

存在一个异丙叉基片段,同时 C_{20} , C_{22} 的化学位移较 20-hydroxyecdysone 的相应位移向低场移动了 5.6, 5.7, 推测该化合物为 20-hydroxyecdysone 的 C_{20} , C_{22} 醚化后的产物。将该化合物的碳谱、氢谱数据与已知化合物 20, 22-异丙叉基 β -蜕皮甾酮的相应数据^[7]比较,基本一致。故鉴定该化合物为 20, 22-异丙叉基 β -蜕皮甾酮。

化合物 9: 白色结晶(甲醇), Molish 反应呈阳性, 表明其为糖苷类化合物。¹H-NMR(300 MHz, DMSO- d_6) 在 δ 7.04(1H, d, $J=1.7$ Hz), 6.86(1H, d, $J=8.3$ Hz), 6.97(1H, dd, $J=8.3, 1.7$ Hz) 出现三组芳香质子信号, 从而可确认化合物中有一个 ABX 系统; 在 δ 6.69(2H, br s) 处出现一个宽单峰, 从而推测化合物中有一个 4 取代的苯环; 在 δ 3.77(3H, s) 和 3.74(3H, s) 出现两个甲氧基信号。结合 ¹³C-NMR(75 MHz, DMSO- d_6) 中出现 12 个芳香碳信号, 从而可以确定化合物中含有两个苯环, 在 δ 149.4, 145.8, 145.6, 143.5 出现 4 个碳信号, 从而可以推测出化合物的两个苯环均为邻二氧取代; 在 δ 101.1 处出现一个碳信号, 从而判断化合物中连有一个糖取代基。与文献中 4-O- β -D-xylopyranosyl dihydrodehydrodiconiferyl alcohol 数据^[8]比较, 二者基本一致, 故鉴定化合物 9 为 4-O- β -D-xylopyranosyl dihydrodehydrodiconiferyl alcohol。

化合物 10: 黄色针晶(甲醇), 三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 示有酚羟基; 盐酸-镁粉反应阳性, 推断

可能为黄酮化合物。¹H-NMR(600 MHz, DMSO- d_6) 谱中: δ 6.33(1H, d, $J=2.4$ Hz), 6.70(1H, d, $J=1.8$ Hz) 为 5, 7-二氧取代的 A 环上的 6, 8 位质子信号; 7.71(1H, d, $J=1.8$ Hz), 7.07(1H, d, $J=9.0$ Hz), 7.67(1H, dd, $J=8.4, 1.8$ Hz) 构成一套 ABX 自旋偶合系统, 分别为 B 环上 2', 5', 6' 位质子信号; 9.34(1H, s), 9.60(1H, s) 是 2 个羟基质子信号; 12.44 是黄酮 5 位羟基质子信号。该化合物 NMR 数据与文献报道^[9]一致, 故鉴定化合物 10 为 3, 5, 3'-三羟基-7, 4'-二甲氧基黄酮。

参考文献:

- [1] 贝新法, 贝芹, 江凤鸣. 红豆杉的栽培研究与药用价值[J]. 中草药, 2009, 40(6): 附5-附6
- [2] 刘洋, 王继文, 雷茂林, 等. 朝鲜产东北红豆杉树皮中紫杉烷类成分的研究[J]. 中草药, 2008, 39(10): 1468-1471
- [3] 霍长虹, 张嫚丽, 李力更, 等. 东北红豆杉针叶中紫杉烷类化学成分的研究[J]. 中草药, 2008, 39(3): 347-350
- [4] 李力更, 涂光忠, 金怡珠, 等. 东北红豆杉针叶中两个双重排紫杉烷内酯化合物的结构鉴定[J]. 中草药, 2006, 37(10): 1454-1458
- [5] Tyma J H P, Payne P B. The synthesis of phenolic propane 1, 2- and 1, 3- diols as intermediates in immobilized chelators for the borate anion[J]. *J Chem Res*, 2006, 11: 69F-69S
- [6] Gilles C, Daovy P A, Albert J C, et al. Three phenylpropanoids from *Juniperus Phoenicea* [J]. *Phytochemistry*, 1997, 44(6): 1169-1173
- [7] 果德安, 楼之岑, 高从云. 祁州漏芦蜕皮甾酮类化合物化学成分研究[J]. 药学学报, 1991, 26(6): 442-446
- [8] Ouyang M A, Huang J, Tan Q W. Neolignan and lignan glycoside from branch bark of *Davidia involucre* [J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2007, 9(6): 487-492
- [9] 邓芹英, 丁丛梅, 张维汉, 等. 艾纳香中黄酮化合物的研究[J]. 波谱学杂志, 1996, 13(5): 447-452

