

# 冬枣果实中稀土元素含量研究

王文雅<sup>1</sup>, 芮玉奎<sup>2</sup>

(1. 北京化工大学 生物创新实验室, 北京 100029; 2. 中国农业大学 资源与环境学院, 北京 100094)

**摘要:** 稀土元素是人体重要的营养成分, 但是含量高时又会对人体造成危害。现应用 ICP-MS 分析了冬枣果实中稀土元素的含量。结果表明: 冬枣果实中含有 9 种稀土元素: La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Th 和 U, 它们的浓度分别是 1.46、2.45、0.34、1.06、0.25、0.07、0.21、0.44 和 0.26 ng/g, 说明冬枣中稀土元素处在一个较低水平。稀土元素在冬枣果实中的积累规律的机理还需要进一步研究。

**关键词:** 冬枣; ICP-MS; 稀土元素

**中图分类号:** S 665.1; Q 945.6<sup>+</sup> 5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)09-0030-02

冬枣 (*Zizyphus jujuba* Mill.) 是原产中国的鲜食枣品种, 成熟期晚, 含水量高, 外形美观, 质地酥脆, 品质极上, 而且营养丰富, 含有大量必需氨基酸和维生素等<sup>[1]</sup>。然而, 冬枣中各种稀土元素含量却没有系统研究。

稀土元素在我国储量丰富<sup>[2]</sup>, 并且微量稀土元素对人体健康具有一定意义。罗基花研究发现, Pr<sup>3+</sup> 可以激活迷走神经, 对糖尿病的治疗具有积极作用<sup>[3]</sup>。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, 邱洪晟的研究表明镧和钐等元素是长寿的原因之一<sup>[4]</sup>。但是稀土元素在较高浓度情况下会对人体造成危害<sup>[5]</sup>, 并且相关部门还制定了食品中的稀土元素限量标准。现基于上述目的, 通过 ICP-MS 研究了冬枣果实中稀土元素含量。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

冬枣: 取自河北黄骅市, 选择有红色、无病虫害、大小一致、具代表性的冬枣果实用去离子水冲洗 5 次, 去核待测, 重复 4 次。

仪器: PQ Excell 电感耦合等离子体质谱仪 (TJA Solutions, USA)。

### 1.2 试验方法

样品前处理: 用微波消解方法处理冬枣, 参照王小平方法<sup>[6]</sup>。仪器及工作参数参照文献方法<sup>[7]</sup>。

## 2 结果分析

结果显示, 冬枣中含有 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Th 和 U 等 9 种稀土元素, 它们的含量见表 1。

表 1 冬枣果实中稀土元素含量 ng/g \* FW

元素名称	含量
La	1.46
Ce	2.45
Pr	0.34
Nd	1.06
Sm	0.25
Eu	0.07
Gd	0.21
Th	0.44
U	0.26

## 3 讨论

一些稀土元素, 作为微量元素对人类营养是非常重要的, 但是食品中含量又不能过高。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和食品安全的逐渐重视, 需要对稀土元素做较深入研究。

研究发现, 冬枣中含有 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Th 和 U 等 9 种稀土元素, 其浓度分别是 1.46、2.45、0.34、1.06、0.25、0.07、0.21、0.44 和 0.26 ng/g, 说明稀土元素在冬枣中处在一个较低水平。但是稀土元素在冬枣果实中含量的机理还需要进一步研究。

### 参考文献

[1] 张玮, 饶景萍, 李孔文, 等. 低温冷藏下的冬枣某些生理指标变化和保鲜效应[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(2): 221-224.  
[2] Zhou L, Yin W H. Rare Metals in China[J]. ACTA Metallurgica Sinica, 1997, 33(2): 222-224.  
[3] 罗基花, 胡尚嘉, 黄唯勤, 等. 稀土元素氯化镨对胰岛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): 3-4.  
[4] 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.

