

综述 (249~257)

# 玫瑰花提取工艺、化学成分及其生物活性研究进展

李春丽<sup>1,2</sup>, 赵娅敏<sup>1</sup>, 杨军丽<sup>2</sup>

(1. 西北民族大学 化工学院, 甘肃省高校环境友好复合材料及生物质利用省级重点实验室, 甘肃 兰州 730000;  
2. 甘肃省天然药物重点实验室, 中国科学院 兰州化学物理研究所, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 玫瑰花具有重要的观赏和药用价值, 主要的化学成分有玫瑰精油、黄酮类、多糖类和酚酸类等, 具有心肌保护、抗氧化、抑菌、抗肿瘤、抗病毒、镇静催眠作用、调节血脂和降血糖等生物活性。玫瑰精油是高级香水、香料和化妆品不可取代的原料, 其提取工艺是工业研究的重点。对玫瑰花中的化学成分和生物活性进行了综述, 并重点总结了玫瑰精油的提取工艺、成分和生物活性, 为玫瑰花, 特别是玫瑰精油的研究和开发提供参考。

**关键词:** 玫瑰; 玫瑰精油; 提取工艺; 化学成分; 生物活性

中图分类号: O657

文献标志码: A

文章编号: 1006-3757(2020)04-0249-09

DOI: 10.16495/j.1006-3757.2020.04.004

## Progress in Extraction Technology, Chemical Composition and Biological Activity of Rose

LI Chun-li<sup>1,2</sup>, ZHAO Ya-min<sup>1</sup>, YANG Jun-li<sup>2</sup>

(1. School of Chemical Engineering, Northwest Minzu University, Key Laboratory for Utility of Environment-Friendly Composite Materials and Biomass in Universities of Gansu Province, Northwest Minzu University, Lanzhou 730000, China;  
2. Key Laboratory of Chemistry of Northwestern Plant Resources, Chinese Academy of Science, Key Laboratory for Natural Medicine of Gansu Province, Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** Roses have important ornamental and medicinal values. The main chemical components are rose essential oils, flavonoids, polysaccharides, phenolic acids, etc. Rose has the effects of myocardial protection, anti-oxidation, anti-bacterial, anti-tumor, anti-virus, sedative, hypnotic, regulating blood lipids, and lowering blood sugar. Rose essential oil is an irreplaceable raw material for high-quality perfumes, spices and cosmetics, and its extraction process is the focus of industrial research. In this article the chemical components and biological activities of roses was reviewed, and the extraction process, components and biological activities of rose essential oil was focused on, which provides a reference for the future research and development of rose, especially rose essential oil.

**Key words:** rose; rose essential oil; extraction technology; chemical composition; bioactivity

玫瑰花是多种蔷薇科 (*Rosaceae*) 蔷薇属 (*Rosa L.*) 植物的通称。玫瑰原产中国, 有两千余年的种植

历史, 是中国的传统名花<sup>[1]</sup>, 在全国各地均有种植。玫瑰花除有观赏价值外, 还有很高的药用价值, 是一

收稿日期: 2020-09-09; 修订日期: 2020-11-11.

作者简介: 李春丽 (1996-), 女, 硕士研究生, 研究方向为生物化工, Tel: 18304878237, E-mail: 2715236766@qq.com

通信作者: 杨军丽, 研究员, 《分析测试技术与仪器》编委, Tel: 13893659437, E-mail: yangjl@licp.cas.cn;

赵娅敏, Tel: 18693162258, E-mail: 1203481731@qq.com.

种常用中药,最早记载于《食物本草》<sup>[2]</sup>. 玫瑰花具有甘、微苦、无毒、行气解郁和活血散淤的功效,在临床上主治胸闷、肝胃气痛、食少呕恶、滋养肠胃、促进血液循环、胃部胀痛以及抑菌消炎等病症<sup>[3]</sup>. 玫瑰精油具有特殊的活性和香味,是高级香水、香料和化妆品中重要原料之一,是世界香料工业不可取代的原料<sup>[4]</sup>. 玫瑰花可制作玫瑰花茶,并可制作各种茶点,如玫瑰糖、玫瑰糕、玫瑰茶、玫瑰酒,具有较大的开发潜力和应用价值<sup>[5]</sup>. 本文对玫瑰花提取工艺、化学成分及其生物活性等方面进行了综述,为玫瑰花的进一步研究开发提供参考.

## 1 玫瑰精油提取工艺、检测仪器及检测方法

玫瑰精油是玫瑰花的精华,被称为“液体黄金”,含有300多种化学物质,是世界名贵的高级浓缩香精,其价值是黄金的几倍到十几倍. 玫瑰精油可活化男性荷尔蒙及精子,可舒缓女性痛经,治疗妇科病、心脑血管病、跌打损伤. 还可平抚情绪、提振心情、舒缓神经紧张和压力的功能,具有强大的美容和健康功能<sup>[5]</sup>. 玫瑰精油的传统提取方法有机械压榨、水蒸气蒸馏和溶剂萃取法. 近年来发展了超临界CO<sub>2</sub>萃取法、酶解法辅助水蒸汽蒸馏法和分子蒸馏等.

### 1.1 机械压榨法

机械压榨法是传统提取精油的方法,技术、设备简单,成本低,但精油提取量较少且纯度低,目前基本不再使用<sup>[5]</sup>.

### 1.2 水蒸气蒸馏法

高莹等<sup>[6]</sup>采用水蒸气蒸馏法提取云南的墨红玫瑰精油,运用正交试验对提取工艺优化,得出最佳工艺为A<sub>3</sub>B<sub>4</sub>C<sub>3</sub>,即投料率为75%的条件下,花液比1:4,蒸馏时间4 h,NaCl的质量分数为7.5%,精油得率为0.140%. 该试验精油得率比文献报道高,分析为含水量较大.

