

水果中 SO₂残留调查与卫生限量范围的探讨

李文生¹, 冯晓元^{1,2}, 郭振忠¹, 王宝刚¹, 闫国华¹, 石磊¹

(1. 北京市农林科学院林业果树研究所, 北京 100093 2. 北京农产品质量监测与农田环境监测技术研究中心, 北京 100097)

摘要: 对不同产地、种类水果 SO₂含量的调查结果显示, 97.58%的水果样品中 SO₂含量低于 10 mg/kg。参考 FAO/WHO 的限量标准, 建议我国水果中 SO₂限量范围为小于 10 mg/kg。

关键词: 水果; SO₂; 限量标准

中图分类号: X 836 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)03-0047-02

SO₂是大气污染物的主要成分之一, 对水果栽培、生长发育不可避免地造成污染^[1]。在水果的贮运保鲜过程中, SO₂作为葡萄保鲜剂的主要成分已经在国内外得到广泛应用^[2]。近年来, 食品的安全性越来越受到重视, 水果的卫生指标检测广泛地开展起来, 然而目前我国制定的水果 SO₂限量标准不大于 50 mg/kg^[3] 过于宽松, 与国际标准不大于 10 mg/kg^[4] 存在较大差距, 有必要进行修订。现通过对几种主要水果中 SO₂残留结果分析, 探讨适合我国市场应用的 SO₂限量范围。

1 材料与方法

第一作者简介: 李文生(1964), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事果品质量检测、果品无公害防腐保鲜研究。E-mail: liwenshenglg@sina.com。

通讯作者: 冯晓元。

基金项目: 北京市科委资助项目(Z07090500550702)。

收稿日期: 2008-01-04

1.1 材料

水果样品主要包括葡萄、桃、苹果及梨。样品采自北京、天津、河北、陕西、甘肃等城市的大型超市和果园, 每个样品 5 kg。

1.2 方法

SO₂检测采用食品中亚硫酸盐的蒸馏法^[5]。

1.2.1 将样品用打浆机匀浆, 称取 10 g 均匀试样于 500 mL 圆底蒸馏烧瓶中。

1.2.2 在蒸馏烧瓶中加入 250 mL 水, 装上冷凝装置, 冷凝管下端插入碘量瓶中的 25 mL 乙酸铅 (20 g/L) 吸收液中, 然后在蒸馏瓶中加入 10 mL 盐酸 (1+1), 立即盖塞加热蒸馏。

1.2.3 当蒸馏液约 200 mL 时, 使冷凝管下端离开液面, 再蒸馏 1 min。用少量蒸馏水冲洗插入乙酸铅溶液的装置部分。在检测试样时同时做空白试验。

1.2.4 向取下的碘量瓶中依次加入 10 mL 浓盐酸、1 mL 淀粉指示液 (10 g/L)。摇匀之后用碘标准滴定液

[3] 庄瑞林.《中国油茶》[M]. 北京: 中国林业出版社, 1988: 1-5.

[4] 陈统爱.《专家论—中国山区经济林发展》[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998: 185-187.

[5] 朱必凤, 彭凌, 罗莉菲, 等. 油茶肉质果和肉质叶营养成分及食用安全性的研究[J]. 食品与生物技术学报, 2007, 26(2): 1-5.

[6] 朱必凤, 彭凌, 罗莉菲. 油茶肉质果和肉质叶提取液的保健功效[J]. 食品与生物技术学报, 2007, 26(1): 46-49.

表 1 油茶肉质果多糖水解物 and 标准单糖的 R_f

样品	葡萄糖	半乳糖	木糖	阿拉伯糖
标准单糖 R _f	0.332	0.264	0.485	0.413
多糖水解物 R _f	0.334	0.267	1.487 *	—

参考文献

[1] 阿历索保罗, 明斯, 布莱克韦尔. 生物学概论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 592-595.

[2] 裴维蕃. 生物学大全[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 5-26.

Study on Extraction, Purification and Monosaccharide Composition from Polysaccharide Fleshy Fruit of *Camellia Oleifera* Abel

PENG Ling, ZHU Bi-feng, GAO Jian-lin, LIU Zhu
(Yingdong College of Biotechnology, Shaoguan University, Shaoguan, Guandong 512005, China)

Abstract: The polysaccharides were extracted from fleshy fruit of *Camellia Oleifera* Abel, the composition of monosaccharides hydrolyzed from the polysaccharides was assayed by the technique of TLC (thin-layer chromatography). The results showed the monosaccharide constitution of the polysaccharides was D-glucose, D-galactose, D-xylose.

