

## 大叶白麻化学成分研究

魏锦萍<sup>1</sup>, 刘恩荔<sup>1</sup>, 张立伟<sup>2</sup>, 林文翰<sup>1,3</sup>, 李青山<sup>1\*</sup>

(1. 山西医科大学药学院, 山西 太原 030001; 2. 山西大学分子科学研究所, 山西 太原 030006;

3. 北京大学天然药物与仿生药物国家重点实验室, 北京 100083)

大叶白麻又名大花罗布麻, 为夹竹桃科白麻属大叶白麻 *Pocynum hendersonii* (Hook. f.) Woodson 的干燥叶, 主要分布于我国的青海、新疆和甘肃等省区。近年来, 大叶白麻已经作为罗布麻的代用品入药。对罗布麻中化学成分的研究已经很多, 而对大叶白麻中化学成分的研究相对较少, 因此, 本实验对后者的化学成分进行研究, 通过多种色谱分离与纯化技术, 从大叶白麻中得到了 12 个化合物。分别鉴定为北美圣草素-7-*O*- $\beta$ -*D*-葡萄糖苷(I)、槲皮素(II)、异槲皮苷(III)、白麻苷(IV)、芦丁(V)、山柰酚(VI)、三叶豆苷(VII)、紫云英苷(VIII)、异鼠李素-3-*O*- $\alpha$ -*D*-葡萄糖苷(IX)、羽扇豆醇棕榈酸酯(X)、没食子酸(XI)和 $\beta$ -谷甾醇(XII), 其中化合物 I、VI、VII 和 XII 为首次从该植物中分得。

## 1 仪器与试剂

大叶白麻采自新疆格尔木, 由山西医科大学药学院生药学教研室高建平教授鉴定。

XT-4 双目显微熔点仪(温度未校正), FTIR-8400S 型红外光谱仪(KBr 压片), Varian 300 MHz 核磁共振仪, 柱色谱硅胶(200~300 目)和薄层色谱硅胶 H, G 为青岛海洋化工厂产品, 聚酰胺粉(60~80 目和 100~200 目)和聚酰胺薄膜为浙江省台州市路桥四甲生化厂产品, Sephadex LH-20 为 Pharmacia 公司产品, 所用的常规试剂均为分析纯试剂。

## 2 提取和分离

取大叶白麻叶 5.5 kg, 粉碎, 75% 乙醇渗漉, 减压浓缩, 浓缩液依次用石油醚、三氯甲烷、醋酸乙酯和正丁醇萃取, 得到石油醚萃取物(121 g)、三氯甲烷萃取物(29 g)、醋酸乙酯萃取物(44 g)、正丁醇萃取物(380 g)和水层(780 g)。经过反复柱色谱, 从石油醚萃取物中得到化合物 X 和 XII, 从醋酸乙酯萃取物中得到化合物 I~IX 和 XI。

## 3 结构鉴定

化合物 I: 白色粒状结晶(甲醇), mp 165~168 °C, 盐酸-镁粉反应阳性, 三氯化铝反应显天蓝色。IR  $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3 400(-OH), 2 916(CH), 1 690(C=O), 1 580(-Ar), 1 510(-Ar), 1 452(-Ar); <sup>1</sup>H-NMR(300 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>, TMS) $\delta$ : 12.04(1H, s, 5-OH), 9.13(1H, s, 3'-OH), 9.08(1H, s, 4'-OH), 6.86(1H, s, H-5'), 6.73(2H, s, H-2', 6'), 6.12(2H, s, H-6, 8), 5.43(1H, dd, H-2), 2.67(1H, dd, *J*=17.1 Hz, H-3 $\beta$ ), 5.39(1H, d, glc-1'); <sup>13</sup>C-NMR(75 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>, TMS) $\delta$ : 197.73(C-4), 96.91(C-6), 95.91(C-8), 42.64(C-3), 79.23(C-2), 165.76(C-7), 103.75(C-10), 163.41(C-5), 163.20(C-9), 129.68(C-1'), 115.83(C-2'), 145.70(C-3'), 114.93(C-4'), 118.58(C-5'), 103.75(C-6'), 100.04(C-1''), 73.50(C-2''), 76.79(C-3''), 69.96(C-4''), 77.56(C-5''), 61.04(C-6'')。以上数据与文献一致<sup>[1]</sup>, 故鉴定化合物 I 为北美圣草素-7-*O*- $\beta$ -*D*-葡萄糖苷。

