

地骨皮化学成分研究

孟令杰, 刘百联, 张 英, 周光雄*

暨南大学药学院中药及天然药物研究所, 中药药效物质基础及创新药物研究广东省高校重点实验室, 广东 广州 510632

摘要: 目的 研究地骨皮 *Lycii Cortex* (root bark of *Lycium chinense*) 的化学成分。方法 采用硅胶、Sephadex LH-20、ODS 等多种色谱学方法分离纯化, 根据理化性质和波谱数据进行结构鉴定。结果 从地骨皮 95%乙醇提取物的醋酸乙酯部位中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为反式-*N*-对羟基香豆酰酪胺 (1)、反式-*N*-阿魏酰酪胺 (2)、二氢咖啡酰酪胺 (3)、芹菜素 (4)、阿魏酸 (5)、对羟基香豆酸 (6)、3-羟基-1-(4-羟基苯基)-丙基-1-酮 (7)、3, 4-二羟基苯丙酸 (8)、3, 4-二羟基苯丙酸甲酯 (9)、对羟基苯甲酸 (10)、4-甲氧基水杨酸 (11)、烟酸 (12)。结论 化合物 8 和 9 为新的天然产物, 化合物 1、6、11 及 12 为从该植物中首次分离得到。

关键词: 地骨皮; 反式-*N*-对羟基香豆酰酪胺; 反式-*N*-阿魏酰酪胺; 芹菜素; 阿魏酸

中图分类号: R284.1 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2014)15-2139-04

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2014.15.004

Chemical constituents in root barks of *Lycium chinense*

MENG Ling-jie, LIU Bai-lian, ZHANG Ying, ZHOU Guang-xiong

Guangdong Province Key Laboratory of Pharmacodynamic Constituents of TCM and New Drugs Research, Institute of Traditional Chinese Medicine & Natural Products, College of Pharmacy, Jinan University, Guangzhou 510632, China

Abstract: **Objective** To study the chemical constituents from the root barks of *Lycium chinense*. **Methods** The chemical constituents of EtOAc fraction from 95% ethanol extract of *L. chinense* were isolated and purified by chromatography on silica gel, Sephadex LH-20, and ODS. Their chemical structures were identified on the basis of physicochemical properties and spectroscopic data. **Results** Twelve compounds were isolated and identified as *N-trans*-coumaroyltyramine (1), *N-trans*-feruloyltyramine (2), dihydro-*N*-caffeoyltyramine (3), apigenin (4), ferulic acid (5), *p*-hydroxycinnamic acid (6), 3-hydroxy-1-(4-hydroxyphenyl)-1-propanone (7), 3, 4-dihydroxybenzenepropionic acid (8), 3, 4-dihydroxybenzenepropionic acid methyl ester (9), *p*-hydroxy-benzoic acid (10), 4-methoxy salicylic acid (11), and nicotinic acid (12). **Conclusion** Compounds 8 and 9 are two new natural products, and compounds 1, 6, 11, and 12 are obtained from this plant for the first time.

Key words: root barks of *Lycium chinense* Mill.; *N-trans*-coumaroyltyramine; *N-trans*-feruloyltyramine; apigenin; ferulic acid

地骨皮为茄科 (Solanaceae) 植物枸杞和宁夏枸杞的干燥根皮, 春初或秋后采挖。枸杞属植物是我国非常重要的药用植物资源, 本属植物在全世界共有 80 余种, 多分布于暖温带地区, 欧洲 3 种, 亚洲 7~8 种, 澳大利亚 1 种, 美洲 45 种, 南非 6 种^[1], 我国有 7 种 3 变种, 多分布于华北和西北地区。以前, 地骨皮只有一种来源, 即茄科植物枸杞 *Lycium chinense* Mill. 的根皮。《中国药典》1985 年版起, 将同属植物宁夏枸杞 *Lycium barbarum* L. 的根皮也作为地骨皮的另一种资源加以收录^[2]。地骨皮性寒、

