

文章编号:1001-6880(2015)6-1011-05

刺玫果果肉石油醚层化学成分及胰脂酶和 α -糖苷酶抑制活性研究

李小第¹, 姜会敏², 霍雅玉², 高阳², 鲍和¹, 张海龙^{2*}¹ 西安交通大学医学部第二附属医院药剂科, 西安 710004; ² 西安交通大学医学部药学院, 西安 710061

摘要:采用硅胶柱色谱、葡聚糖凝胶柱色谱等方法进行分离纯化,通过波谱数据进行结构鉴定,对石油醚层通过荧光检测法测定胰脂肪酶抑制活性,通过96微孔板法测定不同来源 α -葡萄糖苷酶的抑制活性。从刺玫果果肉石油醚层分离得到12个化合物,分别鉴定为二十九烷(**1**)、 α -生育酚(**2**)、邻苯二甲酸二乙酯(**3**)、邻苯二甲酸二丁酯(**4**)、 β -谷甾醇(**5**)、 α -香树脂醇(**6**)、乌苏醇(**7**)、白桦脂醇(**8**)、白桦脂酸(**9**)、19 α -羟基乌苏酸(**10**)、胡萝卜苷(**11**)和麦芽糖(**12**)。化合物**1~3, 6~7**和**12**首次从该植物中分离得到,石油醚层对胰脂肪酶和酵母菌来源的 α -葡萄糖苷酶具有一定的抑制活性。

关键词:刺玫果; 果肉; 化学成分; 胰脂肪酶; α -葡萄糖苷酶

中图分类号:R284.2

文献标识码:A

DOI:10.16333/j.1001-6880.2015.06.013

Chemical Constituents of Petroleum Ether Fraction of the Pericarps of *Rosa davurica* Pall. and Their Inhibitory Activity on Lipase and α -Glucosidase

LI Xiao-di¹, JIANG Hui-min², HUO Ya-yu², GAO Yang², BAO He¹, ZHANG Hai-long^{2*}¹ Department of Pharmacy, the Second Affiliated Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China;² School of Pharmacy, Health Science Center, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China

Abstract: Twelve compounds were isolated and purified from petroleum ether fraction of the pericarps of *Rosa davurica* Pall. by silica gel and Sephadex LH-20 column chromatography. Their structures were elucidated on the basis of physico-chemical properties and spectroscopic data as nonacosane (**1**), α -tocopherol (**2**), diethyl phthalate (**3**), dibutyl phthalate (**4**), β -sitosterol (**5**), α -amyrin (**6**), uvaol (**7**), betulin (**8**), betulinic acid (**9**), 19 α -hydroxyursolic acid (**10**), daucosterol (**11**) and maltose (**12**). Compounds **1~3, 6~7** and **12** were isolated from *R. davurica* for the first time. Petroleum ether fraction showed some inhibitory activity on the pancreatic lipase by fluorescent method and on α -glucosidase from the yeast by 96-microplate based method.

Key words: *Rosa davurica* Pall.; pericarps; chemical constituents; pancreatic lipase; α -glucosidase

刺玫果是蔷薇科蔷薇属落叶灌木山刺玫 *Rosa davurica* Pall. 的干燥成熟果实,为深红色的球形或卵形,是一种经济价值极高的野生果类^[1]。本品果肉性温,味酸,药食同源,营养丰富,最早收载于《神农本草经》,用于治疗坏血病,我国历来将其作为民间药,大量采食或用于泡茶、泡酒等。《中药大辞典》谓其有健脾理气、养血调经的作用,用于治疗消化不良、气滞腹泻、胃痛、月经不调等。近年来国内外大量研究表明,该果实中含有黄酮类、三萜类、鞣

质类等物质,具有抗衰老、抗疲劳、耐缺氧、防治心血管疾病、治疗慢性支气管炎等作用^[2]。到目前为止,国内外对刺玫果的研究大多针对完整的果实,而没有将其种子和果肉分开进行研究。本文在前人研究的基础上,首次将刺玫果的种子和果肉进行了剥离,对刺玫果果肉石油醚层进行了分离,得到12个化合物,经理化性质和波谱数据分析,鉴定为二十九烷(**1**)、 α -生育酚(**2**)、邻苯二甲酸二乙酯(**3**)、邻苯二甲酸二丁酯(**4**)、 β -谷甾醇(**5**)、 α -香树脂醇(**6**)、乌苏醇(**7**)、白桦脂醇(**8**)、白桦脂酸(**9**)、19 α -羟基乌苏酸(**10**)、胡萝卜苷(**11**)和麦芽糖(**12**)。其中,化合物**1~3, 6~7**和**12**均首次从该植物中分离得到。活性测定结果表明,石油醚层对胰脂肪酶有一

