

- 京中医药大学, 2012.
- [32] 孙申田, 李娟, 盛泽民, 等. 不同温度的艾条对家兔结肠运动和结肠电影响的实验研究[J]. 针灸学报, 1987, (1): 31-34.
- [33] 洪宗国, 吕丰, 魏海胜, 等. 艾条燃烧温度-时间-空间曲线研究[J]. 中国针灸, 2012, 32(11): 1024-1028.
- [34] 王家平, 尹海燕, 张承舜, 等. 艾灸温度探测方法运用及改进思考[J]. 环球中医药, 2011, 4(6): 426-428.
- (收稿日期: 2013-03-04)
(本文编辑: 黄凡)

紫花地丁化学成分与药理活性研究新进展

李永生 何希瑞 杨燕 张春玲 常育 何睿

【摘要】 紫花地丁 (*Viola yedoensis*) 为堇菜科堇菜属植物, 含有多化学成分, 并具有较强的药理活性和较大的利用价值。目前, 已经从紫花地丁药用植物中分离得到 70 多种化合物, 包括黄酮类化合物 27 个、香豆素类化合物 16 个、有机酸类化合物 16 个和其他类化合物 13 个。体内外实验研究表明, 紫花地丁的粗提取物具有广泛的药理作用, 尤其是在抗炎、抑菌、抗病毒和抗肿瘤方面效果显著。紫花地丁的活性研究多限于粗提取物的抗炎、抑菌和抗病毒研究, 作用机理研究不够深入, 今后应加强其有效部位、活性单体和作用机理方面的研究, 从而扩大该药材的开发利用。

【关键词】 紫花地丁; 黄酮; 香豆素; 抗病毒

【中图分类号】 R285 **【文献标识码】** A doi:10.3969/j.issn.1674-1749.2013.04.026

Study advancement about chemical composition and pharmacological action of *Viola yedoensis*

LI Yong-sheng, HE Xi-rui, YANG Yan, et al. Department of Pharmacy, Xi'an Jiaotong University Medical College Red Cross Hospital, Xi'an 710054, China

Corresponding author: HE Xi-rui, E-mail: xiruihe6105194@163.com

【Abstract】 *Viola yedoensis*, with a variety of chemical constituents, belongs to the family *Violaceae*, and has a strong pharmacological activity and greater use of value. Up to now, more than 70 compounds have been isolated and identified, including 27 flavonoids, 16 coumarins, 16 organic acids and 13 others compounds. *In vivo* and *in vitro* studies indicated that crude extracts and several monomer compounds from *Viola yedoensis* possessed wide pharmacological actions, especially in antiinflammatory, antibacterial activity, anti-viruses and anti-tumor, etc. The pharmacological studies were mostly confined to the anti-inflammatory, antibacterial and antiviral activity of the crude extract, and the research on mechanisms are not deep enough. In the future, the studies should be focus on the active site, the active monomer and the mechanism of actions, so that we can provide basis and references for the development and utilization of the plant.

【Key words】 *Viola yedoensis*; Flavonoids; Coumarin; Anti-viruses

紫花地丁 (*Viola yedoensis*) 系堇菜科 (*Violaceae*) 堇菜属 (*Viola L.*) 多年生草本植物, 又名光萼堇菜、

犁头草、地丁草和紫地丁等。紫花地丁是中国传统中药之一, 其资源丰富, 喜光, 喜湿润的环境, 耐荫也耐寒, 在全国范围均有分布和使用。紫花地丁具有悠久的民间用药历史, 临床应用价值较高。在中国传统医用上, 紫花地丁主要以全草入药, 主要用于抗菌消炎, 清热解毒, 凉血消肿。现代药理研究发现其具有较好的抗病毒、抗炎、抑菌及抗肿瘤活性。临床上多用于治疗疔疮肿毒、尿路感染、蜂

作者单位: 710054 西安交通大学医学院附属红会医院药剂科 (李永生、何希瑞、张春玲、常育、何睿); 中航工业西安医院药剂科 (杨燕)

