

# 青椒中还原型维生素C含量的测定

马占玲<sup>1</sup>, 马占彪<sup>2</sup>, 夏云生<sup>1</sup>, 陈阳<sup>1</sup>

(1. 渤海大学 化学化工学院, 辽宁 锦州 121013; 2. 锦州石化公司, 辽宁 锦州 121001)

**摘要:** 主要介绍了钼蓝比色法测定青椒中还原型维生素C含量的基本原理和方法。并对最大吸收波长和最佳显色条件进行了探究, 实验结果是在波长839nm处有强吸收, 维生素c含量在0.004-0.024mg/mL范围内呈线性关系, 方法的变异系数小于2.51%, 回收率为97.2%。该方法简单、快速、准确, 用此法测得市售青椒样品中的还原型维生素C的含量为0.2390mg/g。

**关键词:** 分光光度法; 维生素C; 青椒

**中图分类号:** O65

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-0569(2006)02-0111-03

维生素C是维持人体正常生理代谢不可缺少的一类有机化合物<sup>[1]</sup>。维生素C在人体内参与氨基酸和神经传递、胶原蛋白合成, 具有降低毛细血管的通透性, 刺激凝血功能, 增加对感染的抵抗作用等<sup>[2]</sup>。人体缺少维生素C会引起多种疾病, 如坏血病就是人体缺乏维生素C引起的疾病。然而人体所需的维生素C大多数由新鲜的蔬菜供给, 新鲜的青椒中维生素C的含量很高。因此, 测定包括青椒在内的新鲜蔬菜中维生素C的含量是营养分析的重要内容。

还原型维生素C的测定方法很多, 有荧光分光光度计法<sup>[3]</sup>, 过氧化物酶法<sup>[4]</sup>, 2, 6-二氯靛酚法<sup>[5]</sup>等。由于它较易被空气中的氧所氧化, 上述方法存在着各种各样的缺陷。本实验选择钼蓝比色分光光度法, 因为磷钼酸铵经还原剂维生素C还原后, 可以生成亮蓝色的络合物, 通过分光比色可以测定青椒中还原维生素C<sup>[6]</sup>。本法快速、准确、灵敏度高。

## 1 实验部分

### 1.1 仪器与实验材料

紫外-可见分光光度计(UV-1600, 日本岛津); 6%的钼酸铵溶液: 准确称取钼酸铵30.0000g, 加适量蒸馏水溶解后定容至500mL; 草酸-EDTA溶液: 准确称取含结晶水的草酸6.5000g, EDTA 0.0600g, 充分溶解定容至1000mL; 偏磷酸-醋酸溶液: 溶解20g片状偏磷酸于40mL醋酸中, 稀释至500mL, 用滤纸过滤, 取滤液备用; 标准Vc溶液: 准确称取Vc 0.0500g; 用上述配好的草酸-EDTA溶液定容于100mL的容量瓶中, 使标准液浓度达到0.5mg/mL; 6%的硫酸溶液。

### 1.2 实验方法

准确称取一定量的市售青椒, 加入草酸-EDTA溶液, 用搅碎机捣碎后移入250mL容量瓶中, 定容, 过滤, 滤液即为待测样品的提取液。吸取上述青椒的提取液1mL于25mL的容量瓶中, 加入9.00mL草酸-EDTA溶液1.00mL偏磷酸-醋酸溶液和3.00mL的硫酸, 最后再加入3.00mL钼酸铵, 显色

后,以蒸馏水为参比测其吸光度。

## 2 结果与讨论

### 2.1 最大吸收波长的确定

取一定量的Vc 0.5mg/mL 标准溶液,采用1.2所述的方法进行显色后,在波长600nm - 1100nm 范围内用UV - 1600 紫外可见分光光度计进行波长扫描,结果见图1。

由图1可见钼蓝的络合物在839nm 处有最大吸收值,本实验选择839nm 为测定波长。

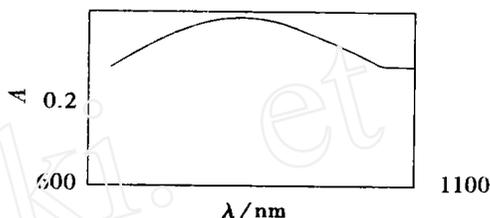


图1 钼蓝络合物的吸收曲线

### 2.2 钼酸铵用量的影响

固定硫酸和Vc 标准溶液的用量,改变钼酸铵的用量,测其吸光度,结果见图2。由图2可见随着钼酸铵用量的增大,吸光度也随之增大,在3.00mL 左右吸光度达到最大值,本法选用3.00mL 钼酸铵。