收稿日期:2014-11-06 接受日期:2015-04-23

基金项目:中央高校基本科研业务费专项(2012jdzhz65, 2012jdzhz63); 教育部留学回国科研启动项目(2012-940)

* 通讯作者 Tel: 86-29-82657784; E-mail: zhhlerst@mail.xjtu.edu.cn

定的抑制活性,对酵母菌来源 α -葡萄糖苷酶有较好的抑制活性而对大鼠小肠来源 α -葡萄糖苷酶抑制活性较弱。

1 仪器与材料

1.1 仪器

SHB-Ⅲ循环水式多用真空泵(郑州长城科工贸有限公司);EYELAN-1100 旋转蒸发仪(上海爱朗仪器有限公司);Nicolet Avatar 330 傅里叶变换红外光谱仪(美国热电公司);Bruker Am-400 型核磁共振仪(美国布鲁克公司);酶标仪(上海珀金埃尔默仪器有限公司);GENIUS 16-K 低温离心机(新奥仪器公司);Mellter AE240 电子天平(中国梅特勒-托利多仪器厂);PHS-25 型数显 pH 计(上海精密科学仪器有限公司)。

1.2 材料

柱层析用硅胶(青岛海洋化工厂);薄层层析用硅胶 GF₂₅₄(青岛海洋化工厂);Sephadex LH-20(GE Healthcare Bio-Sciences AB, Sweden);猪胰脂肪酶(porcine pancreatic lipase, type II, PPL)、4-甲基伞形酮油酸酯(4-MUO)、 α -葡萄糖苷酶(*S. cerevisiae*, G0660-750U)及4-硝基苯- α -D-吡喃葡萄糖苷(PNPG)均购自美国Sigma公司;阿卡波糖(德国拜耳公司);正常雌性SD大鼠,200~220 g,由西安交通大学医学部动物中心提供,动物合格证号:SCXK(陕)2012-003;其他试剂均为分析纯。药材于2011年8月采自黑龙江省小兴安岭,经西安交通大学药学院王军宪教授鉴定为刺玫果(*Rosa davurica* Pall.)。

2 提取与分离

将3.2 kg干燥果肉粉碎,用70%乙醇回流提取三次,每次3~4 h,合并提取液,回收溶剂,浓缩至无醇味,得到总提物浸膏290.2 g。将总浸膏用适量蒸馏水分散后用石油醚萃取得石油醚萃取部分22 g,将其与粗硅胶(100~200目)按1:1干法拌样,湿法装柱,石油醚-乙酸乙酯体系梯度洗脱(200:1,100:1,50:1,30:1,20:1,10:1,8:1,5:1,3:1,2:1,1:1,0:1);等份收集,每份500 mL,共收集568份,各流分通过TLC检识合并,经过反复硅胶柱层析,Sephadex LH-20分离,重结晶和制备薄层色谱等方法得到12个单体化合物,分别是化合物**1**(8 mg)、**2**(20 mg)、**3**(200 mg)、**4**(30 mg)、**5**(300 mg)、**6**(10

mg)、**7**(5 mg)、**8**(10 mg)、**9**(12 mg)、**10**(9 mg)、**11**(60 mg)、**12**(80 mg)。

3 结构鉴定

化合物1 C₂₉H₆₀,白色粉末,mp. 63~64 °C,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显淡红色。EI-MS (*m/z*): 338, 295, 281, 267, 253, 239, 225, 183, 169, 127, 113, 99, 85, 71, 57; ¹H NMR (400 MHz, CDCl₃) δ ppm: 0.88(6H,t,2×CH₃), 1.25(54H,brs,27×CH₂); ¹³C NMR (100 MHz, CDCl₃) δ ppm: 31.9(C-3,27), 29.7(C-4~26), 22.7(C-2,28), 14.1(C-1,29)。其氢谱、碳谱数据与文献中二十九烷(Nonacosane)数据^[3]基本一致,故该化合物被鉴定为二十九烷。