毛酸浆宿萼的化学成分研究

张辉, 陈重, 李夏, 李笑然, 许琼明*, 杨世林
(苏州大学药学院, 江苏 苏州 215123)

摘要: 目的 研究毛酸浆 *Physalis pubescens* L. 干燥宿萼的化学成分。方法 利用硅胶柱色谱法、Sephadex LH-20 凝胶柱色谱法、中压柱色谱及半制备高效液相色谱等方法分离纯化; 通过核磁共振谱、质谱等光谱数据鉴定化合物结构。结果 分离得到 10 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇(1)、7, 3', 4'-三甲基槲皮素(2)、5, 4'-二羟基-3, 7-二甲氧基黄酮(3)、山柰酚(4)、3-甲氧基-4-羟基苯甲酸(5)、2-羟甲基-5-羟基- γ -吡喃酮(6)、槲皮素(7)、商陆素(8)、木犀草素(9)、胡萝卜苷(10)。结论 化合物 2~6 为首次从酸浆属植物中分离得到。

关键词: 毛酸浆; 宿萼; 黄酮

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)11-1787-04

①收稿日期: 2010-02-09

基金项目: 苏州大学青年基金项目(2008); 苏州大学大学生创新实验计划资助项目

作者简介: 张辉, 女, 安徽庐江人, 在读硕士研究生。

* 通讯作者 许琼明 Tel: (0512) 65882080 E-mail: xuqiongming@suda.edu.cn

毛酸浆 *Physalis pubescens* L. 为茄科酸浆属植物的一年生草本, 主要分布于东北三省, 栽培或野生, 其带萼果实或全草称为灯笼草, 性味酸平, 入肺经, 具清热解毒、利尿止血的功效^[1], 主治咽喉肿痛、腮腺炎、泌尿道炎症、小便不利、尿血等。酸浆属植物主要含甾体类、黄酮类、甾醇及三萜类、生物碱类等成分^[2]。本实验从毛酸浆宿萼中分离得到 10 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇(1)、7, 3', 4'-三甲基槲皮素(2)、5, 4'-二羟基-3, 7-二甲氧基黄酮(3)、山柰酚(4)、3-甲氧基-4-羟基苯甲酸(5)、2-羟甲基-5-羟基- γ -吡喃酮(6)、槲皮素(7)、商陆素(8)、木犀草素(9)、胡萝卜苷(10)。其中化合物 2~6 为首次从酸浆属植物中分离得到。

1 仪器和材料

旋转蒸发器(东京理化器械独资工厂); Varian Inova 500 核磁共振仪(TMS 为内标, 美国瓦里安公司); 半制备高效液相色谱仪(LC-20AT, SPD-20A, 日本岛津公司); C₁₈半制备色谱柱(250 mm × 10 mm, 5 μ m)(美国 Kromsil 公司); 中压液相色谱仪(Buchi 公司); Sephadex LH-20 凝胶(美国 GE 公司); TOF-MS(英国 Micromass 公司); XT5 显微熔点测定仪(北京科仪电光仪器厂); 化学试剂(分析纯, 国药集团化学试剂有限公司); 氘代试剂(德国 Merck 公司); 薄层色谱硅胶板(HSGF₂₅₄, 烟台市芝罘黄务硅胶开发试验厂出品); 各种柱色谱用硅胶均为青岛海洋化工厂出品。毛酸浆宿萼于 2007 年 9 月采自黑龙江省齐齐哈尔市, 由苏州大学药学院刘春宇教授鉴定为 *Physalis pubescens* L. 的干燥宿萼。

