

网络出版时间:2013-10-22 16:58

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20131022.1658.011.html>

# 辽东丁香枝体外抗氧化活性及对小鼠 酒精性肝损伤的保护作用

韩佳宏, 杨文华, 蔡恩博, 宛 瑛, 陈秋连, 赵红丹, 张 晶

(吉林农业大学 中药材学院, 吉林 长春 130118)

【摘 要】 【目的】研究辽东丁香枝体外抗氧化能力及对小鼠酒精性肝损伤的保护作用,为该植物的开发利用提供参考。【方法】制备辽东丁香枝乙醇提取物,通过对其总酚含量以及清除 DPPH、ABTS<sup>+</sup>·能力和还原性能的测定,评估辽东丁香枝醇提取物的体外抗氧化活性;建立小鼠酒精性肝损伤模型,灌胃高(20 g/kg)、中(10 g/kg)、低(5 g/kg)剂量(以生药计)的辽东丁香枝水提取物,研究其对小鼠肝脏系数、血清 ALT 和 AST 活性及肝组织中 MDA 含量的影响。【结果】辽东丁香枝醇提取物具有一定的抗氧化活性,其清除 DPPH、ABTS<sup>+</sup>·的 IC<sub>50</sub> 值分别为 0.070 1 和 0.308 mg/mL;辽东丁香枝醇提取物具有较强的还原性,其总酚含量为 64.8 μg/mg。高、中、低剂量的辽东丁香枝水提取物均能显著降低酒精性肝损伤小鼠血清中的 ALT 和 AST 活性以及肝组织中的 MDA 含量( $P < 0.05$ ),其中高剂量灌胃还可使小鼠肝脏系数明显降低( $P < 0.05$ )。【结论】辽东丁香枝具有较好的体外抗氧化活性和保肝作用,并且对小鼠酒精性肝损伤保护作用的剂量依赖性不强,可将其开发为保肝新药。

【关键词】 辽东丁香枝;自由基;体外抗氧化;酒精性肝损伤

【中图分类号】 R285.5;Q945.95

【文献标志码】 A

【文章编号】 1671-9387(2013)11-0026-06

## Vitro antioxidant activities of *Syringa wolfii* C. K. Schneid branch and its effects on ethanol-induced hepatocytes in mice

HAN Jia-hong, YANG Wen-hua, CAI En-bo, WAN Ying,

CHEN Qiu-lian, ZHAO Hong-dan, ZHANG Jing

(College of Chinese Medicinal Material, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118, China)

**Abstract:** 【Objective】 This study aimed to study vitro antioxidant activities of *Syringa wolfii* C. K. Schneid branch and its protective effect on chronic alcoholic hepatic injury in mice, in order to provide reference for the development and utilization of this plant. 【Method】 Vitro antioxidant activities of alcohol extracts from *S. wolfii* branch were evaluated using DPPH and ABTS<sup>+</sup>· radical scavenging assays, and reducing power and total phenols content were determined. The ethanol-induced hepatocytes model was established to study the effects of gavaging high (20 g/kg), middle (10 g/kg), and low (5 g/kg) dosages (calculated by crude drug) of water extracts from *S. wolfii* branch on liver coefficient, ALT and AST activities in serum and MDA content in liver tissue of mice. 【Result】 The alcohol extracts from *S. wolfii* branch had comparable antioxidant activities, and the IC<sub>50</sub> values for DPPH and ABTS<sup>+</sup>· radical scavenging assays were 0.070 1 mg/mL and 0.308 mg/mL, respectively. The alcohol extracts from *S. wolfii* branch exhibited strong reducing power, and the content of total phenols was 64.8 μg/mg. Serum ALT, AST activities, and

【收稿日期】 2012-12-13

【基金项目】 吉林省高等学校大学生创新训练计划项目(2012022)

【作者简介】 韩佳宏(1988—),女,黑龙江双鸭山人,在读硕士,主要从事天然产物化学成分研究。E-mail: sqcg126621@126.com

【通信作者】 张 晶(1971—),女,吉林长春人,教授,主要从事天然产物化学成分研究。E-mail: zhjing0701@hotmail.com

MDA content in liver tissue of mice with alcoholic liver damage were significantly reduced by all dosage groups of water extracts from *S. wolfii* branch ( $P < 0.05$ ). High dose remarkably decreased the liver coefficient ( $P < 0.05$ ).【Conclusion】The branch of *S. wolfii* showed good vitro antioxidant activities and hepatoprotective effect, and the dependence on dose was not strong. Thus, it is a potential hepatoprotective new drug.

