

迎春花的有效化学成分及其生物学活性研究概况

王佩珩,周宜君,张洪志,胡玮函,李超凡,于 冕

(中央民族大学 生命与环境科学学院,北京 100081)

摘要:迎春花具有较强的抗逆性,不仅作为景观植物进行广泛栽培,其叶和花作为民间常用药物,具有清热解毒之功效。概述了迎春花的有效化学成分,主要为裂环烯醚萜类化合物、黄酮类化合物、迎春花黄色素、多糖类化合物、挥发油类和脂肪酸类等;分析了其生物学活性,主要表现在清除活性氧自由基、抗氧化、抑菌消炎等方面。

关键词:迎春花;有效化学成分;生物学活性

中图分类号:R284 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)06-0152-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.06.0152

迎春花(*Jasminum nudiflorum* Lindl),也称为金腰带、黄素馨,为木犀科素馨属植物,落叶灌木,原产于我国甘肃、陕西、四川、云南西北部以及西藏东南部。迎春花具有耐寒、耐旱、耐碱、耐瘠薄的特点,栽培成活率高、生长茂盛,并且在早春时节即可迎着寒风怒放,所以迎春花已作为景观栽培植物广泛分布于全国各地。

迎春花的药用价值在我国历史悠久,多以干燥花与叶入药,亦有全株入药者,为民间常用药物,具有清热解毒的功效。药用功效在《本草纲目》《贵州民间药物》以及《中华药典》中皆有记录,其花,性味表现为甘、涩、平,具有清热、利尿、解毒的功效;其叶,性味表现为苦、寒,具有解毒、消肿、止血、止痛的作用。花及嫩叶既可鲜用也可以干后使用。迎春花不仅作为景观植物广泛栽培,也是药用植物,因此具有重要的生态价值和经济价值。近年来,关于迎春花的化学成分、生物学活性以及栽培等方面开展了相关研究,取得了一些成果,本文对此进行综述,旨在为促进迎春花的资源开发与利用提供参考。

1 迎春花的有效化学成分

迎春花的药用主要表现在其清热解毒的功能,其表现的功效应该与其具有的有效化学成分密切相关。许多学者以花和叶为材料进行了化学成分的提取。结果显示,含有的主要成分为裂环

烯醚萜类化合物、黄酮类化合物、迎春花黄色素、挥发油类以及脂肪酸类^[1]和多糖等。

1.1 裂环烯醚萜类化合物

裂环烯醚萜为环烯醚萜类化合物,在木犀科、龙胆科、忍冬科、茜草科等植物中广泛分布,一般以与糖结合成苷的形式存在,其结构类型多样,数量较多。在生物合成中,裂环烯醚萜常为吲哚生物碱的前体。药理学实验研究结果表明,该类化合物对心血管系统、消化系统以及中枢神经系统具有一定的生物活性,具有降压、降血糖、抗肝毒、解痉、抗菌消炎等作用^[2-3]。

属于木犀科植物的迎春花含有裂环烯醚萜类化合物。一些研究者采用乙醇等作为溶剂从迎春花叶中获得了近20种裂环烯醚萜类化合物,对其结构进行鉴定,属于裂环烯醚萜葡萄糖苷类化合物^[4-7]。

1.2 黄酮类化合物

黄酮类化合物广泛存在于植物中,是植物在长期自然生长过程中产生的次生代谢产物,具有多种药理作用,如抗肿瘤、抗氧化、抗菌、抗病毒及抗凝血等。根据结构特点,可将黄酮类化合物分为黄酮、黄酮醇、查耳酮、呋喃、花色苷、黄烷醇、双氢黄酮、双氢黄酮醇、双黄酮、异黄酮、异黄烷酮、苯丙色原酮和新黄酮等13类^[8-9]。关于迎春花的黄酮类化合物研究较多,包括不同组织部位(如叶片和花)、不同提取方法(如乙醇浸提和超声波法等)、不同提取工艺优化条件(如正交试验法和响应面法)、不同季节的材料^[10-15]等,研究者所选用材料的产地广泛,既有我国南方(如云南),也有北方(如吉林)。研究结果表明,迎春花含有的黄酮类物质主要为双氢黄酮类及查尔酮类,植物的不同部位均含有黄酮类化合物,但含量不同,70%~75%乙醇作为提取溶剂、辅助超声波法具有较高

