

瓦松的化学成分研究

郑万金, 仲英*, 孙敬勇, 张萍

(山东省医学科学院药物研究所, 山东省现代医用药物与技术重点实验室, 山东 济南 250062)

摘要:目的 研究瓦松的化学成分。方法 采用色谱技术进行分离、纯化, 通过理化常数和波谱分析鉴定化合物结构。结果 从瓦松中分离得到17个化合物, 分别鉴定为-谷甾醇()、木栓酮()、2,2-二甲基-色满环-6-羧酸()、对羟基苯甲酸()、3-羟基-4-甲氧基苯甲酸()、没食子酸()、4-羟基-3,5-二甲氧基苯甲酸()、山柰酚()、山柰酚-3-O-L-鼠李糖苷()、山柰酚-7-O-L-鼠李糖苷()、山柰酚-3-O-D-葡萄糖苷()、山柰酚-7-O-D-葡萄糖苷()、山柰酚-3-葡萄糖-7-鼠李糖苷()、槲皮素()、槲皮素-3-O-L-鼠李糖苷()、槲皮素-3-O-D-葡萄糖苷()、2,7-脱水-D-阿卓庚酮吡喃糖()。结论 化合物 ~ , , , , 为首次从该属植物中分离得到; 化合物 和 为首次从该植物中分得。

关键词:瓦松; 山柰酚-3-O-L-鼠李糖苷; 结构鉴定

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)06-0859-04

瓦松 *Orostachys fimbriatus* (Turcz.) Berger 为景天科瓦松属植物, 又名流苏瓦松, 全国各地均有分布, 以全草入药。具有清热解毒、止血、利湿、消肿等功效, 用于吐血、鼻衄、血痢、疟疾、痔疮、湿疹、痈毒、疔疮等症^[1]。现代药理研究表明, 该植物具有抗癌、抗炎、抗菌、强心、抗病毒和免疫调节等作用^[2]。国内外对该植物的研究较少, 为了深入研究瓦松药理活性的物质基础, 本实验对瓦松进行了系统的研究, 分离并鉴定了17个化合物, 分别为-谷甾醇(sitosterol,)、木栓酮(friedelin,)、2,2-二甲基-色满环-6-羧酸(2,2-dimethylchroman-6-carboxylic acid,)、对羟基苯甲酸(*p*-hydroxybenzoic acid,)、3-羟基-4-甲氧基苯甲酸(3-hydroxy-4-methoxybenzoic acid,)、没食子酸(gallic acid,)、4-羟基-3,5-二甲氧基苯甲酸(4-hydroxy-3,5-dimethoxybenzoic acid,)、山柰酚(kaempferol,)、山柰酚-3-O-L-鼠李糖苷(kaempferol-3-O-L-rhamnoside,)、山柰酚-7-O-L-鼠李糖苷(kaempferol-7-O-L-rhamnoside,)、山柰酚-3-O-D-葡萄糖苷(kaempferol-3-O-D-glucoside,)、山柰酚-7-O-D-葡萄糖苷(kaempferol-7-O-D-glucoside,)、山柰酚-3-葡萄糖-7-鼠李糖苷(kaempferol-3-glucoside-7-rhamnoside,)、槲皮素(quercetin,)、槲皮素-3-O-L-鼠李糖苷(quercetin-3-O-L-rhamnoside,)、槲皮素-3-O-D-葡萄糖苷(quercetin-3-O-D-glucoside,)、2,7-脱水-D-阿卓庚

酮吡喃糖(2,7-anhydro-D-altroheptulopyranoses,) , 其中化合物 ~ , 、 、 、 、 为首次从该属植物中分离得到。

1 仪器与材料

Stuart smp3 型熔点测定仪(未校正); Nicolet Avatar-330 型红外光谱仪; Bruker advanced 400 型核磁共振仪(内标 TMS); Varian INOVA-600 型核磁共振仪(内标 TMS); Agilent Trap VL 型质谱仪; 色谱用硅胶为青岛海洋化工厂产品; 所用试剂均为分析纯。瓦松药材购自山东省临沂市费县, 由山东省医学科学院药物研究所左春旭研究员鉴定为瓦松 *Orostachys fimbriatus* (Turcz.) Berger, 样本存放于山东省医学科学院药物研究所合成室。