化合物 II: 黄色粉末(甲醇), mp 314~315 °C。溶于乙醇、甲醇和稀碱溶液, 盐酸-镁粉反应显红色, 三氯化铝反应显黄色, Molish 反应呈阴性。IR、<sup>1</sup>H-NMR 和 <sup>13</sup>C-NMR 数据与文献一致<sup>[2]</sup>, 故鉴定化合物 II 为槲皮素。

化合物 III: 黄色粉末(醋酸乙酯-甲醇), mp 199~202 °C, 盐酸-镁粉反应阳性, 三氯化铝反应呈黄色, Molish 反应呈阳性。IR  $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3 361(-OH), 2 923(CH), 1 654(>C=O), 1 604(-Ar), 1 560(-Ar), 1 492(-Ar), 1 458(-Ar); <sup>1</sup>H-NMR(300 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>, TMS) $\delta$ : 12.66(1H, s, 5-OH), 10.80(1H, s, 7-OH), 9.75(1H, s, 4'-OH), 9.25(1H, s, 3'-OH), 7.60(1H, dd, H-6'), 7.58(1H, d, H-2') 和 6.86(1H, d, *J*=9.0 Hz, H-5'), 6.42(1H, d, *J*=2.1 Hz, H-8), 6.20(1H, d, *J*=2.1 Hz, H-6), 5.49(1H, d, *J*=7.8 Hz); <sup>13</sup>C-NMR(DMSO-*d*<sub>6</sub>,

收稿日期: 2008-03-26

基金项目: 山西省重点科技攻关项目(2006031201-02), 山西省自然科学基金(20031102), 山西省教育厅攻关基金(51250001-2023)

\* 通讯作者 李青山 Tel: (0351)4690322 E-mail: qingshanl@yahoo.com

TMS) $\delta$ : 156.39(C-2), 133.40(C-3), 177.49(C-4), 161.30(C-5), 98.73(C-6), 164.24(C-7), 93.56(C-8), 156.23(C-9), 104.02(C-10), 121.23(C-1'), 115.59(C-2'), 144.86(C-3'), 148.52(C-4'), 116.55(C-5'), 121.64(C-6'), 100.98(C-1''), 74.16(C-2''), 76.58(C-3''), 70.02(C-4''), 77.60(C-5'')和 61.05(C-6'')。鉴定化合物Ⅲ为异槲皮苷。

化合物Ⅳ: 黄色针状结晶(三氯甲烷-甲醇), mp 192~193 °C, 三氯化铁反应显绿褐色, 盐酸-镁粉反应呈阳性, 三氯化铝反应显黄色, Molish 反应呈阳性。IR  $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3 360(-OH), 2 927(CH), 1 660(>C=O), 1 606(-Ar), 1 500(-Ar), 1 444(-Ar);  $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- $d_6$ ) $\delta$ : 12.67(1H, s, 5-OH), 10.8(1H, s, 7-OH), 9.74(1H, s, 3'-OH), 9.23(1H, s, 4'-OH), 7.60(1H, dd,  $J=8.4$  Hz, H-6'), 7.53(1H, d, H-2'), 6.85(1H, d,  $J=8.4$  Hz, H-5'), 6.39(1H, d, H-8), 6.18(1H, d, H-6), 5.69(1H, d,  $J=6.3$  Hz, H-1''), 4.59(1H, d,  $J=7.2$  Hz, H-1'''),  $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 156.69(C-2), 133.46(C-3), 177.91(C-4), 161.73(C-5), 98.46(C-6), 164.46(C-7), 93.89(C-8), 155.99(C-9), 104.66(C-10), 121.59(C-1'), 115.85(C-2'), 145.28(C-3'), 148.96(C-4'), 116.53(C-5'), 122.31(C-6'), 99.07(C-1''), 83.21(C-2''), 77.01(C-3''), 70.03(C-4''), 77.22(C-5''), 61.14(C-6''), 104.40(C-1'''), 74.86(C-2'''), 77.01(C-3'''), 70.03(C-4'''), 77.98(C-5'''), 61.14(C-6''')。鉴定化合物Ⅳ为白麻苷。