徐晓俞等<sup>[7]</sup>采用水蒸气、盐渍-水蒸气和复蒸蒸馏3种方法提取大马士革玫瑰精油,其中水蒸气蒸馏在蒸馏时间2 h、速度3 L/h、料液比1:4的条件下,经油水分离器分离,精油得率为0.021%. 盐渍-水蒸气蒸馏法为配制5%的NaCl水溶液,按上述条件进行蒸馏,精油得率为0.028%. 复蒸蒸馏法是先按水蒸气蒸馏法进行首次提取,将蒸馏后的饱

和花水用作下一批次的提取溶液,按上述条件进行蒸馏,精油得率为0.031%. 结果表明复蒸蒸馏法所得玫瑰精油品质和精油得率最好.

侯颖辉等<sup>[8]</sup>利用水蒸气法蒸馏提取,气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术检测贵州贵阳地区栽培的紫枝、大马士革、平阴和白玫瑰4个食用玫瑰品种的精油. 分别称取玫瑰花500 g,加水1 L,加热3 h,加入无水硫酸钠干燥后取50 μL精油溶于950 μL正己烷中,混匀. 使用Agilent 7890A型气质联用仪(GC-MS),HP-5MS型色谱柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)分析样品成分,通过检索NIST11化学工作站标准质谱图库,使用MS软件进行谱库搜索,鉴定精油成分的结构,采用面积归一法确定精油成分含量. 分别检测到紫枝、大马士革、平阴和白玫瑰的香气成分有19、22、10和26种,占总香气成分的99.48%、98.00%、94.00%和100.00%. 紫枝、大马士革和白玫瑰精油以醇类物质为主,质量分数分别为76.53%、67.58%和38.57%,平阴玫瑰精油以醛类(主要是香茅醛)为主,占总成分的55.87%. 大马士革和白玫瑰的精油组分更接近国际上对于玫瑰香型的要求.

杨正青等<sup>[9]</sup>采用盐渍-水蒸气蒸馏法提取玫瑰中的挥发油. 提取溶液为10%的NaCl水溶液,馏出液流速40~50 °C,蒸馏时间4 h,冷凝液经挥发油提取器分为油层和玫瑰露,玫瑰露返回蒸馏烧瓶复蒸. 按同样条件进行蒸馏得玫瑰精油. 玫瑰鲜花2 kg提取获得玫瑰精油0.5 g,得率为0.025%.

### 1.3 溶剂萃取法

毛佩芝等<sup>[10]</sup>分别采用蒸馏萃取同步法、溶剂萃取分离法、二次蒸馏法得到玫瑰干花精油,探讨所得玫瑰干花精油化学成分的变化. 提取工艺:料液比为1:8,提取溶液为5% NaCl水溶液,蒸馏时间为3 h,使用GC-MS定性分析其化学成分. 3种工艺提取玫瑰干花精油的得率分别为0.066%、0.054%和0.062%. 使用Agilent 6890/5975型气质联用仪,DB-5弹性石英毛细管色谱柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)分析样品成分,蒸馏萃取同步法和二次蒸馏法各鉴定出22种化合物,溶剂萃取分离法鉴定出5种化合物,三者的化学成分中既有共同组分,也存在一定的差异性.

李倩茹等<sup>[11]</sup>分别采用石油醚、乙醚、二氯甲烷、丙酮等单一溶剂或两相混合溶剂提取大马士革玫瑰精油,采用“红外宏观指纹图谱鉴定法”,使用IS5型

傅立叶红外变换光谱仪对所得玫瑰精油及玫瑰残渣进行成分分析,发现玫瑰精油中含有萜烯类、烷烃、醇类、醚类、醛类和酯类等成分,且混合溶剂的精油得率高于单一溶剂,而玫瑰残渣中仍残留大量精油,所以应对玫瑰残渣进行多次提取。

#### 1.4 超临界 CO<sub>2</sub> 萃取法

杨杰南等<sup>[12]</sup>采用不同方法(亚临界丁烷、超临界 CO<sub>2</sub>、有机溶剂乙醇等6种方法)提取玫瑰油,使用气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术进行化学成分分析,利用7890 GC-8975 MS气质联用仪,DB-5MS毛细管柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm),共检测出85种化学成分,其中超临界 CO<sub>2</sub>提取的玫瑰油的挥发性物质含量最高,占94.28%,其他提取方法所得挥发性物质含量均较低。在几种提取方法中均检测到棕榈酸、苯乙醇和丁香酚,但在不同提取方法中其含量差异较大。通过成分比较,对形成玫瑰特征香气贡献较大的成分可能是丁香酚、正二十一烷、甲基丁香酚、正二十三烷、植醇和草酸-十二烷基-2-苯乙基酯等。

张娜<sup>[13]</sup>介绍了通过超临界 CO<sub>2</sub>萃取法提取玫瑰精油,精油得率达到5.225 7%。同时还介绍了采用超临界 CO<sub>2</sub>流体萃取法提取玫瑰精油,确定最佳提取工艺参数:玫瑰花粉碎至425 μm,CO<sub>2</sub>流量15 L/h,提取压力21 MPa,温度41 ℃,萃取90 min,所得精油得率可达1.29%。相比之下,要比水蒸气蒸馏法、有机溶剂萃取法等方法的精油得率要高。