收稿日期:2015-01-13

基金项目:北京市基础性学科专业人才培养模式改革资助项目(2011);北京市特色优势学科专业建设与综合改革资助项目(2014);北京市大学生科研训练资助项目(BEIJ2014110009)

第一作者简介:王佩珩(1994-),男,四川省成都市人,在读学士,从事生物资源开发研究。E-mail:850645357@qq.com。

通讯作者:周宜君(1964-),女,福建省福州市人,博士,教授,从事生物学教学、生物资源开发与利用研究。E-mail:zhouyijun@muc.edu.cn。

的总黄酮的提取得率。

1.3 黄色素

天然植物色素按其结构可以分为四大类:吡咯衍生物类色素(如叶绿素)、多烯类色素(如玉米黄素)、酚类色素(如橙皮素)、酮类和醌类衍生物色素。其中,酚类色素是多元酚的衍生物,可分为黄酮类、花青素类和单宁三大类。天然植物色素大多为花青素类、黄酮类、类胡萝卜素类化合物,不但具有着色作用而且具有增强人体功能、保健防病等功效^[16]。迎春花的花为艳丽的黄色,其色素的相关研究已有一些报道,涉及提取工艺、结构特征和稳定性等方面。研究表明,浸提法提取迎春花色素的最佳溶剂为丙酮^[17-19],以 80%乙醇作为溶剂,采用超声波法也可以提取获得迎春花色素^[20]。

对迎春花黄色素的稳定性研究结果显示,该色素在室温、自然光、中性、弱酸、弱碱环境下稳定,碱性条件有利于其显色,对金属离子(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})、氧化剂、还原剂(维生素 C)、防腐剂稳定,强光照射下不稳定^[17,19,21-22]。唐琳等^[23]研究了迎春花黄色素溶液的紫外光谱特征,初步确定迎春花色素的化学成分属于黄酮类和类胡萝卜素类。

1.4 多糖类化合物

植物多糖广泛存在于植物根、茎、叶中,是由多个单糖分子通过糖苷键聚合、脱水形成的含酮基或醛基的多羟基聚合物(聚合度 >10),也称多聚糖。植物多糖不仅是植物体内极其重要的营养物质,而且也参与细胞识别、物质运输、机体免疫调节等生命活动。近年来,随着多糖研究的深入,人们对多糖的生物活性有了较多的认识。研究表明,植物多糖具有免疫调节、抗病毒、抗肿瘤、降血糖、降血脂、抗氧化、抗辐射等作用,因其对人体正常细胞毒副作用很小,在医疗保健、食品、动物养殖等领域有着广阔的应用前景,并可成为理想的药物来源^[24-26]。金华等^[27]采用响应面法进行了迎春花多糖提取工艺的优化研究,研究了超声提取时间、功率、料液比对多糖提取率的影响。结果显示,优化后的提取工艺条件为:超声时间 16 min、功率 125 W、料液比 1:16(g:mL),迎春花多糖的提取得率可以达到 16.92%。与传统热水浸提法相比,采用超声波辅助提取多糖不仅提取得率有所提高,且缩短了提取时间。

