

家庭烹饪时盐、醋对蔬菜中Vc含量的影响

杨锦, 奕吉敏, 王趁义*

(1. 湖州师范学院求真学院, 浙江湖州313000; 2. 湖州师范学院生命科学学院, 浙江湖州313000)

摘要 [目的] 了解盐和醋在家庭烹饪过程中对蔬菜中Vc含量的影响。[方法] 用2,4-二硝基苯肼分光光度法测定Vc含量。[结果] 同种新鲜蔬菜, 盐和醋对其Vc含量有明显影响。加盐或醋煮后, 牛心菜和冬瓜的Vc含量明显升高, 茭菜和菠菜的Vc含量降低。加醋煮过后, 青菜的Vc含量也降低。不加盐和醋煮后, 冬瓜、菠菜熟菜的Vc含量低于汤, 茭菜熟菜的Vc含量略高于汤。加盐煮后, 菠菜、冬瓜熟菜的Vc含量低于汤, 茭菜、牛心菜熟菜的Vc含量高于汤。加醋煮后, 冬瓜和茭菜熟菜的Vc含量都低于汤。加或不加盐和醋煮后, 青菜熟菜的Vc含量高于汤。[结论] 该研究为家庭烹饪时合理使用盐和醋及认识各类熟菜和菜汤中的Vc含量提供了一定的参考依据。

关键词 Vc含量; 盐; 醋; 蔬菜; 熟菜; 菜汤

中图分类号 S636 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)09-03607-02

Effects of Salt and Vinegar on Vc Content in Vegetables in Family Cooking

YANG Jin et al (Quzhen School, Huzhou Teachers College, Huzhou, Zhejiang 313000)

Abstract [Objective] The purpose of the study was to know about the effects of salt and vinegar on Vc content in vegetables in family cooking. [Method] The Vc content was determined by 2,4-dinitrophenylhydrazine spectrophotometry. [Result] As for the same vegetable, salt and vinegar had significant effects on Vc content. After cooking with salt or vinegar, the Vc content increased significantly in cabbage and wax gourd and reduced in *Zizania caduciflora* and spinach. After cooking with vinegar, the Vc content reduced in pakchoi. After cooking without salt and vinegar, the Vc contents in cooked wax gourd and spinach were lower than that in their soups and that in cooked *Z. caduciflora* was little higher than that in its soup. After cooking with salt, the Vc contents in cooked spinach and wax gourd were lower than that in their soups and that in cooked *Z. caduciflora* and cabbage were higher than that in their soups. After cooking with vinegar, the Vc contents in cooked wax gourd and *Z. caduciflora* were lower than that in their soups. No matter cooking with or without salt and vinegar, the Vc content in cooked pakchoi was higher than that in its soup. [Conclusion] The study provided some references for using salt and vinegar reasonably in family cooking and knowing Vc contents in various cooked vegetables and their soup.

Key words Vc content; Salt; Vinegar; Vegetable; Cooked vegetable; Vegetable soup

Vc 主要存在于蔬菜和水果中, 是人体的重要营养物质, 也是人体内重要的抗氧化剂。近年来, Vc 与防治癌症之间的研究很多^[1-2]。若每天摄入过多的Vc对人体也是有害无益的, Vc是导致肾结石的主要因素之一^[3]。蔬菜和水果是人体获得Vc的主要来源^[4], 在蔬菜中Vc含量往往较高, 但Vc容易在烹饪过程中损失, 为了合理减少Vc的损失量, 笔者进行了相关研究。

1 材料与方 法

1.1 实验材料 家用不锈钢锅, 塑料汤勺, 不锈钢菜刀, 盐, 醋, 当天新鲜蔬菜 青菜, 牛心菜, 菠菜, 茭菜, 冬瓜等。

1.2 实验仪器和试剂 UV-7504 紫外可见分光光度计, 1 cm 石英比色皿, JB90-D 型强力电动搅拌器, 恒温水浴锅, 吸量管, 容量瓶。4.5 mol/L 和85% 硫酸, 2% 2,4-二硝基苯肼, 1% 和2% 草酸, 1% 和2% 硫尿溶液, 1 mol/L 盐酸, 自制活性炭, 1 ng/ml 抗坏血酸标准溶液。