2 提取与分离

取干燥的瓦松全草约 20 kg, 剪碎, 用 90% 乙醇浸泡, 加热回流提取 3 次, 每次 2 h, 提取液浓缩, 自然挥发至无醇味, 加适量水混悬, 混悬液依次用石油醚、氯仿、醋酸乙酯、正丁醇萃取, 回收萃取液得到石油醚萃取物 322 g, 氯仿萃取物 40 g, 醋酸乙酯萃取物 124 g, 正丁醇萃取物 127 g。石油醚部位用石油醚-醋酸乙酯系统梯度洗脱, 氯仿、醋酸乙酯及正丁醇部位用氯仿-甲醇系统梯度洗脱, 经反复硅胶柱色谱、结晶、重结晶等得到化合物、(石油醚部位), 化合物(氯仿部位), 化合物 ~、~(醋酸乙酯部位), 化合物(正丁醇部位)。

3 结构鉴定

* 收稿日期: 2009-01-09

作者简介: 郑万金(1984—), 男, 山东青州人, 在读硕士研究生, 从事天然药物化学研究。 E-mail: zhwjzbx@163.com

* 通讯作者 仲英 Tel/Fax: (0531) 82629232

化合物 : 白色针晶(石油醚), mp 135 ~ 137 ; 10% H₂SO₄-乙醇溶液显色为紫红色; Liebermann-Burchard 反应阳性; 与 -谷甾醇标准品共薄层展开, 在 3 个不同的展开体系中样品显示单一斑点, R_f 及 10% 硫酸-乙醇溶液显色位置一致, R_f 值一致, 且混合熔点不下降, 故鉴定为 -谷甾醇。

化合物 : 白色针晶(石油醚-丙酮), mp 259 ~ 263 ; Liebermann-Burchard 反应呈阳性; 以上理化性质及 ESFMS、¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 波谱数据与文献报道基本一致^[3], 故鉴定为木栓酮。

化合物 : 针状结晶(石油醚-丙酮), mp 180 ~ 183 ; ESFMS (positive) m/z : 206. 9 [M + H]⁺, 228. 9 [M + Na]⁺; (negative) m/z : 204. 8 [M - H]⁻ 可推知化合物的相对分子质量为 206; ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) : 7. 87 (1H, d, J = 2. 1 Hz, H-5), 7. 85 (1H, dd, J = 8. 4, 2. 1 Hz, H-7), 6. 81 (1H, d, J = 8. 4 Hz, H-8), 2. 83 (2H, t, J = 6. 7 Hz, H-4), 1. 84 (2H, t, J = 6. 7 Hz, H-3), 1. 36 (6H, s, 2-CH₃); ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) : 26. 9 (2-CH₃), 32. 5 (C-3), 22. 3 (C-4), 132. 4 (C-5), 120. 5 (C-6), 129. 9 (C-7), 117. 4 (C-8), 159. 1 (C-9), 120. 8 (C-10), 171. 9 (-COOH)。由以上理化性质和波谱数据可推断其两种可能的平面结构, 再结合 HSQC、HMBC 可确定羧基的位置处于 6 位; 且氢谱数据与文献报道基本一致^[4], 故鉴定为 2, 2-二甲基-色满环-6-羧酸。

化合物 : 白色粉末(甲醇), 易溶于甲醇、水, mp 210 ~ 213 ; 与三氯化铁反应阳性, 故结构中可能存在酚羟基; 以上理化性质及 ESFMS、¹H-NMR 波谱数据与文献报道基本一致^[5], 故鉴定为对羟基苯甲酸。

化合物 : 白色粉末(甲醇), 易溶于甲醇, mp 213 ~ 215 ; ESFMS (positive) m/z : 169. 2 [M + H]⁺, 191. 2 [M + Na]⁺; (negative) m/z : 167. 1 [M - H]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 12. 49 (1H, s, -COOH), 9. 85 (1H, s, 3-OH), 7. 43 ~ 7. 44 (2H, m, H-2, 6), 6. 84 (1H, d, J = 8. 6 Hz, H-5), 3. 81 (3H, s, -OCH₃); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) : 121. 6 (C-1), 115. 0 (C-2), 147. 2 (C-3), 151. 1 (C-4), 112. 7 (C-5), 121. 6 (C-6), 167. 2 (C-7), 55. 5 (-OCH₃); 以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[6], 故鉴定为 3-羟基-4-甲氧基苯甲酸。