#### 1.5 酶解法辅助水蒸汽蒸馏法

沈丹彤等<sup>[14]</sup>采用酶解法辅助水蒸汽蒸馏法提取紫枝玫瑰精油,确定了最佳工艺条件:添加果胶酶和纤维素酶的复合酶体系,酶用量3 000 U/g,酶解温度50 ℃,酶解pH 5.5,所得精油得率为0.243 9%。采用气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术进行化学成分分析,Agilent 6890N气质联用仪,共检测出大约100种成分,主要成分是香茅醇和香叶醇。利用酶解辅助水蒸汽蒸馏法提取玫瑰精油,充分发挥了酶法辅助水蒸汽蒸馏法所得精油得率高、有效成分破坏少和提取时间短的优点。

#### 1.6 分子蒸馏法

寇伟<sup>[15]</sup>采用分子蒸馏技术研究兰州苦水玫瑰的出油率,确定最佳提取工艺:提取溶液为15%的NaCl水溶液,蒸馏时间2 h,蒸馏速度200 mL/h,料液比4:1,得到高产率、品质优良而且色泽鲜艳的精油。该方法可有效避免溶剂对精油品质的破坏。

## 2 玫瑰花中的主要化学成分

### 2.1 玫瑰精油

玫瑰花的多种化学成分中,精油是其主要成分<sup>[16-18]</sup>。玫瑰精油的成分名称如表1所列。

表1 玫瑰精油的成分

Table 1 Components of rose essential oil

化合物名称	文献
丁香油酚	[16]
苯乙醇	[16]
β-香茅醇	[16]
香茅醇甲酸酯	[16]
芳樟醇甲酸酯	[16]
芳樟醇	[16]
牻牛儿醇	[16]
牻牛儿酸甲酸酯	[16]
橙花醇	[16]
3-甲基-1-丁醇	[16]
反式-β-罗勒烯	[16]
甲基丁香油酚	[16]
6-甲基-5-庚烯-2-酮	[16]
β-苯乙醇	[16]
牻牛儿醇乙酸酯	[16]
橙花醛	[16]
牻牛儿醛	[16]
香茅酸乙酸酯	[16]
甲基丁香油酚乙酸橙花醇酯	[16]
牛儿基丙酮	[16]
十五烷	[16]
2-十一烷酮	[16]
2-十三烷酮	[16]
2-十五烷酮	[16]
十四烷醛	[16]
十六烷醛	[16]
乙酸十四烷醇酯	[16]
丁香油酚	[16]
乙酸-β-苯乙醇酯	[16]
甲白芷醇	[17]
柠檬烯	[17]
2-苯乙醇	[17]
甲庚	[17]
正十二烷	[17]
戊二烷	[17]
香茅醇	[17]
香叶醇	[17]
玫瑰醚	[17]
丁香酚甲醚	[17]

续表 1

化合物名称	文献
石竹醚	[17]
月桂烯	[18]
$\beta$ -蒎烯	[18]
桉烯	[18]
2-萜烯	[18]
$\alpha$ -松油烯	[18]
对伞花烃	[18]
(2)- $\beta$ -罗勒烯	[18]
$\gamma$ -松油烯	[18]
萜品油烯	[18]
壬醛	[18]
4-松油醇	[18]
香叶醛	[18]
正十三烷	[18]
葵酸	[18]
甲基丁香酚	[18]
$\beta$ -石竹烯	[18]
$\beta$ -葑澄茄烯	[18]
$\alpha$ -愈创木烯	[18]
$\alpha$ -蛇麻烯	[18]
$\gamma$ -依兰油烯	[18]
大根香叶烯 D	[18]
雅濫兰树油烯	[18]
$\alpha$ -依兰油烯	[18]
$\alpha$ -布黎烯	[18]
正十五烷	[18]
( <i>E,E</i> )- $\alpha$ -金合欢烯	[18]
乙酸丁香酚酯	[18]
榄香醇	[18]
丁酸香叶酯	[18]
橙花叔醇	[18]
月桂酸乙酯	[18]
正十六烷	[18]
$\gamma$ -桉叶油醇	[18]
$\alpha$ -杜松醇	[18]
$\alpha$ -桉叶油醇	[18]
十七烯	[18]
( <i>Z,Z</i> )-金合欢醇	[18]
( <i>Z,E</i> )-金合欢醇	[18]
棕榈酸甲酯	[18]
棕榈酸	[18]
棕榈酸乙酯	[18]
( <i>E</i> )-9-二十烯	[18]
亚麻酸乙酯	[18]
1-二十三碳烯	[18]
正二十三烷	[18]
正二十四烷	[18]
正二十五烷	[18]
正二十六烷	[18]
正二十七烷	[18]

## 2.2 黄酮类

黄酮是玫瑰花的主要化学成分之一,主要为黄酮苷和黄酮醇类,所有品种玫瑰花含有的花色苷是矢车菊素-3,5-二葡萄糖苷,中国的玫瑰花品种中还含有葡萄糖苷. 迄今为止,从玫瑰花中共分离并检测到了 30 余种黄酮类成分,其化合物名称如表 2 所列.