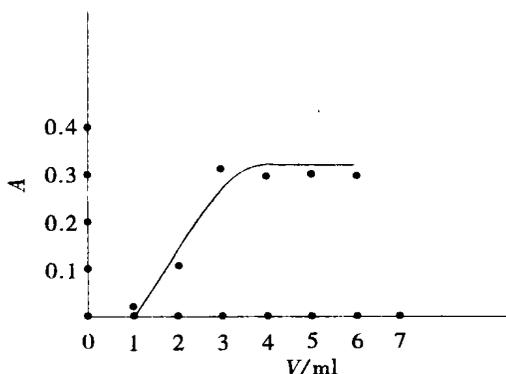


图2 钼酸铵用量对吸光度影响的曲线

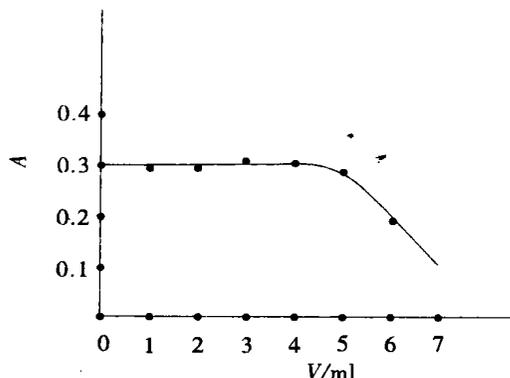


图3 硫酸用量对吸光度影响的曲线

### 2.3 酸度的影响

其他条件固定,改变硫酸的用量,测其吸光度。以硫酸的用量为横坐标,吸光度为纵坐标,做曲线,结果见图3。由图3可见硫酸的体积在4.00mL 以内,吸光度比较稳定,但大于4.00mL 后随之减小,超过5.00mL 后吸光度骤然下降。所以本实验硫酸的体积选用3.00mL。

### 2.4 显色时间的确定

吸取1.00mL 标准溶液Vc 于25mL 容量瓶中,在上述最佳实验条件下进行显色后,在不同的显色条件下测其吸光度,结果表明该体系在草酸-EDTA 介质中于室温下13min 后反应达到稳定,本实验选择室温下显色时间为13min。

### 2.5 标准曲线的确定

分别吸取0.20, 0.40, 0.60, 0.80, 1.00, 1.20mL 的标准Vc(0.5mg/mL) 溶液于25mL 的容量瓶中,分别加入草酸-EDTA 9.80, 9.60, 9.40, 9.20, 9.00, 8.80mL,再分别加入1.00mL 偏磷酸-醋酸溶液,3.00mL 的硫酸溶液和3.00mL 的钼酸铵溶液,显色后测定其吸光度。绘制出以溶液浓度(C) 为横坐标,吸光度A 为纵坐标的标准曲线。通过实验方法测定Vc 浓度与吸光度之间的标准曲线方程为:

$A = 13.580C + 0.002$ , 相关系数  $r = 0.999$ 。Vc 浓度在0.004- 0.024mg/mL 范围内服从比耳定律。

### 2.6 样品,回收率和变异系数的测定

准确称取市售青椒176.7914g,经过处理后配成溶液,用上述方法平行测定6次。测得吸光度,在标准曲线上查出对应浓度,并从实验结果计算出相对平均偏差,回收率和变异系数,见表1。

表1 样品的测定结果序号

序号	吸光度	对应浓度 /mg/L	平均浓度 /mg/L	加入V <sub>c</sub> 量 /mg	测定平均 值/mg/L	回收率/%	RSD/%
1	0.0906	6.89					
2	0.0848	6.45					
3	0.0885	6.73	6.76	2.0	8.52	97.2	2.51
4	0.0889	6.76					
5	0.0898	6.83					
6	0.0910	6.92					

经过计算市售青椒样品中的还原型V<sub>c</sub>的含量为0.2390mg/g, 回收率为97.2%。变异系数为2.51%。

### 3 结论

本文选用钼蓝分光法测定青椒中V<sub>c</sub>的含量, 并通过实验确定最大吸收波长, 硫酸和 磷钼酸铵的最佳用量和最佳的显色时间。并在最佳条件下测定样品中V<sub>c</sub>含量, 该方法简便、快速、准确。

### 参考文献:

- [1] 王喜生 人体营养状况的评价方法[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1987: 323- 326
- [2] 南京药学院 药物分析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1980
- [3] 杨新斌 维生素C 含量的测定[J]. 四川化工与腐蚀控制, 2001, 4(12): 17.
- [4] 翟永信 现代食品分析手册[M]. 北京: 北京大学出版社, 1988
- [5] 刘福岭, 戴行钧 食品物理与化学分析方法[M]. 北京: 轻工业出版社, 1987.
- [6] 王占文, 陈玉奎 磷钼杂多酸光度法测定药物和食品中抗坏血酸[J]. 分析化学, 1991, 19(3): 357- 361.

## Detem ination of content of reduction- type vitam in C in green pepper

MA Zhan-ling<sup>1</sup>, MA Zhan-biao<sup>2</sup>, XIA Yun-sheng<sup>1</sup>, CHEN Yang<sup>1</sup>

(1. College of Chem istry and Chem ical Engineering, Bohai U niversity, J inzhou 121013, China;

2 J inzhou Petrochem ical Company, J inzhou 121001, China)

**Abstract:** In this paper, the method that the content of reduction- type type vitam in C in green pepper is detem ined w ith molybdenum blue colorimetry is introduced. The maximum of absorption wavelength and the optimum technical conditions are detem ined in the experiment. There is a strong absorption at 839nm. The linear range of detem ination is 0.004- 0.024mg/mL. The coefficient of variation is less than 2.51%. The recovery is 95.1% ~ 96.7%.

**Key words:** vitam in C; ultraviolet- visible spectrophotometer; green pepper