

Hz, H-5'), 7.88(1H, dd, $J=7.70, 1.48$ Hz, H-6'), 3.85(3H, s, 8-OCH₃)。由以上数据分析并结合文献报道^[9]可知,该化合物为5,7,2'-三羟基-8-甲氧基黄酮。

化合物Ⅷ:黄色针状结晶,mp 229~231 °C,分子式C₁₇H₁₄O₆,相对分子质量314,FAB⁺-MS:315(M+1,100),300,284,207;¹³C-NMR(100 MHz, C₅D₅N)δ:161.86(s, C-2),109.75(d, C-3),182.41(s, C-4),156.02(s, C-5),98.78(d, C-6),156.23(s, C-7),129.33(s, C-8),148.99(s, C-9),105.32(s, C-10),119.41(s, C'-1),159.00(s, C'-2),113.18(d, C'-3),133.49(d, C'-4),121.08(d, C'-5),129.25(d, C'-6),56.04(q, 2'-OCH₃),60.35(q, 8-OCH₃);¹H-NMR(400 MHz, C₅D₅N)δ:6.91(1H, s, H-3),6.68(1H, s, H-6),7.21(1H, dd, $J=7.58, 1.61$ Hz, H-3'),7.57(1H, dt, $J=7.58, 1.61$ Hz, H-4'),7.14(1H, dt, $J=7.60, 1.61$ Hz, H-5'),7.86(1H, dd, $J=7.60, 1.60$ Hz, H-6'),3.87(3H, s, 2'-OCH₃,可互换),3.93(3H, s, 8-OCH₃,可互换)。由以上数据分析并结合文献报道^[10]可知,该化合物为5,7-二羟基-8,2'-二甲氧基黄酮。

化合物Ⅸ:黄色针晶,mp 277~280 °C,分子式C₁₆H₁₂O₇,相对分子质量316,FAB⁺-MS:317(M+1,100),301;¹³C-NMR(100 MHz, C₅D₅N)δ:164.82(s, C-2),102.53(d, C-3),182.43(s, C-4),153.09(s, C-5),131.40(s, C-6),157.64(s, C-7),94.44(d, C-8),152.70(s, C-9),104.41(s, C-10),120.98(s, C'-1),113.64(d, C'-2),146.04(s, C'-3),150.00(s, C'-4),116.10(d, C'-5),119.33(d, C'-6),59.37(q,

C-6-OCH₃);¹H-NMR(400 MHz, C₅D₅N)δ:6.92(1H, s, H-3),6.69(1H, s, H-8),7.70(1H, s, H-2'),6.81(1H, d, $J=8.01$ Hz, H-5'),7.14(1H, d, $J=8.01$ Hz, H-6'),3.87(3H, s, 6-OCH₃)。由以上数据分析并结合文献报道^[11]可知,该化合物为5,7,3',4'-四羟基-6-甲氧基黄酮。

参考文献:

- [1] 唐昌林,柯平,鲁德全,等.中国植物志[J].第26卷.北京:科学出版社,1996.
- [2] 中华本草编委会.中华本草[M].第2卷.上海:上海科技出版社,1999.
- [3] 庄林根.漆姑草中的C-糖基黄酮衍生物[J].中草药,1983,14(7):295-297.
- [4] 黄厚聘,程才芬,任光友,等.漆姑草黄酮类的抗肿瘤作用与临床前药理研究[J].药学通报,1980,15(11):481-482.
- [5] 于德全,杨峻山.分析化学手册[M].第7卷.北京:化学工业出版社,2002.
- [6] Ito C, Ohta H, Tan H T W, et al. Furukawa. Constituents of *Clausena excavata* isolation and elucidation of seven new carbazole alkaloids and a new coumarin[J]. *Chem Pharm Bull*, 1996, 44(2): 2231-2235.
- [7] Dubois M A, Zoll A, Bouillant M L, et al. New cglycosylflavones from *Cerastium arvense* [J]. *Phytochemistry*, 1982, 21(5): 1141-1143.
- [8] Tsuyoshi T, Yukinori M, Yoshitaka I, et al. Studies on the Nepalese crude drugs. V. On the flavonoid constituents of the root of *Scutellaria discolor* Colebr. (2) [J]. *Chem Pharm Bull*, 1986, 34(1): 406-408.
- [9] Yuichi K, Yukinori M, Yumi Y, et al. Studies on the Nepalese crude drugs. X. On the phenolic compounds from the root of *Scutellaria prostrata* JACQ. ex Benth [J]. *Chem Pharm Bull*, 1991, 39(4): 1047-1050.
- [10] Yukinori M, Yoshitaka I, Tsuyoshi T, et al. Studies on the constituents of *Scutellaria* species, X. On the flavonoid constituents of the root of *Scutellaria indica* L. [J]. *Chem Pharm Bull*, 1987, 35(9): 3720-3725.
- [11] Agrawal P K. *Carbon-13 NMR of Flavonoids* [M]. Lucknow: Elsevier Press, 1989.

