

文章编号:1671-1513(2012)05-0070-03

# 3种不同的烹调方法对香椿中锌含量的影响

孙克奎, 金声琅

(黄山学院 旅游学院, 安徽 黄山 245021)

**摘要:** 分别用炒、煮、焯3种方法对香椿进行烹调,用双硫脲分光光度计法测定了烹调后香椿中锌的保留率. 经过炒、煮、焯后,香椿中锌元素的保留率分别为77.55%、63.71%、72.10%. 结果表明,经不同的烹调过程后,香椿中锌元素均有不同程度的流失,其中炒的烹调方法使得其锌元素流失最少. 从烹调角度看,炒后锌元素保留率最高,而煮和焯均会使锌元素流失较多,提示流失的锌元素可能大部分进入了汤汁,建议连同汤汁一起食用这种蔬菜.

**关键词:** 香椿; 双硫脲分光光度计法; 锌元素; 保留率

**中图分类号:** TS201.4

**文献标志码:** A

香椿(*Toona sinensis*)是楝科(*Meliaceae*)香椿属(*Toona*)植物,原产于中国,在长江一带分布广泛<sup>[1]</sup>. 其椿芽营养丰富,并且具有广泛的食疗作用<sup>[2-4]</sup>. 香椿中锌元素含量较高<sup>[5]</sup>,锌元素在人体内含量极微,但有研究表明,锌元素与人的生长发育、免疫力、智力等密切相关,对生命过程起着关键的调控作用,能够促进人体生长发育,增强人体免疫力,促进伤口愈合以及维持男性正常的生精功能等<sup>[6-10]</sup>. 鉴于香椿芽丰富的食用价值和药用价值,以及锌元素对人体生命机理的重要性,本实验将从烹饪角度探讨采用何种烹调方法能尽量避免矿物质的流失,让人们食用时获得最大的营养价值.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

香椿、金龙鱼食用油,黄山市屯溪区农阜菜市场. 乙酸-乙酸钠缓冲液、2 mol/L 盐酸、0.02 mol/L 盐酸、0.1% 酚红乙醇指示剂、氨水、20% 盐酸羟胺溶液、25% 硫代硫酸钠溶液、0.01% 双硫脲-四氯化碳溶液、双硫脲应用液、混酸(浓硫酸3 mL、浓硝酸25 mL),以上试剂均为分析纯,国药集团化学试剂公司.

### 1.2 仪器与设备

755s型紫外可见分光光度计(波长:200~960 nm;波长准确度:±1 nm;波长重复性:≤0.5 nm),

上海棱光技术有限公司.

### 1.3 检测方法

#### 1.3.1 样本处理

将120 g香椿芽清水洗净,晾干、改刀,混匀后分成4等份,每份均为30 g,分别为对照组、炒制组、煮制组、焯制组. 将香椿芽置于干燥炉中干燥,得到干样2.4 g,然后将干样放入50 mL消化管中,加混酸15 mL,过夜. 消化完后待凉,再加5 mL蒸馏水继续加热,直到消化管中的液体剩余约2 mL,取下,放凉,转移至10 mL试管中,再用蒸馏水冲洗2~3次,最终定容10 mL制得各组的待测样<sup>[11]</sup>.

#### 1.3.2 活性物质的提取分离与测定

取10 mL样品定容液及空白液于分液漏斗中,加5 mL水,0.5 mL 20% 盐酸羟胺溶液,摇匀;加2滴指示剂,用氨水调至红色,再多加2滴,加5 mL 0.01% 双硫脲-四氯化碳液,摇匀2 min,静置使其分层;将四氯化碳层移入另一分液漏斗中,水层再用双硫脲-四氯化碳液反复提取,每次3 mL,直至有机层绿色不变为止,合并提取液,用5 mL水洗涤,用0.02 mol/L 盐酸提取2次,每次10 mL,振动2 min,合并0.02 mol/L 盐酸提取液,用少量四氯化碳洗去残留的双硫脲;加10 mL 乙酸-乙酸钠缓冲液,1 mL 25% 硫代硫酸钠溶液,摇匀,再加10 mL 双硫脲应用液,振动2 min,静置,分层,经脱脂棉将有机层滤入1 cm比色皿,以空白管调零,波长为530 nm比色,记

录吸光度.

### 1.3.3 锌元素含量的计算

将测定的数据, 带入式(1)中精确到小数点后3位.

$$X = \frac{(C - C_0) Vf \times 100}{m \times 1000} \quad (1)$$

式(1)中:  $X$  为样品中锌元素质量分数,  $\text{mg}/100 \text{g}$ ;  $C$  为测定样品中某元素的质量浓度,  $\text{mg}/\text{L}$ ;  $C_0$  为空白值;  $V$  为样品稀释体积,  $\text{mL}$ ;  $f$  为稀释倍数;  $m$  为取样量, 固体为  $\text{g}$ , 液体为  $\text{mL}$ .

