

ICP-MS 法测定江香薷不同部位矿质元素的含量

易永¹, 刘华^{2*}, 陈钟文², 罗永明^{2*}, 万春云²

(1. 江西省分析测试中心, 南昌 330029; 2. 江西中医学院药学院, 南昌 330006)

[摘要] **目的:**分析测定江香薷不同部位的矿质元素含量,评价江香薷的营养价值,为江香薷的深入开发提供理论依据。**方法:**采用电感耦合等离子质谱法(ICP-MS法)分别测定江香薷茎和叶的矿质元素的含量。**结果:**江香薷中含有 25 种矿质元素,其中常量元素 K, Ca, P, Mg 和微量元素 Mn, Fe, Zn, Sr 含量较高,并且叶中含量普遍高于茎。**结论:**江香薷矿质元素丰富,值得深入研究和开发。

[关键词] 电感耦合等离子质谱法; 江香薷; 矿质元素

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)12-0106-03

Determination of Mineral Elements in Different Part of *Mosla chinensis* with ICP-MS

YI Yong¹, LIU Hua^{2*}, CHEN Zhong-wen², LUO Yong-ming^{2*}, WANG Chun-yun²

(1. Jiangxi Province Research Institute of Analysis & Test, Nanchang 330029, China;

2. Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330006, China)

[Abstract] **Objective:** To analyze and determine the compositions of mineral elements in different parts of *Mosla chinensis*, so as to provide theoretical evidence for the deep development of *M. chinensis*. **Method:** Mineral elements in stem and leaf of *M. chinensis* were determined by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). **Result:** There were 25 mineral elements in *M. chinensis*. Among them, constant elements K, Ca, P, Mg as well as trace elements Mn, Fe, Zn, Sr were rich, and these mineral elements in leaf were higher than stem of *M. chinensis*. **Conclusion:** *M. chinensis* is rich in plenty of compositions and is worth to make an intensive study.

[Key words] ICP-MS; *Mosla chinensis*; mineral elements

江香薷 *Mosla chinensis* 是唇形科石荠苎属一年生草本芳香植物,药食两用中药,江西的道地药材。香薷具有发汗解表、和中化湿的作用,临床常用于暑湿感冒、恶寒发热、头痛无汗、腹痛吐泻、小便不利等症^[1]。江香薷的化学成分的研究较多^[2-5],但矿质

元素的研究尚未见报道。本文运用 ICP-MS 法对道地产区江香薷茎叶中的矿质元素进行了含量测定,结果表明,江香薷中含有多种人体必需的矿质元素,且不同部位含量差别较大,为明确香薷作为药食两用药材的药效物质基础研究和作用机制的阐明提供一定的科学依据。

1 材料

香薷采自道地产区江西分宜,经江西中医学院药学院药用植物学科组赖学文教授鉴定为唇形科石荠苎属植物江香薷 *Mosla chinensis* 的全草。

EIAN 9000 型电感耦合等离子体质谱仪(美国 Perkin Elmer Sciex 公司),电热恒温干燥箱(上海一恒科技有限公司),AE100 型电子分析天平(瑞士梅特勒公司)。

硝酸(优级纯),超纯水(>18.2 MΩ)。各元素

[收稿日期] 20111203(001)

[基金项目] 江西省卫生厅重点项目(2008zz0010)

[第一作者] 易永,高级工程师,从事色谱方面分析测试及方法研究, E-mail: yiyonggyh@163.com

[通讯作者] *刘华,博士,副教授,从事天然产物有效成分研究, E-mail: winner616@163.com

*罗永明,教授,博士生导师,从事天然药物的药效物质基础研究, Tel: 0791-87118850, E-mail: lonym@tom.com

的标准溶液均为国家有证标准溶液,质量浓度均为 $100\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,使用时逐级配制至所需浓度。

In 内标溶液($1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$):分取 $1\ 000\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ In 标准溶液(国家有证标准物质) 10 mL 于 200 mL 量瓶中,加入 2 mL 硝酸,定容至刻度,摇匀,再分取 2 mL 至 100 mL 的量瓶中,稀释定容。

2 方法

2.1 ICP-MS 工作条件 仪器工作参数选择:射频功率 $1\ 000\text{ W}$,雾化器载气流速 $0.89\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$,透镜电压 7.5 V ,模拟电压 $-2\ 112.5\text{ V}$,脉冲电压 $1\ 100\text{ V}$,进样泵流速 $26\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,分辨率 $m/z\ 0.6\sim 0.7$ 。