化合物Ⅴ: 黄色结晶(甲醇), mp 174~176 °C, 可溶于甲醇, 不溶于三氯甲烷。盐酸-镁粉反应显紫红色, 三氯化铝反应显黄色, Molish 反应为阳性。 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献一致<sup>[3]</sup>, 故鉴定化合物Ⅴ为芦丁。

化合物Ⅵ: 黄色粉末, mp 275~277 °C, 易溶于甲醇和乙醇, 难溶于三氯甲烷和醋酸乙酯, 几乎不溶于冷水, 盐酸-镁粉反应显淡紫红色, 三氯化铝显色后在紫外灯下观察为黄绿色荧光, Molish 反应呈阴性。 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献一致<sup>[4]</sup>, 故鉴定化合物Ⅵ为山柰酚。

化合物Ⅶ: 浅黄色针状结晶, mp 234~235 °C, 易溶于甲醇、乙醇, 难溶于水, 盐酸-镁粉反应显淡紫红色, 三氯化铝反应显黄色, Molish 反应呈阳性。IR  $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3 440(-OH), 2 923(CH), 1 660(C=O), 1 608(-Ar), 1 581(-Ar), 1 504(-Ar), 1 433

(-Ar);  $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 12.60(1H, s, 5-OH), 10.20(1H, s, 4'-OH), 8.05(2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-2', 6'), 6.85(2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-3', 5'), 6.42(1H, d, H-8), 6.19(1H, d, H-6), 5.44(1H, d,  $J=7.2$  Hz, H-2''),  $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 156.46(C-2), 133.30(C-3), 177.57(C-4), 161.27(C-5), 98.80(C-6), 164.35(C-7), 93.74(C-8), 156.3(C-9), 103.97(C-10), 120.94(C-1'), 131.03(C-2', 6'), 115.12(C-3', 5'), 160.01(C-4'), 101.76(glc C-1''), 71.27(C-2''), 73.17(C-3''), 67.94(C-4''), 75.84(C-5''), 60.25(C-6'')。以上数据与文献一致<sup>[4]</sup>, 故鉴定化合物Ⅶ为三叶豆苷。

化合物Ⅷ: 浅黄色针状结晶, mp 186~187 °C, 盐酸-镁粉反应阳性, 三氯化铝反应显黄色, Molish 反应呈阳性。IR  $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3 440(-OH), 2 923(CH), 1 660(C=O), 1 606(-Ar), 1 581(-Ar), 1 504(-Ar), 1 433(-Ar);  $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- $d_6$ ) $\delta$ : 12.64(1H, s, 5-OH), 10.90(1H, s, 7-OH), 10.20(1H, s, 4'-OH), 8.06(2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-2', 6'), 6.90(2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-3', 5'), 6.45(1H, d,  $J=2.1$  Hz, H-8), 6.22(1H, d,  $J=2.1$  Hz, H-6), 5.48(1H, s,  $J=6.9$  Hz, glc H-1');  $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 156.35(C-2), 133.29(C-3), 177.52(C-4), 161.27(C-5), 98.72(C-6), 164.15(C-7), 93.60(C-8), 156.42(C-9), 104.07(C-10), 120.95(C-1'), 130.91(C-2', 6'), 115.14(C-3', 5'), 159.99(C-4'), 100.93(C-1''), 74.26(C-2''), 76.43(C-3''), 69.96(C-4''), 77.54(C-5'')和 60.90(C-6'')。以上数据与文献一致<sup>[5]</sup>, 故鉴定化合物Ⅷ为紫云英苷。