### 1.3.4 锌元素保留率的计算

将测得的烹调后的锌元素含量和食物原料中锌元素含量按式(2)计算锌元素的保留率.

$$\text{保留率}\% = \frac{\text{烹调后食物中锌元素的含量}}{\text{烹调前食物中锌元素的含量}} \times 100\% \quad (2)$$

### 1.3.5 烹调方法及设备

所有烹调过程均在烹饪工艺实验室内, 用正常工艺试验使用的煤气灶具和烹饪器皿完成. 烹调时, 按正常情况控制烹调时间、烹调用油(金龙鱼食用油)及水(去离子水)的量.

1) 炒: 将原料洗净, 旺火加入食用油适量(15~30 g), 油温烧至 160~200 °C, 随后加入菜料, 旺火翻炒 1.5 min 后, 取出待测.

2) 煮: 将原料洗净, 加入 500 mL 去离子水, 烧至沸腾, 加入菜料, 煮制 5 min 后取出待测.

3) 焯: 将原料洗净, 加入 500 mL 去离子水, 烧

至沸腾, 加入菜料, 1.5 min 后快速取出待测.

### 1.3.6 标准曲线的绘制

分别取锌标准液(1  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 mL, 各加入 20 mL 0.02 mol/L 的盐酸, 于 530 nm 波长, 以纯水作为参比. 表 1 为各标准溶液吸光度的值, 图 1 为标准曲线图, 由此可知回归方程为

$$y = 0.093x - 0.002, R^2 = 0.9955.$$

表 1 锌标准溶液吸光度值

Tab. 1 Absorbance value of Zinc standard solution

$m(\text{锌})/\mu\text{g}$	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
吸光度 $A$	0.000	0.098	0.177	0.260	0.387	0.461

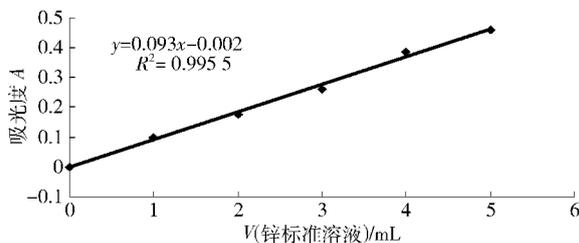


图 1 锌标准曲线

Fig. 1 Diagram of Zinc standard solution

### 1.3.7 数据统计分析

计量资料均以  $\bar{X} \pm S$  表示, 所有的数值变量均采用 SPSS 16.0 进行单因素分析(One-way ANOVA), 以  $p < 0.05$  确定差异有统计学意义.

## 2 结果与分析

测得香椿烹调前后的吸光度, 结果见表 2.

表 2 香椿烹调前后所测吸光度

Tab. 2 Absorbance value of *Toona sinens* before or after cook

烹调方法	生样	炒	煮	焯
吸光度 $A$	0.402 $\pm$ 0.015	0.306 $\pm$ 0.012 <sup>acl</sup> d	0.264 $\pm$ 0.003 <sup>abld</sup>	0.284 $\pm$ 0.002 <sup>ab2d2</sup>
$w(\text{锌})/(\text{mg}/100 \text{g})$	4.344 $\pm$ 0.161	3.312 $\pm$ 0.129 <sup>eglh</sup>	2.864 $\pm$ 0.038 <sup>eflh</sup>	3.075 $\pm$ 0.021 <sup>ef2g2</sup>
保留率/%	—	77.55	63.71	72.11

注: a、b1、c1 表示  $p < 0.001$  差异极显著; b2、c2、d 表示  $p < 0.05$  差异显著; e、f1、g1 表示  $p < 0.001$  差异极显著; f2、g2、h 表示  $p < 0.05$  差异显著.

由表 2 可知, 经过不同的烹调处理, 锌元素均有不同程度的流失, 其中, 煮使得锌元素的流失量最多, 炒则使锌元素的流失量最少.

## 3 结论

国内外研究证明, 烹调本身会在一定程度上造成矿物质的流失. 在烹调过程中, 流失与破坏是同时起作用的, 只是蔬菜种类和烹调方式不同时, 其发挥作用的比较不同<sup>[12-13]</sup>. 张跃林等<sup>[14]</sup>观察炒、蒸、焯、炸对 7 种蔬菜中维生素 B<sub>2</sub> 的影响, 发现炒后维

生素 B<sub>2</sub> 的流失较小, 因此提倡现吃现炒效果较好, 保存率亦高; 刘辉等<sup>[15]</sup>观察炒、炖、蒸对 4 种蔬菜维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 含量的影响, 结果发现炒影响最小, 而蒸影响最大; 苑迅<sup>[16]</sup>也通过实验证实炒对蔬菜营养素的流失最小, 并且食用前先焯蔬菜会使营养素大量流失, 同时菜汤中含有部分营养素不应丢弃.

