

青海平车前种子与花萼中矿质元素含量比较

张耀兮^{1,2}, 樊青玲^{1,2}, 李天才² (1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海西宁 810008; 2 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要 [目的] 为深入开发平车前的药用价值提供基础数据。[方法] 以产于青海省的平车前种子及花萼为试材, 分析比较平车前种子和花萼中的钾、钠、钙、镁、磷 5 种矿质元素的含量。[结果] 青海平车前种子及花萼都含有丰富的矿质元素。平车前花萼中的钾、钠、钙、镁 4 种矿质元素的含量均高于平车前种子, 磷元素的含量低于平车前种子。平车前种子和花萼中的钙元素含量相差 15 倍, 钠元素含量相差 13 倍, 镁元素含量相差 4 倍, 磷元素含量相差 2 倍。平车前种子和花萼中的钾元素含量分别为 2 039、2 910 mg/kg。[结论] 青海平车前花萼相对于种子含有大量的镁、钙、钾等元素, 有进一步开发利用的价值。

关键词 平车前种子; 花萼; 矿质元素

中图分类号 S567.23⁺9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)26-11401-01

Comparison of Mineral Element Content in Seed and Calyx from *Plantago depressa* Willd

ZHANG Yao-xi et al (Institute of Northwest Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining, Qinghai 810008)

Abstract [Objective] The aim was to provide the basic data for developing the medicinal value of *Plantago depressa* Willd deeply. [Method] With the seed and calyx of *P. depressa* Willd grew in Qinghai province as tested materials, the content of 5 kinds of mineral elements of K, Na, Ca, Mg and P in the seed and calyx of *P. depressa* Willd were analyzed and compared. [Result] There were abundant mineral elements contained in the seed and calyx of *P. depressa* Willd from Qinghai. The contents of 4 kinds of mineral elements of K, Na, Ca and Mg in the calyx of *P. depressa* Willd were all higher than that in the seed and the content of P element was lower than that in the seed. There was 15 times of differentiation between the content of Ca element in *P. depressa* Willd seed and that in its calyx, the content of Na element was 13 times of differentiation, the content of Mg element was 4 times of differentiation, the content of P element was 2 times of differentiation. The content of K element in *P. depressa* Willd seed and calyx was 2 039 mg/kg and 2 910 mg/kg, resp. [Conclusion] There were more mineral elements such as Mg, Ca and K contained in the calyx of *P. depressa* Willd from Qinghai compared with that in the seed, which had further development and utilization value.

Key words *Plantago depressa* Willd seed; Calyx; Mineral elements

现代研究表明, 车前草具有利尿、镇咳、平喘、祛痰、抗炎、护肝等^[1]功效。车前草种子称为车前子, 可入药。车前子为临床上常用的利尿通淋药, 其性味甘寒, 归肝、肾、小肠、肺、膀胱。现代临床上用于治疗高血压、泌尿系统疾病、顽固性便秘、口舌血管性水肿等, 取得了较好的效果^[2], 同时, 对于车前子预防高脂血症的基础研究与临床研究也已有报道^[3-4]。

车前草为顶生穗状花序, 花萼 4 裂, 宿存, 车前子包裹于其中。车前子的采集通常是在秋季果实成熟时, 割取果穗, 晒干后搓出种子, 除去果壳杂质, 进行炮制。制作过程中, 舍弃了包裹在种子外的花萼。中国药典记载的有车前 (*P. asatica* L.) 和平车前 (*P. depressa* Willd) 2 种^[5], 青海省分布的车前草主要是平车前 (*P. depressa* Willd)。笔者对产于青海省的平车前种子以及花萼中的矿质元素进行分析比较, 为其深入药用开发提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 材料 平车前全草 (平车前种属以及花萼由中国科学院西北高原生物研究所陈世龙研究员鉴定), 于 2007 年 9 月采自青海省西宁市。将种子、花萼分别收集, 阴干后再用自来水、纯净水冲洗干净, 于 80℃ 下烘干后, 置于干燥器中保存。

1.2 仪器 仪器: TAG-986 型原子吸收光谱仪 (北京普析通用公司); 721 型分光光度计 (上海第三分析仪器厂)。

1.3 方法 准确称取种子、花萼各 1.000 g, 加入 10 ml HNO₃ 和 2 ml H₂O₂, 冷浸过夜, 于 70~100℃ 低温加热消解 3 h, 冷却后转移到 100 ml 容量瓶中, 用去离子水定容。元素钾、钙、钠、镁用火焰原子吸收法测定, 元素磷用 721 分光光