1.3 样品处理及测定 将新鲜蔬菜洗净甩干后切碎, 牛心菜、青菜、茭菜、菠菜切成3 cm×2 cm 块状, 冬瓜去皮和籽, 切成3 cm×2 cm×1 cm 方块状。将蔬菜放入锅中, 分别用加盐、加醋和两者都不加的3种方法煮, 熟后取出适量制成匀浆, 取10~40 g 匀浆定容至100 ml 容量瓶中。再取25 ml 的以上溶液分别加0.5 g 活性炭氧化处理后过滤。取10 ml 氧化提取液加入10 ml 2% 硫尿溶液, 混匀, 待测。

取2个试管各加入4 ml 以上样品稀释液, 一个试管作为空白, 在另一个试管中再加入1.0 ml 2% 2,4-二硝基苯肼, 将

所有试管放入(37±0.5) 恒温水浴锅中, 保温3 h。然后取出两支试管放入冰水中, 冷却后向每支试管中加入85% 硫酸(慢慢滴加, 边加边摇晃)。滴完后放30 min 准时比色(空白调零, 于500 nm 波长处测吸光值)。

1.4 标准曲线 测定各管Vc标准溶液分别为1、2、4、5、8、10、12、16、19 μg/ml 的吸光度, 以各管Vc含量x为横坐标, 以对应吸光度Y为纵坐标, 绘制标准曲线, 得到线性方程: $Y = 0.013x + 0.0333$, 相关系数 $R^2 = 0.942$ 。

1.5 计算公式 样品中总Vc含量(ng/100 g) = $(c/v/m) \times f \times (100/1000)$ 。式中, c为由标准曲线查得样品溶液浓度(μg/ml); m为试样质量(g); f为试样溶液的稀释倍数; v为UV-7504紫外可见分光光度计测量所用试样体积(ml)。

2 结果与分析

2.1 盐对蔬菜中Vc含量的影响 表1显示, 牛心菜和冬瓜加盐煮后Vc含量明显升高。原因是牛心菜和冬瓜的蔬菜结构和所含元素与锅加热时渗出离子发生化学反应, 而蔬菜周围溶液中的离子浓度等又直接影响高渗溶液的形成, 这些综合因素会抑制先加盐对Vc逸出的趋化作用^[5]。对于茭菜和菠菜, Vc含量降低了50%左右, 原因是煮时加盐形成的高渗溶液使细胞中的Vc浸析出来, 损失较大。因此, 茭菜和菠菜要少加盐, 而牛心菜和冬瓜适当加些盐对Vc的流失影响不大。

2.2 醋对蔬菜中Vc含量的影响 同种新鲜蔬菜, 加醋和不加醋Vc变化差异明显。表2显示, 牛心菜和冬瓜加醋煮后Vc含量明显升高, 其原因是Vc在弱酸环境中较稳定^[6]。青菜、菠菜、茭菜Vc含量降低, 其原因可能是蔬菜结构和所含元素的差异使Vc结构破坏而大量流失。由以上分析可知, 在煮牛心菜和冬瓜时, 可以适当加一些醋来保留Vc。青菜、菠菜、茭菜要尽量少加醋, 以防Vc损失过多。

基金项目 浙江省自然科学基金项目(Y407318); 浙江省湖州市科技计划项目(2007YS18)。

作者简介 杨锦(1986-), 女, 浙江余姚人, 本科生, 专业: 生物工程。

* 通讯作者, 博士, 副教授。

收稿日期 2008-01-25

表1 盐对煮后蔬菜 Vc 含量的影响 ng/100 g

Table 1 Effects of salt on Vc content in cooked vegetables

处理	牛心菜	茭菜	菠菜	冬瓜
Treat ment	Cabbage	Bbk choy	Spinach	White gourd
加盐 Salt added	0.85	0.43	0.25	0.19
不加盐 No salt	0.55	1.22	0.50	0.09