化合物2 C₂₉H₅₀O₂,淡黄色油状物,mp. 430~431 °C,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显黄绿色。¹H NMR (400 MHz, CDCl₃) δ: 4.21(1H,s,6-OH), 2.60(2H,t,*J*=6.6 Hz,H-4), 2.16(3H,s,5-CH₃), 2.11(6H,s,7,8-CH₃), 1.78(2H,m,H-3), 1.23(3H,s,2'-CH₃), 0.86(12H,m,4',8',12',13-CH₃); ¹³C NMR (100 MHz, CDCl₃) δ: 145.7(C-9), 144.7(C-6), 122.7(C-8), 121.2(C-7), 118.6(C-5), 117.5(C-10), 74.7(C-2), 39.9(C-1'), 39.5(C-11'), 37.6(C-3'), 37.5(C-5',7'), 437.(C-9'), 32.9(C-4'), 32.8(C-8'), 31.7(C-3), 28.1(C-12'), 25.0(C-10'), 24.6(C-6'), 23.9(2-CH₃), 22.9(12'-CH₃), 22.8(C-13'), 21.2(C-2'), 20.9(C-4), 19.9(4'-CH₃), 19.8(8'-CH₃), 12.4(7-CH₃), 11.9(8-CH₃), 11.4(5-CH₃)。其氢谱、碳谱数据与文献中 α -生育酚(α -tocopherol)数据^[4]基本一致,故该化合物被鉴定为 α -生育酚。

化合物3 C₁₂H₁₄O₄,白色粉末,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显淡红色。IR (KBr) ν_{max} (cm⁻¹) 2951(ν^{as}CH₃), 2850(ν^sCH₃), 1697(C=O), 1429(δ^{as}CH₃), 1294, 1188(C-O-C), 1463, 687(C=C), 721。EI-MS (*m/z*)中结合222, 207, 177, 149, 76等碎片离子峰,经EI-MS中的NIST谱图库检索,其分子式为C₁₂H₁₄O₄,分子量为222,与邻苯二甲酸二乙酯的质谱裂解高度一致。¹H NMR (400 MHz, CDCl₃) δ: 7.74(2 H, dd, *J*=10.1, 2.2 Hz, H-3, 6), 7.54(2 H, dd, *J*=10.1, 2.2 Hz, H-4, 5), 4.38(4 H, q, *J*=6.1 Hz, H-2', 2''), 1.38(6H, t, *J*=8.2 Hz, H-3', 3''); ¹³C NMR (100 MHz, CDCl₃) δ: 162.4(C-1'),

127.0(C-1,2),125.7(C-3,6),123.6(C-4,5),56.4(C-2',2''),8.9(C-3',3'')。与文献^[5]中的核磁数据一致,故鉴定该化合物为邻苯二甲酸二乙酯(diethyl phthalate)。

化合物4 C₁₆H₂₂O₄,白色粉末,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显红色。¹H NMR(400 MHz, CDCl₃) δ : 7.72(2H, m, H-3,6), 7.53(2H, m, H-4,5), 4.31(4H, t, J=6.7 Hz, H-2',2''), 1.72(4H, q, H-3',3''), 1.44(4H, sext, H-4',4''), 0.96(6H, t, J=7.4 Hz, H-5',5''); ¹³C NMR(100 MHz, CDCl₃) δ : 167.7(C-1',1''), 132.3(C-1,2), 130.9(C-3,6), 128.8(C-4,5), 65.5(C-2',2''), 30.6(C-3',3''), 19.2(C-4',4''), 13.7(C-5',5'')。其氢谱、碳谱数据与文献中邻苯二甲酸二丁酯(dibutyl phthalate)数据^[6]一致,故该化合物被鉴定为邻苯二甲酸二丁酯。

化合物5 C₂₉H₅₀O,白色针状结晶(丙酮),mp. 430~431 °C,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显紫红色。样品与 β -谷甾醇对照品共薄层,用石油醚:乙酸乙酯=2:1、石油醚:丙酮=3:1、氯仿:乙酸乙酯=5:1展开,用10%硫酸乙醇、5%磷钼酸及碘显色,其R_f值及显色行为均一致。因此,确定该化合物为 β -谷甾醇(β -sitosterol)。

