

中华卷柏的化学成分研究

冯卫生¹, 陈辉¹, 郑晓珂²

(1. 河南中医学院药学院, 河南 郑州 450008; 2. 河南中医学院基础医学院, 河南 郑州 450008)

摘要:目的 研究中华卷柏 *Selaginella sinensis* 的化学成分。方法 利用 Diaion HP-20, Toyopearl HW-40, 硅胶柱等柱色谱技术进行分离纯化。根据化合物的理化性质和光谱数据鉴定结构。结果 分离并鉴定了 11 个化合物的结构, 分别为: β -谷甾醇(I)、香荚兰酸(II)、(7*S*, 8*R*)-4, 9, 9'-三羟基-3, 3'-二甲氧基-7, 8-二氢苯并呋喃-1'-丙基新木脂素(III)、丁香脂素(IV)、(-)-松脂素(V)、松脂酚-4-*O*- β -D-葡萄糖苷(VI)、丁香脂素-4, 4'-*O*-二- β -D-葡萄糖苷(VII)、 β -甲基-D-吡喃木糖苷(VIII)、 β -甲基-D-吡喃阿拉伯糖苷(IX)、扁柏双黄酮(X)、阿曼托双黄酮(XI)。结论 化合物 I ~ IX 均为首次从该植物中分离得到。

关键词: 中华卷柏; 卷柏科; 双黄酮; 木脂素

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)05-0654-03

Chemical constituents of *Selaginella sinensis*

FENG Wei-sheng¹, CHEN Hui¹, ZHENG Xiao-ke²

(1. School of Pharmacy, Henan College of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450008, China; 2. Basic Medical College, Henan College of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450008, China)

Abstract; Objective To study the chemical constituents from *Selaginella sinensis*. **Methods** The compounds were isolated with Diaion HP-20, Toyopearl HW-40, silica gel column chromatography. The structures of these compounds were identified by physicochemical properties and spectral analyses. **Results**

Eleven compounds were isolated from the 70% acetone-extracts and their structures were identified as β -sitosterol (I), vanillic acid (II), (7*S*, 8*R*)-4, 9, 9'-trihydroxy-3, 3'-dimethoxy-7, 8-dihydrobenzofuran-1'-propylneolignan (III), syringaresinol (IV), (-)-pinosresinol (V), pinosresinol-4-*O*- β -D-glucopyranoside (VI), syringaresinol-4, 4'-*O*-di- β -D-glucopyranoside (VII), β -methyl-D-xylopyranoside (VIII), β -methyl-D-arabinopyranoside (IX), hinokiflavone (X), and amentoflavone (XI). **Conclusion** Compounds I - IX are isolated from this plant for the first time.

Key words: *Selaginella sinensis* (Desv.) Spring; Selaginellaceae; biflavonoid; lignan

中华卷柏系卷柏属植物 *Selaginella sinensis* (Desv.) Spring 的全草。该属植物有 700 多种, 广布于世界各地, 我国产 50 种, 其中供药用者 20 多种, 中华卷柏系该科供药用植物中我国所特有的种。广泛分布于我国华北、东北等地, 其全草味淡、微苦, 性凉, 有清热利尿、解毒散寒、消炎止血、止泻的功效, 用于肝炎、胆囊炎、气管炎、慢性肾炎、痢疾、湿疹、外伤出血及烫火伤, 尤其对慢性气管炎具有良好的疗效^[1]。但目前对该属植物的基础研究一直很薄弱, 为了更好地开发利用中华卷柏植物资源, 笔者对其进行了系统的化学成分研究, 从其 70% 丙酮提取物中分离并鉴定了 11 个化合物: β -谷甾醇(I)、香荚兰