**Key words:** the branches of *Syringa wolfii* C. K. Schneid; free radical scavenging; vitro antioxidant activities; chronic alcoholic hepatic injury

辽东丁香(*Syringa wolfii* C. K. Schneid)为木犀科(Oleaceae)丁香属(*Syringa*)植物,落叶灌木或小乔木,多生于杂木林内或林缘等处<sup>[1]</sup>,广泛分布于东北及内蒙古地区<sup>[2]</sup>。辽东丁香花淡紫红色<sup>[3]</sup>,花絮大而花朵多,有芳香气味,常被作为庭院观赏植物<sup>[2]</sup>。2011年,笔者对不同采收期辽东丁香枝中的黄酮及多糖含量进行了研究,发现不同采收期辽东丁香枝中的总黄酮和多糖含量差异显著<sup>[4]</sup>。

适量的自由基对机体有益,过量则可引发DNA损伤、老年化、癌症、心血管疾病<sup>[5-8]</sup>、肝损伤等病症。酒精性肝损伤(Alcoholic liver disease, ALD)是指长期或大量饮用含乙醇饮料造成的肝脏疾患,常见的此类疾病有酒精性肝炎、酒精性脂肪肝和肝硬化等。酒精的摄入可使肝内产生大量的超氧阴离子自由基<sup>[9]</sup>,而氧自由基和脂质过氧化介导的损伤是导致酒精性肝病的重要机制<sup>[10]</sup>。目前国内外对辽东丁香枝药理活性的研究尚鲜有报道,本试验对辽东丁香枝的体外抗氧化活性及其对昆明小鼠酒精性肝损伤的保护作用进行了研究,旨在探讨辽东丁香枝的药理作用,并为其开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 植物材料 供试植物采自长春市净月潭国家森林公园,经吉林大学从登立副教授鉴定为木犀科(Oleaceae)丁香属(*Syringa*)植物辽东丁香(*S. wolfii* C. K. Schneid branches, SWC-B)的枝。

1.1.2 试验动物 6~8周龄的昆明种小鼠,体重18~22 g/只,购于吉林大学基础医学院实验动物中心,合格证号:SCXK(吉)2011-0001。所有小鼠放在同一个实验室内饲养,自然光照,提供足够的食物和水。室内温度保持在20~25℃,相对湿度为40%~70%。

1.1.3 试剂与仪器 2,2'-联氮-二(3-乙基-苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐(2,2'-azino-bis(3-ethylbenzo-thiazoline-6-sulphonic acid, ABTS)、2,6-二叔羟基苯

甲酚(Butylated hydroxytoluene, BHT), SIGMA-ALDRICH公司;1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl, DPPH), Bomei公司;考马斯亮蓝,大连美仑生物技术有限公司;护肝片,吉林修正药业产品;牛血清白蛋白、ALT试剂盒、AST试剂盒、MDA试剂盒,南京建成生物工程研究所;56°红星二锅头,北京红星酿酒有限公司;Folin-Ciocalteu试剂、过硫酸钾、铁氰化钾、三氯乙酸、三氯化铁、无水碳酸钠、无水乙醇、甲醇等,均为国产分析纯试剂。

LPZ5-2型离心机,北京医用离心机厂;T6新世纪紫外可见分光光度计,北京普析通用仪器有限责任公司;101-A型数显式电热恒温干燥箱,上海阳光实验仪器有限公司;LA114型电子天平,常熟市百灵天平仪器有限公司;KQ-250DB型数控超声波清洗器,昆山市超声仪器有限公司。

### 1.2 辽东丁香枝提取物的抗氧化试验

1.2.1 辽东丁香枝乙醇提取物的制备 称取干燥粉碎后的辽东丁香枝6 kg,先用12倍量的体积分数50%乙醇浸泡12 h,30℃超声(100 Hz)提取60 min,抽滤得滤液。将滤渣再分别用10和8倍体积的乙醇浸提2次,合并滤液,减压浓缩后60℃水浴蒸成浸膏。