化合物6 C₃₀H₅₀O,白色粉末,mp. 185~187 °C,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显紫红色。¹H NMR(400 MHz, CDCl₃) δ : 5.15(1H, t, J=3.6 Hz, H-12), 3.23(1H, dd, J=10.8, 5.1 Hz, H-3), 1.05, 1.00, 0.95, 0.91, 0.87, 0.86, 0.81, 0.79(each 3H, s, 23~30); ¹³C NMR(100 MHz, CDCl₃) δ : 38.8(C-1), 27.3(C-2), 79.1(C-3), 38.7(C-4), 53.1(C-5), 18.4(C-6), 32.3(C-7), 40.0(C-8), 47.7(C-9), 37.7(C-10), 23.2(C-11), 123.4(C-12), 140.9(C-13), 42.9(C-14), 29.1(C-15), 25.3(C-16), 33.5(C-17), 55.2(C-18), 39.3(C-19), 37.0(C-20), 31.2(C-21), 41.3(C-22), 28.2(C-23), 15.5(C-24), 15.7(C-25), 17.1(C-26), 23.7(C-27), 28.2(C-28), 17.7(C-29), 21.2(C-30)。其氢谱、碳谱数据与文献中 α -香树脂醇(α -amyrin)数据^[7]基本一致,故该化合物被鉴定为 α -香树脂醇。

化合物7 C₃₀H₅₀O₂,白色粉末,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显蓝色。¹H NMR(400 MHz, CDCl₃) δ : 5.14(1H, t, J=3.3 Hz, H-12), 3.51(1H, d, J=10.3 Hz, H-28a), 3.19(2H, m, H-3a, 28b), 1.10, 1.00, 0.99, 0.95, 0.79(each 3H, d, J=7.0 Hz, H-23~

27), 0.93(3H, d, J=7.0 Hz, H-29), 0.82(3H, d, J=6.0 Hz, H-30); ¹³C NMR(100 MHz, CDCl₃) δ : 38.8(C-1), 26.0(C-2), 79.0(C-3), 38.0(C-4), 55.1(C-5), 18.3(C-6), 32.8(C-7), 38.8(C-8), 47.8(C-9), 36.9(C-10), 23.3(C-11), 125.0(C-12), 138.7(C-13), 40.0(C-14), 27.2(C-15), 23.4(C-16), 42.0(C-17), 54.0(C-18), 39.4(C-19), 39.3(C-20), 30.6(C-21), 35.2(C-22), 28.1(C-23), 15.6(C-24), 15.7(C-25), 16.8(C-26), 23.3(C-27), 69.9(C-28), 17.3(C-29), 21.3(C-30)。其氢谱、碳谱数据与文献中乌苏醇(uvaol)数据^[8]一致,故该化合物被鉴定为乌苏醇。

化合物8 C₃₀H₅₀O₂,白色粉末,mp. 256~257 °C,易溶于氯仿,10%硫酸乙醇显紫红色。¹H NMR(400 MHz, CDCl₃) δ : 4.68(1H, d, J=1.8 Hz, H-29a), 4.58(1H, s, H-29b), 3.80(1H, d, J=10.8 Hz, H-28a), 3.33(1H, d, J=10.8 Hz, H-28b), 3.20(1H, dd, J=10.8, 4.7 Hz, H-3), 2.38(1H, m, H-19), 1.68(3H, s, H-30), 1.02(3H, s, H-27), 0.98(3H, s, H-26), 0.97(3H, s, H-23), 0.82(3H, s, H-25), 0.76(3H, s, H-24); ¹³C NMR(100 MHz, CDCl₃) δ : 40.9(C-1), 50.4(C-2), 79.0(C-3), 38.9(C-4), 55.3(C-5), 18.3(C-6), 34.2(C-7), 40.9(C-8), 50.4(C-9), 37.3(C-10), 20.8(C-11), 25.2(C-12), 37.1(C-13), 42.7(C-14), 27.0(C-15), 29.1(C-16), 47.8(C-17), 47.6(C-18), 48.7(C-19), 150.5(C-20), 29.7(C-21), 34.0(C-22), 28.0(C-23), 15.4(C-24), 16.0(C-25), 16.1(C-26), 14.8(C-27), 60.5(C-28), 109.7(C-29), 19.1(C-30)。其氢谱、碳谱数据与文献中白桦脂醇(betulin)数据^[9]一致,故该化合物被鉴定为白桦脂醇。

