

DOI:10.19403/j.cnki.1671-1521.2018.01.003

# 人参茎叶中提取分离人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 单体化合物的方法

王和宇,徐芳菲,王国明,李 蕾,谢丽娟,郭畅冰,曹志强\*  
(吉林人参研究院·吉林 长春·130033)

**摘要:**目的 从人参茎叶中提取分离人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 单体化合物,纯度达 98%以上。方法 从人参茎叶中提取总皂苷后,粗分段,经硅胶柱色谱法分离,再经加压 C<sub>18</sub> 反相柱色谱纯化。结果 从人参茎叶中提取分离得到纯度达 98%以上的目标人参皂苷。结论 此方法简单可行,相较于其他方法节省成本和时间。

**关键词:**人参茎叶;提取分离;人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3;单体化合物

## Separation and Extraction Ginsenoside F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 from Ginseng Stem and Leaves

WANG He-yu, XU Fang-fei, WANG Guo-ming, LI Lei, XIE Li-juan, GUO Chang-bing, CAO Zhi-qiang  
(Jilin Ginseng Research Institute, Changchun, 130033)

**Abstract:** Objective: To study separating and extracting Ginsenoside F2, Rg1, Rb1, Rb2, Rb3 from Ginseng stem and leaves. More than 98% purity. Method: After total saponins were extracted from Ginseng stem and leaves, subsection, they were separated by silica gel column chromatography, then purified by pressure C<sub>18</sub> reversed phase column chromatography. Results: Separated and extracted 98% purity of Ginsenoside F2, Rg1, Rb1, Rb2, Rb3. Conclusion: The method is simple and feasible, and saves cost and time compared with other methods.

**Keywords:** Ginseng stem and leaves; separation and extraction; Ginsenoside F2, Rg1, Rb1, Rb2, Rb3; monomeric compound

人参为五加科植物人参 *Panax ginseng* C. A. Mey. 的干燥根和根茎。多于秋季采挖,洗净经晒干或烘干。具有大补元气,复脉固脱,补脾益肺,生津养血,安神益智之功效<sup>[1]</sup>。《神农本草经》载人参“强身体益智,明目,安精神,止惊悸,久服后延年益寿”。味甘、性温、微苦,对多种疾病具有预防作用<sup>[2]</sup>。

传统上不但人参根和根茎药用,《本草纲目拾遗》中也记载人参叶代人参根之药用,味苦、微甘,可清肺、生津、止渴。人参茎叶中含有多达 60 余种的皂苷类化合物和多种黄酮、有机酸及多糖等活性物质<sup>[3-4]</sup>,国内外学者发现人参茎叶中含有与人参根类似的皂苷类成分,且其总皂苷含量明显高于人参根,人参茎叶中所含有效成分皂苷类化合物已被广泛应用于临床<sup>[5]</sup>。

《中国药典》2015 版(一部)记载了人参茎叶总皂苷<sup>[6]</sup>。主要有效成分为人参皂苷 Rg1, Rf, Re, Rd, Rc,

Rb1, Rb2, Rb3 等单体皂苷。所含人参皂苷的药理作用与人参根中皂苷基本相同<sup>[7]</sup>。研究表明,人参茎叶皂苷具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒、保肝护心、提高免疫、促进细胞增殖、缓解疲劳、降低血清脂质含量、抑制血清 MDA 升高以及很好的抗氧化作用<sup>[8-9]</sup>。

本文采用常规方法从人参茎叶中提取总皂苷,再经沉淀法进行初步分段后,利用硅胶柱色谱法结合 C<sub>18</sub> 反相柱色谱法,提取分离纯度达 98% 以上的人参皂苷单体化合物。

### 1 仪器与试剂

Ultimate 3000 高效液相色谱仪 (Thermo Fisher Scientific); BT125D 型电子分析天平 (赛多利斯科学仪器(北京)有限公司)。

层析用硅胶 H300-400 目(青岛海洋化工厂); 硅胶 G 薄层板 (青岛海洋化工厂); C<sub>18</sub> 反相薄层板 (MERCK 公司); ODS-C<sub>18</sub> (日本 YMC, 12nm, S-50 $\mu$ m); 乙腈为色

基金项目:吉林省行业科研专项经费,项目名称:“高效反相技术分离制备人参皂苷新方法的研究”,项目编号:吉财教函[2014]219号。  
作者简介:王和宇,硕士,从事天然产物化学研究。

\* 通信作者:曹志强,男,研究员,主要从事人参、西洋参研究、标准制定,产品研发,规范化种植。E-mail: th5161@163.com.