1.2.2 总酚含量的测定<sup>[11]</sup> 1)总酚标准曲线绘制。精确称取标准品没食子酸0.004 0 g于100 mL容量瓶中,甲醇定容。分别移取0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0 mL上述没食子酸标准液于25 mL容量瓶中,加入Folin-Ciocalteu试剂2.5 mL,摇匀;在0.5~8 min内加无水Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液(75 g/L)2 mL,50℃水浴加热5 min,冷却后蒸馏水定容,摇匀,静置,于760 nm波长下测定吸光度值(OD<sub>760</sub>),以蒸馏水作空白。以没食子酸质量浓度为X轴,吸光度为Y轴绘制标准曲线,求得其回归方程为: $Y = 0.156 2X - 0.045$ ,  $R^2 = 0.999$ ,在0.8~12.8 μg/mL内线性关系良好。

2)样品溶液的配制及总酚含量测定。精确称

取辽东丁香枝浸膏 0.020 0 g 于 10 mL 容量瓶中,用甲醇溶解定容后,吸取 0.5 mL 置于 25 mL 容量瓶,之后按照 1.2.2 节方法测定吸光度值,用蒸馏水作空白对照,计算辽东丁香枝提取物中的总酚含量。

1.2.3 对 DPPH 自由基的清除活性 参照文献[12]的方法并加以改进。精确称取上述浸膏及对照品 BHT 各 0.0750 g,分别配制成质量浓度为 0.009,0.018,0.037,0.075,0.150,0.310,0.620 mg/mL 的样品溶液。按表 1 方法加样,反应 30 min,在 515 nm 波长处测定吸光度值( $OD_{515}$ ),以甲醇为空白,平行 3 次试验(此过程需避光,DPPH 溶液的质量浓度为 0.04 mg/mL)。

DPPH 自由基清除率 =  $(A - B + C)/A \times 100\%$ ,其中 A、B、C 分别代表 I、II、III 组试验所测得的吸光值( $OD_{515}$ )。采用 SPSS16.0 软件计算辽东丁香枝提取物清除 DPPH 的  $IC_{50}$  值。

表 1 辽东丁香枝提取物清除 DPPH 自由基加样表  
Table 1 Experimental design of eliminating DPPH free radical using extracts from *S. wolfii* branch

| 组别<br>Groups | 加样量<br>Add Sample                               |
|--------------|-------------------------------------------------|
| I            | 3 mL 甲醇+3 mL DPPH 溶液                            |
|              | 3 mL methanol+3 mL DPPH solution                |
| II           | 3 mL 样品或 BHT 溶液+3 mL DPPH 溶液                    |
|              | 3 mL sample or BHT solution +3 mL DPPH solution |
| III          | 3 mL 样品或 BHT 溶液+3 mL 甲醇                         |
|              | 3 mL sample or BHT solution +3 mL methanol      |

1.2.4 对  $ABTS^{+} \cdot$  的清除活性 参照文献[12]的方法并加以改进。精确称取 1.2.1 中的浸膏及对照品 BHT 各 0.030 0 g,分别配制成质量浓度为 0.018,0.037,0.075,0.150,0.310,0.620,1.240 mg/mL 的样品溶液。按表 2 方法加样,反应 6 min,在 734 nm 波长处测定吸光度值,以无水乙醇为空白,平行 3 次试验(此过程需避光, $ABTS^{+} \cdot$  溶液在 734 nm 处的吸光度为  $0.70 \pm 0.02$ )。

表 2 辽东丁香枝提取物清除  $ABTS^{+} \cdot$  加样表  
Table 2 Experimental design of eliminating  $ABTS^{+} \cdot$  using extracts from *S. wolfii* branch

| 组别<br>Groups | 加样量<br>Add sample                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| I            | 3 mL $ABTS^{+} \cdot$ 溶液+158 $\mu$ L 无水乙醇                                 |
|              | 3 mL $ABTS^{+} \cdot$ solution+158 $\mu$ L pure alcohol                   |
| II           | 3 mL $ABTS^{+} \cdot$ 溶液+158 $\mu$ L 样品或 BHT 溶液                           |
|              | 3 mL $ABTS^{+} \cdot$ solution+158 $\mu$ L sample or BHT solution alcohol |
| III          | 3 mL 无水乙醇+158 $\mu$ L 样品或 BHT 溶液                                          |
|              | 3 mL pure alcohol +158 $\mu$ L sample or BHT solution                     |