度计测定, 分析均采用标准曲线法, 各元素标准回收率为 98.2%~103.8%。

2 结果与分析

由表 1 可看出, 除花萼中磷元素含量低于种子外, 其他 4 种矿质元素含量均高于种子。种子中的磷元素含量是花萼中的 2 倍多; 花萼与种子钙元素含量相差达 15 倍之多; 钠元素含量相差 13 倍; 镁元素含量相差达 4 倍。平车前种子降低血压, 减少心血管等疾病的药效可能与其含有大量的钾, 有高钾低钠的特点相关。磷在植物体内是很多代谢中间产物的必要组成元素, 也是植物体内能量传递和贮存的重要物质, 车前种子中磷含量明显高于花萼, 可能与磷能加速繁殖器官成熟^[6]的生理作用相关。钙主要存在于细胞外, 它是细胞壁形成时的必要结构成分, 同时也可作为细胞外酶的辅因子^[7]。镁是所有一切绿色植物都需要的元素, 镁还在植物体内磷酸盐的转运上起着重要作用^[8]。

表 1 平车前种子和花萼中矿质元素含量的测定结果

| Table 1 Measured result of mineral element contents in seeds and calyces of <i>Plantago depressa</i> Willd | | mg/kg | | | | |
|--|-----------|------------|------------|------------|-----------|--|
| 部位 | K 含量 | Na 含量 | Ca 含量 | Mg 含量 | P 含量 | |
| Position | K content | Na content | Ca content | Mg content | P content | |
| 种子 Seed | 2 039 | 115.7 | 82.58 | 398.7 | 3.547 | |
| 花萼 Calyces | 2 910 | 1 653.0 | 1 359.00 | 2 127.0 | 1.282 | |

3 结论

青海平车前种子及花萼都含有丰富的能保证人体生理机能正常发挥的矿质元素。通过对车前种子与花萼的矿质元素的分析比较, 从元素角度来看, 青海平车前花萼相对于种子含有大量的镁、钙、钾等元素, 有进一步开发利用的价值。

(下转第 11403 页)

作者简介 张耀兮 (1983 -), 女, 四川大竹人, 硕士研究生, 研究方向: 青藏高原生物资源持续利用与开发。通讯作者。

收稿日期 2008-06-30

表 2 L₉(3⁴)正交试验结果

Table 2 Result of L₉(3⁴) orthogonal test

| 试验号 Test No | A | B | C | D | 吸光度 Absorbency |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.613 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0.548 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0.506 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0.522 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0.489 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0.443 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0.421 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0.438 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0.382 |
| K ₁ | 1.667 | 1.556 | 1.494 | 1.484 | |
| K ₂ | 1.454 | 1.475 | 1.452 | 1.412 | |
| K ₃ | 1.241 | 1.331 | 1.416 | 1.467 | |
| R | 0.426 | 0.225 | 0.078 | 0.072 | |

得到标准曲线线性回归方程, $A = 0.2272[C] + 0.0134$, 相关系数 r 为 0.99900, 线性范围为 0.000 ~ 2.000 μg/ml

2.3 样品测定及结果 按照试验方法将消化的样品溶液喷

入火焰, 测量吸光度, 由标准曲线求出样品中所测元素的质量浓度后, 计算样品中所测元素的含量。结果表明, 雷山生态银球茶、雷山清明茶、黎平呀萝耶毛尖、黎平清明茶含锌量分别为 63.0、60.0、61.5、53.0 mg/kg

2.4 特征浓度和检出限

2.4.1 特征浓度。分别配制锌质量浓度为 0.500 μg/ml 的试液, 按照试验方法操作, 平行测量吸光度 11 次, 取吸光度的平均值, 计算其特征浓度, 结果锌为 0.02 μg/ml

2.4.2 检出限。按照样品处理方法配制 11 个空白溶液, 测量吸光度, 计算其标准偏差, 由标准曲线的斜率 K 计算检出限 $3 \sigma / K$, 结果锌为 0.04 μg/ml