作者简介: 李永生 (1976 -), 本科, 主管药师。研究方向: 药师管理与新药研发。E-mail: xiruihe6105194@163.com

通讯作者: 何希瑞 (1985 -), 硕士, 药师。研究方向: 新药药理学。E-mail: xiruihe6105194@163.com

窝组织炎、乳房炎、咽炎、痢疾、黄疸、目赤肿痛等；外敷用于治疗痈肿、跌打损伤和毒蛇咬伤等^[1]；民间广泛用于治疗湿疹、瘙痒和粉刺等皮肤病。同时，紫花地丁具有叶形美观、花期长、地面覆盖效果好、观赏价值高、耐寒性强等特点，它又是一种不可多得的草坪草种植物和地被植物^[2]。可见，紫花地丁具有很高的开发利用和推广价值。本文主要就近年来紫花地丁在化学成分和药理作用方面的研究成果进行综述，希望能够有助于此植物的进一步开发和利用。

1 化学成分

紫花地丁早在 1977 年就被《中国药典》收录并

广泛使用至今，其原植物含黄酮类、香豆素类、有机酸、酚类、生物碱、皂苷、多糖、氨基酸、多肽及蛋白质、植物甾醇等多种有效成分。同时富含铜（Cu）、铁（Fe）、锌（Zn）、锰（Mn）、镁（Mg）和钙（Ca）等微量元素^[3-4]。其中，黄酮和香豆素类化合物是紫花地丁药材中重要的活性成分。

1.1 黄酮类化合物

黄酮及其苷类化合物是从紫花地丁中分离得到的主要化学成分之一。到目前为止，已分离得到 27 个黄酮类化合物^[5-10]（见表 1）。主要为芹菜素、木犀草素及其苷类，且多以碳苷和氧苷的形式存在。研究发现，紫花地丁所含的黄酮类化合物具有良好的抗氧化活性和抑菌作用。

表 1 紫花地丁中的主要化合物

序号	化合物名称	文献	序号	化合物名称	文献
黄酮类化合物			37	5-甲氧基-7-羟甲基香豆素 (5-methoxy-7-hydroxymethylcoumarin)	[14]
1	芹菜素 (Apigenin)	[5]	38	5,5'-二-(6,7-二-羟基香豆素) [5,5'-bi(6,7-dihydroxycoumarin)]	[11]
2	芹菜素 6,8-二-C-α-L-吡喃阿糖苷 (Apigenin-6,8-di-C-α-L-arabinopyranoside)	[5]	39	6,6,7,7'-四-羟基-5,8'-二香豆素 (6,6,7,7'-tetrahydroxy-5,8'-bicycoumarin)	[11]
3	芹菜素 6,8-二-C-β-D-吡喃葡萄糖苷 [Apigenin-6,8-di-C-β-D-glucopyranoside(vicenin-2)]	[5]	40	6,7-二甲氧基香豆素 (6,7-dimethoxycoumarin)	[14]
4	6-C-α-L-吡喃阿糖基-8-C-β-D-吡喃葡萄糖苷 (Apigenin-6-C-α-L-arabinopyranosyl-8-C-β-D-glucopyranoside)	[5]	41	7-羟基-8-甲氧基香豆素 (7-hydroxy-8-methoxycoumarin)	[9]
5	芹菜素 6-C-β-D-吡喃葡萄糖基-8-C-α-L-吡喃阿糖苷 (Apigenin-6-C-β-D-glucopyranosyl-8-C-α-L-arabinopyranoside)	[5]	42	7,8-二甲氧基香豆素 (7-hydroxy-6,8-dimethoxy coumarin)	[7]
6	芹菜素 6-C-β-D-吡喃葡萄糖基-8-C-β-L-吡喃阿糖苷 (Apigenin-6-C-β-D-glucopyranosyl-8-C-β-L-arabinopyranoside)	[5]	43	8-异戊烯-7-氧-异戊烯基香豆素 (8-isopentenyl-7-O-isopentenyl coumarin)	[7]
7	芹菜素 6-C-α-L-吡喃阿糖基-8-C-β-D-吡喃木糖苷 (Apigenin-6-C-α-L-arabinopyranosyl-8-C-β-D-xylopyranoside)	[5]	有机酸类化合物		
8	芹菜素 6-C-β-D-吡喃木糖基-8-C-α-L-吡喃阿糖苷 (Apigenin-6-C-β-D-xylopyranosyl-8-C-α-L-arabinopyranoside)	[5]	44	咖啡酸 (Caffeic acid)	[9]
9	木犀草素 (Luteolin)	[5]	45	奎宁酸 (Quinic acid)	[9]
10	木犀草素 6-C-β-D-吡喃葡萄糖苷 (Luteolin-6-C-β-D-glucopyranoside)	[5]	46	3,4-二羟基苯甲酸 (3,4-dihydroxybenzoic acid)	[9]
11	木犀草素 6-C-α-L-吡喃阿糖基-8-C-β-D-吡喃葡萄糖苷 (Luteolin-6-C-α-L-arabinopyranosyl-8-C-β-D-glucopyranoside)	[5]	47	对羟基苯甲酸 (Phydroxybenzoic acid)	[6]
12	山奈酚-3-O-鼠李吡喃糖 (Kaempferol-3-O-rhamnopyranoside)	[6]	48	反式对羟基桂皮酸 (Trans-p-hydroxycinnamic acid)	[6]
13	山奈黄素-3-二葡萄糖苷 (Kaempferol-3-diglucoside)	[7]	49	棕榈酸 (Hexadecanoic acid)	[15]

