

## 第4代太空防风的X射线荧光研究

关颖<sup>1</sup>, 杨腊虎<sup>2</sup>, 喜峰<sup>1</sup>, 郭西华<sup>1</sup>, 朱艳英<sup>1</sup>, 史锦珊<sup>3</sup>

1. 燕山大学理学院, 河北 秦皇岛 066004
2. 中国药品生物制品检定所, 北京 100050
3. 燕山大学电气工程学院, 河北 秦皇岛 066004

**摘要** 利用我国发射的神舟三号飞船搭载防风种子, 回收后在地面上筛选繁育, 定向培育成新品种获得优良的种质资源。本文用X射线荧光光谱法(XRF)对枝叶和产量等方面占优势的4代太空及地面组防风药用部分的元素含量进行测定和对比分析。两组样品的元素种类基本相同, 但多种矿质元素含量是太空组>地面组。尤其是太空防风中与性味功效和归经相关的Zn, Fe, Mn和Cu含量比地面组分别提高到4.39, 1.23, 0.84和0.90倍。太空防风矿质元素指标明显优化。XRF方法可以从整体上对中药材的元素进行测定分析和研究。利用太空搭载防风种子可以筛选出多种元素优化的防风药材新品种。

**关键词** 空间诱变育种; 防风; 元素; X射线荧光光谱(XRF)

中图分类号: O657.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-0593(2008)05-1191-03

## 引言

近年来, 随着世界卫生组织对传统医学研究的支持和传统中草药“回归大自然”浪潮的再次兴起, 人们对自然药物的需求不断增加, 这给我国中药事业的发展带来了前所未有的机遇。但中药材野生资源储量有限, 各地纷纷建立中药材栽培基地。现今大宗中药材栽培品种存在着类型混杂、种质退化和变异的问题, 这与中药材种质不确定有关。种质资源是中药材生产的源头, 种质的优劣对药材的产量和质量有决定性的影响, 因此, 对种质的创新是更好利用中药资源所必须的<sup>[1]</sup>。空间诱变育种是培育高产、优质、早熟、抗病等植物新品种和创造新种质资源的有效途径。空间诱变育种突变多、变异幅度大、稳定快。我国于1987年开拓了“空间诱变育种”这一新的研究领域, 多年来在培育性状优良的新品种及种质资源的创新等方面取得了可喜的成果<sup>[2]</sup>。在我国特有的太空药用植物的研究方面高文远等也取得了一定的进展<sup>[3]</sup>。对太空射干的元素和晶态有机物成分的研究已有报道<sup>[4]</sup>, 但对太空防风元素的研究作者未见文献报道。随着生物无机化学的迅速发展和对中药生理、药理活性物质的深入研究, 大量的研究成果已将微量元素作为中药中重要的有效成分和对生命、健康及疗效的重要意义予以了充分的认定<sup>[5, 6]</sup>。本文利用XRF法对我国独创的第4代太空防风药材的元素进行分析和研究, 为筛选优质太空防风药材种子和空

间药用植物有效成分变化规律的研究积累数据。该方法具有无损、直接、快速、简便等特点, 可以从整体上对中药材的元素进行测定分析和研究, 日益受到人们的重视<sup>[7, 8]</sup>。

## 1 实验部分

### 1.1 样品来源及制备

样品由河北省安国市科藏航天育种试验基地提供其种植的地面组和第4代航天诱变防风根干品, 编号分别为: ff06111, ff06112。经秦皇岛市药检所中药部主任邸立杰副主任中药师鉴定系伞形科植物防风 *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk 的干燥根。样品均研磨成细粉末, 各取3g逐一放入直径为32mm模具中, 以28t压力制备样片。以下分别简称: 1 地面组、2 太空组。

### 1.2 实验仪器

选用瑞士ADVANTXP381型X射线荧光光谱仪测定元素和含量。元素测定范围: B~U。

## 2 结果分析

植物生药材含有丰富的矿质元素, 这些元素构成了复杂的有机物质体系的物质基础。对两组样品进行元素测定, 根据测得的各样品中共有元素的含量数据作元素特征谱见图1。

从图1可见, 各样品中共有元素的种类基本相同, 表明

收稿日期: 2007-05-10, 修订日期: 2007-08-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(50575193)资助

作者简介: 关颖, 1956年生, 燕山大学理学院副研究员, e-mail: guanying1956@ysu.edu.cn

太空防风中与吸收各种元素相关的遗传物质并没有发生明显变异。但太空组中 Zn, Fe, Mn, Cu 元素比地面组分别提高了 4.39, 1.23, 0.84, 0.9 倍。在相同土壤和田间管理条件下种植的太空组防风对 Zn, Fe, Mn 元素的主动吸收和富集能力明显高于地面组防风, 这表明防风种子在经受太空的辐射、微重力等特殊环境作用时有部分基因组受到一定程度的影响。这与文献[3]报道的空间环境对药用植物的基因组有一定的影响的研究结果相符。太空防风明显增加的这几种元素对人体均具有十分重要的作用。有研究表明, 温性药中 Zn 和 Mn 含量高, 甘味药中 Mn 含量高。Zn 含量比例大, 而 Fe 和 Mn 比例较小的中药可能有平肝熄风作用, 其中以 Fe 和 Zn 最为明显<sup>[9]</sup>。大量实验已证明, Zn 与体内许多酶有关, 它可增强淋巴细胞的活性, 从而提高机体免疫力; Fe 起运输氧的作用, Mn 有利于防止心血管病的发生和抗衰老的作用<sup>[10]</sup>, 可见太空诱变育种防风药材的多种对人体具有重要作用的矿质元素指标已明显优化, 预计太空防风药材的功效应有明显提高。

