

# 二氧化氯处理及气调贮藏对宣化牛奶葡萄品质的影响

赵瑞平<sup>1</sup>, 李育峰<sup>1</sup>, 李大元<sup>2</sup>, 兰凤英<sup>1</sup>

(1. 河北北方学院 食品科学系 河北 宣化 075131; 2. 张家口宣化葡萄研究所, 河北 宣化 075100)

**摘要:** 研究了二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )作保鲜剂和气调贮藏对宣化牛奶葡萄的保鲜效果。结果表明:  $\text{ClO}_2$  能有效的控制葡萄的腐烂率, 气调贮藏也可以延缓葡萄果实可溶性固形物、可滴定酸和总糖含量的下降, 保持感官品质, 延长保鲜期。

**关键词:** 牛奶葡萄; 二氧化氯; 气调贮藏; 保鲜品质

中图分类号: S 663.109<sup>+</sup>.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)05-0170-03

宣化牛奶葡萄主要栽培于河北宣化一带, 是当地著名特产, 其含糖量高、水分多、果皮薄、果肉柔软, 具有很高的食用价值; 但也因此在贮藏运输和销售过程中易受损伤, 发生腐烂、失水、果梗干枯, 这给鲜食牛奶葡萄的贮运和拓宽市场带来了困难。目前控制牛奶葡萄贮藏期间腐烂的有措施通常采用迅速将葡萄温度降至 $-1\sim 0^\circ\text{C}$ , 并进行 $\text{SO}_2$ 熏蒸处理。但是宣化牛奶葡萄对 $\text{SO}_2$ 较其他葡萄果实敏感, 易产生 $\text{SO}_2$ 伤害。因此, 选择其他的保鲜方法就是显得尤为重要。二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )是近年来受到普遍关注的一种新型高效广谱、安全无毒的消毒剂, 有关 $\text{ClO}_2$ 及气调贮藏在宣化牛奶葡萄保鲜上的应用未见报道, 现主要探索用 $\text{ClO}_2$ 作保鲜剂处理和气调贮藏对宣化牛奶葡萄贮藏过程中腐烂、失水等品质的影响, 以期当地牛奶葡萄贮藏提供保鲜技术。

## 1 材料与方法

### 1.1 葡萄与试剂

供试宣化牛奶葡萄采收于宣化葡萄研究所, 试验共进行了2 a, 采收日期分别为9月30日和10月1日, 采收后立即放入试验冷库预冷至 $-1\sim 0^\circ\text{C}$ , 然后选择颗粒

饱满、果粒大小均匀、无腐烂、无落粒的葡萄果串进行试验处理; 固载 $\text{ClO}_2$ 缓释保鲜剂由“张家口绿洁环保化工技术开发有限公司”提供, 有效含量8%;  $\text{SO}_2$ 保鲜剂由天津国家保鲜中心提供, 其余化学试剂为分析纯。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 处理及分组** 该试验共进行2 a, 2007年初步确定气调贮藏的适宜气体成分组成和二氧化氯保鲜剂的适宜用量; 气调贮藏试验设计见表1, 每组放入 $\text{SO}_2$ 缓释剂(用量为 $1.2\sim 1.5\text{ g/kg}$ ), 定期测定帐内 $\text{O}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 的浓度并进行调节。 $\text{ClO}_2$ 处理设0.4、6.8、10、12 $\text{ g/m}^3$ , 试验时将整理后的葡萄串放入贮藏用塑料筐, 每处理5筐, 每筐5 kg, 试验结果以感官评价为主, 以期筛选出适宜的气调气体成分组成和 $\text{ClO}_2$ 用量。根据2007年试验结果进行2008年的试验, 设气调+ $\text{ClO}_2$ , 气调+ $\text{SO}_2$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  4个处理, 每处理8筐, 气调气体成分 $\text{O}_2$ : 5%~8%,  $\text{CO}_2$ : 2%~5%;  $\text{ClO}_2$ 处理采用 $\text{ClO}_2$ 缓释剂使用量8 $\text{ g/m}^3$ , 并定期测定品质指标。

