

不同烹调方法对蔬菜中 β -胡萝卜素含量的影响

王 强 韩雅珊 中国农业大学食品科学系 北京 100094

摘 要 用高效液相色谱法(HPLC)对不同烹调处理的蔬菜中的 β -胡萝卜素含量变化进行了研究。结果表明:漂烫、气蒸、油炒对蔬菜中 β -胡萝卜素的影响较小,其保存率依次为 $93.5 \pm 3.06\%$ 、 $88.7 \pm 1.45\%$ 、 $81.6 \pm 1.73\%$,变异系数依次为 3.3% 、 1.6% 、 2.1% ,而炖煮对蔬菜中 β -胡萝卜素影响较大,其保存率为 $71.6 \pm 5.73\%$,变异系数为 8.0% 。

关键词 β -胡萝卜素 烹调方法

Abstract The effects of different cooking methods on the changes of β -carotene in vegetables were studied by HPLC. The results showed that there was only little effect on β -carotene contents in vegetables by blanching, steaming and frying, the retention rates were $93.5 \pm 3.06\%$, $88.7 \pm 1.45\%$ and $81.6 \pm 1.73\%$, respectively; and the coefficient of variation were 3.3% , 1.6% , 2.1% , respectively. β -carotene in vegetable was decreased when it was stewed, the retention rate was only $71.6 \pm 5.73\%$, the coefficient of variation was 8.0% .

Key words β -carotene Cooking method

近年来许多研究报导, β -胡萝卜素本身具有更重要的生理功能。Slater(1991),Krinsky(1995)等认为 β -胡萝卜素是一种有效的生物抗氧化剂,它能清除体内自由基,猝灭单线态氧(1O_2)进而具有提高免疫能力,预防肿瘤、血栓及动脉硬化等功能。Zhang(1991),Pung(1988)等认为 β -胡萝卜素能增强细胞间交流,从而能有效地预防癌症。因此 β -胡萝卜素对人体的重要作用日益引起各国学者的普遍关注。

蔬菜是人们日常膳食的重要组成部分,也是人体摄取 β -胡萝卜素的主要来源。最大程度地保持膳食蔬菜中 β -胡萝卜素的含量直接关系到人体 β -胡萝卜素的摄入水平。本文根据我国传统饮食习惯,实验室模拟家庭蔬菜的烹调方法,对各种不同烹调方法过程中 β -胡萝卜素的含量进行了研究。旨在为家庭合理食用蔬菜,最大程度地摄入 β -胡萝卜素提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 仪器 高效液相色谱仪(LKB 2150型),紫外检测仪(LKB2151型)。

1.2 试剂 甲醇、乙腈、二氯甲烷、正己烷、乙酸乙酯、 $20\%KOH$ 甲醇溶液、无水硫酸钠、BHT(以上试剂均为分析纯或色谱纯试剂),标准 β -胡萝卜素(Sigma Co. USA)。

标准 β -胡萝卜素溶液配制:准确称到 β -胡萝卜素标准 $0.5mg$,先用少量乙酸乙酯溶解,再用甲醇定溶至 $25ml$ 容量瓶中,得 $20\mu g/ml$ 的储备液,贮藏于低温冻箱中。使用前配成 $2\mu g/ml$ 的工作液。

1.3 实验材料 市售各种蔬菜如胡萝卜、番茄、菠菜、黄瓜等。

1.4 样品前处理

1.4.1 对照 选各种蔬菜洗净,各取 $100g$,组织捣碎机捣碎后再称取 $5.0g$ 鲜样进行分析。

1.4.2 各种烹调处理 称 $100g$ 新鲜蔬菜,洗

净,切成 2cm 长小段与小块。漂烫:于沸水中热烫 2min 捞出沥干,冷却。气蒸:于蒸锅中蒸气蒸 8min,冷却。油炒:于炒锅中加食用油 5ml 急火炒 5~10min,冷却。炖煮:先加油 5ml 炒 2min,再加水 10ml 煮 8min,冷却。

取上述对照和处理的样品 5g 于研钵中,加己烷和甲醇(1:1)浸提,提取液倒入布氏漏斗中抽滤,并用甲醇、己烷洗涤数次至残渣为白色,取滤液置分液漏斗中,加 10ml 20%KOH 的甲醇溶液,振荡后待分层,以除去样品液中的叶绿素,留取上清液,用蒸馏水反复洗涤至溶液 pH 为 6.0 左右,无水硫酸钠脱水,用正己烷定容到 50ml 容量瓶中。用 1.0ml 甲醇溶解, HPLC 测定。

1.5 色谱条件 色谱柱: μ -Bondapak C₁₈ 3.9 × 150mm;流动相:乙腈:二氯甲烷:甲醇(85:10:5);流速:0.8ml/min;检测波长:450nm;灵敏度 0.32AT;纸速:4mm/min,柱温:25℃;进样量:20 μ l。

2 结果与讨论

2.1 16 种蔬菜中 β -胡萝卜素的含量(表 1)

实验证明,各种蔬菜中均含有 β -胡萝卜素,其中以颜色较深的蔬菜(黄色与深绿色)含量最高,如胡萝卜、菠菜、南瓜、番茄、甜椒含量为 0.407~4.786mg/100g;莴苣、绿菜花、黄瓜、芹菜、小茴香次之,含量为 0.046~0.081mg/

100g;西葫芦、甘蓝、大白菜、土豆等含量最低,在 0.015~0.043mg/100g,与 Endel K (1987)报导结果一致。这一结果为人们选择高 β -胡萝卜素含量的蔬菜提供了科学依据。