序号	化合物名称	文献	序号	化合物名称	文献
14	山奈黄素-7-鼠李糖-3-二葡萄糖 (Kaempferol-7-rhamnose3-diglucoside)	[7]	50	月桂酸(Dodecanoic acid)	[15]
15	山奈酚-3-O-β-D-葡萄糖苷 (Kaempferol-3-O-β-D-glucoside)	[8]	51	丁二酸(Butanedioic acid)	[6]
16	槲皮素(Quercetin)	[9]	52	癸酸(Decanoic acid)	[15]
17	槲皮素-3-氧-二葡萄糖苷 (Quercitrin-3-O-diglucoside)	[7]	53	十一烷酸(Hendecanoic acid)	[15]
18	槲皮素-3-O-β-D-葡萄糖苷 (Quercetin-3-O-β-D-glucoside)	[8]	54	二十六烷酸(Ceratinic acid)	[15]
19	金合欢素-7-O-β-D-葡萄糖苷 (Acacetin-7-O-β-D-glucopyranoside)	[10]	55	正三十二烷酸(Lacceroic acid)	[16]
20	金合欢素-7-O-β-D-芹菜糖-(1-2)-β-D-葡萄糖苷 (Acacetin-7-O-β-D-apiosyl(1-2)-β-D-glucoside)	[10]	56	软脂酸(Palmitic acid)	[6]
21	金圣草素(Chrysoeriol)	[10]	57	硬脂酸(Stearic acid)	[12]
22	芦丁(Rutin)	[9]	58	熊果酸(Ursolic acid)	[16]
23	柚皮素(Naringenin)	[9]	59	原儿茶酸(Protocatechuic acid)	[16]
24	7-羟基-5-甲氧基黄酮 (7-hydroxy-5-methylflavone)	[7]		其他化合物	[16]
25	5,7-二羟基-3,6-二甲氧基黄酮 (5,7-dihydroxy-3,6-dimethoxyflavone)	[9]	60	二十四酰对羟基苯乙胺 (Tetra-cosanoyl-p-hydroxy phenethylamine)	[6]
26	4'-羟基-7,3'-二甲氧基二氢黄酮 (4'-hydroxy-7,3'-dimethoxy-dihydroflavone)	[7]	61	6-羟甲基-3-吡啶醇 (6-hydroxymethyl-3-pyridinol)	[11]
27	7-羟基-4'-甲氧基二氢黄酮 (7-hydroxy-4'-methoxy-dihydroflavone)	[7]	62	金色酰胺醇酯(Aurantiamide acetate)	[10]
	香豆素类化合物		63	金色酰胺醇(Aurantiamide)	[10]
28	秦皮甲素(Aesculin)	[8]	64	β-谷甾醇(β-sitosterol)	[12]
29	秦皮乙素(Aesculetin)	[8]	65	胡萝卜苷(Daucosterol)	[8]
30	东莨菪内酯(Scopoletin)	[8]	66	竹节参皂苷Ⅵa(Chikusetsusaponin-Ⅵa)	[15]
31	异莨菪亭(Isoscapoletin)	[11]	67	黑麦草内酯(Lololide)	[11,17]
32	菊苣苷(Cichoriin)	[8]	68	脱氢地麦普内酯(Dehydrolololide)	[11,17]
33	七叶内酯(Esculetin)	[12]	69	异黑麦草内酯(Isolololide)	[10]
34	七叶苷(Esculin)	[8]	70	2-羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基)苯基-1-丙酮 [2-hydroxy-1-(4-hydroxy-3-methoxy)phenyl-1-acetone]	[9]
35	早开堇菜苷(Prionanthoside)	[8]	71	3-羟基-4-甲氧基苯甲酸甲酯 (3-hydroxy-4-methoxy-Methyl benzoate)	[9]
36	双七叶内酯(Dimeresculetin)	[13]	72	4-衣兰油烯-3,10-二醇 (4-murolene-3,10-diol)	[9]