$ABTS^{+} \cdot$  清除率 =  $(A - B + C)/A \times 100\%$ ,其中 A、B、C 分别代表 I、II、III 组试验所测得的吸光

度值( $OD_{734}$ )。采用 SPSS16.0 软件计算辽东丁香枝提取物清除  $ABTS^{+} \cdot$  的  $IC_{50}$  值。

1.2.5 还原能力测定 参考 Isabel 等<sup>[13]</sup>的方法并加以改进。准确称取 1.2.1 中制备的浸膏及对照品 BHT 各 0.030 0 g,分别配成质量浓度为 0.009,0.018,0.037,0.075,0.150,0.310,0.620 mg/mL 的样品溶液。分别移取各浓度样品液 2.5 mL 于试管中,加入等体积 pH=6.6 的磷酸盐缓冲液和铁氰化钾溶液(质量分数为 1%),混匀,50 ℃ 水浴反应 20 min。取出,冷却,加 100 g/L 三氯乙酸溶液 2.5 mL,于 200 r/min 离心 10 min。移取上清液 2.5 mL,按 V(上清液):V(蒸馏水):V(1 g/L  $FeCl_3$  溶液)=5:5:1 的比例加入相应试剂,摇匀,静置 10 min。以 BHT 为对照,甲醇为空白,平行 3 次试验,采用紫外分光光度法,于 700 nm 处测定吸光度值( $OD_{700}$ )。

### 1.3 辽东丁香枝的保肝作用

1.3.1 辽东丁香枝水提取物的制备 称取干燥粉碎后的辽东丁香枝 100 g,用 10 倍体积的蒸馏水浸提 1 h 后,沸水浴 30 min,冷却,过滤。滤渣再重复此操作 2 次,合并 3 次滤液,浓缩成浸膏状,并称质量。

1.3.2 小鼠酒精性肝损伤模型的建立 小鼠适应性喂养 3 d 后,选出健康者,随机分成 6 组:对照组、阳性组、阴性组及辽东丁香枝水提取物高、中、低剂量组,每组小鼠雌雄各半。按成人剂量折算小鼠的灌胃剂量为:高剂量组 20 g/kg,中剂量组 10 g/kg,低剂量组 5 g/kg;阳性组灌胃修正护肝片 1.6 g/kg;对照组、阴性组每天分别用生理盐水(20 mL/kg)、56° 红星二锅头(20 mL/kg)灌胃。各组小鼠每天灌胃 1 次,阳性组和辽东丁香枝提取物高、中、低剂量组 4 h 后再灌胃 56° 红星二锅头 1 次。连续 10 d,末次灌胃后,各组小鼠均进行禁食不禁水处理。

1.3.3 各生化指标的检测 1) 各组小鼠一般活动情况观察。试验期间观察并记录各组小鼠的进食、体温、毛色、精神等状况。

2) 各组小鼠血清中丙氨酸转氨酶(Alanine aminotransferase,ALT)及谷草转氨酶(Aspartate aminotransferase,AST)的检测。各组小鼠禁食不禁水处理 16 h 后,摘除眼球取血,将血液静置 1 h 后,用低温高速离心机在 4 ℃、3 500 r/min 的条件下离心 10 min 后,分离血清,置于-20 ℃ 冰箱保存,取出后按照试剂盒说明书中的方法进行测定,计算血清中的 ALT 和 AST 活性。

3) 各组小鼠肝脏系数及肝组织中 MDA 含量的测定。摘除眼球的同时,颈椎脱臼处死小鼠,剖腹

取肝脏,用 4 ℃生理盐水冲洗,滤纸吸干,称质量,计算各组小鼠的肝脏系数。然后准确称取 0.4 g 肝脏,剪碎后置于玻璃匀浆器中,以肝脏质量/生理盐水体积为 1∶9 的比例制成肝匀浆。将匀浆液在 4 ℃、3 500 r/min 的条件下离心 20 min。取上清液,按照试剂盒说明书中的方法测定并计算 MDA 含量。

1.4 统计方法

试验数据用 Microsoft Excel 软件进行处理,并用 SPSS16.0 统计软件包进行统计与分析,各组数据均以“平均值±标准差( $\bar{x}\pm s$ )”表示。组间比较采用方差分析,0.01<P<0.05 表示差异显著。