表 2 玫瑰花的黄酮类成分

Table 2 Flavonoids in rose

化合物名称	文献
原花青素	[16,19]
天竺葵色素-3,5-二糖苷	[20]
天竺葵色素-3-糖苷	[20]
矢车菊素 (Cy)	[20-21]
天竺葵色素 (Pg)	[20-21]
芍药苷花青素-3-葡萄糖苷	[20]
芍药苷花青素-3,5-二葡萄糖苷	[20]
Cy(或Pg)-3-芸香糖苷	[20]
Cy(或Pg)-3-对香豆酯葡萄糖苷-5-葡萄糖苷	[20]
Cy-3-槐糖苷	[20]
樱黄素	[20,22-23]
芦丁	[20]
山奈酚-3-O-葡糖苷	[20]
山奈酚-3-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖基(2 $\rightarrow$ 1)- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖	[20]
槲皮素-3-O-葡糖苷	[20]
大波斯菊苷	[20]
金丝桃苷	[20]
异槲皮素	[20]
紫云英苷	[20]
矢车菊素-3-槐糖苷-5-葡萄糖苷	[20]
花色苷	[20,24]
槲皮素	[20,22,25]
花色苷为矢车菊素-3,5-二葡萄糖苷	[20,22]
4'-羟基-7-(3-羟基丙酰基)-6-甲氧基-异黄酮	[22]
山奈酚	[22,25]
山奈酚-7-O- $\beta$ -D-半乳糖皮苷	[22,25]
黄杉素-4'-甲基醚	[22]
(-)-表儿茶素	[22]
二氢染料木素	[22]
槲皮素-7-O-鼠李糖苷	[22]
槲皮素-3-O-葡萄糖醛酸苷	[22]
槲皮素-3-O-葡萄糖-7-O-鼠李糖苷	[22]
杨梅素-3-O-鼠李葡萄糖苷	[22]
槲皮素-3,7-O-二葡萄糖苷	[22]
槲皮素-3-O-鼠李糖苷	[23]
芹菜素	

## 2.3 多糖

皮子凤等<sup>[26]</sup>从玫瑰花中分离得到一种具有抗氧化活性的大分子物质,经测定为糖蛋白复合物,分子量约为150 kDa.

## 2.4 酚酸类

玫瑰花主要含有的酚酸类物质有咖啡酸、香豆酸、没食子酸、原儿茶酸、香草酸、阿魏酸、龙胆酸、绿原酸和对羟基肉桂酸等<sup>[27]</sup>.

## 2.5 色素类

杜鹃等<sup>[28]</sup>从玫瑰花中分离得到矢车菊色素-3-葡萄糖苷. 石秀花等<sup>[29]</sup>从野玫瑰色素中分离出芍药色素-3-葡萄糖苷和飞燕草花色苷-3-葡萄糖鼠李糖苷.

## 2.6 其他类

玫瑰花含有天冬氨酸、齐墩果酸、苏氨酸、丙氨酸、亮氨酸、谷氨酸、胱氨酸<sup>[30]</sup>和 $\beta$ -谷甾醇和果酸<sup>[31]</sup>等化合物.

# 3 生物活性

## 3.1 心肌保护作用

玫瑰花中黄酮等化学成分对心脑血管疾病具有防治的作用. 袁长胜等<sup>[32]</sup>利用中药系统药理学(TCMSP)工具和策略,建立了玫瑰花黄酮和挥发油的化合物库,用系统打靶(SysDT)的方法从中筛选出7个共同作用的靶点,分别为凝血因子Xa、核受体辅激活物2、NO合酶、COX-1、COX-2、HSP90和TOP-2. 其中NO合酶在心血管疾病的防治上发挥着重要的作用,前列腺素在心血管系统平衡、血小板聚集中有重要的作用,前列腺素合成的关键酶是COX-1和COX-2. TOP-2可以抑制和诱导细胞的凋亡,心肌缺血缺氧时,心肌细胞就会发生凋亡或死亡,所以玫瑰花中的黄酮和挥发油有6个共同作用的靶点,具有心肌保护作用.

## 3.2 抗氧化作用

2,2-联氮-二(3-乙基-苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐(ABTS)自由基法具有快速简单的特点,通常用来评价一些物质的抗氧化活性. ABTS常用于天然产物化学成分的检测,如酚酸类等物质的抗氧化活性检测.

阿依姑丽·艾合麦提等<sup>[33]</sup>采用不同极性的有机溶剂萃取,研究玫瑰花氯仿相、乙酸乙酯相、石油醚和水相等4个极性部位的抗脂质过氧化性能. 研究发现,2 mg/mL的各部位提取物对羟自由基、超氧

阴离子均有不同程度的清除作用,其中水相、乙酸乙酯相提取物的抗氧化能力最强,抗氧化能力强弱:水部>乙酸乙酯部>氯仿部>石油醚部. 刘文亚等<sup>[34]</sup>发现由于玫瑰花提取物总酚(TPC)含量较高,推测其具有良好的抗氧化活性,考察了各部位对ABTS、1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(别名1,1-二苯基-2-苦肼基,DPPH)以及羟自由基的清除活性,发现石油醚部位清除自由基的能力最强. 有文献报道,酚酸及酚酸酯类具有很好的抗氧化活性<sup>[35]</sup>. 邵伟等<sup>[36]</sup>利用果蝇动物模型对玫瑰花提取物F<sub>21</sub>进行抗氧化抗衰老的研究,通过寿命试验和飞行试验,证明F<sub>21</sub>可以延缓果蝇衰老,延长寿命,其机理为氧化对自由基的清除作用.

## 3.3 抑菌作用

李晶等<sup>[37]</sup>从大马士革玫瑰(*R. damascena*)的花蕾中分离得到4'-羟基-7-(3-羟基丙酰基)-6-甲氧基-异黄酮. 该结构对金黄色葡萄球菌(MRSA)菌株的MIC<sub>90</sub>为46±4 mg/L,接近左氧氟沙星的MIC<sub>90</sub>(53±5 mg/L),具有抗菌活性.

