

应用 ICP-MS 测定苹果果皮和果肉中的稀土元素

徐 芳¹, 芮玉奎²

(1.北京联合大学 生物化学工程学院, 北京 100023; 2. 中国农业大学 资源与环境学院 北京 100094)

摘 要:应用 ICP-MS 分析了市场销售的富士苹果果皮和果肉中稀土元素的含量。结果显示苹果皮中各种稀土元素含量明显高于果肉中含量, 苹果皮中 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Yb、Lu、Th 和 U 的浓度分别是 23.53、37.65、3.09、9.87、1.29、0.28、0.92、0.14、0.55、0.09、0.14、0.18、0.05、1.66、0.83 ng/g; 而果肉中的含量仅仅分别为 1.13、1.61、0.06、0.35 ng/g 和 < 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、< 0.01 ng/g、0.06 ng/g。结果显示, 果皮中稀土元素含量均高出果肉好几倍, 所以在食用时尽量减少果皮的损失, 如果没有农药、重金属等污染清洗后即可食用。稀土元素在苹果果实中分配规律的机理还需要进一步研究。

关键词:富士苹果; ICP-MS; 稀土元素
中图分类号: Q 94-331 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)06-0043-02

稀土元素作为现代社会的重要资源, 在我国储量丰富^[1]。稀土元素除了在工业上的应用以外, 它与医学、人类健康、疾病和营养等方面的重要性也日益得到科学家的重视。例如, 罗基花研究发现 PrCl₃ 可以激活迷走神经, 这对糖尿病的治疗具有积极作用^[2]。除了预防某些疾病以外, 稀土元素还对延长人类寿命具有积极作用, 邱洪晟^[3]的研究表明镧和钐等元素是长寿的原因之一。

目前, 测定稀土元素的方法主要是原子吸收法^[4-5]。ICP-MS 作为一种稀土元素测定方法, 由于可以同时测定多种元素而被研究人员所青睐。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

材料:分析材料为市场销售量最大的红富士苹果。
仪器:PQ Excell 电感耦合等离子体质谱仪(TJA Solutions, USA)。

1.2 试验方法

仪器及工作参数, 主要工作参数参照参考文献方法[6]。

2 结果分析

结果表明苹果皮中 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Yb、Lu、Th 和 U 的浓度分别是 23.53、37.65、3.09、9.87、1.29、0.28、0.92、0.14、0.55、0.09、0.14、0.18、0.05、1.66、0.83 ng/g; 而果肉中含量除了 La (1.13

ng/g)、U (0.06 ng/g) 和 Ce (1.61 ng/g) 以外均低于 0.01 ng/g。果皮中稀土元素含量均高出果肉几倍, 甚至几十倍(表 1)。

表 1 稀土元素 ICP-MS/ICP-AES 分析结果

名称	含量 ng/g * FW	
	果皮	果肉
La	23.53	1.13
Ce	37.65	1.61
Pr	3.09	0.06
Nd	9.87	0.35
Sm	1.29	<0.01
Eu	0.28	<0.01
Gd	0.92	<0.01
Tb	0.14	<0.01
Dy	0.55	<0.01
Ho	0.09	<0.01
Er	0.14	<0.01
Yb	0.18	<0.01
Lu	0.05	<0.01
Th	1.66	<0.01
U	0.83	0.06

3 讨论

众所周知, 微量元素对人体健康具有重要作用。一些稀土元素, 作为微量元素对人体营养也是不可缺少的。但是目前人们对于稀土元素的营养价值和在食品中的组成研究较少。随着人们对食品营养价值和食品安全管理和观念的进一步了解, 需要对稀土元素做进一步深入研究。所以检测日常食品中稀土元素的成分具有重要意义。

研究显示果皮中稀土元素含量均高出果肉几倍, 甚至几十倍, 大部分稀土元素在果肉中的含量几乎为零。所以在食用时应尽量减少果皮的损失, 如果没有农药、重金属等污染清洗后即可食用。但是稀土元素在苹果果实中分配规律的机理还需要进一步研究。

第一作者简介: 徐芳(1974-), 女, 博士, 讲师, 主要从事生物学检测方面研究。E-mail: ruiyukui@163.com。
通讯作者: 芮玉奎。E-mail: ruiyukui@163.com。
收稿日期: 2008-02-12

中晚熟耐贮大果型桃—河洛红蜜选育

楚爱香¹, 洪海波², 卢浩坡³, 张要战⁴, 杨英军¹

(1. 河南科技大学 河南 洛阳 471000; 2. 青海省海东地区农业局 青海 海东 810600;

3. 洛阳市汝阳工业区, 河南 洛阳 471200; 4. 洛阳市园林科学研究所, 河南 洛阳 471000)

