

# 减压法提取中华卷柏总黄酮的研究

赵 昕, 吴子龙, 张 浩, 叶 嘉, 齐坤峦, 李 朝

(邯郸学院 生物科学系, 邯郸市资源植物重点实验室, 河北 邯郸 056005)

**摘 要:**采用减压法提取中华卷柏各器官中的总黄酮。结果表明:用 60% 的乙醇在提取压力约为 -0.08 MPa, 提取温度 50℃, 提取时间 10 min 时, 提取总黄酮的得率最高。在该条件下提取得到的中华卷柏根中总黄酮的含量为 1.187 mg/g, 茎中为 1.510 mg/g, 叶中为 2.420 mg/g。与超声波法及常压溶剂提取法相比, 减压法具有提取温度低、提取速度快、得率较高等优点。

**关键词:**减压法; 中华卷柏; 总黄酮

中图分类号: Q 946 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2011)15-0217-03

在中药的提取中, 操作温度是一个重要的工艺参数<sup>[1]</sup>。传统的提取工艺多以水或乙醇为溶剂提取, 即所谓水提和醇提工艺。对于现阶段大多数工艺采用的常压提取来说, 提取的操作温度就相当于水或乙醇在常压下的沸点(水为 100℃; 乙醇为 78℃左右)<sup>[2]</sup>。由于溶剂的沸点是随外界大气压的降低而降低的, 所以在减压操作即负压(抽真空)的条件下, 就可以在较低的温度下使溶液处于沸腾状态, 进行提取, 这与高原上烧水温度不到 100℃ 就会沸腾的原理相同<sup>[3]</sup>。因此, 减压提取法可以避免药材中热敏性的有效成分遭受高温煎煮的破坏, 也不会带来大量的因高温而水解产生的淀粉、糊精、蛋白质等杂质, 是一种提取温度低、杂质含量少的快速提取方法<sup>[4]</sup>。现采用该法提取中华卷柏中总黄酮。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

中华卷柏(*Selaginella sinensis*) 产自河北省小五台山 3 个自然居群, 每个居群均随机选取 10 株中华卷柏。将根、茎和叶片分开, 于 80℃ 烘干至恒重, 称重后将样品研磨成粉末状。

### 1.2 试验方法

1.2.1 标准曲线的绘制 试验操作参见文献<sup>[5]</sup>。

1.2.2 总黄酮的提取 分别称取 1 g 中华卷柏根、茎、叶的粉末于烧瓶中, 把烧瓶置于与提取温度相同的水浴中(20、30、40、50、60℃), 加入 60% 的乙醇(需要提前预热到提取温度) 100 mL, 使样品完全浸泡在乙醇中,

接上真空泵, 减压至相应的压力(-0.02、-0.04、-0.06、-0.08、-0.1 MPa) 提取时间(5、8、10 min), 得到样品。冷却至室温, 定容。精密吸取 1 mL 提取液, 按标准曲线中所述测定方法, 以空白试剂为参比, 在 508 nm 处测定吸光度, 根据回归方程计算提取液中总黄酮的含量, 并换算出每克(干重)植物样品中含总黄酮的质量(mg), 以此表示总黄酮含量。

### 1.3 数据的统计分析

试验处理及数据测定均 3 次重复, 采用 SPSS 软件进行统计分析, Duncan 法多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 提取压力对总黄酮含量的影响

在提取温度 60℃, 提取时间 10 min 下, 测定提取压力对中华卷柏不同营养器官(根、茎、叶)总黄酮含量的影响。从图 1 可看出, 随着压力逐步降低(真空度逐渐增大), 利于总黄酮的提取。对于根和叶片来说, 提取压力为 -0.08 MPa, 总黄酮含量最高, 分别为 1.207 mg/g 和 2.433 mg/g, 而对于茎来说, 提取压力为 -0.08 MPa 与 -0.1 MPa 时, 总黄酮含量相当, 差异不显著, 因此, 最适宜的提取压力为 -0.08 MPa。3 种营养器官比较, 叶片中总黄酮含量最高、茎次之、根最低。