Manjiri Kamijo等<sup>[38]</sup>探讨了玫瑰花粉末对病原菌和十种肠内菌生长的作用,发现玫瑰花粉末可以选择性对抗肠内致病菌,且对双歧杆菌和乳酸杆菌的生长不产生影响,此选择性与膳食纤维和低聚糖等益生元相似,玫瑰花所含可水解鞣质中的玫瑰素D和特里马素II是活性成分.

## 3.4 抗肿瘤作用

玫瑰花中的多糖物质对抗肿瘤有一定的活性<sup>[39]</sup>. LIU等<sup>[40]</sup>发现苦水玫瑰水煎液可以通过调节谷胱甘肽S-转移酶-4(GST-4)、叉头转录因子(DAF-16)、超氧化物歧化酶(SOD)和热休克蛋白(HSP)抑制Ras/丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)信号通路的过度表达,进而产生抗肿瘤作用.

## 3.5 抗病毒

杨稳等<sup>[41]</sup>研究玫瑰花的不同极性溶剂提取的抗肠道病毒71型(EV-71)-RD病毒活性筛选,发现玫瑰花渗漉水溶液对肠道EV-71病毒有明显的抑制作用,80%乙醇沉淀物对EV-71的抑制作用最好. 将80%乙醇沉淀物用D101大孔树脂分离,其中25%乙醇洗脱的第一个柱体效果最好,TI值为532.8. 表明鲜玫瑰花25%醇洗脱部位具有很好的抗EV-71活性.

Naheed Mahmood等<sup>[42]</sup>发现玫瑰花的水提取物和甲醇提取物均有中等强度的抗人类免疫缺陷病毒

(HIV)活性,并进一步比较了从甲醇提取物中分离得到的 9 种纯化合物的抗 HIV 活性,发现粗提物的活性是因为不同化合物可以分别作用于病毒复制的不同阶段。

### 3.6 镇静催眠作用

罗坤焯等<sup>[43]</sup>通过定量定时给予 ICR 小鼠(美国癌症研究所选育的小鼠)嗅闻质量浓度分别为 0.01、0.1、1.0、10.0 mg/mL 的苦水玫瑰(*Rosa setate* × *R. sugosa*)精油和大马士革玫瑰(*R. damascena*)精油,研究其镇静催眠功效,发现苦水玫瑰精油和大马士革玫瑰精油均使 ICR 小鼠睡眠持续期明显增长,具有镇静催眠作用,且苦水玫瑰精油效果优于大马士革玫瑰精油。

### 3.7 调节血脂、降血糖

何熹等<sup>[44]</sup>采用 CO<sub>2</sub>超临界萃取技术提取玫瑰黄酮,所得黄酮得率为 0.55%。通过饲喂一定剂量的所得提取物玫瑰黄酮进行 Wistar 大鼠试验,结果发现,1.25 和 2.5 g/kg 黄酮组可以使大鼠血清的总胆固醇(TC)水平明显降低,1.25、2.5 和 5 g/kg 黄酮组可以使大鼠血清的甘油三酯(TG)水平明显降低,2.5 和 5 g/kg 黄酮组可以使大鼠的血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平明显降低,说明玫瑰黄酮具有降低血脂的功能。

周达等<sup>[45]</sup>研究玫瑰花黄酮粗提物(黄酮的质量分数为 32%)对四氧嘧啶诱导糖尿病小鼠的降糖作用,发现低剂量(150 mg/kg)黄酮不能明显降低小鼠血糖,其降糖率为 4.09%,中剂量(300 mg/kg)和高剂量(600 mg/kg)黄酮可明显降低糖尿病小鼠的血糖,其降糖率分别为 26.0% 和 24.35%。表明玫瑰花黄酮提取物有降血糖作用。

### 3.8 其他作用

玫瑰花水煎液可以对口服酒石酸锑的小白鼠有效,同时还能使其具有抗血吸虫作用,这是由于玫瑰花煎剂改变了它的化学结构<sup>[16]</sup>。

## 4 总结

玫瑰花是我国传统名花,在许多地方种植,具有观赏、食用和药用价值,其精油是一种高级化妆品中不可或缺的原料,因此玫瑰花具有较强的商业效益,对玫瑰花进行研究、开发,对促进经济的发展和农民增收具有重要意义。本文对玫瑰花提取工艺、化学成分及其生物活性等方面进行综述,为玫瑰花的进一步研究开发和玫瑰花产业的可持续发展提供