味甘, 为常用中药, 具有凉血除蒸、清肺降火的功效, 用于阴虚潮热、骨蒸盗汗、肺热咳嗽、咳血、内热消渴等症。“地骨皮”之名最初见于《外台》, 是以其根的形状像细的骨头而命名的。《神农本草经》有对地骨皮的记载: “味苦、寒。主五内邪气、热中、消渴、周痹”^[3]。现代药理学研究表明其具有降血压、调血脂、降血糖及解热等作用^[4]。

为了进一步探索地骨皮药材的活性成分, 为其开发利用提供科学依据, 本研究对地骨皮进行了化学成分研究。采用多种色谱学分离技术, 从地骨皮

收稿日期: 2014-04-29

基金项目: 科技部课题“重大新药创制”科技重大专项公共资源平台课题“面向新药发现的数字化中药化学成分库”(2011ZX09307-002-01)

作者简介: 孟令杰 (1988—), 硕士研究生, 辽宁朝阳人, 研究方向为天然产物化学。E-mail: menglingjie456@163.com

*通信作者 周光雄, 教授。Tel: (020)85221469 E-mail: guangxzh@sina.com

95%乙醇提取物的醋酸乙酯部位中分离鉴定出 12 个化合物, 分别鉴定为反式-*N*-对羟基香豆酰酪胺 (*N-trans-coumaroyltyramine*, **1**)、反式-*N*-阿魏酰酪胺 (*N-trans-feruloyltyramine*, **2**)、二氢咖啡酰酪胺 (*dihydro-N-caffeoyltyramine*, **3**)、芹菜素 (apigenin, **4**)、阿魏酸 (ferulic acid, **5**)、对羟基香豆酸 (*p*-hydroxycinnamic acid, **6**)、3-羟基-1-(4-羟基苯基)-丙基-1-酮 [3-hydroxy-1-(4-hydroxyphenyl)-1-propanone, **7**]、3,4-二羟基苯丙酸 (3,4-dihydroxybenzenepropionic acid, **8**)、3,4-二羟基苯丙酸甲酯 (3,4-dihydroxybenzenepropionic acid methyl ester, **9**)、对羟基苯甲酸 (*p*-hydroxy-benzoic acid, **10**)、4-甲氧基水杨酸 (4-methoxy salicylic acid, **11**)、烟酸 (nicotinic acid, **12**)。其中, 化合物 **8**、**9** 为新的天然产物, 化合物 **1**、**6**、**11** 及 **12** 为首次从该植物中分离得到。

1 仪器与材料

AV-300 MHz 超导核磁共振仪 (德国 Bruker 公司); LCQ Advantage MAX 质谱仪 (美国 Finnigan 公司); Sephadex LH-20 柱色谱材料 (瑞典 Pharmacia 公司); ODS 柱色谱材料 (美国 Merck 公司); 柱色谱硅胶 (青岛海洋化工厂产品); 色谱纯甲醇 (山东禹王有限公司)。

实验所用地骨皮药材于 2013 年 4 月购自广州市清平药材市场, 由暨南大学药学院周光雄教授鉴定为茄科植物枸杞 *Lycium chinense* Mill. 的干燥根皮。