化合物 : 白色针晶(甲醇), mp 210 ~ 215 ; 三氯化铁反应阳性, 故结构中可能存在酚羟基; 以上

理化性质及 ESFMS 和 ¹H-NMR 波谱数据与文献报道基本一致^[7], 故鉴定为没食子酸。

化合物 : 白色针晶(甲醇), 易溶于甲醇, mp 202 ~ 206 ; ESFMS (positive) m/z : 199. 2 [M + H]⁺, 221. 2 [M + Na]⁺; (negative) m/z : 197. 0 [M - H]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 12. 58 (1H, s, -COOH), 9. 19 (1H, s, 4-OH), 7. 21 (2H, s, H-2, 6), 3. 80 (6H, s, 3, 5-OCH₃); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) : 120. 3 (C-1), 103. 9 (C-2, 6), 147. 4 (C-3, 5), 140. 2 (C-4), 167. 1 (C-7), 55. 5 (3, 5-OCH₃); 以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[8], 故鉴定为 4-羟基-3, 5-二甲氧基苯甲酸。

化合物 : 黄色粉末(无水乙醇), mp 274 ~ 276 ; HCl-Mg 反应阳性。¹³C-NMR 谱数据见表 1; 以上理化性质及 ESFMS、¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 波谱数据与文献报道基本一致^[9], 故鉴定为山柰酚。

化合物 : 黄色粉末(甲醇), mp 170 ~ 172 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) m/z : 433. 2 [M + H]⁺, 455. 2 [M + Na]⁺; (negative) m/z : 431. 2 [M - H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 7. 77 (2H, d, J = 8. 6 Hz, H-2, 6), 6. 94 (2H, d, J = 8. 6 Hz, H-3, 5), 6. 43 (1H, d, J = 1. 5 Hz, H-8), 6. 23 (1H, d, J = 1. 5 Hz, H-6), 5. 32 (1H, s, H-1), 0. 82 (3H, d, J = 5. 8 Hz, H-6)。¹³C-NMR 谱数据见表 1。以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[10], 故鉴定为山柰酚-3-*O*-*L*-鼠李糖苷。

化合物 : 黄色针晶(氯仿-甲醇), mp 230 ~ 232 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) m/z : 455. 0 [M + Na]⁺, 433 [M + H]⁺; (negative) m/z : 430. 9 [M - H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 12. 49 (1H, s, 5-OH), 10. 15 (1H, s, 4-OH), 9. 54 (1H, s, 3-OH), 6. 43 (1H, d, J = 1. 9 Hz, H-6), 6. 83 (1H, d, J = 1. 9 Hz, H-8), 8. 10 (2H, d, J = 8. 8 Hz, H-2, 4), 6. 94 (2H, d, J = 8. 8 Hz, H-3, 5), 5. 56 (1H, d, J = 1. 3 Hz, H-1), 1. 10 (3H, d, J = 6. 1 Hz), 5. 15 (1H), 4. 93 (1H), 4. 82 (1H), 3. 87 (1H), 3. 30 ~ 3. 67 (m)。¹³C-NMR 谱数据见表 1。以上波谱数据及理化性质与文献报道基本一致^[11], 故鉴定为山柰酚-7-*O*-*L*-鼠李糖苷。

化合物 : 黄色粉末(甲醇), mp 173 ~ 177 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) m/z : 449. 2 [M + H]⁺, 471. 2 [M + Na]⁺; (negative) m/z : 447. 2 [M - H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, DM-

SO-*d*₆) : 8.03 (2H, d, *J* = 8.9 Hz, H-2, 6), 6.88 (2H, d, *J* = 8.9 Hz, H-3, 5), 6.41 (1H, d, *J* = 2.0 Hz, H-8), 6.19 (1H, d, *J* = 2.0 Hz, H-6), 5.45 (1H, d, *J* = 7.3 Hz, H-1)。¹³C-NMR数据见表1。以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[10], 故鉴定为山柰酚-3-*O*-*D*-葡萄糖苷。

表1 化合物 ~ (100 MHz, DMSO-*d*₆), (150 MHz, DMSO-*d*₆)的¹³C-NMR数据

Table 1 ¹³C-NMR Data of compounds — (100 MHz, DMSO-*d*₆), (150 MHz, DMSO-*d*₆)