酸(II)、(7*S*, 8*R*)-4, 9, 9'-三羟基-3, 3'-二甲氧基-7, 8-二氢苯并呋喃-1'-丙基新木脂素(III)、丁香脂素(IV)、(-)-松脂素(V)、松脂酚-4-*O*- β -D-葡萄糖苷(VI)、丁香脂素-4, 4'-*O*-二- β -D-葡萄糖苷(VII)、 β -甲基-D-吡喃木糖苷(VIII)、 β -甲基-D-吡喃阿拉伯糖苷(IX)、扁柏双黄酮(X)、阿曼托双黄酮(XI)。化合物 I ~ IX 为首次从该植物中分得。

1 材料和仪器

中华卷柏采自河南省西峡县, 植物标本经河南中医院董诚明教授鉴定为卷柏科卷柏属中华卷柏 *Selaginella sinensis* (Desv.) Spring 的全草, 标本存放于本研究室。

收稿日期: 2007-08-31

基金项目: 河南省高校新世纪优秀人才支持计划(2006HANCET-08)

作者简介: 冯卫生(1960-), 男, 教授, 主要从事中草药活性成分研究及新药开发。 Tel: (0371)65680699 Fax: (0371)65680011

E-mail: fwsh@hactcm.edu.cn

Kofler 显微测熔仪(未经校正); Shimadzu PC 8201 红外光谱仪(KBr 压片); Shimadzu UV-VIS2201 紫外分光光度计; Perkin Elmer Polarimeter 341 微量旋光仪。APEX I 型傅里叶变换离子回旋质谱仪; Bruker DPX-400 型核磁共振仪, TMS 为内标; 柱色谱填充剂所用 Diaion HP-20, Toyopearl HW-40 系日本三菱公司生产。实验所用硅胶均由青岛海洋化工厂生产。

2 提取与分离

中华卷柏全草 8 kg, 用 70% 丙酮水溶液组织破碎提取, 合并滤液减压浓缩得总浸膏 800 g, 浸膏加入适量水分散, 依次用乙醚、醋酸乙酯、正丁醇萃取至无色, 各部分减压浓缩萃取液得到乙醚部分、醋酸乙酯部分、正丁醇部分和水残留物。乙醚浸膏 10 g 经硅胶柱色谱, 依次用石油醚-醋酸乙酯梯度洗脱, TLC 检视, 合并组分, 采用硅胶柱色谱及重结晶得化合物 I、II; 醋酸乙酯浸膏 83 g 经硅胶柱色谱, 依次用氯仿-甲醇(100:1~1:1) 梯度洗脱, 经反复硅胶柱色谱, 并结合制备薄层及 Sephadex LH-20 纯化得化合物 III~VI 和 VIII~XI; 正丁醇浸膏 120 g 上 Diaion 柱, 依次用水、10% MeOH、20% MeOH、30% MeOH、40% MeOH、50% MeOH 和 70% 丙酮梯度洗脱, 50% MeOH 部位浓缩物上 Toyopearl HW-40 柱, 用不同比例含水甲醇梯度洗脱得化合物 VII。

3 鉴定

化合物 I: 白色片状结晶, 易溶于氯仿, mp 140~142 °C, MS 414.8, 茴香醛-硫酸喷雾加热后显紫色(105 °C)。IR 及 EI-MS 和各种数据与文献报道的 β -谷甾醇的数据一致^[2], 与对照品对照 Rf 值相同, 混合熔点不下降, 故确定该化合物为 β -谷甾醇。

化合物 II: 白色片状结晶, 易溶于甲醇, mp 212~215 °C, 茴香醛-硫酸喷雾显蓝紫色(105 °C)。¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 数据与文献报道^[3]的香荚兰酸一致。

化合物 III: 无色固体, 易溶于甲醇。遇 FeCl₃-K₃[Fe(CN)₆] 试剂显色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显紫红色。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ : 6.96 (1H, d, J = 1.7 Hz, H-2), 6.85 (1H, dd, J = 1.7, 8.1 Hz, H-6), 6.78 (1H, d, J = 8.1 Hz, H-5), 6.74 (1H, br. s, H-2'), 6.74 (1H, br. s, H-6'), 5.51 (1H, d, J = 6.2 Hz, H-7), 3.86, 3.77 (各 1H, m), 3.59 (2H, m, H-9'), 3.88 (3H, s, 3'-OCH₃), 3.82 (3H, s, 3-OCH₃), 3.50 (1H, m, H-8), 2.64 (2H, m, H-7')。 ¹³C-NMR (100 MHz,