2 结果与分析

2.1 辽东丁香枝乙醇提取物的抗氧化能力

经测定,辽东丁香枝乙醇提取物中的总酚含量

表 3 辽东丁香枝乙醇提取物对 DPPH、ABTS<sup>+</sup>· 的清除活性及其 IC<sub>50</sub>

Table 3 Scavenging activities of extracts from *S. wolfii* branch on eliminating DPPH and ABTS and the corresponding IC<sub>50</sub> values

| 质量浓度/<br>(mg·mL <sup>-1</sup> )<br>Cncentration | 清除率/% Clearance rate   |             |                        |             |
|-------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
|                                                 | DPPH                   |             | ABTS <sup>+</sup> ·    |             |
|                                                 | 辽东丁香枝 <i>S. wolfii</i> | BHT         | 辽东丁香枝 <i>S. wolfii</i> | BHT         |
| 0.009                                           | 9.76±0.070             | 30.82±0.062 | —                      | —           |
| 0.018                                           | 22.46±0.075            | 42.65±0.052 | 0.77±0.035             | 7.82±0.089  |
| 0.037                                           | 25.90±0.030            | 53.05±0.035 | 4.31±0.017             | 12.42±2.823 |
| 0.075                                           | 35.06±0.020            | 89.43±0.036 | 10.00±3.291            | 42.79±0.036 |
| 0.150                                           | 77.13±0.056            | 93.37±0.017 | 21.23±0.053            | 63.50±0.052 |
| 0.310                                           | 93.30±0.040            | 94.27±0.020 | 42.46±3.886            | 87.27±0.070 |
| 0.620                                           | 92.48±0.017            | 98.14±0.046 | 70.31±0.062            | 97.70±0.066 |
| 1.240                                           | —                      | —           | 99.00±0.092            | 99.69±0.046 |
| IC <sub>50</sub> /(mg·mL <sup>-1</sup> )        | 0.070 1                | 0.021 7     | 0.308                  | 0.097       |

表 4 辽东丁香枝乙醇提取物的还原能力(OD<sub>700</sub>)

Table 4 Reducing activities of extracts from *S. wolfii* branch(OD<sub>700</sub>)

| 样品<br>Sample           | 质量浓度/(mg·mL <sup>-1</sup> ) Concentration |             |             |             |             |             |             |
|------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | 0.009                                     | 0.018       | 0.037       | 0.075       | 0.150       | 0.310       | 0.620       |
| 辽东丁香枝 <i>S. wolfii</i> | 0.066±0.011                               | 0.091±0.008 | 0.137±0.010 | 0.217±0.014 | 0.416±0.009 | 0.731±0.028 | 1.269±0.029 |
| BHT                    | 0.141±0.002                               | 0.150±0.020 | 0.328±0.039 | 0.806±0.029 | 1.501±0.009 | 2.356±0.017 | 2.828±0.015 |

2.2 辽东丁香枝水提取物的保肝作用

2.2.1 对小鼠日常活动的影响 在小鼠酒精性肝损伤造模前,各小鼠喜食、好动,运动快速,体温正常,毛密而有光泽,精神状态良好。造模后,对照组小鼠进食正常,活动与以前无异;阳性组小鼠情况基本正常;阴性组小鼠进食欠佳,懒于活动,动作迟缓,弓背喜卧,体温稍微下降,毛稀疏而干,精神萎靡;辽东丁香枝水提取物高、中、低剂量组小鼠在进食、活动等方面较阴性组有所好转。

2.2.2 对小鼠血清 ALT 和 AST 的影响 表 5 显示,与对照组相比,阴性组小鼠血清中的 ALT 和

达到 64.8 μg/mg。从表 3 可以看出,辽东丁香枝具有一定的抗氧化活性,并且随着样品质量浓度的增大,辽东丁香枝对 DPPH 自由基、ABTS<sup>+</sup>· 的清除率逐渐升高,还原能力逐渐增强;在质量浓度为 0.310 mg/mL 时,辽东丁香枝乙醇提取物对 DPPH 自由基的清除率达到 93.30%,接近 BHT 的 94.27%;在质量浓度为 1.240 mg/mL 时,其对 ABTS<sup>+</sup>· 的清除率达到 99.00%,接近 BHT 的 99.69%,说明在某一特定质量浓度下,辽东丁香枝清除 DPPH、ABTS<sup>+</sup>· 的能力较强。辽东丁香枝乙醇提取物清除 DPPH 的 IC<sub>50</sub> 为 0.070 1 mg/mL,说明其具有较好的抗氧化活性。表 4 显示,辽东丁香枝乙醇提取物具有一定的还原能力,且随其质量浓度的增加,还原能力逐渐增强。