表 1 各种蔬菜中的 β -胡萝卜素的含量

含量(mg/100g)		含量(mg/100g)	
胡萝卜	4.786	芹菜茎	0.052
菠菜	3.248	小茴香	0.046
南瓜	2.140	甘蓝	0.043
甜椒	0.568	花菜	0.041
番茄	0.407	西葫芦	0.028
绿菜花	0.081	大白菜	0.025
莴苣	0.068	圆葱	0.022
黄瓜	0.065	马铃薯	0.015

2.2 不同烹调方法对蔬菜中 β -胡萝卜素含量的影响

6 种蔬菜经漂烫、气蒸、油炒、炖煮 4 种不同烹调方法处理后测定其 β -胡萝卜素含量,并计算其保存率。结果见表 2,可以看出,蔬菜经不同方法处理后,其 β -胡萝卜素含量均有不同程度地变化,其保存率漂烫最高(93.5%),其次气蒸(88.7%)、油炒(81.6%),炖煮最低(71.6%)。变异系数依次为 3.3%、1.6%、2.1%和 8.0%。上述结果表明,由于 β -胡萝卜素对热、氧、光的不稳定性,烹调过程中的高温、氧、光都会造成 β -胡萝卜素的损失。

表 2 不同烹调方法对蔬菜中 β -胡萝卜素保存率的影响

蔬菜	对照 (mg/100g)	漂烫		气蒸		油炒		炖煮	
		β -胡萝卜素 (mg/100g)	保存率 (%)	β -胡萝卜素 (mg/100g)	保存率 (%)	β -胡萝卜素 (mg/100g)	保存率 (%)	β -胡萝卜素 (mg/100g)	保存率 (%)
胡萝卜	4.786	4.604	96.2	4.413	90.5	3.987	83.3	3.570	75.0
南瓜	2.140	2.027	94.7	1.922	98.8	1.768	81.6	1.571	73.1
菠菜	3.248	2.975	91.6	2.832	87.2	2.605	80.4	2.238	68.5
番茄	0.407	0.374	91.8	0.359	88.1	0.325	79.9	0.282	69.4
甜椒	0.568	0.531	93.4	0.502	88.3	0.469	82.5	0.406	71.5
芹菜茎	0.052	0.049	93.3	0.046	88.5	0.042	81.9	0.038	72.2
平均值			93.5		88.7		81.6		71.6
SD			3.06		1.45		1.73		5.73
CV(%)			3.3		1.6		2.1		8.0

3 小 结

3.1 不同品种蔬菜 β -胡萝卜素含量不同,以深色蔬菜中含量较高。

3.2 4种不同烹调方法对蔬菜中 β -胡萝卜素影响不同,其保存率和变异系数依次为漂烫: $93.5 \pm 3.06\%$ 、 3.3% ; 气蒸: $88.7 \pm 1.45\%$ 、 1.6% ; 油炒: $81.6 \pm 1.73\%$ 、 2.1% ; 炖煮: $71.6 \pm 5.73\%$ 、 8.0% 。其中炖煮对蔬菜中 β -胡萝卜素影响较重,其它3种方法影响较轻。

参考文献

- 1 Slater TF, Block G. Antioxidant Vitamins and β -carotene in Disease Prevention. Am J Clin Nutr 1991, 53(suppl): 189~396.
- 2 Krinsky N, Sies H. Antioxidant Vitamins and β -carotene in Disease Prevention. Am J Clin Nutr. 1995, 62(suppl): 1299~1540.
- 3 Zhang. L-X, Robert V. Carotenoids Enhance Gap Junctional Communication and Inhibit Lipid Peroxidation in C3H/10T1/2 Cells: Relationship to Their Cancer Chemopreventive Action. Carcinogenesis 1991, 12(11): 2109~2114.
- 4 Pung. A, Rundhaug J. β -carotene and Canthaxanthin Inhibit Chemically and Physically-induced neoplastic Transformation in 10T1/2 cells. Carcinogenesis 1988, 9: 1533~1539.
- 5 Endel K, Robert S H. Nutritional evaluation of food processing. Third edition, New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1987, 529~539.

鲜食葡萄采后 SO_2 熏蒸及检测方法的评述

葛毅强 中国农业大学 100094

张维一 新疆农业大学 830052

摘 要 概述了鲜食葡萄贮运中,目前国际通用的最有效的保鲜方法—— SO_2 熏蒸处理法和 SO_2 检测方法的研究成果。

关键词 葡萄 采后 二氧化硫

Abstract So far, fumigation with sulfur dioxide is the most popular and effective means for preserving fresh grape in the world, this paper reviews the methods of fumigation and measurement of sulfur dioxide.

Key words Grape Postharvest Sulfur dioxide

葡萄是我国的六大水果之一,具有很高的经济价值和食疗价值^[1]。但是,由于柔软多汁,含水量高,易瘪、皱皮、掉粒和易腐烂,给鲜食葡萄的贮运带来了困难^[2]。

早在1915年,加利福尼亚的葡萄种植者和运输者们就用燃烧硫磺所释放的气体减少葡萄在铁路运输中的腐烂^[3]。至今, SO_2 熏蒸处理已成为鲜食葡萄采后贮运中的有效的、世界通用的常规处理。

然而,当 SO_2 剂量偏高时,葡萄会发生漂白伤害^[3~5]。1986年,FDA和EPA联合决定^[6]了10ppm的严格的 SO_2 残留要求。这就要求更加先进的 SO_2 熏蒸技术和检测技术。本文对此成果及进展作一简单综述。

1 SO_2 熏蒸处理方法

1915年美国加利福尼亚开始用燃烧硫磺产生的 SO_2 来熏蒸葡萄^[7]。这种方法通常是将