2 提取与分离

地骨皮药材 30 kg 粉碎, 用 8 倍量 95%乙醇回流提取 3 次, 每次 2 h, 滤过, 合并 3 次提取液, 减压浓缩后得浸膏 1 400 g, 向浸膏中加入适量水悬浮, 依次用石油醚、氯仿、醋酸乙酯萃取, 回收溶剂后得石油醚萃取物 (150 g)、氯仿萃取物 (230 g)、醋酸乙酯萃取物 (70 g)。将醋酸乙酯萃取物 (70 g) 经硅胶柱色谱分离, 以氯仿-甲醇 (100:0→0:100) 梯度洗脱, 经 TLC 检测后合并得到 8 个粗组分。其中, 组分 A 经重结晶及 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱, 得到化合物 **7** (7 mg)、**10** (100 mg) 和 **12** (20 mg)。组分 B 经硅胶柱色谱分离, 以氯仿-丙酮梯度洗脱 (50:1→0:100), TLC 检测后合并得到 2 个馏份 (Fr. B-1~2), Fr. B-1 经 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱, 得到化合物 **4** (8 mg)、**6** (50 mg) 和 **13** (15 mg); Fr. B-2 经重结晶得到化合物 **2** (200 mg)。

组分 C 经硅胶柱色谱分离, 以氯仿-丙酮 (50:1→0:100) 梯度洗脱, 得到的子馏份经 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱, 得到化合物 **1** (10 mg)、**3** (12 mg)、**5** (800 mg) 和 **11** (10 mg)。组分 D 经反相 ODS 柱色谱及 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱, 得到化合物 **8** (40 mg) 和 **9** (500 mg)。

3 结构鉴定

化合物 **1**: 黄色粉末 (甲醇), ESI-MS m/z : 282 $[M-H]^-$, 确定其相对分子质量为 283。 1H -NMR (300 MHz, C_5D_5N) δ : 8.49 (1H, d, $J = 15.6$ Hz, H-7), 7.90 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-2, 6), 7.61 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-3, 5), 7.51 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-2', 6'), 7.44 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-3', 5'), 7.23 (1H, d, $J = 15.6$ Hz, H-8), 4.24 (2H, dd, $J = 13.3, 6.9$ Hz, H-8'), 3.37 (2H, t, $J = 7.2$ Hz, H-7'); ^{13}C -NMR (75 MHz, C_5D_5N) δ : 127.3 (C-1), 130.3 (C-2), 116.6 (C-3), 160.8 (C-4), 116.6 (C-5), 130.3 (C-6), 140.5 (C-7), 119.8 (C-8), 167.1 (C-9), 130.8 (C-1'), 130.7 (C-2'), 117.0 (C-3'), 157.7 (C-4'), 117.0 (C-5'), 130.7 (C-6'), 35.9 (C-7'), 42.3 (C-8')。综合以上信息, 结合文献报道数据^[5], 鉴定化合物 **1** 为反式-*N*-对羟基香豆酰酪胺。

化合物 **2**: 黄色粉末 (甲醇), ESI-MS m/z : 312 $[M-H]^-$, 确定其相对分子质量为 313。 1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.31 (1H, d, $J = 15.5$ Hz, H-7), 6.87 (1H, d, $J = 1.5$ Hz, H-2), 6.84 (2H, d, $J = 8.0$ Hz, H-2', 6'), 6.65 (1H, dd, $J = 8.0, 1.5$ Hz, H-6), 6.60 (1H, d, $J = 8.0$ Hz, H-5), 6.58 (2H, d, $J = 8.0$ Hz, H-3', 5'), 6.28 (1H, d, $J = 15.5$ Hz, H-8), 3.61 (3H, s, 3-OCH₃), 3.31 (2H, d, $J = 7.3$ Hz, H-8'), 2.57 (2H, t, $J = 7.3$ Hz, H-7'); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 128.2 (C-1), 111.5 (C-2), 149.6 (C-3), 149.1 (C-4), 116.5 (C-5), 123.3 (C-6), 142.2 (C-7), 118.7 (C-8), 169.2 (C-9), 131.3 (C-1'), 130.8 (C-2'), 116.3 (C-3'), 156.7 (C-4'), 116.3 (C-5'), 130.8 (C-6'), 35.7 (C-7'), 42.5 (C-8'), 56.3 (3-OCH₃)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[6], 鉴定化合物 **2** 为反式-*N*-阿魏酰酪胺。