AST 活性均显著升高(P<0.05),说明本试验造模成功。与阴性组比较,阳性组和辽东丁香枝水提取物高、中、低剂量组小鼠血清中的 ALT 和 AST 活性均显著降低(P<0.05);与辽东丁香枝水提取物中、低剂量组相比,高剂量组降低 ALT、AST 的能力十分显著(P<0.05)。该结果表明,辽东丁香枝水提取物各剂量组均可显著降低小鼠血清中的 ALT 及 AST 活性,其中以高剂量组的作用效果最佳。

2.2.3 对小鼠肝脏系数及肝组织 MDA 含量的影响 表 6 显示,与对照组相比,阴性组小鼠肝脏系数

及肝组织中的 MDA 含量显著升高( $P<0.05$ );与阴性组相比,辽东丁香枝水提取物高剂量组小鼠肝脏系数明显降低( $P<0.05$ ),说明高剂量辽东丁香枝水提物对小鼠酒精性肝脏肿大的抑制作用较好,并且与中、低剂量组相比,辽东丁香枝水提取物高剂量

组的作用效果最好( $P<0.05$ );而与阴性组相比,辽东丁香枝水提取物各剂量组均可显著降低小鼠肝组织中的 MDA 含量( $P<0.05$ ),且药效均接近阳性组,尤以中、低剂量组效果较佳,但二者之间并无显著性差异。

表 5 辽东丁香枝水提取物对小鼠血清 ALT 和 AST 活性的影响 ( $n=8$ )

| Table 5 Effects of extracts from <i>S. wolfii</i> branch on ALT and AST activities in serum of each mice group ( $n=8$ ) |                                                               |                                                               |                                                    |                                                               |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 组别<br>Groups                                                                                                             | ALT 活性/<br>( $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$ )<br>ALT activity | AST 活性/<br>( $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$ )<br>AST activity | 组别<br>Groups                                       | ALT 活性/<br>( $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$ )<br>ALT activity | AST 活性/<br>( $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$ )<br>AST activity |
| 对照组<br>CK group                                                                                                          | 34.68±4.90                                                    | 109.3±10.2                                                    | 辽东丁香枝高剂量组<br>High dose group of <i>S. wolfii</i>   | 39.43±5.58 bcd                                                | 119.7±8.40 abd                                                |
| 阳性组<br>Positive group                                                                                                    | 37.29±6.51 b                                                  | 115.0±16.6 b                                                  | 辽东丁香枝中剂量组<br>Middle dose group of <i>S. wolfii</i> | 46.29±5.22 ab                                                 | 123.9±16.4 ab                                                 |
| 阴性组<br>Negative group                                                                                                    | 60.30±5.07 a                                                  | 147.4±8.46 a                                                  | 辽东丁香枝低剂量组<br>Low dose group of <i>S. wolfii</i>    | 48.62±6.33 ab                                                 | 134.6±10.9 ab                                                 |

注:数据后的 a,b,c,d 分别表示与对照组、阴性组、中剂量组、低剂量组相比差异显著( $P<0.05$ )。下表同。  
Note:a,b,c,and d indicate significant difference ( $P<0.05$ ) compared with the control group,the negative group,the middle dose group, and the low dose group,respectively. The same blow.

表 6 辽东丁香枝水提取物对小鼠肝脏系数及肝组织中 MDA 含量的影响 ( $n=8$ )