假麦包叶化学成分研究(Ⅲ)

朱华旭^{1,2},唐于平¹,龚祝南^{2*},闵知大³

(1. 南京中医药大学中药研究院,江苏 南京 210029; 2. 南京师范大学生命科学院,江苏 南京 210024; 3. 中国药科大学天然药化教研室,江苏 南京 210038)

摘要:目的 对广西产假麦包叶进行系统的成分研究。方法 采用柱色谱进行单体化合物的分离,并运用波谱学方法对所得分得的化合物进行了结构鉴定。结果 自其地上部分分得12个化合物,通过光谱解析鉴定了其结构。鞣花酸类衍生物6个,为鞣花酸(ellagic acid, I)、3,3',4'-三甲基鞣花酸(3,3',4'-trimethylellagic acid, II)、3,3'-二甲基鞣花酸(3,3'-di-O-methyl ellagic acid, III)、3,3'-4-三甲基鞣花酸-4'-O-β-D-葡萄糖苷(3,3',4-tri-O-methylellagic

收稿日期:2008-03-26

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30873450);江苏省教育厅自然科学基金项目(07KJB360087);江苏省中医药管理局科技项目(H05164)

作者简介:朱华旭(1972-),女,江苏人,博士,副研究员,现主要从事中药复方复杂体系物质基础和中药剂型给药系统。

Tel: (025)86798399 E-mail: Huaxu72@yahoo.com.cn

*通讯作者 龚祝南

acid-4'-O-β-D-glucopyranoside, IV)、3,3'-二甲基鞣花酸-4'-O-β-D-葡萄糖苷(3,3'-di-O-methylellagic acid-4'-O-β-D-glucopyranoside, V)、3,3'-二甲基鞣花酸-4'-O-β-D-木糖苷(3,3'-di-O-methylellagic acid-4'-O-β-D-xylopyranoside, VI);吡啶酮生物碱化合物1个,为蓖麻碱(ricinine, VII);香豆素化合物2个,为伞形花内酯(umbelliferon, VIII)、东莨菪苷(scopolin, IX);酚酸类化合物3个,为香豆酸(*p*-coumaric acid, X)、阿魏酸(ferulic acid, XI)、原儿茶酸(vanillic acid, XII)。结论 化合物I~XII均为首次自该属植物中分得。

关键词:假麦包叶;鞣花酸类衍生物;香豆素;酚酸类

中图分类号:R284.1 文献标识码:A 文章编号:0253-2670(2008)11-1612-05

Chemical constituents of *Discocleidium rufescens* (III)

ZHU Hua-xu^{1,2}, TANG Yu-ping¹, GONG Zhu-nan², MIN Zhi-da³

(1. Jiangsu Key Laboratory for Traditional Chinese Medicine Prescription, Institute for Traditional Chinese Medicine, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210029, China; 2. School of Life Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210024, China; 3. Department of Natural Medicinal Chemistry, China Pharmaceutical University, Nanjing 210038, China)

Abstract: Objective To study the constituents of *Discocleidium rufescens*. **Methods** The constituents were separated by column chromatography and their structures were elucidated by spectroscopic means. **Results** Six constituents were identified to be ellagic acid (I), 3,3',4'-trimethyl ellagic acid (II), 3,3'-di-O-methyl ellagic acid (III), 3,3',4-tri-O-methyl ellagic acid-4'-O-β-D-glucopyranoside (IV), 3,3'-di-O-methylellagic acid-4'-O-β-D-glucopyranoside (V), 3,3'-di-O-methylellagic acid-4'-O-β-D-xylopyranoside (VI), and others are ricinine (VII), umbelliferon (VIII), scopolin (IX), *p*-coumaric acid (X), ferulic acid (XI), and vanillic acid (XII). **Conclusion** Constituents I—XII are obtained from the plants of *Discocleidium* (Muell. -Arg.) Pax et Hoffm for the first time.