1.2 香豆素类化合物

香豆素类化合物是紫花地丁植物中另一类重要的成分,且多种化合物具有良好的生物活性。目前在紫花地丁中发现 16 个此类化合物^[7-9,11-14],从结构类型分析得知主要为简单香豆素和双香豆素类化合物。其中,七叶内酯(Esculetin)、6,7-二甲氧基香豆素(6,7-dimethoxycoumarin)、东莨菪内酯(Scopoletin)和 5-甲氧基-7-羟甲基香豆素(5-me-

thoxy-7-hydroxymethylcoumarin)对金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)、乳房链球菌(*Streptococcus uberis*)、无乳链球菌(*Streptococcus agalactiae*)、停乳链球菌(*Streptococcus dysgalactiae*)和沙门氏菌(*Salmonella*)均有不同程度的抑菌和杀菌活性^[14]。另外,香豆素类成分含量以花期和闭花果期为高,它也可作为药材紫花地丁最佳采收期的重要确定依据。

1.3 有机酸类化合物

肖永庆等^[6]对紫花地丁全草的乙醚浸出物经行硅胶柱层析,用已烷-乙酸乙酯作为洗脱溶剂进行梯度洗脱,分离得到了对羟基苯甲酸(Phydroxybenzoic acid),软脂酸(Palmitic acid),丁二酸(Butanedioic acid)和反式对羟基桂皮酸(Trans-p-hydroxycinnamic acid)四种有机酸类化合物。近年来,又陆续分离到 12 种此类化合物^[9,12,15-16]。

1.4 挥发油成分

紫花地丁挥发油的化学成分较为复杂,主要含有酯、酚和烯类。2008 年,白殿罡等^[18]采用 GC/MS 法,从紫花地丁挥发油中分离出了 36 种化学成分,占挥发油总量的 83.92%,主要含有:棕榈酸(29.56%)、脂醇(6.7%)、(Z,Z,Z)-9,12,15-十八碳三烯-1-醇(6.5%)、(Z,Z)-9,12-十八碳二烯酸(3.72%)、D-柠檬烯(3.39%)、5,6,7,7a-四氢化-4,4,7a-三甲基-2(4H)-苯半呋喃酮(2.32%)、苯乙醇(2.9%)、二十一烷(2.02%)、苯乙醛(1.96%)、二十二烷(1.29%)、5-甲基-2-(1-亚异丙基)-环己酮(1.24%)和二十烷(1.21%)。陈玉花等^[19]采用乙醚萃取浓缩、水蒸气蒸馏法提取紫花地丁挥发油,利用 GC/MS 也对紫花地丁挥发油进行分离鉴定,得到 21 种化学成分,其中苯二甲酸二丁基酯、3,7,11,15-四甲基-2-十六烷-1-醇、十六碳酸甲酯、6,10,14-三甲基-2-十五碳酮、邻苯二甲酸二丁酯、N,N-二苯基甲酰胺含量较大。药理活性研究表明,紫花地丁挥发油沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、福氏痢疾杆菌有明显的抑制作用^[20]。

