

太空诱变桔梗的 X 射线荧光光谱的测定分析

王文静¹, 关颖^{1*}, 孙鑫¹, 朱艳英¹, 史锦珊²

1. 燕山大学理学院, 河北 秦皇岛 066004

2. 燕山大学电气工程学院, 河北 秦皇岛 066004

摘要 选用 X 射线荧光光谱法 (XRF), 对我国独创的第 4 代太空诱变育种桔梗、地面组桔梗和桔梗对照品的元素种类和含量进行测定与分析。结果表明, 太空组桔梗中与桔梗理气、化痰功效相关的 Zn, Mn, Fe 等元素分别比地面组提高了 1.9, 2.4, 0.6 倍, 其中 Zn 和 Mn 元素比对照品分别提高了 0.6 和 1.9 倍。即与地面组相比, 太空组桔梗更趋近于或优于对照品桔梗。太空组桔梗中多种元素指标得到了大幅度的提升和优化。XRF 方法具有方便快捷、灵敏度高、元素和含量范围广以及再现性好等特点, 可用于一切能制成粉末样品的其他中药的测定分析。

关键词 太空诱变育种; 桔梗; 元素; X 射线荧光光谱法 (XRF)

中图分类号: O657.3, R917 **文献标识码**: A **DOI**: 10.3964/j.issn.1000-0593(2008)12-2993-03

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, 日本、韩国等国家对中国中药学的研究飞速发展。中国中药研究面临着巨大的冲击和挑战, 再加上植物生药产量低、品质下降、病虫害、种质混乱等问题的存在, 振兴中草药业已是刻不容缓。高产、优质、多抗的优异药材种子的培育、筛选、分析鉴定和推广则是解决这些问题的简单、快速、便捷的途径之一。

目前, 太空育种是实现培育、筛选优质种子的途径之一^[1]。种子在太空环境诱变(环境辐射、微重力和地磁场等)作用下产生变异, 选择利用有益变异, 在地面选育新种质、新材料, 从而培育出优质的新品种。2006年9月12日我国成功发射“实践8号”育种卫星, 其搭载种子数量和种类是我国自1987年开展航天育种研究以来规模最大的一次。近期国务院新闻办发表的《2006年中国的航天白皮书》透漏: 中国还将继续研制并发射“育种”卫星, 推进空间技术与育种技术的结合, 扩大空间技术在农业科研领域的应用等。这表明太空育种的前景是非常可观的。

随着实验研究的深入和大量分析手段的提高, 人们逐渐认识到中药中微量元素是重要的有效化学成分^[2-4], 特定状态的微量元素也是维持健康和防病治病的必要条件之一, 所

以微量元素的分析鉴定是评价药材质量的重要部分^[5-8]。本文选用 X 射线荧光光谱法, 对我国独创的第 4 代太空诱变育种桔梗从元素种类和含量方面进行测定和研究, 为太空桔梗的应用推广提供数据基础, 为筛选高产、优质、多抗的优良太空药材种子, 探索方便快捷的分析和表征的新方法。同时为建立易于国际同行接受的中药材质量检测方法标准规范寻求新方法。

1 样品与实验仪器

桔梗 (*Platycodon grandiflorum* A. DC.), 性微温, 味辛、苦, 归肺经, 有宣肺利咽、祛痰排脓之功效。实验选用 3 组样品, 2 组选自河北省安国市科藏航天育种试验基地的地面组桔梗和第 4 代太空诱变新品种桔梗, 各取桔梗药材根部中段部分。另外一组选用中国药品生物制品检定所制备的桔梗对照品(批号 1028-9601), 以下依次分别简称样品 1、2 和 D。样品经烘干研磨并 100 目过筛, 经专用制样机制样, 利用 ADVANTXP-381 型 X 射线荧光光谱仪测定各样品的元素种类和含量。