Key words: *Discocleidium rufescens* (Franch.) Pax et Hoffm.; ellagic acids; coumarin; phenylic acid

假麦包叶 *Discocleidium rufescens* (Franch.) Pax et Hoffm. 为大戟科假麦包叶属植物,《中国种子植物科属辞典》记载有该属植物,全世界共3种,分布于我国和琉球群岛,我国有假麦包叶一种,产于我国中部至西南部^[1]。《中国中药资源志要》记载有假麦包叶,生于路旁及干燥乱石滩中。分布于陕西、甘肃、河南、湖北、湖南、四川、贵州。根皮入药,具有清热解毒,泻水消积的功效,用于水肿,食积,毒疮^[2]。笔者采用PC-12细胞模型系统,对广西产假麦包叶的乙醇提取物进行体外活性筛选,初步结果表明,该提取物具有很好的神经生长因子诱导活性。为了进一步寻找其活性成分,对其醇提物进行了系统的化学成分研究,分离得到的化学成分已有报道^[3,4]。在对其活性成分的进一步研究中,本实验分离得到6个鞣花酸衍生物,1个生物碱类化合物,2个香豆素类化合物及3个酚酸类化合物。

1 实验部分

1.1 植物:植物采自广西壮族自治区,品种经广西壮族自治区药品检验所赖茂祥鉴定为大戟科假麦包叶属植物假麦包叶 *D. rufescens* (Franch.) Pax et Hoffm. 的地上部分。

1.2 仪器与材料:熔点测定用X₄ 双目镜显微熔点测定仪测定;紫外用岛津UV-2100型光谱仪测定;红外光谱用Nicolet Impact 410型红外光谱仪测定;核磁用JEOL型核磁共振仪(¹H-NMR 400 MHz, ¹³C-NMR 100 MHz)测定,TMS为内标。实验所用硅胶和高效薄层色谱板由Merck公司生产。Sephadex LH-20由Amersham Pharmacia Biotech公司生产。X-ray晶体衍射由中国医学科学院药物研究所测试。

1.3 提取与分离:假麦包叶干燥地上部分5 kg,95%工业乙醇回流提取,减压浓缩至无醇味,浓缩液加水稀释后,分别以石油醚、醋酸乙酯、饱和正丁醇萃取,萃取液浓缩,得石油醚部分浸膏132 g、醋酸乙酯部分浸膏53 g、正丁醇部分浸膏120 g。

醋酸乙酯部分浸膏53 g以硅胶(300~400目)按比例1:1.5拌样,上硅胶柱(0.063~0.200 mm)反复分离,以二氯甲烷-甲醇梯度洗脱,得到100:5、100:8、100:12、100:15流份。各流份分别反复硅胶柱色谱分离,以二氯甲烷-甲醇梯度洗脱,分离得到化合物VI[15 mg,二氯甲烷-甲醇(100:5)],化合物VII[20 mg,二氯甲烷-甲醇(100:5)],化合物I

[15 mg, 二氯甲烷-甲醇(100 : 10)], 化合物 K [40 mg, 二氯甲烷-甲醇(100 : 10)], 化合物 L [15 mg, 二氯甲烷-甲醇(100 : 12)], 化合物 M [20 mg, 二氯甲烷-甲醇(100 : 15)].

正丁醇部分浸膏 120 g 以硅胶(0.063~0.200 mm)按比例为 1 : 1.1 拌样, 上硅胶柱(0.063~0.200 mm)反复分离, 以三氯甲烷-甲醇梯度洗脱, 得到 100 : 5, 100 : 1, 100 : 15, 100 : 20 流份。各流份分别反复硅胶柱色谱分离。分离得到化合物 I [25 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 5)], 化合物 X [10 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 5)], 化合物 XI [20 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 5)], 化合物 XII [15 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 5)], 化合物 N [27 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 10)], 化合物 V [20 mg, 三氯甲烷-甲醇(100 : 15)].