表1 气调贮藏气体成分设计

处理	第1组	第2组	第3组	第4组	第5组	第6组	第7组
$\text{O}_2/\%$	3~5	3~5	7~10	7~10	5~8	自然	21
$\text{CO}_2/\%$	1~2	3~5	1~2	3~5	2~5	10~12	0.03

**1.2.2 感官评价与品质指标** 感官评价: 根据果穗的落果率、坏果率、色泽、气味、滋味和果梗等情况综合评价; 失重率: 采用质量法, 失重率(%)=(初始质量-贮后测量质量)/初始质量 $\times 100$ ; 腐烂率: 采用感官鉴定, 腐烂率

第一作者简介: 赵瑞平(1968-), 男, 在读博士, 副教授, 现主要从事果蔬贮藏加工研究与教学工作。E-mail: zhaorui ping@china.com.cn。基金项目: 河北省科技厅资助项目(07221001D-3)。

收稿日期: 2009-11-08

度条件下通过降低保护地湿度, 可起到减缓疫病蔓延的作用, 这种措施是防治辣椒疫病经济有效的途径之一。

保护地辣椒疫病发病速率( $r$ )<sub>保</sub>=0.2124, 露地辣椒疫病发病速率( $r$ )<sub>露</sub>=0.05763, 保护地辣椒疫病发病速率是露地辣椒疫病发病速率的3.9倍。

## 参考文献

- [1] 杨君丽, 咸文荣. 青海省辣椒疫病的发生和综合防治[J]. 青海农林科技, 2000(3): 25-27.
- [2] 郑小波. 疫霉菌及其研究技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.

(%)=(腐烂发霉果粒个数/总果粒个数)×100;总酸含量:酸碱滴定法,结果以酒石酸计 g/kg;可溶性固形物含量:用 WYT-II型手持折光仪测定,每个试样测 20 个果粒,取平均值;果实总糖含量:按照国标 GBGB 6194-86 测定,结果以 g/kg 表示。

2 结果与分析

2.1 ClO<sub>2</sub> 保鲜剂适宜用量和气调贮藏适宜气体成分筛选

由表 2 可知, ClO<sub>2</sub> 能有效地抑制葡萄病害的发生,延长了葡萄的贮藏期,同时保鲜剂剂量越大,葡萄的保鲜率就越高,保鲜效果越好。但当保鲜剂剂量增加到

8 g/m<sup>3</sup>后,保鲜效果趋于稳定,其果实风味、色泽与鲜果没有明显差异,考虑到防止发生药害和应用成本,故在保鲜剂剂量选用 8 g/m<sup>3</sup>。试验表明(表 3),不同的气体成分对葡萄果实的贮藏效果有较大影响,3%~5%的 O<sub>2</sub> 浓度不利于宣化牛奶葡萄的贮藏,贮藏结束时果实腐烂严重,品质下降,而 7%~10%的 O<sub>2</sub> 浓度的贮藏效果较好,但商品价值有不同程度的下降,由试验结果来看,以 5%~8% O<sub>2</sub> 和 2%~5%CO<sub>2</sub> 组合的保鲜效果最好。在试验中发现高 CO<sub>2</sub> 处理的果实在贮藏期间品质变化不大,但在出库后的货架期间果实迅速褐变、品质变劣,说明果实产生了 CO<sub>2</sub> 伤害。

表 2 不同 ClO <sub>2</sub> 用量对果实品质影响的比较						
ClO <sub>2</sub> 剂量/g·m <sup>-3</sup>	0	4	6	8	10	12
腐烂率/%	93.5	19.3	12.46	4.72	4.26	3.96
果梗情况	大量枯萎有霉菌生长	少量枯萎有霉菌生长	有枯萎少量霉菌生长	鲜绿	鲜绿	鲜绿
风味	霉味极重	霉味较重	霉味较轻风味尚可	风味好	风味好	风味好
商品性	无	商品性低	有一定商品性	商品性好	商品性好	商品性好