化合物9 C₃₀H₄₈O₃,白色粉末,mp. 295~298 °C,微溶于甲醇、乙醇、丙酮,易溶于吡啶,10%硫酸乙醇显紫红色。¹H NMR(400 MHz, CDCl₃) δ : 4.74(1H, s, H-29a), 4.61(1H, s, H-29b), 3.19(1H, m, H-3), 3.00(1H, brs, H-19), 1.69, 0.97, 0.97, 0.93, 0.82, 0.75(each 3H, s, 6×CH₃); ¹³C NMR(100 MHz, CDCl₃) δ : 38.7(C-1), 27.4(C-2), 79.0(C-3), 38.9(C-4), 55.3(C-5), 18.3(C-6), 34.3(C-7), 40.7(C-8), 50.5(C-9), 37.2(C-10), 20.8(C-11), 25.5(C-12), 38.4(C-13), 42.4(C-14), 30.5(C-15), 32.1(C-16), 56.3(C-17), 46.9(C-18), 49.2(C-19), 150.4(C-20), 29.7(C-21), 37.0(C-22),

28.0(C-23), 15.3(C-24), 16.0(C-25), 16.1(C-26), 14.7(C-27), 180.5(C-28), 109.7(C-29), 19.4(C-30)。其氢谱、碳谱数据与文献中白桦脂酸(betulic acid)数据^[10]一致,故该化合物被鉴定为白桦脂酸。

化合物 10 C₃₀H₄₈O₄,白色粉末,10%硫酸乙醇显紫红色。¹H NMR(400 MHz, DMSO-d₆) δ: 11.83(1H,s,COOH), 5.16(1H,s,H-12), 3.00(1H,m,H-3), 2.36(1H,s,H-18), 1.29, 1.07, 0.90, 0.85, 0.83, 0.70, 0.68(each 3H,s,7 × CH₃); ¹³C NMR(100 MHz, DMSO-d₆) δ: 38.2(C-1), 27.0(C-2), 76.9(C-3), 38.4(C-4), 54.9(C-5), 18.2(C-6), 32.7(C-7), 39.3(C-8), 46.7(C-9), 36.6(C-10), 23.2(C-11), 126.9(C-12), 138.6(C-13), 41.1(C-14), 28.3(C-15), 25.2(C-16), 46.9(C-17), 53.2(C-18), 71.6(C-19), 41.4(C-20), 26.4(C-21), 37.3(C-22), 28.1(C-23), 16.4(C-24), 15.2(C-25), 16.6(C-26), 24.0(C-27), 179.0(C-28), 26.0(C-29), 16.1(C-30)。其氢谱、碳谱数据与文献中19α-羟基乌苏酸(19α-hydroxyursolic acid)数据^[11]一致,故该化合物被鉴定为19α-羟基乌苏酸。

化合物 11 C₃₅H₆₀O₆,白色粉末,10%硫酸乙醇显紫红色。样品与胡萝卜苷对照品共薄层,用氯仿:甲醇=9:1、氯仿:乙酸乙酯=1:1、石油醚:丙酮=1:1展开,用10%硫酸乙醇、5%磷钼酸及碘显色,其R_f值及显色行为均一致。因此,确定该化合物为胡萝卜苷(daucosterol)。

化合物 12 麦芽糖,无色针晶(氯仿-甲醇),易溶于水。¹H NMR(400 MHz, CD₃OD) δ: 5.09(1H,d,J=3.4 Hz,H-1), 4.46(1H,d,J=7.8 Hz,H-1'); ¹³C NMR(100 MHz, CD₃OD) δ: 98.2(C-1'), 93.9(C-1), 78.1(C-5), 78.0(C-4), 76.2(C-3), 74.8(C-3'), 73.8(C-2'), 72.9(C-2), 71.8(C-5'), 71.7(C-4'), 62.8(C-6), 62.7(C-6')。多种条件下与麦芽糖标准品共薄层R_f值一致,数据与文献^[12]报道基本一致,故鉴定该化合物为麦芽糖(maltose)。