2 提取与分离

干燥的毛酸浆宿萼 6.5 kg, 经 12 倍量 95% 乙醇冷浸过夜后, 加热回流 1.5 h, 滤过, 药渣经 10 倍量 95% 乙醇提取 1.5 h, 提取 2 次, 合并 2 次提取液, 200 目筛滤过, 所得滤液经减压浓缩, 除去乙醇, 得流浸膏 2.1 kg。将浸膏用水分散, 分别用石油醚、氯仿、醋酸乙酯、正丁醇萃取多次, 各部分萃取液经减压浓缩, 得石油醚萃取物 175 g, 氯仿萃取物 397 g, 醋酸乙酯萃取物 108 g, 正丁醇萃取物 388 g。石油醚和氯仿萃取物分别反复经硅胶柱色谱, 用石油醚-醋酸乙酯溶剂系统梯度洗脱, 并结合 Sephadex LH-20 柱色谱、中压柱色谱及半制备高效液相色谱, 分离得到化合物 1~10。

3 结构鉴定

化合物 1: 白色针晶(甲醇), mp 136~137 °C。TLC 上 10% H₂SO₄-乙醇溶液显紫红色, Lieber-

manr Burchard 反应呈阳性, Molish 反应呈阴性。使用 3 种不同类型的展开剂, 在高效薄层色谱板上与 β -谷甾醇对照品对照, 其 R_f 值及显色行为均吻合。鉴定化合物 1 为 β -谷甾醇(β -sitosterol)^[3]。

化合物 2: 黄色针晶(氯仿), mp 173~175 °C, UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 355, 255, 205。盐酸-镁粉反应阳性(显红色), TLC 喷 5% AlCl₃-乙醇溶液紫外灯下显黄色荧光, Molish 反应呈阴性, 提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。FAB-MS m/z : 345 [M+H]⁺; ¹H-NMR(500 MHz, CDCl₃) δ : 12.62(1H, brs, 5-OH), 7.73(1H, d, J =1.8 Hz, H-2'), 7.69(1H, dd, J =1.8, 8.6 Hz, H-6'), 6.98(1H, d, J =8.6 Hz, H-5'), 6.44(1H, d, J =1.9 Hz, H-8), 6.34(1H, d, J =1.9 Hz, H-6), 5.69(1H, br s, 3-OH), 3.96(3H, s, 3'-OCH₃), 3.87(3H, s, 4'-OCH₃), 3.87(3H, s, 7-OCH₃); ¹³C-NMR(125 MHz, CDCl₃) δ : 178.9(C-4), 165.5(C-7), 162.0(C-5), 156.8(C-9), 155.6(C-2), 148.8(C-4'), 145.6(C-3'), 139.2(C-3), 123.7(C-1'), 121.6(C-6'), 114.4(C-5'), 110.4(C-2'), 106.1(C-10), 97.9(C-6), 92.2(C-8), 60.2(7-OCH₃), 56.1(4'-OCH₃), 55.8(3'-OCH₃)。以上数据与文献报道的 7, 3', 4'-三甲基槲皮素(7, 3', 4'-trimethylquercetin)基本一致^[4]。

化合物 3: 黄色针晶(氯仿), UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 350, 266, 207。盐酸-镁粉反应阳性(显红色), TLC 喷 5% AlCl₃-乙醇溶液紫外灯下显黄色荧光, Molish 反应阴性, 提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。FAB-MS m/z : 315 [M+H]⁺; ¹H-NMR(500 MHz, CDCl₃) δ : 12.62(1H, br s, 5-OH), 8.01(2H, d, J =7.5 Hz, H-2', 6'), 6.95(2H, d, J =7.5 Hz, H-3', 5'), 6.46(1H, d, J =2.0 Hz, H-8), 6.34(1H, d, J =2.0 Hz, H-6), 3.88(3H, s, 3-OCH₃), 3.83(3H, s, 7-OCH₃); ¹³C-NMR(125 MHz, CDCl₃) δ : 178.2(C-4), 165.3(C-7), 161.6(C-4'), 159.7(C-9), 156.7(C-5), 153.9(C-2), 138.6(C-3), 130.3(C-2', 6'), 121.6(C-1'), 115.5(C-3', 5'), 105.9(C-10), 97.7(C-6), 92.2(C-8), 60.0(3-OCH₃), 55.7(7-OCH₃)。以上数据与文献报道的 5, 4'-二羟基-3, 7-二甲氧基黄酮(5, 4'-dihydroxy-3, 7-dimethoxyflavone)基本一致^[5]。