表2 醋对煮后蔬菜 Vc 含量的影响 ng/100 g

Table 2 Effects of vinegar on Vc content in cooked vegetables

处理	青菜	牛心菜	菠菜	茭菜	冬瓜
Treat ment	Rape	Cabbage	Spinach	Bbk choy	White gourd
加醋 Vinegar added	0.54	0.85	0.26	0.80	0.19
不加醋 No vinegar	0.91	0.55	0.50	1.22	0.09

表3 不同条件下的熟菜汁与汤中 Vc 含量的比较 ng/100 g

Table 3 Comparison of Vc content in cooked vegetable extracts and soup under different conditions

项目	青菜	牛心菜	菠菜	茭菜	冬瓜
Item	Rape	Cabbage	Spinach	Bbk choy	White gourd
熟菜	0.91	0.55	0.50	1.22	0.09
Cooked vegetable					
菜汤	-	-	0.57	1.01	0.16
Vegetable soup					
加盐熟菜	-	0.85	0.25	0.43	0.19
Cooked vegetable with salt					
加盐菜汤	0.68	0.65	0.43	0.33	0.26
Vegetable soup without salt					
加醋熟菜	0.54	0.85	0.26	0.80	0.19
Cooked vegetable with vinegar					
加醋菜汤	0.26	-	-	0.94	0.37
Vegetable soup with vinegar					

2.3 各类蔬菜的熟菜与菜汤 Vc 含量的比较 表3、4 显示, 菠菜熟后熟菜 Vc 大量流失, 但汤的 Vc 含量高于熟菜。冬瓜也有相同现象, 因为 Vc 是水溶维生素, 溶于水后使汤中含有大量的 Vc, 而使 Vc 含量高于熟菜。茭菜煮熟后 Vc 大部分也流失, 使熟菜中 Vc 含量降低, 但汤的含量还是略低于熟菜,

(上接第3595页)

表1 参试材料的倒伏指数和主茎硅、钾含量的多重比较

Table 1 Multiple comparison of lodging index, the content of silicon and potassium of tested materials

品种	倒伏指数	硅含量 %	钾含量 %
Cultivar	Lodging index	Silicon content	Potassium content
V ₁	2.65 ±0.44 bc	0.241 7 ±0.189 4 bB	1.666 7 ±0.365 0 deDE
V ₂	1.03 ±0.06 d	1.252 7 ±0.839 9 aA	0.870 0 ±0.230 0 eE
V ₃	2.36 ±0.03 c	0.116 0 ±0.039 8 bB	3.650 0 ±1.350 0 cBC
V ₄	3.17 ±0.12 a	0.427 0 ±0.539 8 bAB	3.686 7 ±0.885 0 cBC
V ₅	2.48 ±0.29 c	0.091 0 ±0.055 2 bB	2.846 7 ±0.195 0 cCD
V ₆	3.60 ±0.10 a	0.175 0 ±0.083 8 bB	4.786 7 ±0.375 0 cdB
V ₇	3.14 ±0.49 ab	0.321 7 ±0.218 6 bB	2.606 7 ±0.225 0 cdCD
V ₈	1.16 ±0.08 d	0.114 3 ±0.053 1 bB	9.416 7 ±0.065 1 aA
V ₉	3.12 ±0.51 ab	0.003 7 ±0.002 1 bB	2.793 3 ±0.380 0 cd

注: 同列不同大、小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平的差异显著。

Note: Different lowercase letters and capital letters in same column denote significantly different at 0.01 and 0.05 probability level, respectively.