2 结构鉴定

化合物 I : 浅黄色粉末(DMSO), mp >300 °C, 不溶于氯仿、丙酮等一般有机溶剂, 微溶于甲醇, 可热溶于氯仿-甲醇(1 : 1)、吡啶、DMSO。UV 365 nm 有淡蓝色荧光, 254 nm 有紫色暗斑。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)和¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)谱数据见表 1 和 2。经文献检索, 其光谱数据与鞣花酸一致^[5]。故将化合物 I 确定为鞣花酸。

化合物 II : 淡黄色针晶(DMSO), mp 275~277 °C, 不溶于氯仿、丙酮等一般有机溶剂, 微溶于甲醇, 可热溶于氯仿-甲醇(1 : 1)、吡啶、DMSO。UV 365 nm 有淡蓝色荧光, 254 nm 有紫色暗斑, 提示该化合物分子结构中具有发色基团。TLC 检查发现, 香草醛-浓硫酸反应显紫色, 酸性 KBiI₄ 试液不产生桔黄色斑点, 0.5% 磷钼酸不变色。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)和¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)谱数据见表 1 和 2。经 X-ray 晶体衍射, 确定化合物 II 为 3, 3', 4'-三甲基鞣花酸。

化合物 III : 白色粉末(DMSO), mp 230~232 °C。化合物 III 的溶解性、理化性质和薄层色谱行为, 与化合物 I 均相似, 推断两者可能为同一类型的化合物。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)和¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)谱数据见表 1 和 2。根据以上分析, 将该化合物与已知的鞣花酸类化合物进行对照, 该化合物的理化常数和波谱数据与 3, 3'-二甲基鞣花酸一致^[6]。故将化合物 III 确定为 3, 3'-二甲基鞣花酸。

化合物 IV : 黄色絮状物(DMSO), mp 219~221 °C。化合物 IV 的溶解性、理化性质和薄层色谱行为, 与化合物 I、III 均相似, 推断可能为同一类型的化

合物。将该化合物与已知的鞣花酸类化合物进行对照, 该化合物的理化常数和波谱数据与 3, 3', 4'-三甲基鞣花酸-4'-O-β-D-葡萄糖苷一致^[7]。故将化合物 IV 确定为 3, 3', 4'-三甲基鞣花酸-4'-O-β-D-葡萄糖苷。

化合物 V : 白色絮状物(DMSO), mp 231~233 °C。化合物 V 的溶解性、理化性质和薄层色谱行为, 与化合物 I~IV 均相似, 推断可能为同一类型的化合物。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)谱示有糖的存在: δ 5.45(1H, d, J=5.2 Hz)为糖上端基质子信号; δ 5.16(2H, m), 5.05(1H, d, J=6.8 Hz), 4.57(1H, q), 3.68(1H, m), 3.49(1H, m)为糖上的质子信号; δ 3.43~3.22(5H, m)为糖上的醇羟基质子信号, 光谱数据见表 1; ¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)谱亦示有糖的存在: δ 101.2 为糖上的端基碳信号, δ 77.2, 76.4, 73.2, 69.4, 60.5 为糖上的碳原子信号, 光谱数据见表 2。将该化合物原位水解后, HPTLC 展开, 水解产物中的糖与葡萄糖的 R_f 值相同, 薄层色谱行为一致。根据以上分析, 将该化合物与已知的鞣花酸类化合物进行对照, 该化合物的理化常数和波谱数据与 3, 3'-二甲基鞣花酸-4'-O-β-D-葡萄糖苷一致^[8]。

化合物 VI : 白色絮状物(DMSO), mp 243~245 °C。化合物 VI 的溶解性、理化性质和薄层色谱行为, 与化合物 I~V 均相似, 推断可能为同一类型的化合物。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)谱、¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)光谱数据见表 1, 2。将该化合物与已知的鞣花酸类化合物进行对照, 该化合物的理化常数和波谱数据与 3, 3'-二甲基鞣花酸-4'-O-β-D-木糖苷一致^[9]。