2.2 样品处理 将江香薷样品用三蒸水洗净后,阴干,然后将样品于烘箱中干燥 3 h ,待降至室温后,粉碎,过 60 目筛, $(105\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘至恒重,置干燥器中备用。

称取经预处理的香薷样品约 $1.000\ 0\text{ g}$,置于洁净的石英坩埚中,放置高温电热板上加热,炭化后加盖,置于高温马弗炉中,控制温度在 $(500\pm 25)\text{ }^{\circ}\text{C}$,灰化 $6\sim 8\text{ h}$,取出放冷,用少量水润湿,加入 $(1+1)$ 硝酸 2 mL ,微热溶解灰分,然后将试样硝化液用超纯水移至 100 mL 量瓶中,加入 In 内标溶液 1 mL ,用超纯水定容至刻度,混匀静置备用。另分取 10 mL 溶液至 100 mL 的量瓶中,加入 In 内标溶液 0.9 mL ,用超纯水定容至刻度,用于测定 K, Na, Ca, Mg, P。每种样品和试剂空白一式两份。

3 结果与讨论

3.1 测定结果

3.1.1 矿物元素的测定 对香薷样品的茎和叶进行 2 次平行测定,取其平均值,结果见表 1。

表 1 江香薷不同部位矿物元素测定

部位	K	Ca	P	Mg	Al	Mn	Ba	Fe	Zn
茎	13 824.5	4 658.4	1 623.1	1 250.5	237.5	213.9	157.8	147.0	76.2
叶	16 752.2	8 176.7	2 189.7	2 460.4	544.1	221.0	155.7	308.8	89.8
部位	Na	Sr	B	Cu	Ti	Pb	Cr	Ga	V
茎	48.7	17.192	14.374	12.176	9.504	3.539	4.232	3.800	1.354
叶	56.8	25.710	24.548	20.800	12.641	4.406	7.870	3.687	0.902
部位	Ni	Cd	Sn	Co	Sb	Li	Be		
茎	1.116	0.250	0.400	0.223	0.169	0.187	0.024		
叶	2.318	0.296	0.401	0.482	0.310	0.186	0.052		

3.1.2 加标回收试验 称取 $1.000\ 0\text{ g}$ 同一批干燥的分宜产的香薷样品 2 份。取其中一份分别加入各元素混合标准溶液,按样品分析步骤进行分析,做加标回收实验,其结果见表 2。

表 2 江香薷样品 RSD、检出限和加标回收率试验

	RSD /%	检出限 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	加标回收率 /%		RSD /%	检出限 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	加标回收率 /%
K	1.60	19.92	91.58	Ti	3.76	0.75	101.19
Ca	1.95	24.93	93.13	Pb	1.42	0.03	90.20
P	2.16	4.40	101.50	Cr	1.56	0.08	102.86
Al	3.42	8.93	94.61	Ga	2.01	0.72	109.25
Mg	2.30	51.84	103.25	V	2.55	0.31	98.88
Mn	2.83	2.72	106.20	Ni	4.53	0.09	102.29
Ba	2.75	47.37	104.78	Cd	5.18	0.01	80.98
Fe	4.63	12.95	95.70	Sn	4.40	0.25	102.21
Zn	0.92	0.50	94.94	Co	4.36	0.03	108.39
Na	1.14	2.48	105.58	Sb	3.79	0.02	106.56
Sr	2.05	0.26	91.02	Li	5.08	0.07	91.12
B	4.05	187	92.37	Be	5.63	0.0038	104.81
Cu	1.61	0.14	90.98				

3.1.3 精密度试验 按设定的分析程序,对样品进行 7 次平等分析测定,计算 RSD 和检出限,结果见表 2。

3.2 讨论 矿质元素对人类健康的影响已引起世人的广泛关注。现代研究表明,矿物质元素是人体必需的营养素之一,它们大多以络合物形式存在于人体之中,传递着生命所必需的各种物质,起到调节人体新陈代谢的作用。当膳食中某种矿质元素缺少或含量不足时,会影响人体的健康。

香薷作为药食两用植物,从测定结果可知,在被分析的 25 种矿物元素中,叶中矿质元素含量普遍高于茎,尤其是常量元素 Ca 和 Mg 的含量高出近一倍。但对人体有害的重金属元素中 Cd, Sb 含量很低, Hg, As 几乎检测不到, Pb 含量稍高,但也低于国家标准。说明从食用的角度看是安全的。

