

影响南丰蜜桔品质的土壤元素 ICP-MS/ ICP-AES 分析

刘平辉^{1, 2}, 芮玉奎^{3*}, 张福锁³

1. 东华理工大学, 江西 抚州 344000

2. Department of Agricultural and Food Economics, School of Agricultural and Food Science, Queen's University, Belfast, Northern Ireland, UK BT9 5PX

3. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100094

摘 要 南丰蜜桔是原产于江西南丰的优良品种,但是品质随着种植地区的不同差异较大。文章借助 ICP-MS/ ICP-AES 技术对江西 6 个不同地区,生产南丰蜜桔品质的土壤中植物的必需元素进行了分析,以期找到影响南丰蜜桔品质的土壤因素。结果显示,品质较好的 3 个地区土壤中 B, P, K, Mg 和 Ca 含量均高于品质较差地区的含量,特别是 B, P 和 K 含量差异显著,而 Fe, Mn, Si, Cu 和 Zn 含量则低于品质差的地区。上述结果表明南丰蜜桔的品质主要受 B, P, K, Mg 和 Ca 控制,尤其是 B, P, K 影响较大;而 Fe, Mn, Si, Cu 和 Zn 对南丰蜜桔品质影响较小。所以在种植南丰蜜桔时应当适当增加 B, P, K, Mg 和 Ca 等肥料的施用量。

关键词 南丰蜜桔; 品质; ICP-MS/ ICP-AES; 矿质元素; 土壤

中图分类号: O657.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2007)11-2380-02

引 言

南丰蜜桔是原产于江西南丰的优良品种,具有果小、皮薄、少核、汁多、香甜等优点,风味独特,享誉中外,深受消费者欢迎,畅销祖国各地和东南亚各国,有“世界蜜桔之王”、“贡桔”之称^[1, 2]。南丰蜜桔栽培历史已经有 1300 多年,但是近年来在江西许多地区竞相引种发展,并没有考虑环境等因素是否适合南丰蜜桔的栽培,使得南丰蜜桔的品质参差不齐,影响这一品牌的发展。

目前知道,南丰蜜桔有十几种必需营养元素,不仅对柑桔的生长发育产生直接影响,而且还可以影响柑桔的品质^[3, 4]。为了充分了解土壤中影响南丰蜜桔品质的限制因素,本文对南丰蜜桔不同品质桔园的土壤中大量元素和微量元素进行了全面测定,为南丰蜜桔的优质高产栽培提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 实验材料与仪器

样品:采集 6 个实验地区的土壤。

仪器: PQ Excell 电感耦合等离子体质谱仪 (PE-Sciex

DRC II)。

1.2 实验方法

样品前处理:参见文献[5];仪器及工作参数:参照刘虎生等的方法^[6],稍做修改。电感耦合等离子体参数,功率 1 100 W;冷却气流量 (Ar), 15.0 L · min⁻¹;辅助气流量 (Ar), 0.90 L · min⁻¹;载气流量 (Ar), 0.90 L · min⁻¹。

质谱仪参数:分析室真空 1.2 × 10⁻³ Pa,分辨率 (10 % 峰高) 0.8 u,停留时间 90 ms,重复次数 6,测量点峰 2,循环次数 6,测量方式为质量扫描,样品分析时间 72 s,样品提升量 1 mL · min⁻¹。

Table 1 Contents of mineral elements in soils (μg · g⁻¹)

元素	蜜桔品质差土壤	蜜桔品质好土壤
B	2.18	3.62
Mg	1 182.09	1 449.45
Si	12 719.08	5 984.77
P	54.75	170.05
K	8 650.40	13 295.91
Ca	815.23	1 347.08
Mn	665.81	141.57
Fe	28 299.72	16 362.64
Cu	17.60	17.19
Zn	62.67	30.16

收稿日期: 2006-10-08, 修订日期: 2007-05-18

基金项目: 东华理工大学核资源与环境教育部重点实验室项目和中国农业大学科研启动基金项目 (2005028) 资助

作者简介: 刘平辉, 1969 年生, 东华理工大学副教授 *通讯联系人 e-mail: ruiyukui@163.com

2 结果分析

2.1 各元素含量

通过 ICP-MS/ ICP-AES 检测了 6 个生产南丰蜜桔土壤中各种矿质元素的含量。结果显示: 品质较好的 3 个地区土壤中 B, P, K, Mg 和 Ca 含量均高于品质较差地区的含量, 特别是 B, P 和 K 含量差异显著, 而 Fe, Mn, Si, Cu 和 Zn 含量则低于品质差的地区(见表 1)。