谱纯;水为超纯水;其他试剂为分析纯。

人参茎叶:采购于吉林省通化地区;人参皂苷对照品 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 由吉林大学化学学院提供(归一化法检测,含量>98%)。

## 2 实验方法与结果

### 2.1 人参茎叶总皂苷的制备及分组分离

取干燥人参茎叶,切成 1~2cm 段,加水煎煮二次,第一次为 2h,第二次为 1.5h,煎液滤过,合并滤液,经 D101 型大孔树脂柱吸附后上柱,水洗脱至无色,再用 60%乙醇洗脱,收集 60%乙醇洗脱液,回收乙醇,滤液减压浓缩至相对密度 1.06~1.08(80℃)的清膏,冻干,得粉末状人参茎叶总皂苷。再将人参总皂苷用沉淀法进行分组,得到人参茎叶 II 醇组皂苷和人参茎叶 III 醇组皂苷,备用。

### 2.2 硅胶柱层析法分离与纯化

取人参茎叶 II 醇组、III 醇组皂苷样品各 40g,加甲醇溶解,以 1:2.5 比例吸附于 100g 硅胶中,水浴挥干甲醇,不断搅拌,直至硅胶复为干燥粉末状,然后分别以 1:50 比例装柱于 2kg(300~400 目)硅胶柱中,人参茎叶 II 醇组皂苷以正丁醇:乙酸乙酯:水=4:1:2(上层溶液)为洗脱剂,人参茎叶 III 醇组皂苷以氯仿:乙酸乙酯:甲醇:水=2:4:2:1(下层溶液)为洗脱剂,进行柱层层析分离。以 500ml 为一个流份,各收集 50 个流份,硅胶薄层板以对应洗脱剂为展开剂跟踪鉴定,合并相同组分,减压蒸干。分别从 III 醇组中分离得到人参皂苷 F2、Rg1 单体化合物;从 II 醇组中分离得到人参皂苷 Rb3 单体化合物,以及 Rb1 与 Rb2 混合组分。人参皂苷 Rb1 与 Rb2 混合组分,再用硅胶柱层层析分离,使用氯仿:甲醇:水=65:35:10(下层溶液)为洗脱剂,得到人参皂苷 Rb1、Rb2 单体化合物。

### 2.3 反相柱层析法纯化

取分离得到的人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3,以 1:50 比例湿法上样 ODS-C<sub>18</sub> 反相柱。人参皂苷 F2 的洗脱剂为甲醇:水=85:15,其余洗脱剂为甲醇:水=70:30。柱上方使用密封胶塞连接加压泵,使柱内压强增大,洗脱剂滴流速度加快。每 20ml 为一个流份,各收集 60 个流份,并分别使用 C<sub>18</sub> 反相薄层板以对应洗脱剂为展开剂跟踪鉴定、合并相同组分,减压蒸干,得到人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 白色粉末状单体化合物,经 HPLC 测定,纯度均 ≥98%,如图 1~5 所示。