化合物 **3**: 黄色油状物, ESI-MS m/z : 300 $[M-H]^-$, 确定其相对分子质量为 301。 1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 6.87 (2H, d, $J = 8.5$ Hz, H-2', 6'), 6.69 (2H, brs, H-3', 5'), 6.65 (1H, d, $J = 8.1$ Hz, H-5), 6.64 (1H, d, $J = 1.9$ Hz, H-2), 6.47 (1H, dd, $J = 8.1, 1.9$ Hz, H-6), 3.24 (2H, t, $J = 7.2$ Hz, H-8'), 2.73 (2H, t, $J = 7.5$ Hz, H-7), 2.60 (2H, t, $J = 7.5$ Hz, H-7'), 2.37

(2H, t, $J = 7.5$ Hz, H-8); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 133.8 (C-1), 116.5 (C-2), 144.4 (C-3), 146.0 (C-4), 116.7 (C-5), 120.8 (C-6), 32.3 (C-7), 39.3 (C-8), 175.5 (C-9), 131.3 (C-1'), 130.7 (C-2'), 116.2 (C-3'), 156.4 (C-4'), 116.2 (C-5'), 130.7 (C-6'), 35.5 (C-7'), 42.2 (C-8')。综合以上信息, 结合文献报道数据^[7], 鉴定化合物 **3** 为二氢咖啡酰酪胺。

化合物 **4**: 淡黄色针状结晶(甲醇), ESI-MS m/z : 269 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 270。 ^1H -NMR (300 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 7.92 (2H, d, $J = 8.8$ Hz, H-2', 6'), 6.92 (2H, d, $J = 8.8$ Hz, H-3', 5'), 6.77 (1H, s, H-3), 6.47 (1H, d, $J = 2.0$ Hz, H-8), 6.19 (1H, d, $J = 2.0$ Hz, H-6); ^{13}C -NMR (75 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ : 164.2 (C-2), 103.7 (C-3), 181.8 (C-4), 161.4 (C-5), 98.9 (C-6), 163.7 (C-7), 94.0 (C-8), 157.3 (C-9), 102.8 (C-10), 121.2 (C-1'), 128.5 (C-2'), 116.0 (C-3'), 161.2 (C-4'), 116.0 (C-5'), 128.5 (C-6')。综合以上信息, 结合文献报道数据^[8], 鉴定化合物 **4** 为芹菜素。

化合物 **5**: 白色针状结晶(甲醇), ESI-MS m/z : 193 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 194。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.62 (1H, d, $J = 15.9$ Hz, H-7), 7.11 (1H, d, $J = 1.7$ Hz, H-2), 7.02 (1H, dd, $J = 8.2, 1.8$ Hz, H-6), 6.80 (1H, d, $J = 8.2$ Hz, H-5), 6.29 (1H, d, $J = 15.9$ Hz, H-8), 3.85 (3H, s, 3-OCH₃); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 127.8 (C-1), 116.5 (C-2), 150.5 (C-3), 149.3 (C-4), 115.9 (C-5), 124.0 (C-6), 147.1 (C-7), 111.8 (C-8), 171.1 (C-9), 56.5 (3-OCH₃)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[9], 鉴定化合物 **5** 为阿魏酸。

化合物 **6**: 白色粉末(甲醇), ESI-MS m/z : 163 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 164。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.65 (1H, d, $J = 15.9$ Hz, H-7), 7.42 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-2, 6), 6.80 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-3, 5), 6.27 (1H, d, $J = 15.9$ Hz, H-8); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 127.3 (C-1), 131.2 (C-2), 116.9 (C-3), 161.2 (C-4), 116.9 (C-5), 131.2 (C-6), 146.8 (C-7), 115.7 (C-8), 171.2 (C-9)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[10], 鉴定化合物 **6** 为对羟基香豆酸。