3 讨论

柑桔的品质受多种因素的影响, 尤其是一些重要的矿质营养元素对柑桔的品质影响较大^[3, 4]。目前由于南丰蜜桔在江西许多地区的盲目引种, 使得南丰蜜桔的声誉受到一

定程度的影响。这不但会影响该品牌的出口创汇, 还会影响我国农产品的总体形象, 所以寻找提高南丰蜜桔品质的途径意义重大。这就要求首先要弄清楚影响南丰蜜桔品质的关键因素。

文中选取了江西地区有代表性的十几个地区的南丰蜜桔种植地, 并对这些地区南丰蜜桔的品质做了详细的调查研究, 并从中选定了 6 个产地, 其中 3 个地区南丰蜜桔品质明显较差, 3 个产地南丰蜜桔品质优良。通过 ICP-MS/ ICP-AES 分析了这些地区土壤中各种矿质营养元素的含量。结果显示, 品质较好的 3 个地区土壤中 B, P, K, Mg 和 Ca 含量均高于品质较差地区的含量, 特别是 B, P 和 K 含量差异显著, 而 Fe, Mn, Si, Cu 和 Zn 含量则低于品质差的地区, 表明南丰蜜桔的品质主要受 B, P, K, Mg 和 Ca 控制, 尤其是 B, P, K 影响较大; 而 Fe, Mn, Si, Cu 和 Zn 对南丰蜜桔品质影响较小。所以在种植南丰蜜桔时应当适当增加 B, P, K, Mg 和 Ca 等肥料的施用量。

参 考 文 献

- [1] JIAO Xi-rong(焦细荣). Modern Horticulture(现代园艺), 2006, 6: 29.
- [2] LI Zu-zhang, LIU Guang-rong, LIU Yi-ren, et al(李祖章, 刘光荣, 刘益仁, 等). Modern Horticulture(现代园艺), 2006, 6: 19.
- [3] PAN Xi-rong, ME Si-hua, ZOU Qiong-ying(潘秀玲, 莫思华, 邹琼英, 等). Guangxi Horticulture(广西园艺), 2001, (4): 5.
- [4] LIN Xian-yong, ZHANG Yong-song, CAI Miao-zhen, et al(林咸永, 章永松, 蔡妙珍, 等). Plant Nutrition and Fertilizer Science(植物营养与肥料学报), 2006, 12(1): 82.
- [5] ZHANG Zhuo-yong, CHEN Hang-ting, WANG Dan, et al(张卓勇, 陈杭亭, 王 丹, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2002, 22(4): 673.
- [6] RUI Yu-kui, GUO Jing, HUANG Kun-lun, et al(芮玉奎, 郭 晶, 黄昆仑, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(4): 796.

Application of ICP-MS/ ICP-AES to Detecting Factors Influencing the Quality of Nanfeng Orange

LIU Ping-hui^{1, 2}, RUI Yu-kui^{3*}, ZHANG Fu-suo³

1. School of Geosciences and Survey Engineering, East China Institute of Technology, Fuzhou 344000, China

2. Department of Agricultural and Food Economics, School of Agricultural and Food Science, Queen's University, Belfast, BT9 5PX Northern Ireland, UK

3. College of Resources and Environmental Science, China Agricultural University, Beijing 100094, China

Abstract Nanfeng orange is a world famous fruits, but its quality changes remarkably with the producing area. The present paper studied the contents of heavy metal mineral elements and microelements in soil planting Nanfeng orange by ICP-MS/ ICP-AES and in order to find the dominant factors that affect the quality of Nanfeng orange in soil. The results showed that the contents of B, P, K, Mg and Ca, especially B, P and K were much higher in soil where the quality of Nanfeng orange is palatable than those where Nanfeng orange is unpalatable; but the contents of Fe, Mn, Si, Cu and Zn were lower in soil where the quality of Nanfeng orange is palatable than those where Nanfeng orange is unpalatable. These data indicate that B, P, K, Mg and Ca, especially B, P and K, affect the quality of Nanfeng orange significantly.

Keywords Nanfeng orange; Quality; ICP-MS/ ICP-AES; Mineral elements; Soil

* Corresponding author

(Received Oct. 8, 2006; accepted May 18, 2007)