4 活性测定

4.1 胰脂肪酶抑制活性测定

胰脂肪酶活性中心与4-甲基伞形酮油酸酯(4-MUO)可发生不可逆结合,并释放出4-甲基伞形酮(4-MU)。4-MU是一种香豆素,即7-羟基-4-甲基香

豆素,具有荧光,在37℃下进行荧光测定,激发波长和吸收波长分别为320、450 nm,通过测定样品加入前后荧光的变化,判断样品对胰脂肪酶活性的影响^[13]。

分别取25 μL样品液及25 μL PBS溶液(空白)于96孔板中,加入25 μL胰脂肪酶溶液,室温下孵育15 min后加入50 μL 4-MUO溶液,孵育20 min,分别测定0、20 min时的荧光值,每个样品3个重复,取其平均值^[14],奥利司他为阳性对照。样品对胰脂肪酶的抑制率,其计算公式如下:

$$\text{IR}(\%) = [1 - (F_{s20} - F_{s0}) / (F_{b20} - F_{b0})] \times 100\%$$

式中:F_{b0}、F_{b20}为空白在0、20 min的荧光值;F_{s0}、F_{s20}为样品在0、20 min的荧光值。

测定结果显示,阳性药奥利司他IC₅₀=0.08 μg/mL,刺玫果果肉石油醚层IC₅₀=32.7 μg/mL。其中,刺玫果果肉石油醚层在9.375、18.75、37.5、75、150 μg/mL浓度时的抑制率分别为:18.9%、44.3%、68.6%、82.8%和92.1%,在300 μg/mL浓度时的抑制率达到98.4%,浓度继续增加,抑制率不再明显变化。

4.2 α-葡萄糖苷酶抑制活性测定

4-硝基苯-α-D-吡喃葡萄糖苷(PNPG)在α-葡萄糖苷酶作用下发生α-糖苷键水解,产生对硝基苯酚,后者在405 nm处有最大吸光度。通过测定样品加入前后吸光度的变化,判断样品对α-葡萄糖苷酶活性的影响^[15]。吸光度值越大,说明生成的对硝基苯酚越多,抑制作用越弱;相反,吸光度值越小,则说明抑制活性越强。

分别取100 μL样品液及100 μL PBS溶液(空白)于96孔板中,加入25 μL酵母菌来源的α-葡萄糖苷酶,37℃下孵育15 min后加入25 μL 2.5 mmol/L PNPG溶液;同法取180 μL样品溶液及180 μL PBS溶液(空白)于96孔板中,加入10 μL大鼠小肠来源的α-葡萄糖苷酶,37℃下孵育15 min后加入20 μL 2.5 mmol/L PNPG溶液,37℃下孵育15 min。在405 nm处分别测定0、15 min时的吸光度。每个样品3个重复,取其平均值^[16-18]。样品对α-葡萄糖苷酶的抑制率,其计算公式如下:

$$\text{IR}(\%) = [1 - (A_{s15} - A_{s0}) / (A_{b15} - A_{b0})] \times 100\%$$

式中:A_{b0}、A_{b15}为空白在0、15 min的吸光度值;A_{s0}、A_{s15}为样品在0、15 min的吸光度值。

测定结果如下:对酵母菌来源α-葡萄糖苷酶的抑制活性,阳性药阿卡波糖IC₅₀=716.7 μg/mL,果

肉石油醚部分 $IC_{50} = 14.7 \mu\text{g/mL}$, 其中, 果肉石油醚层的浓度为 $12.5, 25, 50, 100 \mu\text{g/mL}$ 时对酵母菌来源的 α -葡萄糖苷酶的抑制率分别为 $15.6\%, 58.6\%, 82.4\%, 90.8\%$, 浓度继续增加, 抑制率并未见明显提高。对大鼠小肠来源 α -葡萄糖苷酶的抑制活性, 阳性药阿卡波糖 $IC_{50} = 25.3 \mu\text{g/mL}$, 果肉石油醚部分的抑制活性由于未达到 50% 而无法求出其 IC_{50} 值, 其中, 在 $250 \mu\text{g/mL}$ 浓度时的抑制率为 23.4% , 在 $1000 \mu\text{g/mL}$ 浓度时的抑制率为 34.8% 。