1.5 挥发性成分

挥发油是植物体内的次生代谢物,由相对分子质量较小的简单化合物组成,是多种化学成分组成的混合物,具有芳香气味,在常温下可挥发,

含挥发油的中草药或提取出的挥发油大多具有发汗、理气、止痛、抑菌、矫味等作用^[28]。汤洪波等^[29]采用水蒸气蒸馏法从迎春花的叶中提取挥发油,并对其化学成分进行了鉴定,共鉴定出 56 种成分,主要为脂肪酸和酯类的衍生物,占挥发油的 61.59%,其中 9,12,15-十八碳三烯甘油酯的含量最高,为 36.18%,其它成分属于萜类、烯醇类。金华等^[30]也采用水蒸气蒸馏法提取迎春花叶的挥发油,其成分以萜类和烯醇类物质为主,同时还含有醛类、酯类、酚类以及烷烃类物质。迎春花中挥发油含量与材料生长时间和季节有关,迎春花叶挥发油的最佳提取时间为 6-7 月份。康文艺等^[31]以迎春花的花蕾和花为材料进行了挥发油的提取研究,迎春花蕾和花的挥发性成分种类丰富,其主要成分包括烷烃、烯芳香环、酮、醇、醛和酯等多种化合物,其中花蕾中鉴定了 34 种成分,花中鉴定了 23 种成分,13 种属于共有成分。分析共有成分显示,9 种共有烷烃以十五烷为转折点,转折点以前,随着花蕾开放烷烃逐渐增多;转折点以后,随着花蕾的开放烷烃逐渐减少。

1.6 脂肪酸

植物中的脂肪酸种类较多,是脂类的关键成分,具有重要的生物学活性。杨振等^[32]采用乙醚提取迎春花脂肪酸,经过甲酯化,采用气相色谱/质谱联用技术(GC/MS)对其脂肪酸的组成和含量进行分析,确定了 9 种脂肪酸成分:棕榈酸(29.27%)、亚油酸(19.75%)、11,14,17-二十碳三烯酸(16.63%)、十四(烷)酸(14.69%)、8-十八碳烯酸(7.87%)、硬脂酸(3.17%)、12-十八碳烯酸(2.11%)、月桂酸(0.76%)和十七(烷)酸(0.54%)。在脂肪酸组成成分中,饱和脂肪酸[棕榈酸、十四(烷)酸、硬脂酸、月桂酸和十七(烷)酸]占 51.37%,不饱和脂肪酸占 48.63%[单饱和脂肪酸(十八碳烯酸)含量为 10.47%,多不饱和脂肪酸(亚油酸和二十碳三烯酸)含量为 38.16%]。

1.7 微量元素

微量元素具有重要的生物学作用,但过高或过低对人体健康都有一定影响。袁晓玲^[33]以迎春花叶为材料,采用原子吸收光谱法测定了 Zn、Pb、Fe、Mg、Mn、Ca 等 6 种微量元素,其中 Zn、Fe、Mg、Mn、Ca 的含量均相对较高,而 Pb 含量较少。表明迎春花中含有丰富的微量元素,对人体有益元素含量相对较高,有助于提高机体免疫力,具有潜在的预防疾病及康复保健作用。

2 迎春花有效成分的生物学活性

迎春花的叶和花中含有多种有效成分,其有

效成分的生物学活性也有诸多研究,包括体内和体外实验等。研究结果为迎春花有效成分的作用机理和资源开发利用提供了实验依据。

2.1 清除自由基与抗氧化活性

关于迎春花叶和花提取物的清除自由基与抗氧化活性研究较多。刘建生等^[34]研究了迎春花提取物对小鼠超氧化物歧化酶(SOD)活性及丙二醛(MDA)含量的影响。研究发现,一定剂量的迎春花提取物能显著提高小鼠血清、心、脑和肝等组织中 SOD 活性,同时显著降低这些组织中的 MDA 含量,其作用随着药物浓度的增加而增强,说明迎春花提取物具有清除体内脂质过氧化物的作用,有助于改善小鼠体内异常的过氧化状态,减轻机体的过氧化损伤。黄贤华等^[35]研究了迎春花水提取物对小鼠脑缺血缺氧损伤保护作用,测定了迎春花水提取物对缺血再灌注小鼠脑组织中超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)和谷胱甘肽(GSH)的含量,表明迎春花对脑缺血再灌注损伤具有显著的保护作用,其机制可能与抗氧化作用有关。