5 号 (V₄)、绵油 11 号 (V₅)、油研 11 号 (V₇)、湘杂油 6 号 (V₉) 5

其原因可能是茭菜的蔬菜结构与其他两种不同, 使 Vc 流失量少于其他两种。同样加盐后, 菠菜、冬瓜中汤的 Vc 含量也高于熟菜, 茭菜汤的 Vc 含量低于其熟菜, 牛心菜汤的 Vc 含量也低于其熟菜。但加醋后冬瓜和茭菜汤的 Vc 含量都高于相应的熟菜。青菜汤的 Vc 含量少于其熟菜。由以上分析可知, 要充分补充 Vc, 有时吃菜更要喝汤, 特别是冬瓜和菠菜等容易流失的蔬菜, 应以做成汤更能保存 Vc 成分。

表4 新鲜蔬菜与熟菜中 Vc 含量的比较 ng/100 g

Table 4 Comparison of Vc content in fresh and cooked vegetables

项目	青菜	牛心菜	菠菜	茭菜	冬瓜
Item	Rape	Cabbage	Spinach	Bbk choy	White gourd
新鲜蔬菜	28.00	39.00	38.00	7.60	18.00
Fresh vegetable					
熟菜	0.91	0.55	0.50	1.22	0.09
Cooked vegetable					

3 结论

加盐后牛心菜和冬瓜 Vc 含量升高, 但茭菜和菠菜 Vc 含量降低; 加醋后牛心菜和冬瓜 Vc 含量也升高, 但青菜、菠菜、茭菜 Vc 含量明显降低。同样汤中 Vc 含量也有变化, 其中冬瓜不管加盐还是加醋, 汤中 Vc 的含量都高于不加盐或醋时汤的 Vc 含量, 且在相同条件下冬瓜汤的 Vc 含量始终高于其熟菜。但茭菜只有加醋的条件下汤的 Vc 含量才高于熟菜, 其他两种情况下汤中 Vc 的含量都低于相应的熟菜。该研究对市民合理使用盐或醋及认识各类蔬菜的汤和熟菜中 Vc 含量的高低具有一定的指导作用。

参考文献

- [1] 景铎, 张朝阳. Vc 是抗癌希望之星[J]. 家庭医学, 2006(1): 29-29.
- [2] 陈思. 你会吃蔬菜吗[J]. 东方食料与保健, 2007(10): 1.
- [3] 陆基宗. 过量使用 Vc 的危害[J]. 现代养生, 2006(2): 55-55.
- [4] 吴春艳. 水果中 Vc 含量的测定及比较[J]. 武汉理工大学学报, 2007, 29(3): 90-91.
- [5] 刘洋, 张海霞, 饶志涛, 等. 烹调炊具及盐对蔬菜中 Vitarin C 含量的影响[J]. 同济大学学报, 2002, 23(3): 210-212.
- [6] 叶在荣, 周开志, 叶红, 等. 测定 Vc 的提取剂的研究[J]. 食品工业科技, 1994(4): 65-67.

个品种的钾含量无显著差异(表1)。品种倒伏指数和主茎钾含量存在正相关, 相关系数为 0.141 0 (P = 0.303 5), 相关性不显著。试验中, 抗倒性最强的中双 9 号的钾含量最低, 这与对玉米的研究结果相反^[2]。

3 结论与讨论

试验中, 3 个极端值相对应, 抗倒性最强的中双 9 号 (V₂), 其主茎硅含量最高, 钾含量最低, 但主茎硅、钾含量与抗倒性的相关不显著, 因此, 有必要进一步研究主茎硅、钾含量与品种抗倒性的关系。

参考文献

- [1] 刘后利. 实用油菜栽培学[M]. 上海: 上海科技出版社, 1987: 235-237, 256-260, 538-539.
- [2] 孙世贤, 戴俊英, 顾慰连. 氮、磷、钾肥对玉米倒伏及其产量的影响[J]. 中国农业科学, 1989, 22(3): 28-33.
- [3] 刘立军, 袁莉民, 王志琴, 等. 旱种水稻倒伏生理原因分析与对策的初步研究[J]. 中国水稻科学, 2002, 16(3): 225-230.
- [4] 乔春贵. 作物抗倒伏的综合指标——倒伏指数[J]. 吉林农业大学学报, 1988, 10(1): 7-10.
- [5] 董鸣. 陆地生物群落调查观测与分析[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996: 239-241, 273-275.