江香薷茎叶中的 K, Ca, P, Mg 等常量元素的含量都很高。Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Co, Ni, Sr 等构成机体组织和维持正常生理功能所必需的矿物元素含量

叶下珠高效液相色谱指纹图谱研究

闫小玉¹, 赵瑛博^{1,2}, 梁可¹, 周艳¹, 毕开顺¹, 陈晓辉^{1*}

(1. 沈阳药科大学药学院, 沈阳 110016; 2. 沈阳农业大学分析测试中心, 沈阳 110866)

[摘要] 目的: 建立叶下珠药材的高效液相色谱指纹图谱。方法: 采用反相高效液相色谱法, 以柯里拉京为内参比峰。色谱条件为 Kromasil C₁₈ 柱 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm), 流动相乙腈-体积分数为 0.1% 的磷酸水, 梯度洗脱, 流速 1.0 mL·min⁻¹, 柱温 30 °C, 检测波长 280 nm。采用 SPSS 16.0 软件进行系统聚类分析; 采用国家药典委员会颁布的中药色谱指纹图谱相似度评价系统 (2009 版) 进行相似度评价。结果: 在色谱指纹图谱中, 确立了 21 个共有峰, 指认了其中 6 个色谱峰, 系统聚类分析将 14 批叶下珠药材分为两类, 建立了叶下珠药材的共有模式, 在 14 批叶下珠药材中有 12 批样品的指纹图谱相似度在 0.90 以上。结论: 该方法简便、准确、重复性好, 为评价叶下珠药材的质量提供了依据。

[关键词] 叶下珠; 指纹图谱; 高效液相色谱

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)12-0108-04

Fingerprint Analysis of *Phyllanthus urinaria* by HPLC

YAN Xiao-yu¹, ZHAO Ying-bo^{1,2}, LIANG Ke¹, ZHOU Yan¹, BI Kai-shun¹, CHEN Xiao-hui^{1*}

(1. School of Pharmacy, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China;

2. Analysis and Testing Center, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China)

[收稿日期] 20110626(001)

[第一作者] 闫小玉, 硕士研究生, 从事中药质量控制方法研究, Tel: 024-23986296, E-mail: qq813yanxiaoyu@126.com

[通讯作者] * 陈晓辉, 教授, 博士, 从事药物质量控制分析方法的研究, Tel: 024-23986259, E-mail: cxh_syphu@yahoo.com.cn

丰富, 特别是 Fe, Zn, Mn, Sr 含量较一般植物高。Fe, Zn 的含量较高, 能增强人体造血功能, 提高多种酶的活力和防止细胞老化。Mn 是人体中多种酶的激活剂, Mn 缺乏时会使内分泌功能紊乱。特别是对人体有益的 Sr 含量高达 25.710 mg·kg⁻¹, 远高于其他植物, Sr 是人体骨骼和牙齿的正常组成部分, 它可强壮骨骼、防治心血管病, 促进新陈代谢^[6]。

由表 2 可知, 与参考值相比较, 各元素 RSD 均在 6% 以内, 回收率在 80.98% ~ 108.39%。可以看出测定值与标准值吻合很好, 说明该方法准确可靠。

综上所述, 采用 ICP-MS 法测定江香薷不同部位 25 种矿质元素含量的精密度和准确度都很高, 测定结果准确可靠。从测定结果可知, 江香薷含有丰富的矿质元素, 尤其是 K, Ca, Fe, Zn, Mn, Sr 含量较高, 提示江香薷作为富含矿质营养的种质资源, 是值得深入研究和开发的。而且江香薷丰富的矿质元素与其表现出的独特的解表药效之间的关系也有待进

一步研究。

[参考文献]

- [1] 中国药典. 一部[S]. 2005: 182.
- [2] 刘华, 张东明, 罗永明. 江西道地药材江香薷化学成分研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(3): 56.
- [3] 刘华, 沈娟娟, 张东明, 等. 江香薷的极性成分研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(8): 84.
- [4] 沈娟娟, 刘华, 张东明, 等. 江香薷的极性成分研究 II [J]. 中国中药杂志, 2011, 36(13): 1779.
- [5] 刘华, 李桂生, 罗永明, 等. 江香薷醇提物石油醚部位化学成分分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(14): 68.
- [6] 杨肖娥. 微量元素与人类健康[J]. 国际学术动态, 2005(3): 30.

[责任编辑 顾雪竹]