1.5 其他化合物

迄今,紫花地丁植物除富集上述几类化合物外,还分离得到生物碱、酰胺、甾体、内酯、酚类和糖类化合物^[6,8-12,15]。

2 药理作用

2.1 抑菌作用

紫花地丁不同提取物均表现出较强的抑菌活性。紫花地丁石油醚提取部分和乙酸乙酯提取部分对枯草杆菌(*Bacillus subtilis*)和烟草野火杆菌(*Psoudomonas syringae*)有很强的抑制作用^[21]。紫花地丁水煎剂和乙醇提取物乙酸乙酯部位对大肠杆菌、金色葡萄球菌、表皮葡萄球菌(*Staphylococcus epidermidis*)和沙门氏菌有较强的抑菌作用^[22]。最新研究表明,紫花地乙醇提取物的最低抑菌浓度

(minimum inhibitory concentration, MIC)为 0.469 mg/ml,其对金黄色葡萄球菌、痢疾杆菌(*Shigella dysenteriae*)、大肠杆菌、蜡样芽胞杆菌(*Bacillus cereus*)、变形杆菌(*Proteus bacillus vulgaris*)、表皮葡萄球菌、念珠菌(*Candida albicans*)、假单胞菌(*Seudomonadaceae*)、粪肠球菌(*Enterococcus faecalis*)均具有较好的抗菌活性,且提取物浓度越高抑菌活性越强^[23-24]。李定刚等^[25]研究发现紫花地丁所含抗菌有效成分为黄酮类化合物,该类化合物对沙门氏菌和乳房炎病原菌包括金黄色葡萄球菌、无乳链球菌、停乳链球菌、乳房链球菌、沙门氏菌及大肠杆菌都有良好的抑制作用。此外,紫花地丁能增强苯唑西林对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)的敏感度,提高苯唑西林对 MRSA 感染小鼠败血症的治疗作用^[26]。

2.2 抗病毒作用

2.2.1 抗肝炎病毒 紫花地丁在体内、外试验中均有抗乙型肝炎病毒(viral hepatitis typ B, HBV)活性作用。在体内试验中发现 6 mg/(kg·d)紫花地丁水浸出物具有抑制 HBV DNA 的复制作用,抑制率达到 86.1%。在以人肝癌(human liver hepatocellular carcinoma cell line, HepG 2.2.15)细胞作为体外实验模型的实验研究中发现,紫花地丁水浸出物在 0.12、0.6、3 mg/ml 剂量下对 HepG 2.2.15 细胞均无毒性,且对 HBsAg、HBeAg 都有一定的抑制作用。其中 0.6 mg/ml 组对 HBsAg 的抑制作用随着培养时间延长逐渐增强,第 9 天达到 35.4%。3 mg/ml 组对 HBeAg 的抑制率在第 6 天最高,达到 38.6%^[27]。

2.2.2 抗艾滋病毒 Fung Ngan 等^[28]从紫花地丁中分离得到了一种高分子化合物的磺化多聚糖,体外试验研究发现其具有很高的抗 I 型艾滋病毒(HIV-I)活性,并发现此化合物是分子量在 10000 到 15000 之间。此外,紫花地丁二甲亚砷提取物有很强体外抗 I 型艾滋病毒活性,相应的甲醇提取物也具有此活性,但是没有二甲亚砷提取物作用强。张奉学等^[29]以猴免疫缺陷病毒(simian immunodeficiency virus, SIV)和相应的 SIV 感染诱导的人 T 淋巴瘤细胞与 B 细胞杂合分离株 CEMx-174 细胞(SIV-CEMx-174)系统为模型,考察了以紫花地丁、夏枯草等为主要组成的艾可清复方制剂对 SIV 的体外抑制作用。结果发现,该方在体外具有显著的抗 SIV 活性作用。