CD₃OD) δ : 149.0 (C-3), 147.5 (C-4), 147.5 (C-3'), 145.2 (C-4'), 136.9 (C-5'), 134.7 (C-1), 129.8 (C-1'), 119.7 (C-6), 117.9 (C-6'), 116.1 (C-5), 114.0 (C-2'), 110.4 (C-2), 88.9 (C-7), 64.9 (C-9), 62.1 (C-9'), 56.7 (3'-OCH₃), 56.3 (3-OCH₃), 55.5 (C-8), 35.8 (C-8'), 32.9 (C-7')。以上数据与文献报道的 (7S, 8R)-4, 9, 9'-三羟基-3, 3'-二甲氧基-7, 8-二氢苯并呋喃-1'-丙基新木脂素数据一致^[4]。

化合物 IV: 黄色固体, 易溶于氯仿、甲醇。遇 FeCl₃-K₃[Fe(CN)₆] 试剂显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显紫色。¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 数据与文献对照, 与丁香脂素一致^[5]。

化合物 V: 无色油状, 易溶于氯仿、甲醇。遇 FeCl₃-K₃[Fe(CN)₆] 试剂显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显紫色。¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 数据与文献对照, 与(-)-松脂素一致^[6]。

化合物 VI: 白色固体, 易溶于甲醇, mp 107~109 °C。遇 FeCl₃-K₃[Fe(CN)₆] 试剂显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显红色。EI-MS (m/z): 358, 151, 137。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ : 7.17 (1H, d, J = 8.3 Hz, H-5), 7.05 (1H, d, J = 1.8 Hz, H-2), 6.97 (1H, d, J = 1.8 Hz, H-2'), 6.95 (1H, dd, J = 8.3, 1.8 Hz, H-6), 6.84 (1H, dd, J = 8.3, 1.8 Hz, H-6'), 6.79 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5'), 4.91 (1H, d, J = 7.5 Hz, H-1''), 4.78 (1H, d, J = 4.1 Hz, H-7), 4.73 (1H, d, J = 4.1 Hz, H-7'), 4.29 (2H, m, H-9), 3.89 (3H, s, -OCH₃), 3.87 (3H, s, -OCH₃), 3.17 (2H, m, H-8, 8')。¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ : 150.9 (C-3), 149.1 (C-3'), 147.4 (C-4), 147.3 (C-4'), 137.4 (C-1), 133.7 (C-1'), 120.0 (C-6'), 119.7 (C-6), 118.0 (C-5), 116.0 (C-5'), 111.6 (C-2), 110.9 (C-2'), 102.8 (C-1''), 87.5 (C-7), 87.0 (C-7'), 78.2 (C-3''), 77.8 (C-5''), 74.9 (C-2''), 72.6 (C-9), 71.3 (C-4''), 62.4 (C-6''), 56.7 (-OCH₃), 56.4 (-OCH₃), 55.5 (C-8), 55.3 (C-8')。经与文献对照, 以上数据与松脂酚-4-O- β -D-葡萄糖苷一致^[6]。

化合物 VII: 白色颗粒状结晶。遇 FeCl₃-K₃[Fe(CN)₆] 试剂加热显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显红色。mp 270~272 °C。FAB-MS (m/z): 765 [M+Na]⁺。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-d₆) δ : 6.65 (4H, s, H-2, 6, 2', 6'), 4.87 (2H, d, J = 6.8 Hz, H-1''), 4.67 (2H, d, J = 3.4 Hz, H-7, 7'), 4.19 (2H, m, H-9, 9'), 3.83