碳位								
2	146.8	157.2	147.5	156.4	147.4	155.9	156.4	156.0
3	135.6	134.2	136.0	133.1	136.9	133.5	134.2	133.2
4	175.8	177.7	176.0	177.3	176.5	177.6	177.7	177.3
5	156.1	161.3	155.7	161.2	160.4	156.7	161.3	161.1
6	98.2	98.8	98.4	98.8	98.6	98.4	98.7	98.5
7	163.8	164.4	161.4	156.1	162.5	161.6	164.1	164.0
8	93.4	93.8	94.3	103.7	94.2	94.5	93.6	93.4
9	160.7	156.5	160.4	156.1	155.6	160.8	157.3	156.2
10	103.0	104.1	104.7	103.7	104.7	105.6	104.0	103.8
1	121.6	120.5	121.5	120.9	121.6	120.7	121.1	121.5
2	129.4	130.6	129.6	130.8	129.4	131.0	115.6	115.1
3	115.4	115.4	115.4	115.1	115.4	115.1	145.2	144.7
4	159.1	160.0	159.3	159.9	159.4	160.1	148.4	148.3
5	115.4	115.4	115.4	115.1	115.4	115.1	115.4	116.1
6	129.4	130.6	129.6	130.8	129.4	131.0	120.7	121.0
G1				100.9	100.5	100.8		100.7
G2				74.2	73.1	74.2		74.0
G3				76.4	76.4	76.4		76.4
G4				69.9	69.9	69.9		70.0
G5				77.4	77.1	77.5		77.5
G6				60.8	60.6	60.8		60.8
R-1	101.8	98.8				99.3	101.8	
R-2	70.6	70.0				70.0	70.6	
R-3	70.4	70.3				70.2	70.3	
R-4	71.2	71.6				71.6	71.2	
R-5	70.1	69.8				69.8	70.0	
R-6	17.5	17.9				17.9	17.5	

化合物 : 黄色粉末 (甲醇), mp 265 ~ 267 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) *m/z*: 449.2 [M + H]⁺, 471.2 [M + Na]⁺; (negative) *m/z*: 447.2 [M - H]⁻。 ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 8.10 (2H, d, *J* = 8.5 Hz, H-2, 6), 6.93 (2H, d, *J* = 8.5 Hz, H-3, 5), 6.78 (1H, s, H-8), 6.40 (1H, s, H-6), 5.07 (1H, d, *J* = 7.4 Hz, H-1); ¹³C-NMR数据见表1; 以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[12], 故鉴定为山柰酚-7-*O*-*D*-葡萄糖苷。

化合物 : 黄色粉末 (无水乙醇), mp 250 ~ 253 ; HCl-Mg 粉反应为阳性。ESFMS (positive) *m/z*: 617.1 [M + Na]⁺, 595.0 [M + H]⁺; (nega-

tive) *m/z*: 593.0 [M - H]⁻。 ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 12.61 (1H, s, 5-OH), 10.24 (1H, s, 4-OH), 6.45 (1H, d, *J* = 2.1 Hz, H-6), 6.83 (1H, d, *J* = 2.1 Hz, H-8), 8.08 (2H, d, *J* = 8.9 Hz, H-2, 6), 6.91 (2H, d, *J* = 8.9 Hz, H-3, 5), 5.56 (1H, d, *J* = 1.2 Hz, 鼠李糖 C₁-H), 5.47 (1H, d, *J* = 6.0 Hz, 葡萄糖 C₁-H)。 ¹³C-NMR数据见表1。以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[9,13], 故鉴定为山柰酚-3-葡萄糖-7-鼠李糖苷。

化合物 : 黄色粉末 (无水乙醇), mp 314 ~ 316 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) *m/z*: 302.9 [M + H]⁺, 324.9 [M + Na]⁺; (negative) *m/z*: 300.8 [M - H]⁻; 与槲皮素对照品共薄层展开, 在3种不同的展开体系中样品显示单一斑点, R_f值、显色均一致, 且混合熔点不下降, 故鉴定为槲皮素。