2.2.3 其他病毒 杨佳冰等^[30]研究发现紫花地丁总生物碱有抗鸡新城疫病毒作用。紫花地丁黄酮类提取物能明显抑制鸡传染性支气管炎病毒(avian infectious Bronchitis virus, IBV)的致病变作用,其半抑制浓度(half maximal inhibitory concentration, IC₅₀)为 16.52 mg/l,治疗指数 TI 值为 15.76。而且,紫花地丁黄酮类提取物在体外对 IBV 直接灭活的效果明显,在高浓度时对抑制 IBV 吸附与穿入细胞具有一定作用^[31]。这初步说明紫花地丁用于开发抗病毒兽用药物,如抗鸡新城疫药物是可行的。此外,紫花地丁的全草提取物体外具有有抗呼吸道合胞病毒(respiratory Syncytial virus, RSV)活性^[32]。

2.3 抗炎作用

紫花地丁水提物和丁醇提取物(3.0,9.0 g/kg)对二甲苯致小鼠耳肿胀及角叉菜胶致小鼠足肿胀均具有显著的抑制作用,且可不同程度地降低角叉菜胶致炎小鼠血清白细胞介素(interleukin, IL)-1 β 、肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)- α 及炎症组织中前列腺素 E₂(prostaglandin E₂, PGE₂)的含量^[33]。体外实验发现,紫花地丁水煎剂在 0.8~1.6 mg/ml 剂量下可通过下调刀豆蛋白 A (concanavalin A, ConA)诱导的小鼠脾淋巴细胞 IL、TNF- α 的分泌调控免疫细胞功能,减少巨噬细胞炎症介质的释放^[34]。此外,紫花地丁(*V. yedoensis*)水煎剂在 0.2~1.6 mg/ml 剂量时,能抑制脂多糖(lipopolysaccharide, LPS)诱导的正常近交系 C57 小鼠脾 B 淋巴细胞的增值,下调抗体生成,但对小鼠细胞免疫功能无明显影响^[35]。

2.4 清除自由基活性

紫花地丁具有较强的抗氧化作用,对羟自由基有良好的清除效果。紫花地丁乙醇提取物对猪油的抗氧化效果明显,结果是:0.02% 的 Vit-E > 1.5% 乙醇提取物 > 0.02% Vit-C; 对菜籽油的抗氧化实验结果为:1.5% 乙醇提取物 > 0.02% Vit-C > 0.02% Vit-E,且随着乙醇提取物溶液浓度的增加,清除自由基的能力也增强^[36]。文赤夫等^[37]研究发现,从紫花地丁中分离得到的芹菜素具有很好的清除自由基活性。当芹菜素浓度为 6 μ g/ml 时,自由基清除率为 10.79%;当浓度为 9 μ g/ml 时,自由基清除率为 22.45%;芹菜素与相同浓度的 Vit-C、Vit-E 比较,清除率为:Vit-C > 紫花地丁芹菜素 > Vit-E。

2.5 抗肿瘤活性

紫花地丁对以 U₁₄ 宫颈癌细胞造模的荷瘤鼠肿瘤组织的生长具有明显的抑制作用。0.15 g/ml 和 0.3 g/ml 的紫花地丁水提物、醇提物抑瘤率分别为 40.62%、34.00% 和 29.31%、35.33%。此外,紫花地丁能提高 U₁₄ 荷瘤鼠的胸腺和脾脏指数和体内 IL-2 及 TNF- α 水平,降低瘤组织中突变型抑癌基因 P53 和 B 细胞淋巴瘤/白血病-2(B-cell lymphoma-2, Bcl-2)蛋白的表达^[38]。

2.6 降脂作用

黄海等^[39]从紫花地丁中分离出一种高效的脂肪酶激活剂,其可显著增强胰脂肪酶的活力,促进甘油三酯在肠胃中的分解和吸收。当紫花地丁浓度为 166.67 mg/ml,脂肪酶浓度为 40 mg/ml 时,激活效率可达 280%,此激活剂对脂酶具有竞争性与反竞争性的混合激活效应,并且该激活剂具有热稳定性。在 pH 值 = 7.0 时,激活效率最高。紫花地丁药材中这种脂肪酶激活剂的发现对研究脂肪酶的结构及脂质代谢类疾病意义深远。