第一作者简介: 王文雅(1975), 男, 河北保定人, 博士, 讲师, 现从事天然产物分离和提取方面的研究工作。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20605003); 北京化工大学青年基金资助项目(QN0503)。

收稿日期: 2008-03-24

# 膏桐扦插繁殖技术的初步研究

唐军荣<sup>1</sup>, 董吉辉<sup>2</sup>, 胥 辉<sup>1</sup>, 马焕成<sup>1</sup>

(1. 西南林学院 西南地区生物多样性保育国家林业局保育重点实验室, 云南 昆明 650224 2. 云南省双江县林业局 云南 双江 677300)

**摘 要:**为探讨膏桐扦插育苗方法, 进行了不同扦插基质、ABT1 不同浓度处理、采条时期、不同地理种源及切口方式对膏桐扦插成活的影响试验。结果表明:膏桐在春季枝条萌动前采条, 并结合上层粗河沙, 下层土层的基质组合, 在不需要任何激素处理的情况下, 其保存率可达 90%以上。

**关键词:**膏桐; 扦插繁殖; 保存率

中图分类号: S 794.9 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2008)09—0031—03

膏桐(*Jatropha curcas* L.)又名麻疯树、黑皂树、木花生、油芦子、老胖果等, 属大戟科麻疯树属落叶灌木或小乔木, 高 2~5 m; 根系十分发达, 老干灰褐色, 小枝灰绿至嫩绿色; 单叶互生, 卵圆形, 长宽近相等, 3~5 裂或不分裂, 叶柄长达 15 cm; 花单性, 雌雄同株, 排列成腋生或顶生的聚伞花序; 种子椭圆形, 长 18~20 mm, 直径 11 mm<sup>[1-3]</sup>。在气温较高的地区一般年开花结实 2 次, 环境好的地方可常年开花<sup>[4]</sup>。在膏桐能源林建设中存在的突出问题是缺乏优良的种质资源, 目前可以采用的方

法是选择优良单株作为繁殖材料进行无性系化, 因此扦插繁殖的方法就显得十分重要。关于膏桐扦插繁殖的报道主要集中在不同激素处理、不同穗条长度、不同扦插方法等方面。李向勇<sup>[5]</sup>在秋季对膏桐扦插繁殖技术进行了研究, 采用 100mg/kg 浓度生活力生根粉处理, 其成苗率达 50%以上; 欧国腾等<sup>[6]</sup>进行了播种、埋杆、扦插研究, 以播种育苗最佳, 床圃发芽率达 88.18%; 此外, 王朝文<sup>[7]</sup>研究了不同试剂、不同穗条长度对膏桐生根的影响, 结果表明, ABT1 号生根粉和 KMnO<sub>4</sub> 均能促进膏桐插条生根, 但以前者较好, 而枝条长度越长, 生根率越高。该试验主要分析适应云南干热河谷条件下的膏桐扦插繁殖技术参数, 探讨了 ABT1 激素浓度、不同基质、采条时期、切口方式、不同地理种源对膏桐扦插成活的影响, 现将试验结果总结如下。

## 1 试验方法

### 1.1 试验设计

**第一作者简介:**唐军荣(1982-), 男, 广西省全州县人, 硕士, 助理实验师, 主要从事能源林培育研究工作。E-mail: tjzy@163.com。  
**通讯作者:**马焕成。  
**基金项目:**西南林学院重点研究基金资助项目; 中石油云南双江膏桐能源林繁育基地建设资助项目。  
**收稿日期:**2008-03-22

- [5] 陈祖义. 稀土元素的脑部蓄积性、毒性及其对人群健康的潜在危害[J]. 农村生态环境, 2005, 21(4): 72-73, 80.
- [6] 王小平, 项苏徽. 微波消解 ICP-OES、AAS 和 AFS 测定大蒜不同部位 20 种元素含量[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(10): 1907-1911.
- [7] 芮玉奎, 于庆泉, 金银花等. 应用 ICP-MS 快速测定葡萄酒中 40 种元素的含量[J]. 光谱学与光谱分析, 2007, 27(5): 1015-1017.

## Content of Rare Earth Elements in Chinese Winter Jujube Fruit

WANG Wen-ya<sup>1</sup>, RUI Yu-kui<sup>2</sup>

(1. Laboratory of Biological Innovation, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China; 2. College of Resources and Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

**Abstract:** Rare earth elements are the important elements of human body, but they are harmful to health at high concentration. Contents of rare earth elements in Chinese winter jujube fruit were analyzed by ICP-MS, the results showed that there were 9 kinds of rare earth elements: La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Th and U in Chinese winter jujube, whose contents were 1.46 ng/g, 2.45 ng/g, 0.34 ng/g, 1.06 ng/g, 0.25 ng/g, 0.07 ng/g, 0.21 ng/g, 0.44 ng/g and 0.26 ng/g respectively. But the absorption mechanism of rare earth elements needs to be further studied.

**Key words:** Chinese winter jujube; ICP-MS; Rare earth elements