化合物 VII : 淡黄色粉末(DMSO), mp 292~294 °C, 不溶于石油醚、醋酸乙酯、氯仿、丙酮等有机溶剂, 热溶于 DMSO、甲醇。UV 365 nm 有淡蓝色荧光, 香草醛-浓硫酸反应显紫色。该化合物遇酸性

表 1 鞣花酸类化合物 I~VI 的¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆, δ)数据

Table 1 ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆, δ) Data of ellagic acids I - VI

碳位	I	II	III	IV	V	VI
5-H	7.13	7.49	7.50	7.64	7.54	7.50
5'-H	7.46	7.56	7.50	7.83	7.81	7.72
3-OMe		4.02	4.03	4.04	4.04	4.04
3'-OMe		4.04	4.03	4.09	4.08	4.08
4-OMe				4.00		
4'-OMe		3.98				
OH	10.78	10.80	10.72		10.85	10.85

表2 鞣花酸类化合物 I ~ VI 的¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-d₆, δ)数据
Table 2 ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-d₆, δ) Data of ellagic acids I - VI

碳位	I	II	III	IV	V	VI
1,1'	107.5	110.9,112.2	112.0	111.8,112.7	111.0,114.0	111.1,114.3
2,2'	139.3	141.2,140.5	158.3	140.7,141.5	140.7,141.4	140.9,141.6
3,3'	130.7	139.9,140.7	111.6	141.0	140.0,141.5	140.1,141.9
4,4'	148.5	152.3,153.5	140.1	151.7,154.1	151.3,152.6	151.3,152.6
5,5'	110.0	111.5,107.3	152.0	112.2,107.4	111.4,111.8	111.5,111.9
6,6'	112.2	111.7,113.1	111.3	112.5,113.5	111.7,112.7	111.9,112.9
7,7'	158.8	158.0,158.2	141.1	157.9,158.1	158.1,158.2	158.2,158.3
3-OMe		60.9	60.9	61.3	61.0	61.0
3'-OMe		61.2	60.9	61.6	61.6	61.6
4-OMe				56.7		
4'-OMe		56.6				
糖 1"				101.2	101.2	101.9
糖 2"				73.2	73.2	73.0
糖 3"				77.2	77.2	76.1
糖 4"				69.4	69.4	69.4
糖 5"				76.4	76.4	66.0
糖 6"				60.5	60.5	

KBiI₅ 试液变红色,遇 0.5% 磷钼酸变蓝色,推断该化合物可能为生物碱类化合物。EI-MS 谱给出分子离子峰 329[M+1]⁺,相对分子质量为 328,根据 NMR 谱信号,推断出化合物的分子式为: C₁₆H₁₆O₄N₄,不饱和度 Ω=12。从分子式可知该化合物分子为对称结构。

¹H-NMR(500 MHz, DMSO-d₆) 谱示有 8 个氢质子信号, δ 8.10(1H, d, J=7.7 Hz), 6.42(1H, d, J=7.7 Hz) 为邻位芳香环质子信号; δ 3.98(3H, s) 为与苯环相连的甲氧基质子信号; δ 3.43(3H, s) 为氮甲基质子信号。¹³C-NMR(125 MHz, DMSO-d₆) 谱示有 8 个碳信号,高场区 δ 172.8 为羰基碳原子信号; δ 161.0 为酰胺羰基碳原子信号; δ 146.2, 114.8, 93.8 为苯环碳原子信号; δ 85.9 为炔键碳原子信号; δ 57.8 为甲氧基碳原子信号; δ 36.8 为氮甲基碳原子信号。经 X-ray 晶体衍射,确定化合物 VII 为蓖麻碱。