2 结果与讨论

据所测定的各样品中共有的元素和含量, 见图 1。

收稿日期: 2007-08-29, 修订日期: 2007-11-29

基金项目: 国家自然科学基金项目(50575193)资助

作者简介: 王文静, 1978 年生, 燕山大学理学院实验师 e-mail: amma2000@163.com

* 通讯联系人 e-mail: amma2000@163.com

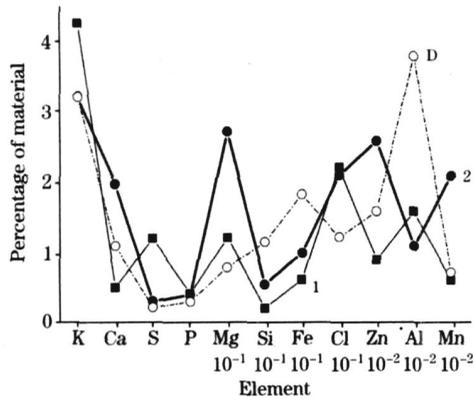


Fig 1 Major elements characteristic graph of platycodon grandiflorum

1: Ground group; 2: Outer space; D: Comparison

由图 1 可见, 各样品的元素种类基本相同, 表明太空桔梗的主要遗传物质并没有发生变异, 太空组桔梗对矿质元素种类的主动吸收也没有发生明显的改变。从图中可见对人体有益的多种矿质元素含量太空组明显高于地面组, 更接近或优于对照品 D。其中 K, S, P 元素含量变化趋势是趋向于对照品, Zn, Mg, Mn, Ca 等元素含量远远高于对照品。太空组 Mn, Zn, Fe, Ca, Mg 等元素分别比地面组提高了 2.4, 1.9, 0.6, 2.9 和 1.2 倍; 与对照品桔梗相比 Mn, Zn, Mg, Ca 元素分别提高了 1.9, 0.6, 2.5 和 0.8 倍; 而对人体有害的 Al 元素含量比地面组降低 31%, 比太空组降低 71%。Zn, Fe, Mn, Ca, Mg 和 K 等元素对人体都具有特别重要的作用。如: Ca 和 Mg 可减轻精神压力, 降低胆固醇浓度。Mg 是细胞代谢的必需元素。医学上 Zn 是与保持年轻有关的矿物质, Zn 对缩短生命的疾病起改善作用, 所以有延年益寿的效

果。Mn 有利于防止心血管病的发生和抗早衰的作用, 提高对传染病的抵抗力等^[9]。桔梗是祛痰的要药, 有研究认为, Fe 含量比例较大, 而 Mn 含量比例较小的中药可能有补阴、化痰和理气的作用^[10], 太空组桔梗 Mn, Zn, Fe 等元素分别比地面组提高了 2.4, 1.9, 0.6 倍, 其中 Mn 和 Zn 元素比对照品分别提高了 1.9 和 0.6 倍。可见太空组桔梗多种元素指标得到了大幅度提升和优化, 预期太空桔梗药材祛痰^[11]的功应有进一步的提高。

同一种属的植物具有相同或相似的富集某些元素的能力, 这是生物体的遗传因素决定的, 但同时也与生长的土壤环境中各种元素的丰度密切相关; 1 和 2 号样品在同一地区的土壤条件下种植生长收获的, 但 2 号太空组主要矿质元素含量却明显增加, 应归因于桔梗种子在空间搭载的过程中, 经受距地面 200~400 km 的太空微重力、宇宙射线强辐射和高真空等特殊环境条件的作用, 导致种子的部分遗传物质产生了变异所致。从植物生理学方面来看, 这些矿质元素含量的大幅度增加, 正是新品种桔梗在生长过程中所表现出来的诸如外观性状优良、产量提高、抗病能力增强等一系列明显的优异外部特征的重要物质基础。