(2H, m, H-9, 9'), 3.81 (12H, s, 4, 4'-OMe), 3.03 (2H, m, H-8, 8'). $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) δ : 152.7 (C-3, 5, 3', 5'), 137.2 (C-4, 4'), 133.9 (C-1, 1'), 104.4 (C-2, 6, 2', 6'), 102.8 (C-1''), 85.0 (C-7, 7'), 77.3 (C-5''), 76.6 (C-3''), 74.3 (C-2''), 71.5 (C-9, 9'), 70.1 (C-4''), 61.0 (C-6''), 56.5 (4, 4'-OMe), 53.7 (C-8, 8'). 经与文献对照, 以上数据与丁香脂素-4,4'-O-二- β -D-葡萄糖苷一致^[7]。

化合物Ⅶ: 白色片状结晶, 易溶于甲醇。遇 $\text{FeCl}_3\text{-K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 试剂加热显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显灰色。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CD_3OD) δ : 4.10 (1H, d, $J=7.5$ Hz, H-1), 3.49 (3H, s, - OCH_3), 3.10~3.87 (8H)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CD_3OD) δ : 106.1 (C-1), 77.7 (C-3), 74.8 (C-2), 71.1 (C-4), 66.9 (C-5), 57.2 (1- OCH_3)。经与文献对照, 其 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱数据与 β -甲基-D-吡喃木糖苷一致^[8]。

化合物Ⅷ: 白色粉末, 易溶于甲醇。遇 $\text{FeCl}_3\text{-K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 试剂加热显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显灰色。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CD_3OD) δ : 4.66 (1H, d, $J=3.0$ Hz, H-1), 3.37 (3H, s, - OCH_3), 3.29~3.83 (8H)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CD_3OD) δ : 102.0 (C-1), 70.6 (C-3), 70.3 (C-4), 70.0 (C-2), 63.9 (C-5), 55.7 (1- OCH_3)。经与文献对照, 其 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱数据与 β -甲基-D-吡喃阿拉伯糖苷一致^[9]。

化合物Ⅹ: 土黄色粉末, 微溶于甲醇。遇 $\text{FeCl}_3\text{-K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 试剂加热显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显棕黄色。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ : 8.04 (2H, d, $J=8.9$ Hz, H-2', 6), 7.99 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-2'', 6''), 7.05 (2H, d, $J=8.9$ Hz, H-3', 5'), 6.96 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-3'', 5''), 6.50 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-8), 6.73 (1H, s, H-8''), 6.20 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-6), 6.87 (2H, s, H-3, 3'')。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) δ : 181.7 (C-4), 181.9 (C-4''), 164.1 (C-7), 164.0 (C-2''), 163.0 (C-2), 161.3 (C-5), 161.2 (C-4''), 160.5 (C-4'), 157.3 (C-9), 157.0 (C-9''), 153.6 (C-7''), 152.9 (C-5''), 128.5 (C-2'', 6''), 128.2 (C-2', 6'), 124.5 (C-6''), 124.1 (C-1'), 120.9 (C-1''), 115.8 (C-3'', 5''), 115.1 (C-3', 5'), 104.0 (C-10),

103.8 (C-10''), 103.7 (C-3), 102.5 (C-3''), 98.8 (C-6), 94.5 (C-8''), 93.9 (C-8)。经与文献对照, 以上数据与扁柏双黄酮数据基本一致^[10]。