郑敏燕等^[13]研究了迎春花叶提取物——总黄酮的清除自由基活性效应。体外实验表明,迎春花叶总黄酮可以有效地清除二苯基苦基苯肼自由基(DPPH)和羟自由基($\cdot\text{OH}$),自由基清除率为 50% 时溶液的质量浓度(IC_{50} 值)分别为 8.40 和 2.24 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,其清除自由基的能力与芦丁基本相当,比 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT)稍弱。一些学者对迎春花色素清除自由基的能力进行了研究,表明迎春花色素对超氧阴离子($\cdot\text{O}_2^-$)和羟基自由基($\cdot\text{OH}$)均有较强的清除能力,且清除率随色素浓度增加而增大^[36-37]。

2.2 抑菌消炎活性

通常认为,裂环烯醚萜类化合物、黄酮类化合物以及多糖类化合物都具有抑菌消炎活性,迎春花中含有这些成分。卢成瑛等^[7]对迎春花叶中分离到的一种为裂环烯醚萜葡萄糖苷类物质(称为迎春花素)进行了抑菌效果试验,以金黄色葡萄球菌、痢疾杆菌和大肠杆菌为受试菌,证明该化合物单体具有良好的抑菌效果,且在高温、紫外光处理后抑菌活性稳定。罗玉燕等^[38]以抑菌效果为指标,对迎春花的花中抑菌活性物质的提取工艺进行了优化研究,结果表明,以 90% 乙醇作为溶剂的花提取物对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、大肠杆菌、藤黄八叠球菌和变形杆菌皆有抑菌效果,提取物在碱性环境、紫外光、氧化还原剂处理后抑菌活性稳定。

高天鹏等^[39]以迎春花水提物对小鼠进行灌胃给药研究了迎春花水提物的抗炎活性,结果表明,迎春花水提物可显著降低毛细血管通透性,明显抑制以醋酸和二甲苯刺激小鼠耳廓及腹腔引发的炎症,其抗炎机理可能通过降低血管通透性而减少炎症细胞外渗来实现。迎春花水提物对小白鼠免疫功能的作用研究结果显示,迎春花水提物可提高小白鼠的胸腺指数和脾脏指数,有效提高小鼠吞噬细胞的功能,并促进 T 淋巴细胞的有丝分裂,表明迎春花水提物具有提高机体细胞免疫功能的作用^[40]。

2.3 其它生物学活性

迎春花可用于止痛和止血。杨晓宁等^[41]研究了迎春花水提物对小鼠的镇痛和镇定作用,结果表明迎春花水提物可极显著提高痛阈值。在对小鼠自主活动影响实验中,提取物能明显减少小鼠自发活动次数,高剂量提取物能延长小鼠睡眠时间。此外,研究表明,迎春花提取物对氯仿诱发的小鼠心室颤动有明显的预防作用,对乌头碱诱发的大鼠心律失常有治疗作用^[42]。

3 结论

迎春花在我国有悠久的药用历史,被中医用来治疗发热头痛、肿毒恶疮等症。现代研究发现迎春花提取物中的有效化学成分主要为裂环烯醚萜类化合物、黄酮类化合物、迎春花黄色素、多糖类化合物、挥发油类和脂肪酸类等,这些成分具有多种生物学活性,主要表现在清除活性氧自由基、抗氧化、抑菌消炎等方面。研究结果与其用药特点相一致。尽管目前已在迎春花中提取了多种化学物质,并对其生物学活性做了诸多研究,但现有的研究多以迎春花化学成分的混合物为对象,对于迎春花中活性单体的生物学活性有待深入研究。此外,由于迎春花各地广泛栽培,不同产地因气候、土壤条件等不同,其体内产生的化合物种类、特别是次生代谢物种类和含量有所不同,因此需要针对不同产地、不同季节迎春花的化合物成分和生物学活性进行研究。

参考文献:

- [1] 杨伟波,卢成瑛,陈功锡,等.迎春花研究进展[J].食品科学,2008,29(4): 474-477.
- [2] 陈千良,孙文基.裂环烯醚萜类化合物研究进展[J].国外医药:植物药分册,2003,18(2): 58-63.
- [3] 罗玉燕,卢成瑛,陈功锡,等.裂环烯醚萜类化合物研究概况[J].食品科学,2010,31(21): 431-436.
- [4] Tanahashi T, Takenaka Y, Nagakura N, et al. Three secoiridoid glucosides from *Jasminum nudiflorum* [J]. Journal of Natural Products, 1999, 62(9): 1311-1315.
- [5] Tanahashi T, Takenaka Y, Nagakura N, et al. Five secoir-

- doid glucosides esterified with a cyclopentanoid monerpene unit from *Jasminum nudiflorum* [J]. Chem Pharm Bull, 2000,48(8): 1200-1204.
- [6] Tanahashi T, Takenaka Y, Taguchi H, et al. Nine new secoiridoid glucosides from *Jasminum nudiflorum* [J]. Chem Pharm Bull, 2002,50(3): 384-389.
- [7] 卢成瑛, 杨伟波, 黄早成, 等. 迎春花叶抑菌活性物研究[J]. 食品科学, 2007, 28(12): 43-46.
- [8] 万明, 宋永钢, 杨菠. 黄酮类化合物的药理作用及其在食品工业中的应用[J]. 江西食品工业, 2007(3): 47-49.
- [9] 代雄, 颜杰宽, 甘秀海. 黄酮类化合物研究进展[J]. 贵州师范学院学报, 2013, 29(9): 38-42.
- [10] 张志信, 张仕秀, 宋关斌, 等. 迎春花植物茎叶中黄酮类物质初步研究[J]. 生物技术, 2004, 14(4): 30-31.
- [11] 张志信. 不同季节迎春花茎叶中总黄酮含量的测定[J]. 文山师范高等专科学校学报, 2006, 19(4): 97-99.
- [12] 赵保发, 张志信, 张仕秀, 等. 正交试验法提取迎春花总黄酮[J]. 云南中医中药杂志, 2008, 29(8): 34-35.
- [13] 郑敏燕, 魏永生, 耿薇, 等. 迎春叶黄酮的提取纯化及清除自由基活性研究[J]. 林业化学与工业, 2009, 29(6): 47-51.
- [14] 任雪峰, 吴冬青, 王永生, 等. 超声波法提取迎春花总黄酮含量的工艺研究[J]. 光谱实验室, 2010, 27(1): 250-252.
- [15] 金华, 高艳, 曾晓丹, 等. 应用响应面法优化超声波提取迎春花总黄酮工艺的研究[J]. 吉林化工学院学报, 2013, 30(1): 25-38.
- [16] 温广宇, 朱文学. 天然植物色素的提取与开发应用[J]. 河南科技大学学报: 农学版, 2003, 23(2): 68-74.
- [17] 赵惠芝, 吸惠民, 周永国. 迎春花黄色素的提取及其稳定性[J]. 河北科技师范学院学报, 2004, 18(3): 34-36.
- [18] 唐琳, 张庆, 崔文新. 迎春花黄色素的提取工艺研究[J]. 山东师范大学学报: 自然科学版, 2006, 21(1): 133-135.
- [19] 陈婷, 江丽芳, 陈云平. 迎春花色素提取剂的选择及理化性质研究[J]. 林产化工通讯, 2005, 39(3): 14-17.
- [20] 茹宗玲, 张换平, 李安林. 迎春花色素的超声提取及清除自由基作用研究[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(5): 55-59.
- [21] 张建立, 李公春. 迎春花色素稳定性研究[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(7): 1625-1627.
- [22] 杨政水. 迎春花色素的提取及稳定性研究[J]. 食品科技, 2005(12): 48-50.
- [23] 唐琳, 于畅. 迎春花黄色素的化学及光谱性质研究[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 68-72.
- [24] 王章姐, 郁万杨, 张梦茹. 植物多糖研究进展[J]. 亚太传统医药, 2014, 10(6): 39-40.
- [25] 薛丹, 黄豆豆, 黄光辉, 等. 植物多糖提取分离纯化的研究进展[J]. 中药材, 2014, 37(1): 157-161.
- [26] 刘春兰, 杨逸, 何林, 等. 植物多糖抑菌作用研究方法进展[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(7): 1725-1727.