### 2.2 提取温度对总黄酮含量的影响

在提取时间 10 min 下, 测定提取温度对中华卷柏不同营养器官总黄酮含量的影响。从图 2 可看出, 随着温度升高, 中华卷柏根、茎、叶中总黄酮含量均增大, 提取压力上升。不过当温度升高到一定数值, 总黄酮含量增加不如低温下明显, 50~60℃ 的提取温度下, 总黄酮含量趋于稳定。说明温度升高, 提取得率有一定程度增加; 但温度升高导致提取压力也随之升高, 从而又不利于对总黄酮的提取, 所以, 选择 50℃ 为最佳提取温度。

### 2.3 提取时间对总黄酮含量的影响

提取压力为 -0.08 MPa, 提取温度 50℃ 下(上述

第一作者简介: 赵昕(1977-), 女, 博士, 副教授, 现从事植物次生代谢生态学研究。E-mail: zhaoxinmdj@126.com。

责任作者: 叶嘉(1963-), 女, 硕士, 教授, 现从事植物学研究工作。

基金项目: 河北省科技支撑计划资助项目(06220111D-1); 邯郸市科学技术研究与发展计划资助项目(1022101058-7); 邯郸学院 2008 年度博士硕士科研启动经费资助项目(2008006)。

收稿日期: 2011-04-28

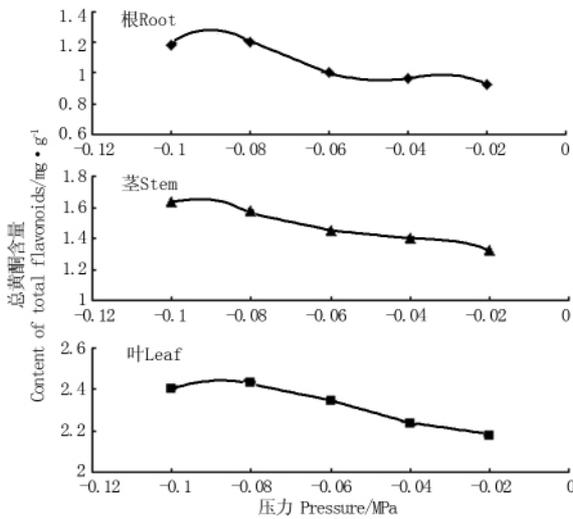


图1 提取压力对中华卷柏各器官中总黄酮含量的影响

Fig.1 The effect of pressure on contents of total flavonoids in *Selaginella sinensis* different nutrient organs

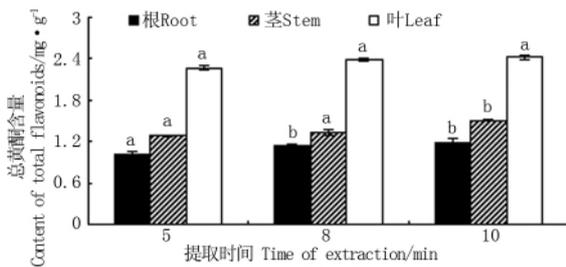


图3 提取时间对中华卷柏各器官中总黄酮含量的影响

Fig.3 The effect of extracted time of on contents of total flavonoids in *Selaginella sinensis* different nutrient organs

注:同一器官,小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。  
Note: In same organs the data with different small letters are significantly different ( $P < 0.05$ ).