摘要: 中晚熟桃新品系河洛红蜜(暂定名)是河南科技大学林学院于1996年用莱山蜜作母本, 大久保和眉县冬桃的混合花粉作父本杂交育成的。果个极大, 圆球形, 平均单果重350 g, 果实阳面呈玫瑰红色、美观、肉质细密, 内有红色素, 味甜、离核、硬度大。果实于8月中旬成熟, 此时市场上早、中熟桃已结束, 晚熟桃又不成熟, 市场前景良好。

关键词: 中晚熟; 桃; 河洛红蜜

中图分类号: S 662.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)06-0044-02

桃中晚熟品种是指果实发育期在120 d以上。我国从20世纪50年代末至60年代初开始桃育种工作, 已育成许多优良早、中、晚熟桃品种, 露地栽培桃市场供应期由原来的1个月延长到现在的5个月。然而, 我国育成的众多中晚熟桃品种中风味品质虽好, 但着色差, 果肉相对较软, 耐贮运性往往不尽人意, 降低了它的商品性; 且存在抗逆性差, 发生裂果、落果现象严重, 真正主宰市场的晚熟桃品种很少。针对这种情况, 就把大果、硬肉、抗逆性好、耐贮运作为选育中、晚熟桃品种的主要育种

目标, 采用杂交的方法选育成了桃中、晚熟品系河洛红蜜。

1 选育经过

河洛红蜜桃是用莱山蜜作母本, 大久保(7月中旬成熟)和眉县冬桃(丰产性好)的混合花粉作父本杂交育成的晚熟大果鲜食新品系。杂交于1996年进行, 当年获得种子213粒, 杂交种子经过层积和催芽处理, 于1997年春播种, 获杂交实生苗131株。9月中旬将栽培性状较为明显的大叶杂种苗嫩枝嫁接到2 a生的毛桃实生砧木上, 并进行正常管理。嫁接植株于1999年第1次结果, 经过2000~2006年连续6 a的结果观察, 该杂种表现丰产、大果、风味甜、离核、硬度大、抗逆性好、耐贮运等优点。并且时逢市场上早、中熟桃已结束, 晚熟桃又不成熟的空挡阶段, 深受广大果农和消费者的青睐, 市场前景良好。

第一作者简介: 楚爱香(1971-), 女, 博士, 副教授, 主要从事树木和花卉的新品种选育及新技术推广和教学等工作。

收稿日期: 2007-12-28

参考文献

- [1] 周廉, 殷为宏. 中国的稀有金属[J]. 金属学报, 1997, 33(2): 222-224.
- [2] 罗基花, 胡尚嘉, 黄唯勤, 等. 稀土原素氯化镨对胰岛β细胞作用的初步研究[J]. 北华大学学报(自然科学版), 1997, 17(1): 3.
- [3] 邱洪晟, 冷兴文, 谭雪英, 等. 和田地区百岁老人生活区土壤元素检测分析[J]. 微量元素与健康研究, 2000, 17(3): 52-53.

- [4] 毛善成. 四元络合体系-原子吸收光谱法测定稀土矿中的钇[J]. 稀土, 2003, 24(6): 35-36.
- [5] 何捍卫. 石墨炉原子吸收光谱法测定稀土中微量钬[J]. 光谱学与光谱分析, 1994, 14(2): 97-100.
- [6] 芮玉奎, 郭晶, 黄昆仑, 等. 应用ICP-MS检测转基因玉米中重金属含量[J]. 光谱学与光谱分析, 2007, 27(4): 796-798.

Application of ICP-MS to Detect Rare Metals in Fuji Apple

XU Fang¹, RUI Yu-kui²

(1. Biochemical Engineering College of Beijing Union University, Beijing 100023, China; 2. College of Resource and Environment, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: Fifteen rare metals in apple skin and pulp were analyzed by the methods of ICP-MS. The results showed that concentrations of La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Lu, Th and U in apple skin were 23.53 ng/g, 37.65 ng/g, 3.09 ng/g, 9.87 ng/g, 1.29 ng/g, 0.28 ng/g, 0.92 ng/g, 0.14 ng/g, 0.55 ng/g, 0.09 ng/g, 0.14 ng/g, 0.18 ng/g, 0.05 ng/g, 1.66 ng/g and 0.83 ng/g respectively; and 1.13 ng/g, 1.61 ng/g, 0.06 ng/g, 0.35 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g, <0.01 ng/g and 0.06 ng/g respectively in apple pulp. Concentrations of all the rare metals in apple skin were several times higher than that in apple pulp. So we should not peel before we eat apples from non-pollution region to keep the rare metals nutrition in apple skin.

Key words: Fuji apple; ICP-MS; Rare metals