参考。

### 参考文献:

- [1] 员梦梦. 11 种香花植物鲜花香气成分及香型分类研究[D]. 河南科技学院, 2016. [YUAN Meng-meng. Study on the aroma composition and flavor styles classification from flowers of eleven fragrant-flowered plants[D]. Henan Institute of Science and Technology, 2016.]
- [2] 武晓英, 李博, 吴丽华, 曹贵东, 乔宏萍. 玫瑰花提取物对神胁迫下酵母细胞凋亡抑制的研究[J]. 激光生物学报, 2020, 29(4):325-332. [WU Xiaoying, LI Bo, WU Lihua, CAO Guidong, QIAO Hongping. The effect of rose extract on inhibition yeast cell apoptosis under arsenic stress[J]. Acta Laser Biology Sinica, 2020, 29(4):325-332.]
- [3] 陈继华. 中国苦水玫瑰糖浆的研制及生物活性的研究[D]. 甘肃农业大学, 2017. [CHEN Ji-hua. Study on the Chinese Kushui rose syrup and its biological activity[D]. Gansu Agricultural University, 2017.]
- [4] 桂雨豪, 孟潇, 陈庆生, 龚盛昭. 植物精油的抑菌性探究及其在化妆品中的应用[J]. 日用化学工业, 2019, 49(3):187-192. [GUI Yu-hao, MENG Xiao, CHEN Qing-sheng, GONG Sheng-zhao. Study on antibacterial activity of plant essential oils and its application in cosmetics[J]. China Surfactant Detergent & Cosmetics, 2019, 49(3):187-192.]
- [5] 滕祥金, 郝再彬, 孟滕. 玫瑰精油的开发利用[J]. 北方园艺, 2011(7):172-173. [TENG Xiang-jin, HAO Zai-bin, MENG Teng. The exploitation of volatile oil[J]. Northern Horticulture, 2011(7):172-173.]
- [6] 高莹, 潘奕彤, 张萌, 冯玉. 水蒸气蒸馏提取玫瑰精油工艺的优化[J]. 广东化工, 2016, 43(7):35-36. [GAO Ying, PAN Yi-tong, ZHANG Meng, FENG Yu. Optimization of extraction of rose essential oil by steam distillation[J]. Guangdong Chemical Industry, 2016, 43(7):35-36.]
- [7] 徐晓俞, 郑开斌, 李爱萍. 大马士革玫瑰精油提取方法对比试验[J]. 福建农业科技, 2017, 48(4):6-7. [XU Xiao-yu, ZHENG Kai-bin, LI Ai-ping. Comparison of extraction methods of essential oil from *Damascus rose* [J]. Fujian Agricultural Science and Technology. 2017, 48(4):6-7.]
- [8] 侯颖辉, 李德文, 于二汝, 罗莉斯, 王少铭, 冷家归. 4 个食用玫瑰品种在贵阳地区的生物学性状及其精油成分差异[J]. 西南农业学报, 2019, 32(10):2419-2424. [HOU Ying-hui, LI De-wen, YU

- Er-ru, LUO Li-si, WANG Shao-ming, LENG Jia-gui. Biological characteristics and essential oils composition variation of four edible rose cultivars in Guiyang area[J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2019, 32(10):2419-2424.]
- [9] 杨正青, 薛文昊, 苗延青. 玫瑰精油的提取及抑菌活性研究[J]. 广东化工, 2019, 46(5):28-29. [YANG Zheng-qing, XUE Wen-hao, MIAO Yan-qing. Study on extraction and antibacterial activity of rose essential oil[J]. Guangdong Chemical Industry, 2019, 46(5):28-29.]
- [10] 毛佩芝, 王龙虎, 雷高明. 玫瑰干花精油提取方法比较研究[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(4):538-541. [MAO Pei-zhi, WANG Long-hu, LEI Gao-ming. Comparative study of extraction methods of rose flower essential oil[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2017, 34(4):538-541.]
- [11] 李倩茹, 金伟, 董宪慧, 谢甜力, 王亚飞. 基于红外光谱的玫瑰精油提取工艺研究[J]. 农产品加工 2017(9):24-25, 28. [LI Qian-ru, JIN Wei, DONG Xian-hui, XIE Tian-li, WANG Ya-fei. Extraction study of rose essential oil based on FTIR spectrum[J]. Farm Products Processing, 2017(9):24-25, 28.]
- [12] 杨杰南, 秦召, 刘华敏, 庞会利, 秦广雍, 张文娟, 何保江, 屈展. 不同方法提取的玫瑰油挥发性化学成分对比分析[J]. 食品科技, 2017, 42(1):39-40. [YANG Jie-nan, QIN Zhao, LIU Hua-min, PANG Hui-li, QIN Guang-yong, ZHANG Wen-juan, HE Bao-jiang, QU Zhan. Comparative analysis of volatile chemical components of rose oil extracted by different methods[J]. Food Science and Technology, 2017, 42(1):39-40.]
- [13] 张娜. 玫瑰精油的提取工艺研究进展[J]. 广东饲料, 2017, 26(9):39-40. [ZHANG Na. Research progress on extraction technology of rose essential oil[J]. Guangdong Feed, 2017, 26(9):39-40.]
- [14] 沈丹彤, 李黎明, 薛慧君, 杨柳. 酶解辅助水蒸汽蒸馏法提取紫枝玫瑰精油工艺研究[J]. 生物技术进展, 2017, 7(2):161-165. [SHEN Dan-tong, LI Li-ming, XUE Hui-jun, YANG Liu. Extraction of essential oil from *Rosa rugosa* Zizhi using enzymatic hydrolysis-hydro distillation[J]. Current Biotechnology, 2017, 7(2):161-165.]
- [15] 寇伟. 玫瑰精油的提取及研究[J]. 油气开采, 2016, 42(5):48, 65. [KOU Wei. Extraction and study of rose essential oil[J]. Oil and Gas Production, 2016, 42(5):48, 65.]
- [16] 马昌豪. 玫瑰花化学成分与质量标准研究[D]. 山东中医药大学, 2012. [MA Chang-hao. Study on the chemical constituents and quality of *Rosae Rugosae* Flos[D]. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, 2012.]
- [17] 李源栋, 刘秀明, 邱杰斐, 尹开云, 夏建军, 杨义, 段焰青. 不同产地大马士革玫瑰精油成分比较与分析[J]. 中国食品添加剂, 2019, 30(7):64-72. [LI Yuan-dong, LIU Xiu-ming, QIU Jie-fei, YIN Kai-yun, XIA Jian-jun, YANG Yi, DUAN Yan-qing. The comparison and analysis of essential oil components of damascus rose from different regions[J]. China Food Additives, 2019, 30(7):64-72.]
- [18] 鲁红, 李明, 郑淑芬, 张柄桢. 玫瑰花药材中氨基酸及微量元素含量分析[J]. 中国当代医药, 2009, 16(16):133-134. [LU Hong, LI Ming, ZHENG Shu-fen, ZHANG Bing-zhen. Content analysis of amino acids and trace elements in roses[J]. Chinese Modern Medicine, 2009, 16(16):133-134.]
- [19] 牟宗慧. 山东玫瑰花原花青素含量测定及质量标准研究[D]. 山东中医药大学, 2009. [MOU Zong-hui. Determination of proanthocyanins and study on the quality standard in *Rosa rugosa* of Shandong province[D]. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, 2009.]
- [20] 刘嘉, 赵庆年, 曾庆琪. 玫瑰花的化学成分及药理作用研究进展[J]. 食品与药品, 2019, 21(4):328-332. [LIU Jia, ZHAO Qing-nian, ZENG Qing-qi. Advances in chemical constituents and pharmacological activities of roses[J]. Food and Drug, 2019, 21(4):328-332.]
- [21] 李丽梅, 娄洁, 刘贵有, 王欢, 杨娟霞, 王月德, 董伟, 周堃, 胡秋芬. 玫瑰花中的异黄酮类化合物及其活性研究[J]. 中草药, 2015, 46(10):1420-1422. [LI Li-mei, LOU Jie, LIU Gui-you, WANG Huan, Yang Juan-xia, WANG Yue-de, DONG Wei, ZHOU Kun, HU Qiu-fen. Isoflavones from flower buds of *Rosa rugosa* and their cytotoxicity[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2015, 46(10):1420-1422.]
- [22] 张唯. 玫瑰花色苷的分离纯化及抗氧化活性研究[D]. 西南科技大学, 2019. [ZHANG Wei. Study on separation, purification and antioxidant activity of *Rose anthocyanins*[D]. Southwest University of Science and Technology, 2019.]
- [23] 陈卓君, 臧风顺, 戴蕴青, 袁向阳, 李姗, 武艳梅, 倪元颖. 玫瑰果营养成分分析[J]. 食品研究与开发,