化合物 4: 黄色粉末(甲醇), mp 276~277 °C; 盐酸-镁粉反应显阳性, Molish 反应呈阴性, 提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 199, 265, 366; EFM S m/z : 286 [M]⁺; 258, 257, 229,

153, 121; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CD_3OD) δ : 8.09(2H, d, $J=8.8$ Hz, H-2', 6'), 6.91(2H, d, $J=8.8$ Hz, H-3', 5'), 6.39(1H, d, $J=1.8$ Hz, H-8), 6.18(1H, d, $J=1.8$ Hz, H-6); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CD_3OD) δ : 177.7(C-4), 165.9(C-7), 163.2(C-5), 160.9(C-9), 158.6(C-4'), 148.3(C-2), 137.4(C-3), 131.0(C-2', 6'), 124.0(C-1'), 116.6(C-3', 5'), 104.9(C-10), 99.6(C-6), 94.7(C-8)。以上数据与文献报道的山柰酚(kaempferol)基本一致⁶¹。

化合物5: 针簇状白色结晶(甲醇), mp 187~189 °C; FAB-MS m/z : 169[$\text{M} + \text{H}$] $^+$; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CD_3OD) δ : 7.55(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-6), 7.53(1H, s, H-2), 6.83(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-5), 3.88(3H, s, -OCH₃); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CD_3OD) δ : 170.3(C=O), 153.0(C-4), 149.0(C-3), 125.6(C-6), 123.4(C-1), 116.1(C-5), 114.1(C-2), 56.7(-OCH₃)。以上数据与文献报道的3-甲氧基-4-羟基苯甲酸(3-methoxy-4-hydroxy-benzoic acid)基本一致⁷¹。

化合物6: 白色针晶(甲醇), FAB-MS m/z : 143[$\text{M} + \text{H}$] $^+$; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CD_3OD) δ : 7.94(1H, s, H-6), 6.49(1H, s, H-3), 8.01(2H, s, H-7); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CD_3OD) δ : 177.1(C-4), 170.6(C-2), 147.6(C-5), 141.3(C-6), 111.0(C-3), 61.4(C-7)。以上数据与文献报道的2-羟甲基-5-羟基- γ -吡喃酮(2-hydroxymethyl-5-hydroxy- γ -pyrone)基本一致⁸¹。

化合物7: 黄色粉末(甲醇), mp 276~277 °C; 盐酸-镁粉反应显阳性, Molish 反应呈阴性, 提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。UV $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$ nm: 371, 255; EI-MS m/z : 302[M] $^+$; 274, 273, 245, 153; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CD_3OD) δ : 7.72(1H, d, $J=2.2$ Hz, H-2'), 7.63(1H, dd, $J=2.2, 8.3$ Hz, H-6'), 6.87(1H, d, $J=8.3$ Hz, H-5'), 6.38(1H, d, $J=2.0$ Hz, H-8), 6.18(1H, d, $J=2.0$ Hz, H-6); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CD_3OD) δ : 177.6(C-4), 165.9(C-7), 162.8(C-5), 158.5(C-9), 149.1(C-4'), 148.3(C-2), 146.5(C-3'), 137.5(C-3), 124.4(C-1'), 121.9(C-6'), 116.5(C-5'), 116.3(C-2'), 104.8(C-10), 99.6(C-6), 94.7(C-8)。以上数据与文献报道的槲皮素(queretin)基本一致⁹¹。

化合物8: 黄色针晶(氯仿), UV $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$ nm: 369, 254。盐酸-镁粉反应呈阳性, TLC 喷 5% AlCl_3 -乙醇溶液紫外灯下显黄色荧光, Molish 反应呈阴性,