- [27] 金华, 马驰晓, 王建军. 响应面法优化迎春花多糖提取工艺的研究[J]. 分析科学学报, 2013, 29(6): 827-830.
- [28] 张庆华, 王志萍. 中药挥发油提取技术研究进展[J]. 食品与药品, 2009, 11(3): 62-64.
- [29] 汤洪波, 雷培海, 李万章, 等. 迎春花叶挥发油的化学成分[J]. 华西药学杂志, 2005, 20(4): 308-309.
- [30] 金华, 马驰晓, 姜萌, 等. 迎春花叶挥发油主要成分的相对含量 5~8 月变化规律[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(19): 10087-10088.
- [31] 康文艺, 王金梅, 姬志强, 等. 迎春挥发性成分 HS-SPME-GC-MS 分析[J]. 天然产物研究与开发, 2009(21): 84-86, 121.
- [32] 杨振, 郑敏燕, 魏永生. 迎春花脂肪酸成分的 GC/MS 分析[J]. 应用化工, 2006, 35(4): 307-315.
- [33] 袁晓玲, 刘临. 迎春花中 6 种微量元素的测定[J]. 微量元素与健康研究, 2009, 26(2): 39-40.
- [34] 刘建生, 熊丽娇, 江丽霞, 等. 迎春花提取物对小鼠 SOD 活性及 MDA 含量的影响[J]. 中国当代医药, 2013, 20(35): 24-25.
- [35] 黄贤华, 黄常亮, 宋微微, 等. 迎春花对脑缺血再灌注损伤小鼠的保护作用[J]. 中医药药理与临床, 2007, 23(5): 133-134.
- [36] 茹宗玲, 张换平, 李安林. 迎春花色素的超声提取及清除自由基作用研究[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(5): 55-59.
- [37] 高昌勇. 迎春花色素提取及抗氧化性研究[J]. 生物技术, 2010, 20(1): 59-60.
- [38] 罗玉燕, 卢成瑛, 伍钢, 等. 迎春花抑菌活性物提取工艺[J]. 食品科学, 2010, 31(22): 129-133.
- [39] 高天鹏, 索栋, 王一峰, 等. 迎春花水提物抗炎活性研究[J]. 中兽医医药杂志, 2009(3): 32-33.
- [40] 陆辉, 朱善元, 郁杰, 等. 迎春花水提物对小白鼠免疫功能的影响[J]. 南京晓庄学院学报, 2008(6): 119-121.
- [41] 杨晓宁, 黄贤华, 曾靖, 等. 迎春花提取物的镇痛镇静作用[J]. 中国临床康复, 2006, 10(35): 42-44.
- [42] 黄贤华, 胡晓, 潘火英, 等. 迎春花提取物抗心律失常作用[J]. 中药药理与临床, 2006, 22(6): 47-49.

Effective Chemical Ingredients and Biological Activity of *Jasminum nudiflorum* Lindl

WANG Pei-heng, ZHOU Yi-jun, ZHANG Hong-zhi, HU Wei-han, LI Chao-fan, YU Mian

(College of Life and Environmental Sciences, Minzu University of China, Beijing 100081)

Abstract: *Jasminum nudiflorum* Lindl has strong resistances which was considered as a widely cultivated landscape plant, the flowers and leaves were as a medicinal plant in folk, that usually used to clear heat and detoxify. There were many kinds of active chemical ingredients in *Jasminum nudiflorum* Lindl, including secoiridoid glucosides, flavonoids, yellow pigment, polysaccharides, essential oils, fatty acids, etc., and their biological activities were mainly scavenging reactive oxygen species (ROS), antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and so on.

Keywords: *Jasminum nudiflorum* Lindl; effective chemical ingredients; biological activity