化合物 **7**: 黄色油状物, ESI-MS m/z : 165 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 166。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.90 (2H, d, $J = 8.8$ Hz, H-2', 6'), 6.85 (2H, d, $J = 8.8$ Hz, H-3', 5'), 3.93 (2H, t, $J = 6.2$ Hz, H-2), 3.15 (2H, t, $J = 6.2$ Hz, H-3); ^{13}C -NMR (75

MHz, CD_3OD) δ : 199.9 (C-1), 41.8 (C-2), 59.0 (C-3), 130.4 (C-1'), 132.0 (C-2'), 116.4 (C-3'), 164.0 (C-4'), 116.4 (C-5'), 132.0 (C-6')。综合以上信息, 结合文献报道数据^[11], 鉴定化合物 **7** 为 3-羟基-1-(4-羟基苯基)-丙基-1-酮。

化合物 **8**: 黄色油状物, ESI-MS m/z : 181 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 182。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 6.76 (1H, d, $J = 8.6$ Hz, H-5), 6.72 (1H, d, $J = 1.5$ Hz, H-2), 6.53 (1H, dd, $J = 8.6, 1.5$ Hz, H-6), 2.74 (2H, t, $J = 7.5$ Hz, H-8), 2.53 (2H, t, $J = 7.5$ Hz, H-7); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 133.8 (C-1), 116.5 (C-2), 143.7 (C-3), 145.3 (C-4), 116.4 (C-5), 120.8 (C-6), 30.9 (C-7), 36.7 (C-8), 177.8 (C-9)。综合以上信息, 鉴定化合物 **8** 为 3, 4-二羟基苯丙酸。

化合物 **9**: 黄色油状物, ESI-MS m/z : 195 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 196。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 6.71 (1H, d, $J = 8.0$ Hz, H-5), 6.67 (1H, d, $J = 2.0$ Hz, H-2), 6.50 (1H, dd, $J = 8.0, 2.0$ Hz, H-6), 3.60 (3H, s, -OCH₃), 2.74 (2H, t, $J = 7.6$ Hz, H-8), 2.52 (2H, t, $J = 7.6$ Hz, H-7); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 133.6 (C-1), 116.4 (C-2), 144.4 (C-3), 145.9 (C-4), 116.5 (C-5), 120.6 (C-6), 31.2 (C-7), 36.8 (C-8), 175.5 (C-9), 51.1 (10-OCH₃)。综合以上信息, 鉴定化合物 **9** 为 3, 4-二羟基苯丙酸甲酯。

化合物 **10**: 黄色油状物, ESI-MS m/z : 137 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 138。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.90 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-2, 6), 6.84 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-3, 5); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 122.9 (C-1), 133.1 (C-2), 116.2 (C-3), 163.4 (C-4), 116.2 (C-5), 133.1 (C-6), 170.5 (C-7)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[12], 鉴定化合物 **10** 为对羟基苯甲酸。

化合物 **11**: 白色粉末(甲醇), ESI-MS 给出 m/z : 167 $[\text{M}-\text{H}]^-$, 确定其相对分子质量为 168。 ^1H -NMR (300 MHz, CD_3OD) δ : 7.71 (1H, d, $J = 9.3$ Hz, H-6), 6.41 (1H, dd, $J = 9.3, 2.4$ Hz, H-5), 6.38 (1H, d, $J = 2.4$ Hz, H-3), 3.76 (3H, s, 4-OCH₃); ^{13}C -NMR (75 MHz, CD_3OD) δ : 106.8 (C-1), 165.4 (C-2), 101.7 (C-3), 167.1 (C-4), 108.0 (C-5), 132.9 (C-6), 173.5 (C-7), 56.0 (4-OCH₃)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[13], 鉴定化合物 **11** 为 4-甲氧基水杨酸。