3 讨论

紫花地丁是重要的民间传统用药,资源丰富、药用历史悠久、临床应用广泛。国内外对紫花地丁的系统化学和药理活性研究始于 20 世纪 80 年代,但深入研究不多。就粗提取物而言,虽然紫花地丁在抗炎、抑菌和抗病毒等方面活性突出,但所涉及药用成分分析、药理实验等方面的工作依然薄弱,且对其有效成分和药理活性的具体作用机制还不是很清楚;就单体化合物而言,虽然分离得到了一系列化合物,但就相应的化合物缺乏药理活性跟踪,没有阐明各单体化合物相应的药理活性。因此,紫花地丁活性成分的深入研究,不仅对新的抗炎、抑菌和抗病毒天然药物的开发具有重大的价值,而且可作为保健品、化妆品和医药的重要资源以充分利用。

参 考 文 献

- [1] 江西中医学院.《中药大词典·下册》[M].上海:上海科技出版社,2001:2178.
- [2] 刘云生,彭建新,白新荣,等.地被植物紫花地丁的应用研究[J].内蒙古林业科技,2011,37(4):46-48.
- [3] 梁雪芹,李志宏,李秀珍,等.紫花地丁中微量元素浅析[J].黑龙江医药,1995,8(3):166-167.
- [4] 史苍柏.紫花地丁微量元素含量测定[J].中国民间疗法,1998,(1):49-50.
- [5] Xie C, Veitch CV, Houghton JP, et al. Flavone C-glycosides