2.5 方法的回收率与精密度 为考察方法的可靠性, 在已知含量的样品消化液中加入 2.5 ml 质量浓度为 20 μg/ml 的 Zn 标准溶液, 稀释至 100 ml, 即加标量分别为 0.5 μg/ml, 分别按该法进行加标回收率和精密度测定 (次数 $n = 11$) 试验, 结果见表 3。

表 3 精密度和回收率试验

Table 3 Precision and recovery rate test

| 样品 Sample | 样品含量 μg/ml Sample content | 加标量 μg/ml Standard addition | 测得平均量 μg/ml Measured average value | 回收率 % Recovery rate | SD % | RSD % |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 生态银球茶 Shengtaiyingqiu Tea | 1.26 | 0.50 | 1.750 | 98 | 0.24 | 0.57 |
| 雷山清明茶 Qingming tea in Leishan | 1.20 | 0.50 | 1.705 | 101 | 0.21 | 0.53 |
| 呀萝耶毛尖 Yaluoye Maojian tea | 1.23 | 0.50 | 1.725 | 99 | 0.18 | 0.49 |
| 黎平清明茶 Qingming tea in Liping | 1.06 | 0.50 | 1.560 | 100 | 0.17 | 0.50 |

3 结论

(1) 采用火焰原子吸收光谱法, 通过正交试验优化组合, 得到最佳仪器工作条件, 测定黔东南林区原生态纯天然绿色环保绿茶中的微量元素锌, 方法简便可靠、结果准确。

(2) 雷山生态银球茶、雷山清明茶、黎平呀萝耶毛尖、黎平清明茶中微量元素锌含量分别为 63.0、60.0、61.5、53.0 mg/kg

参考文献

[1] 杨克敌. 微量元素与健康 [M]. 北京: 科学出版社, 2003
 [2] 张继凯, 毛淑贤. 人体必需微量元素与人类健康 [J]. 甘肃科技, 2005, 21(3): 183 - 184
 [3] 马永焕, 丘相国, 熊涛. 茶叶中无机元素的总量与分量 [J]. 茶叶科学,

1995, 15(2): 87 - 91.
 [4] 仵博万, 李惠成, 刘建宁. 新试剂 4-羟基苯乙酮脲-2-氨基苯甲高灵敏荧光猝灭测定食品中痕量锌 [J]. 食品工业科技, 2007, 28(9): 201 - 202, 194
 [5] 杨晓华, 刘英华. 药用纳米牡蛎碳酸钙中营养元素的测定研究 [J]. 无机盐工业, 2008, 40(4): 55 - 56
 [6] 袁明华, 叶伟, 黄俊生. 微乳介质分光光度法测定微量锌 [J]. 广州化工, 2007, 35(4): 56 - 57
 [7] 赵桦萍. 人发中痕量锌的 环糊精交联聚合物-树脂相分光光度测定法 [J]. 环境与健康杂志, 2006, 23(4): 363 - 364
 [8] 蒋天智, 吴铭强. 火焰原子吸收光谱法测定从江 柑中的微量锌 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35(23): 7075, 7077
 [9] 陶明, 蒋召雪, 刘洪, 等. 微波消解-火焰原子吸收法测定岩白菜素中铁锌 [J]. 西南民族大学学报: 自然科学版, 2008, 34(2): 323 - 325

(上接第 11401 页)

参考文献

[1] 刘贤旺, 张寿文, 黄慧莲, 等. 车前子研究进展 [J]. 中药材, 2001, 24(8): 612 - 615
 [2] 韩萍. 车前子的临床应用 [J]. 中华临床医学研究杂志, 2005, 11(2): 219
 [3] 魏贤芳, 王鑫, 王琴, 等. 车前子临床应用经验 [J]. 陕西中医, 1997(8): 374 - 375
 [4] 王素敏, 张杰, 李兴琴, 等. 车前子对高脂血症大鼠脂质过氧化的影响

[J]. 营养学报, 2003, 25(2): 212 - 214
 [5] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典 (一部) [Z]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 46 - 47
 [6] 潘瑞祺. 植物生理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1998: 32 - 33
 [7] 黄福裕, 赵莹, 刘金玉, 等. 钙与人体健康 [J]. 中国中医药杂志, 2007, 5(11): 78 - 79
 [8] 腊塞尔 E.W. 土壤条件与植物生长 [M]. 谭世文, 林振骥, 郭公佑, 等, 译. 北京: 科学出版社, 1979: 18