提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。FAB-MS m/z : 331[$\text{M} + \text{H}$] $^+$; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 12.49(1H, br s, 5-OH), 7.76(1H, d, $J=1.9$ Hz, H-2'), 7.72(1H, dd, $J=1.9, 8.6$ Hz, H-6'), 6.92(1H, d, $J=8.6$ Hz, H-5'), 6.74(1H, d, $J=1.9$ Hz, H-8), 6.32(1H, d, $J=1.9$ Hz, H-6), 9.69(1H, br s, 3-OH), 3.86(3H, s, 7-OCH₃), 3.86(3H, s, 4'-OCH₃); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 176.9(C-4), 165.1(C-7), 160.4(C-9), 156.1(C-5), 148.9(C-4'), 147.5(C-2), 147.0(C-3'), 136.2(C-3), 122.0(C-1'), 122.0(C-6'), 115.5(C-2'), 111.8(C-5'), 104.1(C-10), 97.7(C-6), 92.2(C-8), 56.1(7-OCH₃), 56.0(4'-OCH₃)。以上数据与文献报道的商陆素(ombuine)基本一致¹⁰¹。

化合物9: 黄色针晶(甲醇), UV $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$ nm: 349, 253。盐酸-镁粉反应呈阳性, TLC 喷 5% AlCl_3 -乙醇溶液紫外灯下显黄色荧光, Molish 反应呈阴性, 提示该化合物可能为黄酮苷元类化合物。FAB-MS m/z : 287[$\text{M} + \text{H}$] $^+$; $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 12.97(1H, br s, 5-OH), 10.79(1H, br s, 7-OH), 9.93(1H, s, 4'-OH), 9.43(1H, s, 3'-OH), 7.41(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-6'), 7.38(1H, s, H-2'), 6.98(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-5'), 6.66(1H, s, H-3), 6.44(1H, d, $J=1.9$ Hz, H-8), 6.18(1H, d, $J=1.9$ Hz, H-6); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 181.7(C-4), 164.1(C-2), 163.9(C-7), 161.5(C-5), 157.3(C-9), 149.7(C-4'), 145.6(C-3'), 121.5(C-1'), 119.6(C-6'), 116.0(C-5'), 113.2(C-2'), 103.6(C-10), 102.7(C-3), 98.9(C-6), 93.9(C-8)。以上数据与文献报道的木犀草素(luteolin)基本一致¹⁰¹。

化合物10: 白色结晶性粉末(甲醇), mp 296~298 °C; Liebermann-Burchard 反应呈阳性, $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 5.34(1H, br d, $J=12.5$ Hz, H-6), 5.04(1H, d, $J=7.8$ Hz, H-1'); $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 140.4(C-5), 121.1(C-6), 76.8(C-3), 56.1(C-17), 55.4(C-14), 49.5(C-9), 45.1(C-24), 41.8(C-13), 38.9(C-18), 38.3(C-12), 36.8(C-4), 36.2(C-1), 35.4(C-10), 33.3(C-20), 31.4(C-7, 23), 29.2(C-8), 28.7(C-22), 27.7(C-25), 25.4(C-16), 23.8(C-2), 22.6(C-15), 20.5(C-28), 19.6(C-11), 19.0(C-29), 18.6(C-26), 18.9(C-27), 11.7(C-21), 11.6(C-19), 100.7(C-1'), 73.4(C-2'), 76.9(C-3'), 70.1(C-4'), 76.7(C-5'), 61.0(C-6')。以上数据与文献报道的胡萝

卜苜(daucosterol)基本一致^[7]。

参考文献:

- [1] 张斯雯. 毛酸浆化学成分及其生物活性的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2007.
- [2] 马哲. 锦灯笼宿萼化学成分的分离与鉴定[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2007.
- [3] 徐润生, 袁珂, 殷明文, 等. 羽芒菊化学成分研究[J]. 中草药, 2009, 40(7): 1015-1018.
- [4] 陈柏年. 榭寄生化学成分的研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2007.
- [5] Dong H, Gou Y L, Cao S G, et al. Eicosenones and methylated flavonols from *A momum koenigii* [J]. *Phytochemistry*, 1999, 50: 899-902.
- [6] 田菁, 赵毅民, 栾新慧. 马鞭草的化学成分研究(II) [J]. 天然产物研究与开发, 2007, 19(2): 247-249.
- [7] 李全, 许琼明, 郝丽莉, 等. 紫丁香叶化学成分研究[J]. 中草药, 2009, 40(3): 369-371.
- [8] 于德泉, 杨峻山. 分析化学手册[M]. 第7分册. 北京: 化学工业出版社, 1999.
- [9] 孙丽仁, 何明珍, 冯育林, 等. 山蜡梅叶的化学成分研究[J]. 中草药, 2009, 40(8): 1214-1216.
- [10] 赵倩, 邱莉, 邱峰, 等. 酸浆宿萼的化学成分[J]. 沈阳药科大学学报, 2006, 23(3): 15F-155.