化合物Ⅸ: 黄色粉末, mp 190~192 °C, 盐酸-镁粉反应阳性, 三氯化铝反应呈阳性, Molish 反应呈阳性。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 12.59(1H, s, 5-OH), 10.95(1H, s, 7-OH), 9.27(1H, s, 4'-OH), 7.76(1H, d, H-2'), 7.03(1H, d, H-5'), 7.68(1H, dd, H-6'), 6.25(1H, s, H-6), 6.41(1H, s, H-8), 3.85(3H, s, CH<sub>3</sub>), 5.47(1H, d,  $J=3.3$  Hz);  $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- $d_6$ , TMS) $\delta$ : 156.46(C-2), 133.69(C-3), 177.57(C-4), 161.32(C-5), 98.79(C-6), 164.30(C-7), 93.64(C-8), 155.92(C-9), 104.11(C-10), 121.47(C-1'), 111.45(C-2'), 146.00(C-3'), 150.10(C-4'), 115.80(C-5'), 122.72(C-6'), 100.87(C-1''), 74.17(C-2''),

76.56(C-3"), 70.03(C-4"), 77.68(C-5"), 61.05(C-6")和55.71(OCH<sub>3</sub>)。以上数据与文献一致<sup>[6]</sup>,故鉴定化合物X为异鼠李素-3-O- $\alpha$ -D-葡萄糖苷。

化合物X:浅黄色无定形粉末(石油醚-醋酸乙酯),mp 127~129 °C,薄层喷硫酸-乙醇溶液加热显色后为红色斑点。Liebermann-Burchard反应呈阳性。IR、<sup>1</sup>H-NMR和<sup>13</sup>C-NMR数据与文献一致<sup>[7]</sup>,故鉴定化合物X为羽扇豆醇棕榈酸酯。

化合物XI:无色针状结晶(甲醇),mp 238~240 °C(分解),易溶于水、甲醇、乙醇、丙酮和醋酸乙酯,几乎不溶于三氯甲烷和苯。三氯化铁反应显蓝色。IR、<sup>1</sup>H-NMR数据与文献一致<sup>[8]</sup>,故鉴定化合物为没食子酸。

化合物XII:无色针状结晶(石油醚-醋酸乙酯),mp 134~135 °C,易溶于石油醚和三氯甲烷,硫酸-乙醇显色为紫红色,Liebermann-Burchard反应阳

性。与 $\beta$ -谷甾醇标准品对照,混合熔点不下降,共薄层色谱Rf值在多种溶剂系统中与标准品一致,且显色过程相同,故鉴定化合物XII为 $\beta$ -谷甾醇。

#### 参考文献:

- [1] 任冬梅,袁久荣.岩青兰化学成分的研究[J].中草药,1997,28(2):74-76.
- [2] 贾建勇,贾忠建.赶山鞭中黄酮类化学成分的研究[J].中国药理学杂志,2005,40(12):893-899.
- [3] 谭成玉,胡建恩,王焕弟,等.植物雅龙果的化学成分研究[J].中国药理学杂志,2005,40(24):1859-1861.
- [4] 戴胜军,陈若芸,于德泉,等.烈香杜鹃中的黄酮类成分研究[J].中国中药杂志,2004,29(1):44-47.
- [5] 王宇杰,孙启时.金钱草的化学成分研究[J].中国药物化学杂志,2005,15(6):357-359.
- [6] 廖立平,李 萍.四季青叶化学成分的研究[J].中国药科大学学报,2004,35(3):205-206.
- [7] 张晓琦,戚 进,叶文才,等.苍耳茎化学成分的研究[J].中国药科大学学报,2004,35(5):404-405.
- [8] 叶 冠,范明松,黄成铜,等.黄花矾松中的酚性化学成分[J].天然产物研究与开发,2005,17(5):583-584.