| Table 6 Effects of extracts from <i>S. wolfii</i> branch on liver coefficient and MDA in liver tissue of each mice group( $n=8$ ) |                             |                                                                  |                                                    |                             |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 组别<br>Groups                                                                                                                      | 肝脏系数/%<br>Liver coefficient | MDA 含量/<br>( $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$ )<br>MDA content | 组别<br>Groups                                       | 肝脏系数/%<br>Liver coefficient | MDA 含量/<br>( $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$ )<br>MDA content |
| 对照组<br>CK group                                                                                                                   | 4.350±0.14                  | 10.65±1.45                                                       | 辽东丁香枝高剂量组<br>High dose group of <i>S. wolfii</i>   | 4.826±0.07 abcd             | 13.83±1.28 ab                                                    |
| 阳性组<br>Positive group                                                                                                             | 4.425±0.18 b                | 12.49±2.32 ab                                                    | 辽东丁香枝中剂量组<br>Middle dose group of <i>S. wolfii</i> | 5.110±0.14 a                | 13.23±1.87 ab                                                    |
| 阴性组<br>Negative group                                                                                                             | 5.151±0.31 a                | 21.13±2.29 a                                                     | 辽东丁香枝低剂量组<br>Low dose group of <i>S. wolfii</i>    | 5.101±0.12 a                | 13.55±1.46 ab                                                    |

3 讨 论

本研究通过测定辽东丁香枝醇提取物清除 DP-PH 自由基、ABTS<sup>+</sup>· 的能力及其还原性和总酚含量,探讨了辽东丁香枝的抗氧化活性。试验结果表明,辽东丁香枝醇提取物具有较好的抗氧化活性,在其质量浓度为0.009~0.620 mg/mL 时,随着辽东丁香枝醇提取物质量浓度的升高,其抗氧化能力也随之增强。基于辽东丁香枝具有较好的抗氧化能力,可以将其开发为天然抗氧化剂引入市场,充分发挥中药作为天然药物的优势,避免使用人工合成剂带来的毒性和致癌<sup>[14]</sup> 危害。

在小鼠酒精性肝损伤试验中,灌入酒精可使小鼠肝脏系数升高,血清 ALT 和 AST 活性明显上升,同时肝组织 MDA 含量明显增加,表明本研究造模成功。辽东丁香枝水提取物各剂量组可使上述指标明显下降,表明其对小鼠酒精性肝损伤有很好的保护作用;此外,试验结果还显示,与阴性组相比,辽

东丁香枝水提取物高剂量组可以明显降低小鼠的肝脏系数及其血清中的 ALT、AST 活性。值得注意的是,辽东丁香枝水提取物高剂量组在某些生化指标,如降低肝组织中的 MDA 含量方面,其作用效果不如中、低剂量组好,表明辽东丁香枝在防治小鼠酒精性肝损伤方面剂量依赖性不强,推测其作为药物使用时效价强度较小,有望将其开发为保肝新药。

药用植物中多含有能清除自由基、抑制脂质过氧化的抗氧化成分,能够对肝细胞起到保护作用。因此,从中药抗氧化作用的角度研究防治酒精性肝损伤的药物具有重要的现实意义。本研究就是在证实辽东丁香枝具有较好的体外抗氧化活性的基础上,探讨其对小鼠酒精性肝损伤的保护作用,结果表明,辽东丁香枝能够显著降低小鼠血清中的 ALT 和 AST 活性及肝脏系数和肝组织中脂质过氧化终产物 MDA 的含量,说明其对酒精性肝损伤有较好的防治作用。

本课题组研究发现,多种丁香属植物具有较好

的药理活性,比如小叶丁香的皮、暴马丁香的茎与皮、紫丁香的叶均具有较好的体外抗氧化活性<sup>[11,15-16]</sup>,其中暴马丁香茎、皮对金黄色葡萄球菌、巴氏菌、沙门氏菌等具有较好的抑制作用<sup>[17]</sup>,但是目前国内外对辽东丁香的化学成分及药理作用尚鲜有研究。本试验首次对辽东丁香枝的体外抗氧化活性及其对小鼠酒精性肝损伤的保护作用进行了研究,结果表明,辽东丁香枝在体外抗氧化及保肝方面具有较好的活性,此研究成果对于深层次探索辽东丁香枝在食品和医药行业的应用具有重要意义,有望将其开发成为天然抗氧化剂及保肝新药。