化合物 : 黄色粉末 (甲醇), mp 181 ~ 184 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) *m/z*: 449.2 [M + H]⁺, 471.2 [M + Na]⁺; (negative) *m/z*: 447.2 [M - H]⁻。 ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) : 12.67 (1H, br s, 5-OH), 10.87 (1H, br s, 7-OH), 9.71 (1H, br s, 4-OH), 9.39 (1H, br s, 3-OH), 7.30 (1H, s, H-2), 7.26 (1H, dd, *J* = 8.3, 2.0 Hz, H-6), 6.87 (1H, d, *J* = 8.3 Hz, H-5), 6.21 (1H, d, *J* = 2.0 Hz, H-6), 6.40 (1H, d, *J* = 2.0 Hz, H-8), 5.26 (1H, d, *J* = 1.2 Hz, H-1), 0.82 (3H, d, *J* = 5.9 Hz, H-6)。 ¹³C-NMR数据见表1; 以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[14], 故鉴定为槲皮素-3-*O*-*L*-鼠李糖苷。

化合物 : 黄色粉末 (无水乙醇), mp 210 ~ 213 ; HCl-Mg 粉反应阳性。ESFMS (positive) *m/z*: 465.0 [M + H]⁺, 487.0 [M + Na]⁺; (negative) *m/z*: 463.0 [M - H]⁻。 ¹H-NMR (600 MHz, DMSO-*d*₆) : 12.65 (1H, s, 5-OH), 10.90 (1H, br s, 7-OH), 9.65 (1H, br s, 3-OH), 9.15 (1H, br s, 4-OH), 7.59 (1H, d, *J* = 2.1 Hz, H-2), 6.85 (1H, d, *J* = 9.0 Hz, H-5), 7.58 (1H, dd, *J* = 2.1, 9.0 Hz, H-6), 6.20 (1H, d, *J* = 1.8 Hz, H-6), 6.41 (1H, d, *J* = 1.8 Hz, H-8), 5.47 (1H, d, *J* = 7.2 Hz, H-1), 3.10 ~ 3.6 (m, sugar protons)。 ¹³C-NMR数据见表1。以上理化性质及波谱数据与文献报道基本一致^[15], 故鉴定为槲皮素-3-*O*-*D*-葡萄糖苷。

化合物 : 无色柱状结晶 (甲醇), 溶于甲醇, mp 150 ~ 155 。ESFMS (positive) *m/z*: 214.9

$[M + Na]^+$; (negative) m/z : 190. 8 $[M - H]^-$ 。
 1H -NMR(400 MHz, DMSO- d_6): 4. 59(1H, t, $J = 6. 4$ Hz, 1-OH), 4. 48(1H, d, $J = 6. 7$ Hz), 4. 61(1H, d, $J = 4. 2$ Hz), 4. 72(1H, d, $J = 6. 0$ Hz) 为其其他位置的羟基信号。 ^{13}C -NMR(100 MHz, DMSO- d_6): 60. 7(C-1), 107. 9(C-2), 71. 7(C-3), 70. 3(C-4), 70. 1(C-5), 77. 3(C-6), 65. 6(C-7)。以上波谱数据与文献报道一致^[16], 且与对照品共薄层, R_f 值、显色均一致, 故鉴定为 2, 7-脱水-*D*-阿卓庚酮吡喃糖。

参考文献:

- [1] 江苏新医学院 中药大辞典 [M]. 第一卷. 上海: 上海科学技术出版社, 1977.
- [2] 郑万金, 张 萍, 仲 英. 瓦松属植物的研究进展 [J]. 齐鲁药事, 2008, 27(3): 161-163.
- [3] 何春年, 王春兰, 郭顺星, 等. 福建金线莲的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2005, 17(3): 259-261.
- [4] Teng M, Duong T T, Johnson A T, *et al.* Identification of highly potent retinoic acid receptor alpha-selective antagonists [J]. *J Med Chem*, 1997, 40(16): 2449.
- [5] 牛雪梅, 黎胜红, 纳 智, 等. 疏花毛萼香茶菜的化学成分研究 [J]. 中草药, 2003, 34(4): 300-303.