表 3 不同气体成分对果实品质的影响							
处	O <sub>2</sub> /%	3~5	3~5	7~10	7~10	5~8	自然
理	CO <sub>2</sub> /%	1~2	3~5	1~2	3~5	2~5	10~12
出库时果实贮藏品质情况	穗轴分枝处扭缩, 软腐, 脱粒、腐烂、褐变严重, 商品价值低	严重霉菌污染; 穗轴全部腐烂, 烂果 60%, 无商品价值	穗轴分枝处扭缩, 软腐, 果粒变色腐烂, 商品价值低	穗轴扭缩, 软腐, 果色正常, 有少量烂果, 褐变较轻, 有商品价值	穗轴较绿, 果色正常, 果皮基本无褐变, 腐烂很轻, 少数果实柄处褐变, 商品价值高	果梗较绿, 果实皱缩, 腐烂低, 出库后果实褐变较重, 腐烂速度快, 商品性下降	穗轴 80%扭缩, 果色褐变严重, 烂果落果 60%; 无商品价值

2.2 各处理葡萄贮藏结束时果实的失重率和腐烂率

由表 4 可知, 气调贮藏和 ClO<sub>2</sub> 处理都有利于葡萄果实的保鲜, 失重率和腐烂率较低, 气调贮藏的腐烂率低于普通保鲜剂处理这与环境中的水分含量有关, 切在试验中气调贮藏的失重率要高于普通保鲜剂处理, 这可能与在调节气体成分时水分蒸发有关。2 a 的试验结果表明, ClO<sub>2</sub> 处理对宣化牛奶葡萄具有良好的防腐保鲜效果, 但 ClO<sub>2</sub> 是一种新型安全无毒保鲜剂, 因此, 从防腐效果和食品安全角度而言 ClO<sub>2</sub> 要优于 SO<sub>2</sub>。

表 4 贮藏 100 d 时果实的失重率和腐烂率				
处理	气调+ClO <sub>2</sub>	气调+SO <sub>2</sub>	ClO <sub>2</sub> 处理	SO <sub>2</sub> 处理
失重率/%	2.49	2.13	1.87	1.68
腐烂率/%	3.63	3.1	5.23	4.89

2.3 牛奶葡萄果实的可溶性固形物含量变化

刚采收葡萄果实的可溶性固形物含量为 18.45%, 在贮藏过程中可溶性固形物含量逐渐下降, 贮藏前期气调贮藏果实的可溶性固形物低于普通保鲜剂处理的果实, 但贮藏 60 d 后气调贮藏果实的可溶性固形物下降缓慢, 至贮藏结束时要高于普通保鲜剂处理的果实。

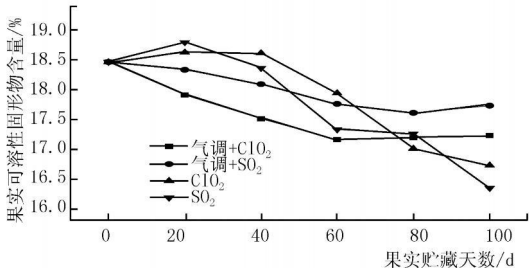


图 1 果实贮藏过程中可溶性固形物含量的变化

2.4 牛奶葡萄果实的可滴定酸含量变化

果实可滴定酸含量采收时为 2.5 g/kg, 在整个贮藏期内果实含酸量有所变化, 总体变化不大; 但贮藏后期普通冷藏果实的含酸量明显下降, 要低于气调贮藏的果实, 贮藏至 100 d 时, 气调果实的含酸量约为 2.6 g/kg, 而普通保鲜剂处理的为果实的含酸量为 2.4%。