- 2012, 33(8):194-198. [CHEN Zhuo-jun, ZANG Feng-shun, DAI Yun-qing, YUAN Xiang-yang, LI Shan, WU Yan-mei, NI Yuan-ying. Nutrient components analysis of rose fruit[J]. Food Research And Development, 2012, 33(8):194-198.]
- [24] 刘红燕. 玫瑰花的化学成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2013, 25(1):47-49. [LIU Hong-yan. Chemical constituents from flowers of *Rosa rugosa* Thunb[J]. Natural Products Research and Development, 2013, 25(1):47-49.]
- [25] 刘雷, 陈黎, 李华, 黄怡, 牟秋雨, 缙芸莎, 李志鹏. 高效液相色谱法测定不同开花时期大马士革Ⅲ玫瑰 (*Rosa damascene tyigintipetala*) 花青素种类及含量[J]. 四川林业科技, 2020, 41(4):58-63. [LIU Lei, CHEN Li, LI Hua, HUANG Yi, MOU Qiu-yu, GOU Yun-sha, LI Zhi-peng. Determination of anthocyanidin composition and content from *Rosa damascene tyigintipetala* at different flowering periods by HPLC[J]. Journal of Sichuan Forestry Science and Technology, 2020, 41(4):58-63.]
- [26] 皮子凤. 大分子抗氧化活性物质的分离纯化及作用机理的研究[D]. 南开大学, 2005. [PI Zi-feng. Isolation and purification of macromolecular antioxidant active substances and study on their mechanism of action[D]. Nankai University, 2005.]
- [27] 徐治国, 黄松, 杜方麓, 彭彩云, 田育望. 硕苞蔷薇果化学成分研究(Ⅱ)[D]. 中药材, 2003, 2:867-869. [XU Zhi-guo, HUANG Song, DU Fang-lu, PENG Cai-yun, TIAN Yu-wang. Studies on constituents of *Rosa bracteata* fruits(Ⅱ)[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2003, 2:867-869.]
- [28] 杜鹃. 玫瑰精油后产物的综合利用研究[D]. 新疆农业大学, 2006. [DU Juan. Comprehensive utilization research on the rose volatile oil product[D]. Xinjiang Agricultural University, 2006.]
- [29] 石秀花. 野玫瑰色素的提取及抗氧化作用的研究[D]. 新疆农业大学, 2006. [SHI Xiu-hua. The study on the extraction and antioxidative effect of the pigment from Wild Rose[D]. Xinjiang Agricultural University, 2006.]
- [30] 李明, 鲁红, 郑淑芬, 张柄桢. 玫瑰花药材中氨基酸及微量元素含量分析[J]. 中国当代医药, 2009, 16(16):132-134. [LI Ming, LU Hong, ZHENG Shu-fen, ZHANG Bing-zhen. Analysis of amino acids and trace elements in rose flowers[J]. China Modern Medicine, 2009, 16(16):132-134.]
- [31] Sezai Ercisli. Chemical composition of fruits in some rose (*Roas* spp.) speies[J]. Food Chemistry, 2007, 104(4):1379-1384.
- [32] 袁长胜, 陈文. 基于TCMSP对玫瑰花黄酮和挥发油防治心血管疾病的协同作用及其机制研究[J]. 石河子大学学报:自然科学版, 2016, 34(6):731-738. [YUAN Chang-sheng, CHEN Wen. Synergistic cardiovascular pharmacological effects and mechanism of rosea flavonoids and volatile oil based on TCMSP methods[J]. Journal of Shihezi University: Natural Science, 2016, 34(6):731-738.]
- [33] 阿依姑丽·艾合麦提, 戴小华, 热娜古丽·木沙, 孙婷, 彭依婷. 玫瑰花不同极性部位提取物的体外抗氧化活性研究[J]. 华西药理学杂志, 2015, 30(5):564-566. [Aygul·Ahmat, DAI Xiao-hua, Renagul·Musa, SUN Ting, PENG Yi-ting. Antioxidative activities of the different polarity fractions of extract from the roseleaf[J]. West China Journal of Pharmaceutical Sciences, 2015, 30(5):564-566.]
- [34] 刘文亚. 玫瑰花渣化学成分及抗氧化、抑制酪氨酸酶活性研究[D]. 郑州大学, 2018. [LIU Wen-ya. Study on chemical constituents, antioxidation and tyrosinase inhibition activity of Damask rose flower residue[D]. Zhengzhou University, 2018.]
- [35] 曾佑炜. 玫瑰花抗氧化活性成分及其功效[D]. 华南师范大学, 2005. [ZENG You-wei. Biological activities and antioxidant compounds of *Rosa rugosa* Thumb[D]. South China Normal University, 2005.]
- [36] 邵伟, 刘赵昆, 刘方. 玫瑰花提取物抗衰老作用的研究[J]. 南开大学学报(自然科学版), 2008, 41(3):64-68. [SHAO Wei, LIU Zhao-kun, LIU Fang. Study on anti-aging actions of the extracts from *Rosa rugosa*[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nankaiensis, 2008, 41(3):64-68.]
- [37] 李晶, 孔维松, 刘欣, 耿永勤, 王晋, 许永, 李雪梅, 杨光宇, 周敏, 胡秋芬, 李涛, 蒋次清. 大马士革玫瑰中 1 个异黄酮类化合物及其抗菌活性研究[J]. 中国中药杂志, 2018, 43(2):332-335. [LI Jing, KONG Wei-song, LIU Xin, GENG Yong-qin, WANG Jin, XU Yong, LI Xue-mei, YANG Guang-yu, ZHOU Min, HU Qiu-fen, LI Tao, JIANG Ci-qing. Study on the antibacterial activity of an isoflavone compound in Damask rose[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2018, 43(2):332-335.]
- [38] Manjiro Kamijo, Tsutomu Kanazawa, Minoru Funaki, Makoto Nishizawa, Takashi Yamagishi. Effects of *Rosa rugosa* petals on intestinal bacteria[J]. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 2008, 72(3):773-