### 3 结 论

采用 X 射线荧光光谱法对我国独创的第 4 代太空防风

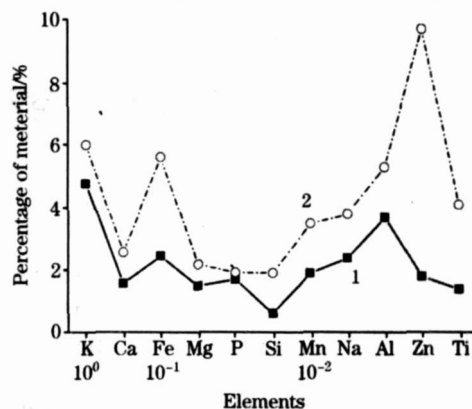


Fig 1 Elements characteristic graph of *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk samples (1: ground group; 2: space group)

药材的元素种类和含量进行测定和对比分析, 结果表明新选育的第 4 代太空防风药材矿质元素指标已明显优化, 利用空间诱变育种可以选育出多种元素指标优化的防风药材新品种。本文的结果对太空中药材的深入研究、应用和推广种植具有重要意义。

### 参 考 文 献

- [1] CHEN Shi-lin, ZHANG Ben-gang, YANG Zhi, et al (陈士林, 张本刚, 杨智, 等). China Journal of Chinese Materia Medica(中国中药杂志), 2005, 30(16): 1229.
- [2] WEN Xian-fang, ZHANG Long, DAI Wei-xu, et al(温贤芳, 张龙, 戴维序, 等). Acta Agrictdurae Nucleatae Sinica(核农学报), 2004, 18(4): 241.
- [3] GAO Wei-yuan, JIA Wei, XIAO Pei-gen(高文远, 贾伟, 肖培根). China Journal of Chinese Materia Medica(中国中药杂志), 2004, 29(7): 611.
- [4] GUAN Ying, DING Xi-feng, WANG Wei-jing, et al(关颖, 丁喜峰, 王文静, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2008, 28(2): 460.
- [5] DONG Shu-fu, LIU Jie, DONG Hong-bo, et al(董顺福, 刘洁, 董宏博, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(11): 2150.
- [6] WANG Yan-ze, WANG Ying-feng, SHI Yan-zhi, et al(王艳泽, 王英锋, 施燕支). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 16(12): 2326.
- [7] GUAN Ying, ZHAO Hai-ying, DING Xi-feng, et al(关颖, 赵海英, 丁喜峰, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(5): 1029.
- [8] WANG Wei-jing, GUAN Ying, ZHU Yan-ying(王文静, 关颖, 朱艳英). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(9): 1866.
- [9] CAO Zhi-quan(曹治权). The Elements and Traditional Chinese Medicine(微量元素与中医药). Beijing: The Traditional Chinese Medicine Publishing House of China(北京: 中国中医药出版社), 1993, 131.
- [10] DONG Shi-fen(董世份). Collected Edition of Chinese Medicine(中华医药大典). Chong qing: Chong qing University Press(重庆: 重庆大学出版社), 1997, 12: 485.

# Research on the Fourth Generation of *Saposhnikovia Divaricata* by XRF

GUAN Ying<sup>1</sup>, YANG Lǎ hu<sup>2</sup>, DING Xi feng<sup>1</sup>, GUO Xi hua<sup>1</sup>, ZHU Yǎn ying<sup>1</sup>, SHI Jīn shān<sup>3</sup>

1. College of Science, Yanshan University, Qinhuandao 066004, China

2. National Institute for Control of Pharmaceutical and Biological Product, Beijing 100050, China

3. Institute of Electrical Engineering, Yanshan University, Qinhuandao 066004, China

**Abstract** To cultivate oriented new varieties, *Saposhnikovia divaricata* seeds were carried by Shenzhou “3” satellite and filtered when they were being brought back. In the present paper, X-ray fluorescence(XRF) was used to mensurate and analyze the contents of elements of the two samples from the ground group and the 4th generation of space *Saposhnikovia divaricata* (space group) that have advantages in branches and leaves and yields. The contents of the main mineral elements in the two samples are the same basically. But the contents of the elements Zn, Fe, Mn and Cu from the outer group are higher than the ground group. Especially the contents of Zn, Fe, Mn and Cu concerning the curative effect in the space group increase 4.39, 1.23, 0.84 and 0.9 times as compared to the ground group. In the space group the contents and proportions of the mineral elements are improved and optimized. XRF method can be used for overall element analysis of and research on Chinese herbal medicines. Space flight breeding is an effective method for the selection of new *Saposhnikovia divaricata* breed.

**Keywords** Space flight mutagenesis; *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) schischk; Element; X-ray fluorescence

( Received May 10, 2007; accepted Aug. 20, 2007)