表1 不同提取方法提取结果比较

Table 1 The comparison of results with different extraction methods

提取方式 Method of extraction	提取温度 Temperature of extraction/ $^{\circ}\text{C}$	提取时间 Time of extraction/min	总黄酮含量 Content of total flavonoids/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$		
			根 Root	茎 Stem	叶 Leaf
超声提取 Ultrasonic extraction	60	40	1.280 $\pm$ 0.006b	1.637 $\pm$ 0.049b	2.557 $\pm$ 0.018b
常压溶剂提取 Solvent extraction	60	60	0.922 $\pm$ 0.101a	1.366 $\pm$ 0.121a	2.220 $\pm$ 0.042a
减压提取 Decompressing extraction	50	10	1.187 $\pm$ 0.013b	1.510 $\pm$ 0.021ab	2.420 $\pm$ 0.025b

注:同一列中,小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。  
Note: In same column the data with different small letters are significantly different ( $P < 0.05$ ).

### 3 结论

减压法提取总黄酮,最佳条件为温度  $50^{\circ}\text{C}$ , 压力为  $-0.08 \text{ MPa}$ , 提取时间为 10 min。在该条件下提取得到中华卷柏根中总黄酮的含量为  $1.187 \text{ mg/g}$ , 茎中为  $1.510 \text{ mg/g}$ , 叶中为  $2.420 \text{ mg/g}$ 。与超声法及常压溶剂提取法相比,减压法具有提取温度低、提取速度快、得率高等优点。

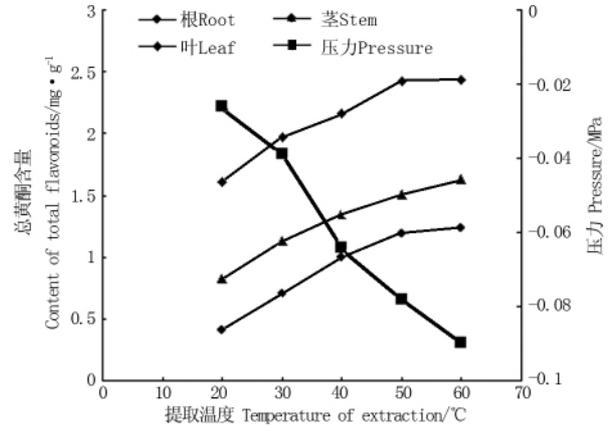


图2 提取温度对中华卷柏各器官中总黄酮含量的影响

Fig.2 The effect of temperature on contents of total flavonoids in *Selaginella sinensis* different nutrient organs

试验最适宜条件),研究提取时间对中华卷柏不同营养器官总黄酮含量的影响。总体来看,提取时间对根和茎中总黄酮含量的影响较大,而对叶片的影响较小,当提取时间为 10 min 时,根、茎、叶中总黄酮含量均为最高。因此,以提取 10 min 为宜。

### 2.4 不同方法的提取结果比较

与前期采用超声波法及常压溶剂提取法提取总黄酮的结果<sup>[5]</sup>相比较,从表 1 可知,减压法比超声波法及常压溶剂提取法的提取温度低  $10^{\circ}\text{C}$ ;减压法的提取时间大大缩短,比超声波法减少 3 倍,比常压溶剂提取法减少 5 倍;减压法提取总黄酮的得率较高。根、茎和叶中总黄酮含量与超声波法提取的总黄酮含量相近,差异不显著;而显著高于常压溶剂提取法提取的总黄酮含量。

### 参考文献

- [1] 郝瑞然, 韦藤幼. 减压内部沸腾法提取金银花中的绿原酸[J]. 广西科学, 2006, 13(1): 43-45.
- [2] 陈晓东, 肖莹. 中药减压提取的实验方法[J]. 设计与设备探讨, 2006(17): 29-31.
- [3] 陈晓东. 中药减压提取法原理及突破点[J]. 装备应用与研究, 2008(23): 31-34.
- [4] 和承尧, 于军. 减压精馏法分离提取柠檬醛[J]. 云南化工, 2005, 32(5): 9-12, 16.
- [5] 赵昕, 吴子龙, 叶嘉, 等. 不同产地中华卷柏营养器官总黄酮含量分布的研究[J]. 北方园艺, 2010(24): 201-203.