- 777.
- [39] 白伟芳. 玫瑰花多糖的提取及其功效研究[D]. 山东轻工工业学院, 2010. [BAI Wei-fang. Study on the extraction and activity of rose polysaccharide [D]. Shandong Institute of Light Industry, 2010.]
- [40] LIU Yan, ZHI De-juan, WANG Xin, FEI Dong-qing, ZHANG Zhan-xin, WU Zheng-rong, LI Yang, CHEN Peng, LI Hong-yu. Kushui Rose (*R. setata* x *R. rugosa*) decoction exerts antitumor effects in *C. elegans* by downregulating Ras/MAPK pathway and resisting oxidative stress[J]. International Journal of Molecular Medicine, 2018, 42(3):1411-1417.
- [41] 杨稳, 杨佳, 周长征. 玫瑰花初步筛选、分离及其体外抗病毒活性研究[J]. 中成药, 2018, 40(11):2481-2485. [YANG Wen, YANG Jia, ZHOU Chang-zheng. Preliminary screening, isolation of *Rosae rugosa* and its antiviral activity in vitro[J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2018, 40(11):2481-2485.]
- [42] Naheed Mahmood, Sonia Piacente, Cosimo Pizza, Andrew Burke, Adil I Khan, Alan J Hay. The anti-HIV activity and mechanisms of action of pure compounds isolated from *Rosa damascene* [J]. Biochemical and Biophysical Research Communications, 1996, 229(1):73-79.
- [43] 罗坤焱, 马晓红, 姚雷, 李玉红. 2种玫瑰精油的镇静催眠作用[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2018, 36(6):26-31. [LUO Kun-duo, MA Xiao-hong, YAO Lei, LI Yu-hong. Study on the hypnotic effect of two kinds of rosa essential oils[J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Agricultural Science), 2018, 36(6):26-31.]
- [44] 何熹, 韩宁. CO<sub>2</sub>超临界萃取法提取玫瑰类黄酮及其保健功能研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(26):12699-12700. [HE Xi, HAN Ning. Extraction of flavones from rose by supercritical CO<sub>2</sub> extraction method and research on its healthy function[J]. Journal of Anhui Agricultural Science, 2009, 37(26):12699-12700.]
- [45] 周达, 鲁晓翔, 罗成. 玫瑰花黄酮对糖尿病小鼠的降血糖作用[J]. 食品工业科技, 2011, 32(2):319-321. [ZHOU Da, LU Xiao-xiang, LUO Cheng. Anti-hyperglycemic effect of flavonoids of rose in vivo[J]. Science and Technology of Food Industry, 2011, 32(2):319-321.]

---

## 声明

### 本刊许可中国学术期刊(光盘版)等数字化传播的声明

本刊已许可中国学术期刊(光盘版)、超星全文"域出版"期刊、《中文科技期刊数据库》、《中国终身教育学术研究数据库》和《万方数据-数字化期刊群》在其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文. 该社著作权使用费与本刊稿酬一并支付. 作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我社上述声明.

《分析测试技术与仪器》编辑部