Key words: Fleshy fruit of *Camellia Oleifera* Abel; Polysaccharide; Monosaccharide; TLC

(0.010 mol/L)滴定至变蓝且在 30 s 内不褪色为止。

1.2.5 计算
$$X = \frac{(A - B) \times 0.01 \times 0.032 \times 1000}{m} \times 1000$$
 式中: X : 试样中的 SO₂ 总含量, 单位为 mg/kg; A : 滴定试样所用碘标准滴定溶液(0.010 mol/L)的体积, 单位为 mL; B : 滴定试剂空白所用碘标准滴定溶液(0.010 mol/L)的体积, 单位为 mL; m : 试样质量, 单位为 g; 0.032: 1 mL 碘标准溶液[c(1/2I₂)=1.0 mol/L] 相当的 SO₂ 的质量, 单位为 g。

2 结果与分析

2.1 不同样品 SO₂残留量比较

从表 1 看出, 在调查的 4 类 165 个样品中, SO₂ 的平均含量为 3.70 mg/kg, 最大值也仅为 13.54 mg/kg, 而目前我国水果中 SO₂ 的限量标准为 50 mg/kg, 显得限量值明显偏高, 失去了限量的意义。

表 1 水果中 SO ₂ 残留测定值范围 mg/kg				
类别	数量	平均值	最大值	最小值
葡萄	63	2.69	10.19	0.18
桃	43	5.00	12.90	1.19
苹果	35	3.23	9.00	0.37
梨	24	4.71	13.54	0.68
总计	165	3.70	13.54	0.18

2.2 不同样品 SO₂残留测定值分布状态

从表 2 看出, 在调查的 4 类 165 个样品中, SO₂ 含量小于 5 mg/kg 样品占 73.94%, 小于 10 mg/kg 样品占 97.58%, 采用 SO₂ 保鲜剂的葡萄仅有 1.58% 的样品 SO₂ 含量大于 10 mg/kg; 在栽培中广泛使用石硫合剂防治病害的桃, 也仅有 4.65% 样品 SO₂ 含量超过 10 mg/kg。从样品 SO₂ 残留测定值分布状态看, 规定我国水果中 SO₂ 含量小于 10 mg/kg 是符合我国目前生产现状的。

表 2 水果中 SO ₂ 残留测定值不同类别分布状态 %				
类别	数量	≤5 mg/kg	5~10 mg/kg	≥10mg/kg
葡萄	63	90.48	7.94	1.58
桃	43	51.16	44.19	4.65
苹果	35	82.86	17.14	0
梨	24	58.33	37.50	4.17
总计	165	73.94	23.64	2.42

2.3 不同样品 SO₂残留测定值地域分布状态

从表 3 看出, 在调查的样品中, 尽管产地不同, SO₂ 含量基本在 10 mg/kg 左右, 没有因地域不同而表现差异。

表 3 SO ₂ 残留测定值不同地域分布状态 %				
采样地	数量	≤5 mg/kg	5~10 mg/kg	≥10mg/kg
北京	126	69.84	26.98	3.18
河北	17	70.59	29.41	0
甘肃	10	100.00	0	0
陕西	10	100.00	0	0
天津	10	90.00	10.00	0

3 讨论

3.1 毒理学试验

LD₅₀ 为免口服 600~700 mg/kg 体重(以 SO₂ 计)。以 FAO/WHO(1986) 设定 100 倍安全系数估算, 规定人体每日允许 SO₂ 摄入量(ADI)为 0~0.7 mg/kg BW, 以人体重 60 kg 计, 每日允许 SO₂ 摄入量为 42 mg。按此计算我国居民每日仅食用 1 kg 水果, SO₂ 在 42~50 mg/kg 的合格产品, 不计其它食品带入的 SO₂, 就已超过这个标准, 因此, 标准中规定水果中 SO₂ 含量低于 50 mg/kg 是过于宽松的。

3.2 标准制定

通过对不同产地、不同种类水果 SO₂ 含量的调查, 97.58% 的样品中 SO₂ 含量 ≤ 10 mg/kg, 孔秋莲等^[6] 在对贮藏葡萄的 SO₂ 动态变化研究中也得出, 可食部分 SO₂ 含量低于 10 mg/kg, 因此, 制定水果中 SO₂ 含量低于 10 mg/kg 是可行的。

参考文献

[1] 关丽杰, 陶飞, 邵双, 等. 二氧化硫对植物生理生化的影响[J]. 环境保护科学, 2006, 31: 51-53.
[2] 高海燕, 张华云, 王善广, 等. 葡萄对 SO₂ 伤害敏感性与吸收 SO₂ 途径[J]. 食品工业科技, 2006(6): 157-161.
[3] 中华人民共和国农业行业标准(NY/T 844-2004) 绿色食品, 温带水果[S]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 1-8.
[4] Anonymous. GRAS status of sulfating agents for use on fresh and frozen foods revoked[J]. Fed Regist, 1986 51(9): 25021.
[5] 中华人民共和国国家标准(GB/T 5009.1-5009.100) 食品卫生检验方法理化部分(1)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004: 129-142.
[6] 孔秋莲, 修德仁, 胡文玉, 等. 葡萄贮藏中果实内 SO₂ 残留态变化研究[J]. 华北农学报, 2001, 16(3): 131-134.

Studies on SO₂ Residuals and Recommendations and Its Maximum Residue Limit Standard in Fruits

LI Wen-sheng¹, FENG Xiao-yuan^{1,2}, GUO Zhen-zhong¹, WANG Bao-gang¹, YAN Guo-hua¹, SHI Lei¹
(1. Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences Beijing 100093, China; 2. Beijing Research Center for Agrifood Testing and Farmland Monitoring Beijing 100097, China)

Abstract: SO₂ contents in fruits from different districts were investigated in this paper. Results showed that SO₂ contents in 97.58% fruit were lower than 10 mg/kg. According to the standard of FAO/WHO, it was suitable that SO₂ contents in fruits should be limited to 10 mg/kg.

Key words: Fruits; SO₂; Standard of maximum residue limit