藏红花挥发油的 GC-MS 分析及其在卷烟中的应用

刘绍华, 黄世杰, 胡志忠, 陈义昌, 白家峰, 农李政, 邹克兴, 黄泰松*

(广西中烟工业有限责任公司技术中心, 广西 南宁 530000)

摘要:目的 研究藏红花挥发油成分及其对提高卷烟吸食品质效果。方法 采用 GC-MS 对藏红花挥发油挥发性成分进行分析和卷烟加香试验。结果 藏红花挥发油中共鉴定出 26 种成分, 主要有藏红花醛、2,4,4-三甲基-3-甲醛-5-羟基-2,5-环己二烯-1-酮、2-羟基-3,5,5-三甲基-2-环己烯-1,4-二酮、2,2,6-三甲基-1,4-环己二酮、二氢-β-紫罗兰酮、异佛尔酮等。结论 藏红花挥发油具有浓厚的卷烟香气、在卷烟中显著地增加卷烟香气, 降低刺激等作用, 对提高卷烟吸食品质具有很好的效果。

关键词:藏红花; 挥发油; GC-MS; 卷烟; 加香

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)11-1790-03

藏红花 *Crocus sativus* L. 是鸢尾科番红花属球根类草本植物, 原产西班牙、伊朗和印度等国, 从印度引入西藏。因此, 在我国被称为藏红花、番红花或西红花^[1]。藏红花主要是指花柱上部及柱头, 是一种非常昂贵的香料, 被称为“植物黄金”。藏红花具有活血化瘀、凉血解毒、解郁安神之功效^[2]。由于其提取物具有亮丽的黄色和特殊的香味, 在国际市场上作为高档食品添加剂和食用色素。藏红花酊剂和干制品可用于配制露酒和调味品的香料以及软饮料、烘烤食品与肉类食品的加香。调制特殊风味的菜肴, 如具料兰风味的煨饭和浓炖鱼^[3]。藏红花中的挥发性成分与烟草中的香气很接近, 对提高卷烟的香气值具有很好的效果^[4]。本研究对藏红花中的挥发性成分进行了 GC-MS 分析, 发现其中一些醛、酮类物质与卷烟的致香物质较一致, 如藏红花醛、糠醛、二氢-β-紫罗兰酮、二氢猕猴桃内酯等。藏红花挥发油的卷烟加香试验结果表明, 它对提高卷烟的吸食品质具有很好的效果, 这将为开发藏红花在卷烟中的应用提供可靠的科学依据, 具有重要的理论

价值和前景。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂: Agilent 6890GC-5973MS 气质联用仪(美国安捷伦公司); 同时蒸馏萃取装置(市购); HH-6 型电热恒温水浴锅(常州澳华仪器有限公司); KDM 型调温电热套(山东鄞城振兴仪器厂); RE-52 型旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂); BINDER 恒温恒湿箱(德国 Binder 公司); CMB120 型卷烟机(德国 Burghart 公司); A B204-S 型电子分析天平(感量 0.0001 g, 瑞士梅特勒公司); 广西中烟工业有限责任公司库存烟叶。

二氯甲烷、95%乙醇、无水硫酸钠(AR, 广东光华化学厂有限公司); 氯化钠(AR, 广东汕头市西陇化工厂); 藏红花(上海市药材有限公司)由广西中医药研究院赖茂祥研究员鉴定。

1.2 方法

1.2.1 藏红花挥发油的提取与 GC-MS 分析: 将藏红花于 60℃ 下干燥 2 h, 粉碎, 过 40 目筛, 粉末装入棕色瓶中。准确称取 30 g 藏红花粉末, 放入蒸馏萃

①收稿日期: 2010-04-09

基金项目: 广西中烟工业有限责任公司 2008 年科技创新项目

作者简介: 刘绍华(1962-), 博士后, 高级工程师, 主要从事天然产物与烟草的研究工作。

Tel: 15878175458 E-mail: lshaohua1@yahoo.com.cn