本实验结果表明, 不同的烹调方法均会使香椿锌元素部分流失, 其中炒流失最小, 而煮和焯流失较大, 这与前人研究的结果吻合. 这是因为蔬菜中各种矿物质元素多以水溶性盐形式存在, 在烹调过程中, 各

种元素也会随着蔬菜本身水分的浸出而丢失,或溶于加热介质水中,造成矿物质元素的丢失。在焯和煮时,由于植物外皮层早已被破坏,又加入较多的水,容易造成水溶性维生素和矿物质元素的溶出与流失,而炒具有短时高温的特点,矿物质等流失少。

鉴于以上情况,建议食用香椿时以炒为主,利于营养素的保留。在烹调其他蔬菜时也应炒为主,减少焯的时间,以防止营养素流失。建议连同汤汁一起食用,以充分吸收蔬菜中的营养价值。

#### 参考文献:

- [1] Hseu Youcheng, Chang Wen Huei. Antioxidant activities of *Toona sinensis* leaves extracts using different antioxidant models [J]. *Food and Chemical Toxicology*, 2008, 46(1): 105-114.
- [2] Yang H I, Chen S C, Lin K Y, et al. Antioxidant activities of aqueous leaf extracts of *Toona sinensis* on free radical-induced endothelial cell damage [J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2011, 137(1): 699-680.
- [3] Li J, Chen C. Experimental study on antithrombosis activity of n-butanol extract of *Toona sinensis* seeds [J]. *Journal of Sichuan of Traditional Chinese Medicine*, 2009, 127(5): 26-28.
- [4] Chang H, Chen W H. Antioxidant activities of *Toona sinensis* Leaves extracts using different antioxidant models [J]. *Food and Chemical Toxicology*, 2008, 46(1): 105-114.
- [5] 惠秋沙,张媛媛. 香椿中微量元素的测定分析[J]. 中

- 国实用医药杂志,2007,2(14):26-27.
- [6] 考希宾,王治伦,高艳. 微量元素锌和人体健康[J]. *中国地方病防治杂志*, 2007, 22(3): 92-94.
- [7] Claeysen, Arnaud M, Touvard J. Effect of sub-deficient zinc status on insulin sensitivity after burn injury in rats [J]. *Biological trace element research*, 2009, 127(2): 111-114.
- [8] 刘燕强,顾景范,李树田,等. 缺锌对生长大鼠学习记忆生长状况的影响[J]. *营养学报*, 2001, 23(1): 21-24.
- [9] 孟晋宏. 锌对人体的生理功能影响及作用机制[J]. *微量元素与健康研究*, 1997, 14(3): 54.
- [10] Hambidge M. Human zinc deficiency [J]. *Journal of nutrition*, 2000, 130(5): 1344-1349.
- [11] 石帮辉. 双硫脲分光光度法测定水中微量锌[J]. *华南预防医学*, 2004(5): 56-57.
- [12] Bergstroem L. Nutrient losses and gains in the preparation of foods: NLG project [J]. *Food Chemistry*, 1996, 57(1): 77-78.
- [13] 杨瑞丽,李美英,黄雅诗,等. 不同烹调方法对常见香料蔬菜抗氧化能力的影响[J]. *广东农业科学*, 2011(4): 109-110.
- [14] 张跃林,朱纯玉. 不同烹调方式对蔬菜中维生素 B<sub>2</sub> 的影响[J]. *当代医学*, 2009, 15(21): 159-161.
- [15] 刘辉,周瑞华,高尚,等. 烹调方式及冷藏时间对葱蒜类蔬菜中 VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub> 和 VC 含量的影响[J]. *中国蔬菜*, 2010(10): 55-58.
- [16] 苑迅. 不同烹调方法对蔬菜中抗坏血酸影响的研究[J]. *大连大学学报*, 1991(3): 45-48.

## Influence of Three Different Cooking Methods on Zinc Content of *Toona Sinensis*

SUN Ke-kui, JIN Sheng-lang

(*Tourism Institute, Huangshan University, Huangshan 245021, China*)

**Abstract:** In order to provide a theoretical reference for reasonable diet, the retention rate of zinc in *Toona sinensis* treated by different cooking methods of frying, boiling and blanching was determined in this paper. The retention rate of zinc are 77.55%, 63.71%, 72.10% respectively. Therefore, by different cooking process, the zinc in the *Toona sinensis* was in varying degrees of erosion. From the perspective of cooking, the highest retention rate of zinc was the *Toona sinensis* which was fried. While the relatively lower retention rate of zinc was the *Toona sinensis* which were boiled and blanched, which indicating that zinc may be run off to the soup. It was suggested that the soup should be served with these kinds of vegetable.

**Key words:** *Toona sinensis*; dithizone spectrophotometric method; Zinc; retention rate

(责任编辑:叶红波)