化合物 VIII: 淡黄色晶体, mp 226~228 °C, UV 365 nm 有淡蓝色荧光,香草醛-浓硫酸反应显紫色。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 6.20(1H, d, J=9.5 Hz, H-3), 6.71(1H, d, J=2.0 Hz, H-8), 6.78(1H, dd, J=8.5, 2.0 Hz, H-6), 7.53(1H, d, J=8.5 Hz, H-5), 7.93(1H, d, J=9.5 Hz, H-4), 10.6(1H, s, 7-OH)。¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 161.5(C-2), 113.3(C-3), 144.6(C-4), 129.8(C-5), 111.5(C-6), 160.5(C-7), 102.3(C-8), 111.5(C-9), 155.7(C-10)。经文献检索,其 NMR 谱图数据与伞形花内酯一致^[10]。

化合物 IX: 无色针晶, mp 224~226 °C, UV 365 nm 有淡蓝色荧光,香草醛-浓硫酸反应显紫色。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 7.60(1H, d, J=9.6 Hz, H-4), 7.25(1H, s, H-8), 6.94(1H, s, H-5), 6.20(1H, d, J=9.6 Hz), 5.48(1H, d, J=7.6 Hz, H-1'), 4.25~3.90(6H, 糖上质子), 3.65(3H, s, 7-OCH₃)。¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 160.6(C-2), 150.3(C-9), 149.2(C-7), 146.3(C-6), 143.2(C-4), 113.2(C-3), 112.3(C-10), 109.1(C-5), 103.4(C-8), 101.0(C-1'), 78.0(C-5'), 77.3(C-3'), 73.7(C-2'), 70.7(C-4'), 61.8(C-6'), 55.9(7-OCH₃)。经文献检索,其 NMR 谱图数据与东莨菪苷一致^[10]。

化合物 X: 白色晶体, mp 214~216 °C, UV 254 nm 有蓝色荧光,香草醛-浓硫酸反应显紫色。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 6.27, 7.50(各 1H, d, J=16.4 Hz), 6.80(2H, d, J=8.6 Hz, H-3, 5), 7.51(2H, d, J=8.6 Hz, H-2, 6), 9.95(1H, s, 1-OH), 12.00(1H, s, COOH)。经文献检索,其理化常数及谱图数据与香豆酸^[11]一致。

化合物 XI: 深褐色粉末, mp 175~177 °C, UV 365 nm 有荧光。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-d₆) 谱 δ 6.36(1H, d, J=16.0 Hz), 6.79(1H, d, J=8.2 Hz), 7.10(1H, d, J=8.2 Hz), 7.28(1H, s), 7.49(1H, d, J=16.0 Hz), 9.56(1H, s), 12.20(1H, s)。将该化合物 HPTLC 展开,其薄层色谱行为、R_f 值均与阿魏酸一致。

化合物 XII: 褐色粉末, mp 195~197 °C, UV

365 nm 有淡蓝色荧光。¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆)谱 δ 6.67(1H, d, *J*=8.4 Hz, H-5), 7.24(1H, dd, *J*=8.4, 1.5 Hz, H-6), 7.39(1H, d, *J*=1.5 Hz, H-2)。¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆)谱 δ 167.2(C-7), 148.3(C-4), 144.6(C-3), 121.3(C-6), 121.3(C-1), 117.5(C-2), 114.8(C-5)。根据取代基对苯环质子、苯环上各碳化学位移值的影响, 利用公式 $\delta = 7.26 + \sum Z_i$, $\delta = 128.5 + \sum Z_i$, 计算各化合物中芳香氢质子、芳香碳的化学位移值, 与实测值进行对照; 确定化合物的结构为原儿茶酸。

参考文献:

- [1] 侯宽昭. 中国种子植物科属词典[M]. 第2版. 北京: 科学出版社, 1982.
- [2] 中国药材公司. 中国中药资源志要[M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [3] 朱华旭, 闵知大. 假麦包叶化学成分研究[J]. 中草药, 2004, 35(11): 1220-1221.
- [4] 朱华旭, 闵知大. 假麦包叶化学成分研究(I)[J]. 中草药, 2005, 36(12): 30-31.
- [5] Khac D D, Sung T, Campos A M, et al. Ellagic compounds from *Diplopanax stachyanthus* [J]. *Phytochemistry*, 1990, 29Z(1): 251-256.
- [6] Sato T. Comparative spectroscopic characterization of synthesized isomers of di-*O*-methylated ellagic acids [J]. *Phytochem Anal*, 1991, 2: 271-273.
- [7] Edwin H W, Yazaki Y. Properties of some methylellagic acids and their glycosides [J]. *Phytochemistry*, 1973, 12: 2963-2968.
- [8] Nawwar M A M, Buddrus J, Bauer H. Dimeric phenolic constituents from the roots of *Tamarix nilotica* [J]. *Phytochemistry*, 1982, 21(7): 1755-1758.
- [9] Castaneda P, Bahena A, Garcia E, et al. Secondary metabolites from the stem bark of *Celaenodendron mexicanum* [J]. *J Nat Prod*, 1993, 56(9): 1575-1579.
- [10] Gunasekera S P, Cordell G A, Farnsworth N R. Constituents of *Nealchornea yapurenis* (Euphorbiaceae) [J]. *J Nat Prod*, 1980, 43(2): 285-288.
- [11] 于德泉, 杨峻山. 分析化学手册——核磁共振谱分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.

生姜化学成分的研究

宣伟东, 卞俊, 袁兵, 钱晓蓉, 李文辉, 熊智

(解放军411医院 南京军区药理学专科中心, 上海 200434)

摘要:目的 研究生姜 *Zingiber officinale* 的化学成分。方法 采用乙醇提取、硅胶柱色谱、凝胶柱色谱进行分离和纯化, 单体化合物用波谱分析进行结构鉴定。结果 从醋酸乙酯部位分离得到12个化合物, 鉴定为三十一烷醇(I)、正二十四烷酸(II)、β-谷甾醇(III)、1-羟基-7-甲氧基吡啶(IV)、优吡啶(V)、1,6-二羟基吡啶(VI)、8-姜酚(VII)、6-姜酚(VIII)、6-姜烯酚(IX)、1-去氢姜辣二酮(X)、3,5-二酮-1,7-二-(3-甲氧基-4-羟基)苯基庚烷(XI)、(3*S*, 5*S*)-3,5-二羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基苯基)癸烷(XII)。结论 化合物I~VI为首次从该植物中分离得到, 化合物N~VI为首次分离得到的吡啶类化合物。

关键词: 生姜; 吡啶类; 姜辣素

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)11-1616-04

生姜是姜科姜属植物姜 *Zingiber officinale* Rosc. 的根茎, 是一种广泛应用的药食两用植物。药用生姜是姜的新鲜根茎, 亦即鲜姜。味辛, 性微温, 归肺、脾、胃经, 解表散寒, 温中止呕, 化痰止咳。主治风寒感冒、胃寒呕吐、寒痰咳嗽。生姜具有提高消化酶活性、保护胃黏膜细胞、抑制血小板凝聚、降血脂、抗肿瘤、抗运动病、消除自由基、抗氧化、防腐抑菌等多方面生物活性。生姜的化学成分主要为挥发油、姜辣素和二苯基庚烷3大类成分。笔者从该植物的醋酸乙酯提取物中分离得到12个成分, 经波谱分析鉴定了其化学结构, 分别为: 三十一烷醇(I)、正二十四烷酸(II)、β-谷甾醇(III)、1-羟基-7-甲氧基吡啶

(IV)、优吡啶(V)、1,6-二羟基吡啶(VI)、8-姜酚(VII)、6-姜酚(VIII)、6-姜烯酚(IX)、1-去氢姜辣二酮(X)、3,5-二酮-1,7-二-(3-甲氧基-4-羟基)苯基庚烷(XI)、(3*S*, 5*S*)-3,5-二羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基苯基)癸烷(XII)。其中, 化合物I~VI为首次从该植物中分离得到, 化合物N~VI为首次分离得到的吡啶类化合物。

1 仪器与试剂

熔点用 RY-2 熔点测定仪测定; NMR 用 Bruker DRX-400 核磁共振仪测定 (TMS 为内标); IR 用 Bruker Vector 22 红外光谱仪测定; EI-MS 用 Varian MAT-212 质谱仪测定; Sephadex

收稿日期: 2008-04-15

作者简介: 宣伟东(1971-), 男, 浙江诸暨人, 博士, 解放军第411医院副主任药师。 Tel/Fax: (021)65280289

E-mail: wxdquan@hotmail.com