

氢化物吸收原子吸收法测定蔬菜中的砷和汞含量

AAS-075

摘要：本文参考 GB 5009.11《食品中总砷及无机砷的测定》和 GB/T 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》，采用湿法消解，氢化物发生原子吸收法测定了菠菜 GBW10015 和西红柿叶 EST-1 标准物质中的砷和汞的含量。实验结果表明，砷和汞元素线性关系系数分别为 0.9999 和 0.9996，检出限分别为 0.09 $\mu\text{g/L}$ 和 0.13 $\mu\text{g/L}$ ，测定值与标准值吻合。该方法稳定性好，灵敏度高，适合蔬菜样品中重金属的定量分析。

关键词：氢化物 原子吸收 蔬菜 砷 汞

随着经济的发展，工业污染越来越严重，工厂未经处理排污的情况也仍然相当严重，排污物以废水废气废固物的形态对土壤、大气和水等带来污染，其中土壤中重金属污染最为严重。蔬菜在生长过程中通过根部的吸收吸附作用，就会引起蔬菜重金属的累积作用，人们长期食用受污染的蔬菜后，会因积累使人体器官发生病变。在社会对农产品质量安全日益关注的情况下，对蔬菜中

重金属砷和汞的检测尤为重要。GB 2762-2012《食品中污染物限量》标准（2013 年 6 月 1 日实施）规定蔬菜中砷和汞的最高限值分别为 0.5 mg/kg 和 0.01 mg/kg 本文参考 GB 5009.11《食品中总砷及无机砷的测定》和 GB/T 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》采用湿法消解氢化物发生原子吸收法测定了菠菜 GBW10015 和西红柿叶 EST-1 标准物质中的砷和汞的含量。

实验部分

1.1 仪器

岛津 AA-6880 原子吸收分光光度计
氢化物发生器 HVG-1（岛津）

1.2 实验器皿及试剂

实验所用器皿均为玻璃材料，用硝酸溶液（1+1）浸泡 24 小时后，用去离子水冲洗，干燥备用；实验所用 HNO_3 为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

1.3 样品的前处理

样品研碎后，准确称取 0.3~1 g 于 100 mL 小烧杯中，加入 10 mL 硝酸和 1 mL 高氯酸，杯口盖上表面皿。静置半个小时后于电热板微沸消解。约 3 小时后，若样品未消解完全，需添加 1~3 mL 硝酸，继续消解，直至酸液澄清。继续加热将溶液赶至近干（赶尽硝酸），取下烧杯冷却，将溶液定容至 25 mL。同法制备空白溶液。取 3 mL 溶液加入 10% 还原剂（5% 硫脲 +5% 抗坏血酸）和 10% HCl，定容至 10 mL，测定 As 元素。

结果与讨论

2.1 仪器参数

仪器工作条件见表 1

表1 工作条件

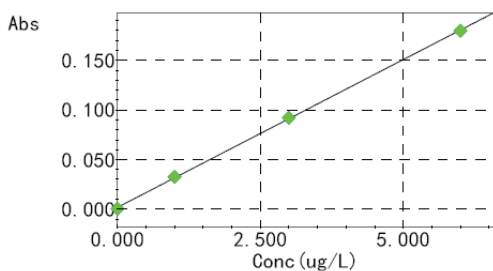
元素	波长(nm)	火焰类型	狭缝宽(nm)	点灯方式	灯电流(mA)
As	193.7	空气-乙炔	0.7	BGC-D ₂	12
Hg	253.7	无	0.7	BGC-D ₂	4

2.2 标准曲线

分别配制砷和汞的标准溶液，砷标液介质为 10% 还原剂（5% 硫脲 +5% 抗坏血酸）和 10% HCl；汞的标液为 1% HClO_4 ，标液浓度如表 2。

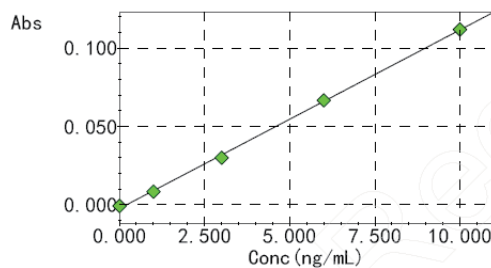
表2 元素标准曲线浓度

元素	标准曲线浓度(μg/L)				
As	0	1.0	3.0	6.0	-
Hg	0	1.0	3.0	6.0	10.0



Abs=0.029779Conc+0.0018786
r=0.9999

图1 砷元素的标准曲线



Abs=0.011391Conc-0.0023036
r=0.9996

图2 汞元素的标准曲线

2.5 方法检出限

按照实验方法,对空白溶液重复测定 11 次,取 3 倍的标准偏差除以斜率求得砷、汞元素在溶液中的检出限分别为 0.09 μg/L 和 0.13 μg/L。

2.6 测定结果

使用 HVG-AAS 法测定了菠菜 GBW10015 和西红柿叶 EST-1 中的砷汞元素,其结果见表 3

表3 蔬菜样品分析结果

元素	菠菜 GBW10015			西红柿叶 EST-1		
	标准值(ng/g)	测定值(ng/g)	RSD(%)	标准值(ng/g)	测定值(ng/g)	RSD(%)
As	230±30	226	0.94	1050±130	1046	1.69
Hg	20±3	17	0.00	140±22	138	0.73

结论

本文参考 GB 5009.11《食品中总砷及无机砷的测定》和 GB/T 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》,采用湿法消解,氢化物发生原子吸收法测定了菠菜 GBW10015 和西红柿叶 EST-1 标准物质中的砷和汞的含量,测定值与标准值吻合,该方法前处理简单,适合大批量蔬菜中重金属的抽检测定。