化合物Ⅺ: 淡黄色粉末, 易溶于甲醇。遇 $\text{FeCl}_3\text{-K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 试剂加热显蓝色, 说明分子中含有酚羟基, 茴香醛-浓硫酸喷雾后加热显黄色。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CD_3OD) δ : 8.03 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-6'), 7.94 (1H, dd, $J=2.0, 8.6$ Hz, H-2'), 7.59 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-2'', 6''), 7.14 (1H, d, $J=8.6$ Hz, H-3'), 6.72 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-3'', 5''), 6.64 (1H, s, H-3), 6.62 (1H, s, H-3''), 6.36 (2H, s, H-6'', 8), 6.19 (1H, d, $J=1.9$ Hz, H-6)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CD_3OD) δ : 184.2 (C-4''), 183.8 (C-4), 166.3 (C-2), 166.0 (C-2''), 165.9 (C-7), 165.4 (C-7''), 163.1 (C-4''), 162.5 (C-5), 162.4 (C-5''), 161.6 (C-4'), 159.4 (C-9), 156.5 (C-9''), 132.8 (C-6'), 129.3 (C-2'', 6''), 128.6 (C-2'), 123.2 (C-3'), 122.8 (C-1'), 122.3 (C-1''), 118.1 (C-5'), 116.8 (C-3'', 5''), 106.1 (C-10), 105.2 (C-10'), 105.0 (C-8''), 103.8 (C-3), 103.3 (C-3''), 100.7 (C-6''), 100.1 (C-6), 95.1 (C-8)。经与文献对照, 以上数据与阿曼托双黄酮数据一致^[11]。

致谢: 核磁共振谱和质谱由郑州大学分析测试中心康建勋、朱卫国老师代测。

参考文献:

- [1] 戴忠, 王钢力, 侯钦云, 等. 中华卷柏的化学成分研究[J]. 中草药, 2001, 32(9): 784-785.
- [2] 杨红原, 赵桂兰, 王军亮. 红花酢浆草化学成分的研究[J]. 西北药学杂志, 2006, 21(4): 156-157.
- [3] 唐天君, 吴凤镔. 酸藤子 (*Embelia laeta*) 化学成分的研究[J]. 天然产物研究与开发, 2004, 16(2): 129-130.
- [4] 冯卫生, 郑晓珂, 王彦志, 等. 马尾松松针中木脂素类成分的分离与鉴定[J]. 药学报, 2003, 38(12): 927-930.
- [5] 毕跃峰, 郑晓珂, 冯卫生, 等. 卷柏中化学成分的分离与结构鉴定[J]. 药学报, 2004, 39(1): 41-45.
- [6] 郭晓宇, 王乃利, 姚新生. 云南石仙桃的化学成分[J]. 沈阳药科大学学报, 2006, 23(4): 206-207.
- [7] 古海锋, 陈若芸, 孙玉华, 等. 香青兰化学成分研究 I [J]. 中国中药杂志, 2005, 30(9): 677-679.
- [8] 梁晓天. 常用中药基础研究(第一卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [9] 于德泉, 杨峻山. 分析化学手册. 核磁共振波谱分析 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1999.
- [10] 王元宝, 巴杭, 阿吉艾克拜尔·艾萨, 等. 新疆圆柏化学成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2005, 15(5): 588-589.
- [11] 刘海青, 林瑞超, 马双成, 等. 旱生卷柏化学成分的研究(1) [J]. 中草药, 2003, 34(4): 298-299.

中华卷柏的化学成分研究

作者: [冯卫生](#), [陈辉](#), [郑晓珂](#), [FENG Wei-sheng](#), [CHEN Hui](#), [ZHENG Xiao-ke](#)
作者单位: [河南中医学院药学院, 河南, 郑州, 450008](#)
刊名: [中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年, 卷(期): 2008, 39(5)
被引用次数: 3次

参考文献(11条)