3 结论

本文采用 X 射线荧光光谱法, 对我国独创的第 4 代太空桔梗的多种元素进行了分析研究。太空桔梗中与桔梗的化痰和理气功效作用相关的 Mn, Zn, Fe 等元素含量分别比地面组提高了 2.4, 1.9, 0.6 倍, 其中 Mn 和 Zn 元素比对照品提高了 1.9 和 0.6 倍。与地面组 and 对照品相比, 太空桔梗的多种矿质元素指标得到十分显著的提升和优化。本项工作对实现太空药材和其他中药材分析和表征的现代化和标准化, 有极其重要的意义和推动作用。

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] CAO Zhi-quan (曹治权). Acta Universitatis Traditionis Medicinalis Sinensis Pharmacologiaeque Shanghai (上海中医药大学学报), 2000, 14(2): 55.
- [3] LIU Yan-ming, WANG Hui, HAN Jin-tu, et al (刘彦明, 王辉, 韩金土, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis (光谱学与光谱分析), 2006, 26(9): 1728.
- [4] 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.
- [5] CHENG Cur-gui, LI Darr-ting, LIU Xing-hai, et al (程存归, 李丹婷, 刘幸海, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis (光谱学与光谱分析), 2006, 26(1): 156.
- [6] FU Zhi-hong, XIE Ming-yong, ZHANG Zhi-ming, et al (付志红, 谢明勇, 章志明, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis (光谱学与光谱分析), 2004, 24(6): 737.
- [7] SUN Su-qin, ZHANG Xuan, QIN Zhu, et al (孙素琴, 张宣, 秦竹, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis (光谱学与光谱分析), 1999, 19(4): 542.
- [8] WANG Gang, JI Rong-da, LIN Bing-cheng (王刚, 际荣达, 林炳承). Chin. J. Pharm. Anal. (药物分析杂志), 2002, 22(2): 151.
- [9] DON G Shi-fen (董世份). Collected Edition of Chinese Medicine (中华医药全典). Chongqing: Chongqing University Press (重庆: 重庆大学出版社), 1997. 35.
- [10] CAO Zhi-quan, SUN Zu-min, SUN Ai-zhen (曹治权, 孙作民, 孙爱贞). Traditional Chinese Medicine and Trace Elements (微量元素与

中医药). Beijing: Press of Traditional Chinese Medicine of China(北京: 中国中医药出版社), 1993. 131.

[11] LIU Bin, QI Yun, SONG Yang, et al(刘彬, 齐云, 宋杨, 等). China Journal of Experimental Traditional Medical Formulae(中国实验方剂学杂志), 2007, 13(4): 28.

Measurement and Analysis of Platycodon Grandiflorum with Space Flight Mutagenesis Breeding by XRF

WANG Wen-jing¹, GUAN Ying^{1*}, SUN Xin¹, ZHU Yan-ying¹, SHI Jin-shan²

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

2. College of Electrical Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China

Abstract X-ray fluorescence spectrum(XRF) analytic method was used to analyze and compare the contents of various mineral elements in the ground group platycodon grandiflorum, the comparison group platycodon grandiflorum and the fourth generation platycodon grandiflorum with space flight mutagenesis breeding. The result indicated that the contents of microelements Zn, Mn and Fe in the outer space group increase by 1.9, 2.4 and 0.6 times respectively, compared with those in the ground group. Microelements Zn, Mn and Fe concern curative effect such as expectorant effect in the Chinese traditional medicine. And the elements Zn and Mn increase by 0.6 and 1.9 times respectively, compared with the comparison group. The outer space group is closer and/or superior to the comparison group compared with the ground group. To conclude, the performance of the outer space group platycodon grandiflorum was upgraded obviously. X-ray fluorescence spectrum analytic method has many advantages, such as quickness, simpleness, high sensitivity, wide measure range, and easy reappearance etc. The method could be applied to the mensuration and analysis of the other traditional Chinese medicines which could be ground into powder.

Keywords Space flight mutagenesis breeding; Platycodon grandiflorum; Mineral element; X-ray fluorescence analysis(XRF)

(Received Aug. 29, 2007; accepted Nov. 29, 2007)

*Corresponding author