## 香加皮脂肪酸化学成分分析

李 莉<sup>1</sup>,张 蕾<sup>2</sup>,高 钧<sup>1</sup>,佟 玲<sup>1\*</sup>

(1.天津天士力集团研究院,天津 300410; 2.广州中医药大学中药学院 中药分析教研室,广东 广州 510006)

香加皮又名北五加皮、杠柳皮,为萝藦科植物杠柳 *Periploca sepium* Bunge 的干燥根皮。香加皮味辛、苦、温;有毒,归肝、肾、心经,可祛风湿、强筋骨,用于治疗风湿痹痛、腰膝酸软、心悸气短、下肢浮肿。现代临床用于治疗风湿性关节炎、乳腺癌等;用其总皂苷治疗慢性充血性心力衰竭效果显著<sup>[1,2]</sup>。香加皮的主要化学成分包括皂苷类、强心苷类以及香气成分。活性试验表明根皮甲醇提取物中C<sub>21</sub>甾体类化合物和强心苷类成分有显著抗小鼠腹水癌作用<sup>[3,4]</sup>。史清华<sup>[5]</sup>等采用试管预试和圆形滤纸色谱预试法,初步判定香加皮根皮中含有脂肪酸类化学成分。

目前,对香加皮化学成分研究报道较少,且国内、外均尚未见有关其脂肪酸成分提取及分析的报道。脂肪酸类化合物具有抗血小板凝集、降血脂及镇静作用。为全面阐明香加皮的药用价值,本实验采用GC-MS联用技术对香加皮脂肪酸成分进行了分析,共鉴定出21种脂肪酸,包括棕榈酸、亚油酸、油酸、

亚麻酸、硬脂酸、肉豆蔻酸、花生酸等,其中不饱和脂肪酸的质量分数为51.87%,且多不饱和脂肪酸质量分数占36.91%。

### 1 仪器、试剂与材料

1.1 仪器:GC-MS联用仪(Shimadzu 6010N GC System/SHIMADZU 6010N MS System);AGBP210S电子天平(德国Satorious公司)。

1.2 药材与试剂:香加皮,购自沈阳市药材公司,由沈阳药科大学中药系孙启时教授鉴定为正品。所用试剂均为分析纯试剂。

### 2 实验部分

2.1 脂肪油提取:香加皮药材100g,粉碎后用石油醚(60~90 °C)回流提取8h,滤过后减压浓缩,挥干溶剂得脂肪油。

2.2 样品甲酯化:取2滴脂肪油样品,加入2%氢氧化钠-甲醇溶液2mL置60 °C水浴15~30min,再加入2mL三氟化硼-乙醚溶液反应5min。精密加入2

收稿日期:2008-03-20

作者简介:李 莉(1975—),女,天津人,现任天津天士力集团研究院中药所研究员,主要从事中药新药研究和中药新剂型研究工作。

Tel:(022)26736553 E-mail:jiaorani@sina.com

\* 通讯作者 佟 玲 Tel:(022)26736533 E-mail:tongling0000@yahoo.com

# 大叶白麻化学成分研究

作者: [魏锦萍](#), [刘恩荔](#), [张立伟](#), [林文翰](#), [李青山](#)  
作者单位: [魏锦萍, 刘恩荔, 李青山\(山西医科大学药学院, 山西, 太原, 030001\)](#), [张立伟\(山西大学分子科学研究所, 山西, 太原, 030006\)](#), [林文翰\(山西医科大学药学院, 山西, 太原, 030001; 北京大学天然药物与仿生药物国家重点实验室, 北京, 100083\)](#)  
刊名: [中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年, 卷(期): 2008, 39(9)  
被引用次数: 4次