1. [戴忠](#); [王钢力](#); [侯钦云](#) [中华卷柏的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2001(09)
2. [杨红原](#); [赵桂兰](#); [王军宪](#) [红花酢浆草化学成分的研究](#)[期刊论文]-[西北药学杂志](#) 2006(04)
3. [唐天君](#); [吴凤镔](#) [酸藤子\(Embelia laeta\)化学成分的研究](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#) 2004(02)
4. [冯卫生](#); [郑晓珂](#); [王彦志](#) [马尾松松针中木脂素类成分的分离与鉴定](#)[期刊论文]-[药学报](#) 2003(12)
5. [毕跃峰](#); [郑晓珂](#); [冯卫生](#) [卷柏中化学成分的分离与结构鉴定](#)[期刊论文]-[药学报](#) 2004(01)
6. [郭晓宇](#); [王乃利](#); [姚新生](#) [云南石仙桃的化学成分](#)[期刊论文]-[沈阳药科大学学报](#) 2006(04)
7. [古海锋](#); [陈若芸](#); [孙玉华](#) [香青兰化学成分研究II](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2005(09)
8. [梁晓天](#) [常用中药基础研究](#) 2003
9. [于德泉](#); [杨峻山](#) [分析化学手册. 核磁共振波谱分析](#) 1999
10. [王武宝](#); [巴杭](#); [阿吉艾克拜尔·艾萨](#) [新疆圆柏化学成分研究](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#) 2005(05)
11. [刘海青](#); [林瑞超](#); [马双成](#) [早生卷柏化学成分的研究\(I\)](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2003(04)

本文读者也读过(10条)

1. [谭桂山](#). [陈立章](#). [徐康平](#). [郑其昌](#). [徐智](#). [黄朝辉](#). [束俭辉](#). [邓涛](#) [垫状卷柏的化学成分研究](#)[期刊论文]-[有机化学](#) 2004, 24(9)
2. [戴忠](#). [王钢力](#). [侯钦云](#). [倪龙](#). [魏峰](#). [林瑞超](#) [中华卷柏的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中草药](#)2001, 32(9)
3. [郑晓珂](#). [毕跃峰](#). [冯卫生](#). [史社坡](#). [王继峰](#). [牛建昭](#) [卷柏化学成分研究](#)[期刊论文]-[药学报](#)2004, 39(4)
4. [康文艺](#). [贺光东](#). [李晓梅](#). [张丽](#). [KANG Wenyi](#). [HE Guang-dong](#). [LI Xiao-mei](#). [ZHANG Li](#) [卷柏酸性成分提取工艺及活性研究](#)[期刊论文]-[精细化工](#)2008, 25(12)
5. [喻剑](#). [陈科力](#) [卷柏属药用植物研究进展](#)[期刊论文]-[中国药师](#)2011, 14(3)
6. [黎霜](#). [黄可龙](#). [LI Shuang](#). [HUANG Ke-long](#) [深绿卷柏的研究进展](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2010, 21(10)
7. [毕跃峰](#). [郑晓珂](#). [冯卫生](#). [史社坡](#) [卷柏中化学成分的分离与结构鉴定](#)[期刊论文]-[药学报](#)2004, 39(1)
8. [陈练](#). [杜江](#) [卷柏属植物化学成分研究进展](#)[期刊论文]-[中国民族医药杂志](#)2006, 12(5)
9. [陈练](#). [杜江](#) [卷柏属植物化学成分研究进展](#)[会议论文]-2006
10. [刘锐](#). [刘建峰](#). [徐康平](#). [邹辉](#). [宋立莹](#). [党瑞丽](#). [邹振兴](#). [李光](#). [谭桂山](#). [LIU Rui](#). [LIU Jian-feng](#). [XU Kang-ping](#). [ZOU Hui](#). [SONG Li-ying](#). [DANG Rui-Li](#). [ZOU Zhen-xing](#). [LI Guang](#). [TAN Gui-shan](#) [卷柏化学成分研究](#)[期刊论文]-[中药学](#) 2011, 09(8)

引证文献(3条)

1. [张靖](#). [吴玉花](#). [段新方](#). [刘刚](#). [刘子节](#) [3-芳基-2, 2-二取代二氢苯并咪唑的合成](#)[期刊论文]-[广东药学院学报](#) 2011(3)
2. [赵昕](#). [吴子龙](#). [叶嘉](#) [中国特有蕨类植物中华卷柏的研究进展](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010(4)
3. [喻剑](#). [陈科力](#) [卷柏属药用植物研究进展](#)[期刊论文]-[中国药师](#) 2011(3)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200805005.aspx