5 结论与展望

从刺玫果果肉石油醚层中分离得到的 12 个化合物中, 化合物 **1~3, 6~7** 和 **12** 为首次从该植物中分离得到。活性研究结果表明, 刺玫果果肉石油醚层对胰脂酶具有一定的抑制活性, 对酵母来源的 α -葡萄糖苷酶具有较强的抑制作用, 远远强于阳性对照药阿卡波糖, 但对大鼠小肠来源 α -葡萄糖苷酶抑制活性较弱。从上述体外活性研究结果可以推测, 刺玫果果肉可能具有降脂和降糖的作用, 但在动物体内的降糖和降脂作用有待于进一步研究。同时, 对胰脂酶和酵母来源的 α -葡萄糖苷酶抑制作用的活性成分也需随着研究的深入而进一步确定。

参考文献

- Zhong FL(钟方丽), Wang XL(王晓林), Zhang N(张娜). Study on extraction process of total saponins from the fruit of *Rose davurica* Pall. *J Anhui Agric Sci* (安徽农业科学), 2011, 39:1387-1389.
- Feng SS(冯杉杉), Jin ZX(金哲雄). Research progress of fructus rosae davuricae. *Heilongjiang Med J* (黑龙江医药), 2014, 27:785-787.
- Wang QZ, Liang JY. Studies on the chemical constituents of *Evodia rutaecarpa* (Juss.) Benth. *Acta Pharm Sin*, 2004, 39:605-608.
- Kitajima J, Kimizuka K, Arai M, et al. Constituents of *Ficus pumila* leaves. *Chem Pharm Bull*, 1998, 46:1647-1649.
- Gaiwad S, Devare S, Kale A, et al. Isolation and characterization of a diethyl phthalate an bioactive compound from *Cassia auriculata* L. *Int J Pharm Sci Rev Res*, 2013, 19:56-57.
- Wang DM, Pu WJ, Wang YH, et al. A new isorhamnetin glycoside and other phenolic compounds from *Callianthemum taipacum*. *Molecules*, 2012, 17:4595-4603.
- Mahato SB, Kundu AP. Review article number 98: ^{13}C NMR spectra of pentacyclic triterpenoids-a compilation and some salient features. *Phytochemistry*, 1994, 37:1517-1575.
- Zhang JY, Li N, Hu K, et al. Chemical constituents from processed seeds of *Strychnos nux-vomica*. *J Chin Pharm Sci*, 2012, 21:187-191.
- Wang YH(王映红), Han YL(韩景兰), Wang P(王鹏), et al. Study on the chemical constituents of the stem and leaves of *Osmanthus fordii* Hems. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 2008, 28:386-389.
- Khaliq S, Volk FJ, Frahm AW. Phytochemical investigation of *Perovskia abrotanoides*. *Planta Med*, 2007, 73:77-83.
- Li QW, Hui J, Shang DJ, et al. Investigation of the chemical constituents of the roots of *Potentilla anserina* L. in Tibet. *Chin Pharm J*, 2003, 55:179-184.
- Zhang DS(张冬松), Huang SW(黄顺旺), Gao HY(高慧媛), et al. Isolation and identification of chemical constituents from *Castanea mollissima* Blume. *J Shenyang Pharm Univ* (沈阳药科大学学报), 2008, 25:454-456.
- Platel K, Srinivasan K. Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats. *Nahrung*, 2000, 44:42-46.
- Sugiyama H, Akazome Y, Shoji T, et al. Oligomeric procyandins in apple polyphenol are main active components for inhibition of pancreatic lipase and triglyceride absorption. *J Agric Food Chem*, 2007, 55:4604-4609.
- Chaudhary V, Small DM, Kasapis S. Effect of a glassy gellan/polydextrose matrix on the activity of α -D-glucosidase. *Carbohydr Polym*, 2013, 95:389-396.
- Oki T, Matsui T, Osajima Y. Inhibitory effect of α -glucosidase inhibitors varies according to its origin. *J Agric Food Chem*, 1999, 47:550-553.
- Shinde J, Taldone T, Barletta M, et al. α -Glucosidase inhibitory activity of *Syzygium cumini* (Linn.) Skeels seed kernel in vitro and in Goto-Kakizaki (GK) rats. *Carbohydr Res*, 2008, 343:1278-1281.
- Kim YM, Wang MH, Rhee HI. A novel α -glucosidase inhibitor from pine bark. *Carbohydr Res*, 2004, 339:715-717.