化合物 **12**: 白色针状结晶(甲醇), ESI-MS m/z : 122 $[M-H]^-$, 确定其相对分子质量为 123。 1H -NMR (300 MHz, C_5D_5N) δ : 9.69 (1H, d, $J = 1.5$ Hz, H-2), 8.87 (1H, dd, $J = 4.8, 1.7$ Hz, H-6), 8.54 (1H, dt, $J = 7.9, 1.9$ Hz, H-4), 7.41 (1H, brs, H-5); ^{13}C -NMR (75 MHz, C_5D_5N) δ : 151.5 (C-2), 127.2 (C-3), 137.8 (C-4), 124.4 (C-5), 154.3 (C-6), 166.5 (C-7)。综合以上信息, 结合文献报道数据^[14], 鉴定化合物 **12** 为烟酸。

4 讨论

本研究对地骨皮的醋酸乙酯部位进行了化学成分研究, 分离并鉴定了 12 个化合物, 其中生物碱类 4 个 (**1**~**3**、**12**), 黄酮类 1 个 (**4**), 简单苯丙素类 5 个 (**5**~**9**), 酚类 2 个 (**10**、**11**)。在分离得到的化合物中, 3, 4-二羟基苯丙酸及 3, 4-二羟基苯丙酸甲酯为新的天然产物; 另外有文献报道了地骨皮中酰胺类物质二氢咖啡酰酪胺具有抗真菌作用, 只需 5~10 $\mu g/mL$ 就能阻碍白色念珠菌病原体的二型转变^[15]。地骨皮作为传统中药, 生物活性多种多样, 对其进行更加深入的化学成分和药理活性研究, 有望从中发现更多活性化合物, 为其开发利用提供科学依据。

参考文献

- [1] 路安民, 王美林. 关于中药现代化中的物种鉴定问题: 基于枸杞分类和生产问题的讨论 [J]. 西北植物学报, 2003, 23(7): 1077-1078.
- [2] 中国药典 [S]. 一部. 2010.
- [3] 宁 娜, 韩建军. 地骨皮的化学成分与药理作用 [J]. 现代药物与临床, 2010, 25(3): 172-176.
- [4] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996.
- [5] 肖新霞, 钱伏刚, 解 静, 等. 光轴苧叶酰胺类生物碱成分的研究 [J]. 中草药, 2005, 36(4): 508-510.
- [6] 李勇军, 何 迅, 刘志宝, 等. 荛草花水溶性化学成分的研究 [J]. 时珍国医国药, 2010, 21(1): 14-15.
- [7] Song H H, Hyang H L, Ik S L, *et al.* A new phenolic amide from *Lycium chinense* Miller [J]. *Arch Pharm Res*, 2002, 25(4): 433-437.
- [8] 孙 伟. 苦味叶下珠的化学成分研究 [J]. 中草药, 2012, 43(1): 23-26.
- [9] 郑晓珂, 李 钦, 冯卫生. 冬凌草水溶性化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2006, 16(6): 300-302.
- [10] 许 栩, 谢 雪, 周 翎, 等. 免疫复方活性部位的化学成分研究 [J]. 中国中医药杂志, 2012, 27(11): 2953-2955.
- [11] Hoang T L, Do T H, Chau T A M, *et al.* Constituents from the stem barks of *Canarium bengalense* with cytoprotective activity against hydrogen peroxide-induced hepatotoxicity [J]. *Arch Pharm Res*, 2012, 35(1): 87-92.
- [12] 赵爱华, 赵勤实, 李蓉涛. 肾茶的化学成分 [J]. 云南植物研究, 2004, 26(5): 563-568.
- [13] 温 晶, 史海明, 咎 珂, 等. 刘寄奴的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(6): 870-873.
- [14] 李广志, 陈 峰, 沈连钢, 等. 石菖蒲根茎的化学成分研究 [J]. 中草药, 2013, 44(7): 808-811.
- [15] Lee D G, Park Y, Kim M R. Anti-fungal effects of phenolic amides isolated from the root bark of *Lycium chinense* [J]. *Biotechnol Lett*, 2004, 26(14): 1125.