合太白草医临床用药经验^[7]深入挖掘其药理活性,并对其临床应用加以研究,扩大荞麦七的用药范围和临床应用。

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,2011:208-211.
- [2] 全国中草药汇编编写组编. 全国中草药汇[M]. 北京:人民卫生出版社,1979:390.
- [3] 中国人民解放军总医院. 陕西中草药土单验方手册[M]. 北京:中国人民解放军总医院,1970:248.
- [4] 曹望弟,郭耀武,陈雪琴. 荞麦七本草考证[J]. 现代中药研究与实践,2013,27(4):13-14.
- [5] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 2版. 上海:上海科学技术出版社,2006:2151.
- [6] 滕崇德,李继瓚,杨懋琛,等. 荞麦七[J]. 山西医药杂志,1976,(S1):52-53.
- [7] 乔燕,穆毅,何方,等. 太白草医临床用药规律初谈[J]. 陕西中医药大学学报,2021,44(4):21-26.
- [8] 程新萍,陈晟,田棣,等. 荞麦七化学成分研究[J]. 中药材,2010,33(11):1727-1730.
- [9] Li BL, Yang ZT, Jiang L, et al. Antioxidant flavone glycosides from the root of *Pteroxygonum giraldii*[J]. Bulletin of The Korean Chemical Society, 2009, 30(7):1459-1462.
- [10] Gao Y, Su Y, Yan S, et al. Hexaoxygenated flavonoids from *Pteroxygonum giraldii*[J]. Natural Product Communications, 2010, 5(2):223-226.
- [11] 崔誉文,成昭,白玮,等. 荞麦七高效液相指纹图谱及含量测定研究[J]. 中药新药与临床药理, 2020, 31(10):1216-1222.
- [12] Xin C, Su YF, Zhang J, et al. A new triterpene and phenolic compounds from the roots of *Pteroxygonum giraldii*[J]. Helvetica Chimica Acta, 2012, 95(1):127-133.
- [13] 张军. 翼蓼块根正丁醇萃取部分化学成分研究[D]. 天津:天津大学,2013.
- [14] 王慧春,李宝林,杨战军. RP-HPLC测定翼蓼块根中荞麦七素A的含量[J]. 中国药学杂志, 2010, 45(4):302-304.
- [15] Bai XX, Wang S, Zhou C, et al. Chemical constituents from the roots of *Pteroxygonum giraldii* Damme et Diels[J]. Biochemical systematics and ecology, 2019, 84:67-70.
- [16] 张军,苏艳芳,高艳红,等. 翼蓼块根化学成分的研究[J]. 中草药, 2013, 44(1):16-18.
- [17] 李宝林. 荞麦七新黄酮化合物:200810123645[P]. 2008-05-28.

- [18] 田晓红,陈晟,张璐,等. 荞麦七亲脂性成分的 GC-MS 分析[J]. 现代中药研究与实践,2011,25(3):15-18.
- [19] 杨战军,李宝林,田先华,等. 翼蓼和中华抱茎蓼挥发油化学成分分析(英文)[J]. 西北植物学报,2007,27(6):1261-1264.
- [20] 中国医学科学院药物研究所. 中国志第二册[M]. 北京:人民卫生出版社,1982:375.
- [21] 国家中药管理局编委会. 中华本草第二册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:701.
- [22] 李世全. 秦岭巴山天然药物志[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1987:116.
- [23] 杨春娟,王晓梅,刘帆. 超声辅助法提取荞麦七总黄酮的工艺研究[J]. 应用化工,2014,(S2):75-77.
- [24] 李映丽,吕居娴,李小洪,等. BrineShrimp 致死率生物鉴定法对八种民间药活性成分的研究[J]. 西北植物学报,1994(4):324-328.
- [25] 李治国,王花花,袁媛,等. 荞麦七水提物通过调控 LncRNA SOX21-AS1/miR-451a 通路抑制胃癌细胞增殖、迁移、侵袭的机制[J]. 中国老年学杂志,2022,42(4):947-953.
- [26] 王晓梅,李健,梁海云,等. 荞麦七提取物对乳腺癌细胞的抑制作用[J]. 中医药学报,2015,43(6):19-22.
- [27] 马文群,李利敏,宋国智. 增殖细胞核抗原与肿瘤关系的研究进展[J]. 河北医药,2011,33(4):600-602.
- [28] 许明录,左浩,汪高博,等. 翼蓼块根的抗氧化活性和抑制癌细胞增殖的研究[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2016,44(2):53-58.
- [29] 李健,王晓梅,杨春娟,等. 荞麦七提取物对肺癌 A549 细胞增殖及凋亡的影响[J]. 中国药物与临床,2015,15(1):8-10.
- [30] Nicholson DW. Caspase structure, proteolytic substrates, and function during apoptotic cell death[J]. Cell Death Differentiation,1999,6(11):1028-1042.
- [31] Meulmeester E,Jochemsen AG. P53:a guide to apoptosis[J]. Current Cancer Drug Targets,2008,8(2):87-97.
- [32] Das S,Boswell SA,Aaronson SA,et al. P53 promoter selection:choosing between life and death[J]. Cell Cycle,2008,7(2):154-157.
- [33] 同晓娟,王晓梅,党曼,等. 荞麦七中黄酮类物质的抗氧化活性研究[J]. 化学与生物工程,2015,32(4):38-41.
- [34] 王兰,郭利杰,许明录. 翼蓼块根提取物的抗氧化活性和血管紧张素转化酶抑制活性研究[J]. 天然产物研究与开发,2015,27(7):1237-1241.
- [35] 王晓梅,祖蕾. 不同炮制方法对荞麦七有效成分含量的影响[J]. 广州化工,2022,50(20):58-60.
- [36] 王晓梅,郑涛,马琳,等. 荞麦七提取物的体外抑菌活性研究[J]. 化学与生物工程,2015,32(5):40-42,51.
- [37] 马振亚,段学智,刘文琴,等. 牛耳大黄等中草药的煎剂、提取物或注射液抗病原微生物作用的实验研究[J]. 陕西新医药,1979(12):44-48.
- [38] 谭革,姚丽芳,彭承秀. 40 种秦岭“七药”最低抑菌浓度的测试[J]. 时珍国医国药,2001(6):484-485.
- [39] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京:人民卫生出版社,1979:1303.
- [40] 陈雪琴,曹望弟,王翠萍. 荞麦七及其混淆品朱砂七、索骨丹的比较鉴别[J]. 西北药学杂志,2013,28(1):21-24.
- [41] 洪军. 何首乌药材及常见伪品的真伪鉴别方法研究[J]. 中国继续医学教育,2017,9(36):114-116.

(修回日期:2023-05-26 编辑:宋蓓)