# 红花新品种引种观察

倪细炉, 于卫平, 田英, 朱强

(宁夏林业研究所, 种苗生物工程国家重点实验室, 宁夏 银川 750004)

**摘要:**系统观察研究了引进的 5 个红花新品种在宁夏的物候期观察、繁育试验、形态学特征比较、抗逆性与产量等性状。结果表明:“花油 44 号”的表现性状最好,可以在宁夏地区进行示范推广。

**关键词:**红花;引种;宁夏

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)15-0219-03

红花(*Carthamus tinctorius* L.)为菊科红花属 1 a 或 2 a 生药用植物,又名黄蓝、红蓝、红蓝花、草红花、刺红花及红花草。其药用部位为干燥花,具有通经活血、祛瘀、消肿止痛功能,对冠心病、心绞痛、跌打损伤等病均有疗效;红花还是提取天然色素和染料的原料;种子含油率 30%,是一种新型的油料作物<sup>[1]</sup>。红花为长日照植物,抗旱、耐寒、耐盐碱,栽培以土层深厚、排水良好、肥沃的沙质壤土或粘质壤土为好<sup>[2]</sup>。我国 1979 年种植红花超 2 万 hm<sup>2</sup>,其中新疆维吾尔自治区播种面积占全国总面积 80%以上<sup>[3]</sup>。近年来,红花的种植受到重视,是北方干旱地区一种不可多得的药用植物,宁夏气候条件特点与新疆较为相似,同样比较符合红花的生长需求,根据宁夏地区多年生产实践,结合近 4 a 对 5 种红花引种观察,简述红花在宁夏的生物学特点和适应性特性。

第一作者简介:倪细炉(1982-),男,湖北武汉人,硕士,助理研究员,现主要从事植物资源学研究工作。E-mail: nixilu110@163.com。

基金项目:国家林业局“948”资助项目(2008-4-17)。

收稿日期:2011-05-04

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

参试的 5 个红花品种为“花油 2 号”、“花油 4 号”、“花油 6 号”、“花油 9 号”和“花油 44 号”,均引自中国科学院植物研究所。

### 1.2 试验方法

试验地点设在宁夏林业研究所股份有限公司试验基地。试验采用随机排列,每个品种播 6 垄,设保护行 2 垄,3 次重复。种植密度 7 000 株/667 m<sup>2</sup>,每 667 m<sup>2</sup>施农家肥 3 000 kg、磷酸二铵 15 kg、追尿素 15 kg,整个生育期进行 3 次中耕,其它田间管理同常规栽培<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 红花生物学特征

1 a 生或 2 a 生草本,高 30~90 cm。叶互生,卵形或卵状披针形,长 4~12 cm,宽 1~3 cm,先端渐尖,边缘具不规则锯齿,齿端有锐刺;几无柄,微抱茎。头状花序顶生,直径 3~4 cm,总苞片多层,最外 2~3 层叶状,边缘具不等长锐齿,内面数层卵形,上部边缘有短刺;全为管状花,两性,花冠初时黄色,渐变为橘红色。

## Research on the Extraction of Total Flavonoids in *Selaginella sinensis* by Means of Decompression

ZHAO Xin, WU Zi-long, ZHANG Hao, YE Jia, QI Kun-luan, LI Zhao

(Biology Department, Handan College, Handan Key Laboratory of Resource Plant, Handan, Hebei 056005)

**Abstract:** The optimum technological conditions of total flavonoids extraction in *Selaginella sinensis* by means of decompression were studied. The results showed that the highest extraction rate of total flavonoids was obtained in 60% alcohol for 10 min under the extraction conditions of -0.08 MPa at pressure and 50°C in temperature, under which, the contents of total flavonoids were 1.187 mg/g, 1.510 mg/g and 2.420 mg/g in the root, stem and leaves of *Selaginella sinensis*, respectively. Flavonoids could be extracted more speedily with higher extraction yield at lower temperature under decompression compared with ultrasonic extraction and solvent extraction.

**Key words:** decompressing; *Selaginella sinensis*; total flavonoids