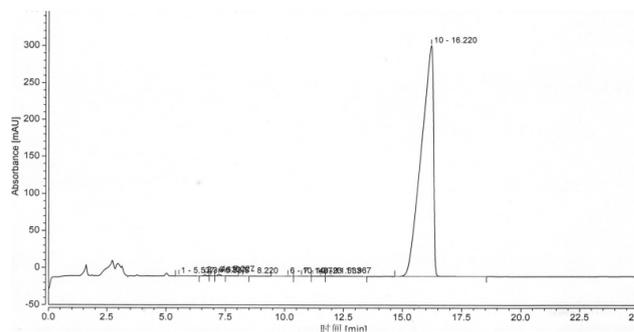


图 1 人参皂苷 F2 HPLC 色谱图

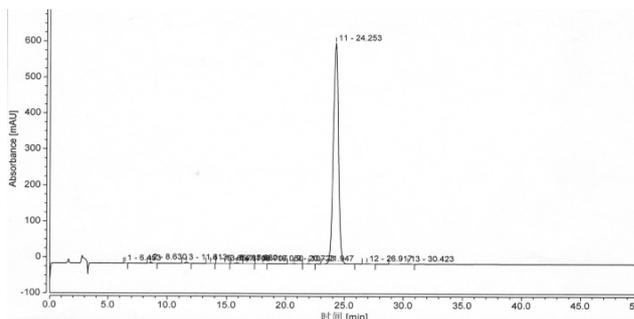


图 2 人参皂苷 Rg1 HPLC 色谱图

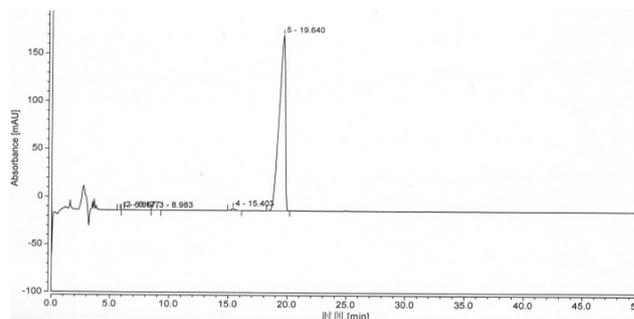


图 3 人参皂苷 Rb1 HPLC 色谱图

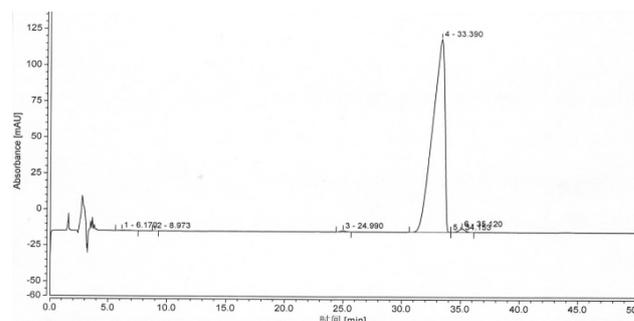


图 4 人参皂苷 Rb2 HPLC 色谱图

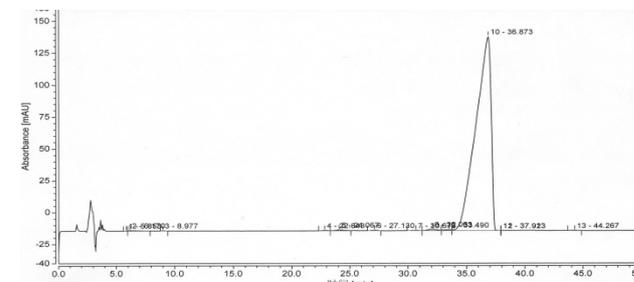


图 5 人参皂苷 Rb3 HPLC 色谱图

### 3 结果与讨论

3.1 由于人参根部生长周期长, 而其茎叶生长周期相对较短, 每年均可收获, 且成本较低<sup>[9-10]</sup>, 故以人参茎叶皂苷为原料更具经济价值, 成本显著降低。

3.2 经实验对比发现, 使用本实验室自制的加压系统作用于 C<sub>18</sub> 反相色谱柱进行分离, 与未施加加压装置进行正常分离, 二者分离效果一样, 但使用加压系统后, 分离所需时间显著减少。

3.3 本实验分离得到的人参皂苷 F2、Rg1、Rb1、Rb2、Rb3 单体化合物纯度均 ≥ 98%, 操作简单、易得, 为人参皂苷单体化合物进一步药理学深入研究奠定基础。

### 参 考 文 献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部. 北京: 中国医药科技出版社, 2015, 8~9.

[2] 窦德强, 任杰, 陈颖, 等. 商品人参根的化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(6): 522~524.

[3] 李珂珂, 杨秀伟. 人参茎叶化学成分的研究进展

[J]. 中国现代中药, 2012, 14(1): 47~50.

[4] 黎阳, 张铁军, 刘素香, 等. 人参化学成分和药理研究进展[J]. 中草药, 2009, 40(1): 164~166.

[5] 霍霞, 李大岩, 刘春峰. 人参叶现代研究概况[J]. 中国医药卫生. 2005, 6(23): 36.

[6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部. 北京: 中国医药科技出版社, 2015, 389~391.

[7] 查琳, 赵岩, 祝洪艳, 等. 人参茎叶总皂苷脂质体与水溶液在大鼠体内的血药浓度及药代动力学参数对比分析[J]. 中国中药杂志, 2017, 42(10): 1957~1963.

[8] 赵岩, 马爽, 蔡恩博, 等. 人参茎叶霜冻前后的质量变化[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(16): 3117~3122.

[9] 史得君, 严欢, 崔清美, 等. 人参茎叶提取物对 I 型糖尿病小鼠模型的影响[J]. 食品与机械, 2017, 33(7): 165~169.

[10] 杨秀伟, 李珂珂, 周琪乐. 人参茎叶中 1 个新皂苷 20(S)-人参皂苷 Rf2[J]. 中草药, 2015, 46(21): 3137~3145.