## 参考文献(8条)

1. 任冬梅;袁久荣 [岩青兰化学成分的研究](#) 1997(02)
2. 贾建勇;贾建建 [赶山鞭中黄酮类化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中国药学杂志](#) 2005(12)
3. 谭成玉;胡建恩;王焕弟 [植物雅龙果的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国药学杂志](#) 2005(24)
4. 戴胜军;陈若芸;于德泉 [烈香杜鹃中的黄酮类成分研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2004(01)
5. 王宇杰;孙启时 [金钱草的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国药物化学杂志](#) 2005(06)
6. 廖立平;李萍 [四季青叶化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中国药科大学学报](#) 2004(03)
7. 张晓琦;戚进;叶文才 [苍耳茎化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中国药科大学学报](#) 2004(05)
8. 叶冠;范明松;黄成钢 [黄花矾松中的酚性化学成分](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#) 2005(05)

## 本文读者也读过(10条)

1. [刘志远](#) [全身是宝的罗布麻](#)[期刊论文]-[新疆林业](#)2001(4)
2. [叶菊](#). [马敏](#). [林鹏程](#) [正交实验法优选大叶白麻总黄酮提取工艺研究](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2010, 21(12)
3. [赵金凤](#). [张卫明](#). [彭雪梅](#). [唐泽紫](#). [顾龚平](#). [陆长梅](#). [ZHAO Jin-feng](#). [ZHANG Wei-ming](#). [PENG Xue-mei](#). [TANG Ze-zi](#). [GU Gong-ping](#). [LU Chang-mei](#) [中国西北内陆干旱区大叶白麻野生居群遗传多样性研究](#)[期刊论文]-[农业科学与技术\(英文版\)](#) 2008, 9(4)
4. [叶庆棠](#). [YE Qing-tang](#) [天麻降压胶囊的薄层鉴别](#)[期刊论文]-[广东药学](#)2005, 15(6)
5. [孟庆艳](#). [马玲](#). [吴增志](#). [白红进](#). [Meng Qingyan](#). [Ma Ling](#). [Wu Zengzhi](#). [Bai Hongjin](#) [不同采收期大花罗布麻叶中槲皮素的含量测定](#)[期刊论文]-[塔里木大学学报](#)2010, 22(3)
6. [孟庆艳](#). [白红进](#). [MENG Qingyan](#). [BAI Hong jin](#) [RP-HPLC法测定罗布麻和大花罗布麻不同部位中槲皮素的含量](#)[期刊论文]-[西北药学杂志](#)2011, 26(1)
7. [刘萍](#). [LIU Ping](#) [罗布麻花、果实黄酮类含量为最佳采收期的确定](#)[期刊论文]-[吉林农业大学学报](#)2010, 32(3)
8. [张云峰](#). [魏东](#). [郭祀远](#). [陈峰](#). [堵年生](#). [ZHANG Yun-feng](#). [WEI Dong](#). [GUO Si-yuan](#). [CHEN Feng](#). [DU Nian-sheng](#) [大花罗布麻的化学成分研究](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#)2006, 18(6)
9. [马成](#). [尹宛新](#). [张烜](#). [堵年生](#) [HPLC测定新疆大花罗布麻叶中罗布麻甲素的含量](#)[期刊论文]-[华西药学杂志](#) 2004, 19(3)
10. [周玉秋](#) [罗布麻的应用价值及栽培技术](#)[期刊论文]-[现代农业](#)2009(9)

## 引证文献(4条)

1. [楚秉泉](#). [牛得草](#). [傅华](#) [新疆不同居群罗布白麻叶片的营养元素含量特征](#)[期刊论文]-[草业科学](#) 2013(8)
2. [曹越](#) [大叶白麻根中化学成分的预实验及其抗氧化能力探究](#)[期刊论文]-[光谱实验室](#) 2011(4)
3. [史俊友](#). [索有瑞](#). [李国梁](#). [孙志伟](#). [刘永军](#) [大叶白麻叶多糖提取及组分分析](#)[期刊论文]-[中成药](#) 2010(1)
4. [叶菊](#). [马敏](#). [林鹏程](#). [白世俊](#) [大叶白麻中芦丁、金丝桃苷和槲皮素含量的测定](#)[期刊论文]-[湖北农业科学](#) 2010(6)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200809009.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200809009.aspx)