- [6] 段静雨, 阮金兰. 小连翘化学成分研究 [J]. 中草药, 2005, 36(10): 1461-1463.
- [7] 肖正华, 蔡玉鑫, 阿依别克·马力克. 大叶白蜡树种子化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(2): 191-192.
- [8] 袁珊琴, 于能江, 赵毅民, 等. 淡豆豉中的化学成分 [J]. 中药材, 2008, 31(8): 1173.
- [9] 邹忠杰, 鞠建华, 杨俊山. 泥胡菜化学成分研究 [J]. 中国药理学杂志, 2006, 41(2): 102-103.
- [10] 叶 冠, 范明松, 黄成钢. 芫荽草中的黄酮类化学成分的分离与鉴定 [J]. 中草药, 2006, 37(6): 821-823.
- [11] 谭桂山, 左春旭. 紫花八宝化学成分的研究 [J]. 药学学报, 1994, 29(7): 519-525.
- [12] 于志斌, 杨广义, 吴 霞, 等. 救心草的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2007, 19(1): 67-69.
- [13] 左春旭, 仲 英, 姜岩青, 等. 瓦松中黄酮类化合物的分离与鉴定 [J]. 中草药, 1988, 19(4): 4-5.
- [14] 李 燕, 郭顺星, 王春兰, 等. 新疆雪莲黄酮类化学成分的研究 [J]. 中国药理学杂志, 2007, 42(8): 577.
- [15] 唐于平, 王 颖, 楼凤昌, 等. 银杏叶中的黄酮醇苷类成分 [J]. 药理学学报, 2000, 35(5): 363-366.
- [16] George R, Ritchie S, Natsuko C, *et al.* Configurational effects on ^{13}C chemical shifts of 1, 6-anhydro-hexopyranoses and related compounds. Utility of ^{13}C - 1H coupling patterns for signal assignments [J]. *Can J Chem*, 1976, 54: 2302.

人工种植伏毛铁棒锤的化学成分研究

梁永锋¹, 陈作涛², 刘立红¹, 刘世巍¹, 张广宏^{1*}

(1. 宁夏师范学院化学与化学工程学院, 宁夏 固原 756000; 2. 中国科学院兰州物理化学研究所, 甘肃 兰州 730000)

摘要:目的 研究人工种植伏毛铁棒锤的化学成分。方法 采用超声波乙醇提取法和正、反相硅胶柱色谱分离纯化, 根据理化性质和波谱数据鉴定结构。结果 从人工种植的伏毛铁棒锤中分离鉴定出 11 个化合物, 分别为 3-脱氧乌头碱()、3-乙酰乌头碱()、乌头碱()、3-脱氧乌头原碱-8-亚油酸酯()、尼奥灵()、宋果灵()、乌头原碱-8-亚油酸酯()、16, 17-二氢-12, 16-环氧欧乌头碱()、12-表-欧乌头碱()、欧乌头碱() 和 6-*O*-去甲基尼奥灵()。结论 人工种植的伏毛铁棒锤的化学成分与已报道野生的基本相同, 人工种植的伏毛铁棒锤能够满足药用需要。

关键词:超声波提取; 人工种植; 伏毛铁棒锤; 毛茛科

中图分类号: R284 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2009)06-0862-04

伏毛铁棒锤 *Aconitum flavum* Hand. - Mazz. 系毛茛科乌头属植物。分布于四川西北部、西藏北部、青海、宁夏南部和内蒙古南部, 是民间常用草药之一, 味苦、辛, 性温, 剧毒。有祛瘀活络、止血镇痛等作用, 用于神经痛、风湿关节痛、妇女痛经、胃痛、牙痛、跌打损伤等。当地民间长期自采自用, 自 20 世纪 80 年代以来上升为大宗商品药材, 当地开始大量收购, 使原本资源丰富的野生资源迅速减少, 商品

药材供应短缺, 为了满足市场需要宁夏隆德县于 20 世纪 80 年代后期开始进行人工种植, 而关于人工种植的伏毛铁棒锤的化学成分尚未见报道。为了充分开发利用这一药用植物资源, 本实验采用超声波乙醇浸提法提取, 分离宁夏隆德县六盘山药业有限公司人工种植的伏毛铁棒锤的化学成分, 从中分离出了 11 种化合物, 通过波谱技术分析鉴定了其结构, 分别为 3-脱氧乌头碱()、3-乙酰乌头碱()、乌头

* 收稿日期: 2008-09-16

基金项目: 宁夏回族自治区科技攻关项目资助(项目编号 2008220)

作者简介: 梁永锋(1963—), 男, 汉族, 副教授, 硕士, 主要从事天然药物分析。 Tel: 13995049873 E-mail: qylyf338@yahoo.com.cn