## [参考文献]

- [1] 柏广新. 中国长白山野生花卉 [M]. 北京:中国林业出版社, 2003:120.  
Bo G X. Chinese wild flowers of Changbai Mountain [M]. Beijing:China's Forestry Press,2003:120. (in Chinese)
- [2] 戴宝合. 野生植物资源学 [M]. 北京:农业出版社,1993:409.  
Dai B H. Wild plant resources science [M]. Beijing:Agriculture Press,1993:409. (in Chinese)
- [3] 涂英芳. 长白山野生观赏植物 [M]. 北京:中国林业出版社, 1993:192.  
Tu Y F. Wild ornamental plants in Changbai Mountain [M]. Beijing:China's Forestry Press,1993:192. (in Chinese)
- [4] 韩佳宏,张 晶,杨文华,等. 不同采收期辽东丁香枝中黄酮和多糖含量的比较研究 [J]. 人参研究,2011(4):24-28.  
Han J H, Zhang J, Yang W H, et al. Comparative studies on the flavonoids and polysaccharides from branch of *Syringa wolfii* L. schneid in different harvest [J]. Ginseng Research, 2011(4):24-28. (in Chinese)
- [5] Gülçin I. Antioxidant and antiradical activities of L-carnitine [J]. Life Sciences,2006,78(8):803-811.
- [6] De Lima V R, Morfim M P, Teixeira A, et al. Relationship between the action of reactive oxygen and nitrogen species on bi-layer membranes and antioxidants [J]. Chemistry and Physics of Lipids,2004,132(2):197-208.
- [7] Valko M, Leibfritz D, Moncol J, et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease [J]. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 2007,39(1):44-84.
- [8] Seifried H E, Anderson D E, Fisher E I, et al. A review of the interaction among dietary antioxidants and reactive oxygen species [J]. The Journal of Nutritional Biochemistry, 2007,18 (9):567-579.
- [9] 郑荣梁. 自由基生命科学进展:第 6 集 [M]. 北京:原子能出版社,1998:55.  
Zheng R L. Free radicals life scientific progress:Episode Sixth [M]. Beijing:Atomic Energy Press,1998:55. (in Chinese)
- [10] 朱菊人. 肝病基础理论与实践 [M]. 济南:山东大学出版社, 1996:56.  
Zhu J R. Liver disease basic theory and practice [M]. Ji'nan: Shandong University Press,1996:56. (in Chinese)
- [11] 徐 蕊,张崇禧,蔡恩博,等. 小叶丁香皮不同溶剂提取物的抗氧化活性 [J]. 食品科学,2011,32(13):75-77.  
Xu R, Zhang C X, Cai E B, et al. Antioxidant activities of different solvent extracts from *Syringa pubescens* Turcz Bark [J]. Food Science,2011,32(13):75-77. (in Chinese)
- [12] Wang J L, Zhang J, Zhao B T, et al. A comparison study on microwave-assisted extraction of *Potentilla anserine* L. polysaccharides with conventional method: Molecule weight and antioxidant activities evaluation [J]. Carbohydrate Polymers, 2010,80(1):84-93.
- [13] Isabel F, Paula B, Miguel V, et al. Free-radical scavenging capacity and reducing power of wild edible mushrooms from northeast Portugal: Individual cap and stipe activity [J]. Food Chemistry,2007,100(4):1511-1516.
- [14] Iqbal S, Haleema S, Akhtar M, et al. Efficiency of pomegranate peel extracts in stabilization of sunflower oil under accelerated conditions [J]. Food Research International,2008,41(2): 194-200.
- [15] 李莉娜,孙向彬,王 琪. 暴马丁香茎皮的显微鉴别及其抗氧化作用的研究 [J]. 农垦医学,2012,34(2):113-116.  
Li L N, Sun X B, Wang Q. The microscopic identification and antioxidant research of *Syringa reticulata* bark [J]. Journal of Nongken Medicine,2012,34(2):113-116. (in Chinese)
- [16] 王丽丽,赵新淮. 紫丁香叶提取物在食用油脂中的抗氧化作用 [J]. 粮油食品科技,2006,14(6):39-40,46.  
Wang L L, Zhao X H. The antioxidation effect of extract from clove leaf in two edible fats [J]. Food Science and Technology,2006,14(6):39-40,46. (in Chinese)
- [17] 张崇禧,蔡恩博,陈 艳,等. 暴马丁香抑菌活性、抗氧化作用研究及微量元素的测定 [J]. 食品科学,2010,31(7):131-134.  
Zhang C X, Cai E B, Chen Y, et al. Ethanol extract of *Syringa reticulata*; Evaluation of antibacterial activity and antioxidant activity and analysis of trace elements [J]. Food Science, 2010,31(7):131-134. (in Chinese)