2.5 牛奶葡萄果实的总糖含量变化

果实还原糖含量在贮藏期间逐渐下降, 贮藏后期气调贮藏果实还保持较高的糖含量, 说明宣化牛奶葡萄经气调贮藏可以保持较好的食用品质和口感。说明随着

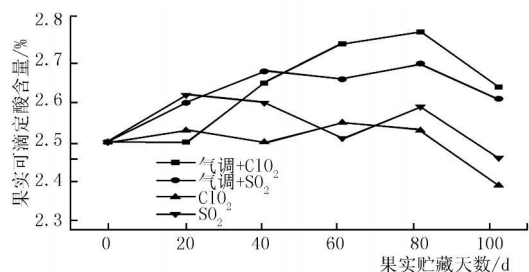


图2 贮藏过程中果实可滴定酸含量的变化

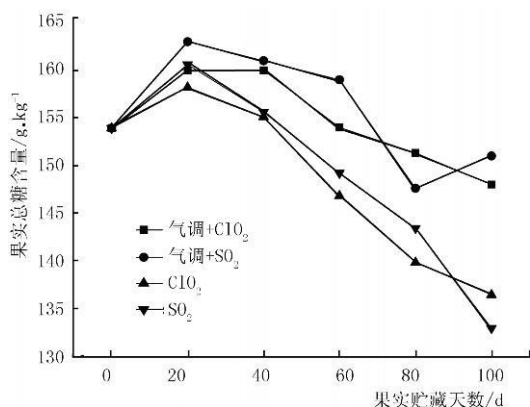


图3 贮藏过程中葡萄果实总糖含量的变化

贮藏时间的延长,果实成熟度提高,葡萄果实的可滴定酸和总糖减少,但糖酸比相对提高,果实风味变好。

### 3 结论与讨论

宣化牛奶葡萄于2007年被国家批准为原产地保护

品种,由于该品种不耐贮运,只能在当地以鲜销为主,从而影响了宣化牛奶葡萄进一步发展,试验初步证实,气调贮藏和 $\text{ClO}_2$ 处理均有利于保持牛奶葡萄果粒的颜色和形态,并且能够有效抑制霉菌的生长,从而有效延缓葡萄果实的腐败。在试验中发现 $\text{ClO}_2$ 主要是有效的控制了葡萄的腐烂率,而气调贮藏可以延缓葡萄果实可溶性固形物、可滴定酸和总糖含量的下降,保持感官品质,延长保鲜期。这对于宣化牛奶葡萄的贮运保鲜具有一定的实用价值,也为继续研究宣化牛奶葡萄在贮藏运输以及市场营销中的品质保鲜技术奠定了基础。

### 参考文献

- [1] 吴有梅,任建川,华雪增,等.葡萄采后果粒脱落及保鲜贮藏[J].植物生理学报,1992,18(3):267-272.
- [2] 彭世清,李华.葡萄贮藏过程中褐变初探[J].食品科学,1995,16(7):54-56.
- [3] 叶强,葛毅强.葡萄采后病害及其 $\text{SO}_2$ 控制[J].新疆农业科学,1996(4):183.
- [4] 张鑫.二氧化氯的应用和研究[J].安徽农业大学学报,1996,23(4):610-612.
- [5] 葛毅强,叶强,张维一.鲜食葡萄采后的 $\text{SO}_2$ 熏蒸贮运保鲜[J].中国果树,1998(1):47-49.
- [6] 葛毅强,叶强,张维一. $\text{SO}_2$ 对采后葡萄中某些生理生化特性的影响[J].植物生理学通讯,1998(3):185-187.
- [7] 马会勤,陈尚武,罗国光.葡萄贮藏中的灰霉病害及其防治[J].中外葡萄与葡萄酒,1999(2):4-7.
- [8] 盛玮,薛建平,张爱民.二氧化氯在葡萄保鲜中的应用研究[J].生物学杂志,2005,22(4):43-44.

## Effect of Chlorine Dioxide Treatment and Controlled Atmosphere Storage on the Quality of Grape

ZHAO Rui-ping<sup>1</sup>, LI Yu-feng<sup>1</sup>, LI Da-yuan<sup>2</sup>, LAN Feng-ying<sup>1</sup>

(1. Food Science Department of Hebei North University, Xuanhua, Hebei 075131; 2. Institute of Xuanhua Grape, Xuanhua, Hebei 075100)

**Abstract:** The effect of chlorine dioxide preservative treatment and controlled atmosphere storage on "Xuanhua" milk grape storage was studied. The result showed that chlorine dioxide preservative treatment had better effect on inhibiting decay incidence and controlled atmosphere storage remained higher soluble solids, titratable acid and total sugar content of grape fruit, meanwhile, extended the shelf life and maintained sensory quality, the effect of CA storage was superior to ordinary refrigeration.

**Key words:** grape; chlorine dioxide; controlled atmosphere storage; grape keeping fresh