- from *Viola yedoensis* Makino [J]. Chem Pharm Bull, 2003, 51 (10): 1204-1207.
- [6] 肖永庆, 毕俊英, 刘晓宏, 等. 地丁化学成分的研究 [J]. 植物学报, 1987, 29(5): 352-356.
- [7] 王亚薇, 沈喜海, 张志伟, 等. 紫花地丁花提取物的分离鉴定 [J]. 河北科技师范学院学报, 2011, 25(4): 53-55.
- [8] Zhou HY, Qin MJ, Hong JL, et al. Chemical Constituents of *Viola yedoensis* [J]. Chin J Nat Med. 2009, 7(4): 290-292.
- [9] 陈胡兰, 董小萍, 张梅, 等. 紫花地丁化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(6): 874-876.
- [10] 徐金钟, 曾珊珊, 瞿海斌. 紫花地丁化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(9): 1423-1425.
- [11] 黄霁秋, 杨敬芝, 薛清春, 等. 紫花地丁化学成分的研究 [J]. 中国中药杂志, 2009, 34(9): 1114-1116.
- [12] 杨鹏鹏, 闰福林, 梁一兵, 等. 紫花地丁化学成分的研究 [J]. 新乡医学院学报, 2008, 25(2): 185-187.
- [13] Zhou HY, Hong JL, Shu P, et al. A new dicoumarin and anti-coagulant activity from *Viola yedoensis* Makino [J]. Fitoterapia, 2009, 80(5): 283-285.
- [14] 孙艺方, 杜利利, 周乐, 等. 紫花地丁抗菌活性成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2011, 36(19): 2666-2671.
- [15] 周驰. 紫花地丁的本草考证及化学成分研究 [D]. 北京中医药大学硕士学位论文, 2008.
- [16] 姚霞. 中国枸杞属植物不同种质资源的研究及紫花地丁的化学成分研究 [D]. 北京协和医学院博士学位论文, 2010.
- [17] Osamu T, Kunio K, Kazuo H. New synthesis of loliolide dehydrololiolide and 3-oxoactinidol [J]. Chemistry Letters, 1983, 12(1): 63-64.
- [18] 白殿罡. 紫花地丁挥发性化学成分的分析 [J]. 长春大学学报, 2008, 18(5): 69-71.
- [19] 陈玉花, 肖德华. 紫花地丁挥发油化学成分分析 [J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2008, 23(1): 22-23.
- [20] 祁伟, 董岩. 紫花地丁挥发油化学成分分析及其抑菌作用研究 [J]. 德州学院学报, 2011, 27(2): 41-44.
- [21] Chen X, Tetsuo K, Peter JH, et al. Antibacterial Activity of the Chinese Traditional Medicine, Zi Hua Di Ding [J]. Phytother Res, 2004, 18(6): 497-500.
- [22] 陈胡兰, 汤沛然, 陈兴. 紫花地丁抗炎及体外抑菌作用活性部位的筛选研究 [J]. 成都中医药大学学报, 2008, 31(2): 52-53.
- [23] 康怀兴. 紫花地丁的抗菌活性分析 [J]. 中国民族民间医药, 2012, (14): 51-52.
- [24] Witkowska-Banaszezak E, Bylka W, Matlawska I, et al. Antimicrobial activity of *Viola tricolor* herb [J]. Fitoterapia, 2005, 76 (5): 458-461.
- [25] 李定刚, 张武岗, 宋毓民, 等. 紫花地丁抗菌活性成分研究 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2006, 34(4): 87-90.
- [26] 杨明炜, 陆付耳, 徐丽君, 等. 紫花地丁联用苯唑西林对质粒介导的耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)感染小鼠败血症的治疗作用 [J]. 中西医结合研究, 2010, 2(5): 233-234.
- [27] 王玉, 吴中明, 敖弟书. 紫花地丁抗乙型肝炎病毒的实验研究 [J]. 中药药理与临床, 2011, 27(5): 70-74.
- [28] Ngan F, Chang RS, Hani D. et al. Isolation, Purification and Partial Characterization of an active anti-HIV compound from the Chinese medical herb *Viola yedoensis* [J]. Antiviral Research, 1988, 10(1-3): 107-116.
- [29] 张奉学, 邓文娣, 胡英杰, 等. 中药艾可清体外抑制猴免疫缺陷病毒活性的观察 [J]. 广州中医药大学学报, 1999, 16 (2): 1271.
- [30] 杨佳冰, 丁大旺, 赵金香, 等. 紫花地丁总生物碱抗病毒与抑菌试验 [J]. 中兽医医药杂志, 2011, (4): 8-10.
- [31] 伍小波, 古淑英, 罗先钦, 等. 紫花地丁黄酮类提取物体外抗传染性支气管炎病毒作用研究 [J]. 中国兽医学报, 2012, 32(11): 1694-1697.
- [32] Ma SC, Du J, Paul PB, et al. Antiviral Chinese medical herbs Against respiratory syncytial virus [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2002, 79(2): 205-211.
- [33] 李艳丽, 胡彦武. 紫花地丁抗炎作用及机制研究 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(24): 244-247.
- [34] 李海涛, 赵红, 顾定伟, 等. 紫花地丁水煎剂调节小鼠免疫细胞分泌 IL-2、TNF- α 的体外研究 [J]. 山东中医杂志, 2004, 23(10): 617-619.
- [35] 赵红, 顾定伟, 张淑杰, 等. 紫花地丁水煎剂调节小鼠免疫细胞功能的体外研究 [J]. 四川中医, 2003, 21(9): 18-20.
- [36] 黄美娥, 卓儒洞, 唐莉. 紫花地丁乙醇提取物的抗氧化性研究 [J]. 食品科技, 2007, (2): 151-154.
- [37] 文亦夫, 董爱文, 罗庆华, 等. 紫花地丁中芹菜素提取和清除自由基活性研究 [J]. 现代食品科技, 2006, 22(1): 20-25.
- [38] 张涛, 苍薇, 田黎明, 等. 紫花地丁对 U₁₄ 荷瘤鼠抑瘤作用的实验研究 [J]. 时珍国医国药, 2011, 22(12): 2926-2927.
- [39] 黄海, 胡听, 郭海威, 等. 一种脂肪酶激活剂的性质的初步研究 [J]. 上海大学学报(自然科学版), 1999, 5(3): 249-251.

(收稿日期: 2012-12-01)

(本文编辑: 黄凡)