

# KI 和 I<sub>2</sub>对红提葡萄贮藏过程中 SO<sub>2</sub> 伤害的防止效果研究

孙金旭

(河北衡水学院生命科学系, 河北 衡水 053000)

**摘要:** 本文考察了 KI 和 I<sub>2</sub> 对红提葡萄贮藏过程中 SO<sub>2</sub> 伤害的防止的效果, 研究发现分别在采前喷淋 KI、I<sub>2</sub> 或其混合物不会削弱 SO<sub>2</sub> 的防腐效果, 其中 I<sub>2</sub> 可增强了它的防腐效果, 但会削弱 SO<sub>2</sub> 的抗菌效果; KI 可增强 SO<sub>2</sub> 的防褐变效果。

**关键词:** 红提葡萄; 贮藏; SO<sub>2</sub> 伤害; KI; I<sub>2</sub>

中图分类号: TS255.3; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)12-0026-03

## Effects of KI and I<sub>2</sub> on Preventing the Damage of SO<sub>2</sub> on Red Grape during Storage

SUN Jin-xu

(Department of Biology, Heng shui College, Hengshui 053000, China)

**Abstract:** The effects of KI and I<sub>2</sub> on preventing the damage of SO<sub>2</sub> on the red Grape during storage process were explored. The results showed that spraying KI, I<sub>2</sub>, or their mixture before picking the grape did not influence the preservative effect of SO<sub>2</sub>. And I<sub>2</sub> could enhance the antiseptic effect of SO<sub>2</sub>, but weaken its anti-browning effect, while KI could enhance its anti-browning effect.

**Key words:** Red Globe grape; storage; damage of SO<sub>2</sub>; KI; I<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> 保鲜剂是目前葡萄贮藏保鲜常用的保鲜剂。但红提葡萄对 SO<sub>2</sub> 非常敏感, 剂量稍不适合就会发生 SO<sub>2</sub> 伤害<sup>[1,2]</sup>。而目前的 SO<sub>2</sub> 投放方法<sup>[3]</sup>很难保证每一筐(箱)葡萄始终处于最佳剂量范围。此外, 贮藏条件的稍微变动, 如温度的波动、湿度的增加(这些情况在生产上经常出现), 都会影响贮藏环境中的 SO<sub>2</sub> 浓度, SO<sub>2</sub> 伤害问题已成为制约我国红提葡萄生产的关键因素。国内外对红提葡萄或其它品种葡萄的 SO<sub>2</sub> 伤害问题进行了大量的研究, 但研究主要集中在 SO<sub>2</sub> 伤害的症状、阈值、机理、影响因素及 SO<sub>2</sub> 伤害对植物的组织结构和生理的影响上<sup>[5]</sup>, 而对 SO<sub>2</sub> 伤害的防止技术研究较少, 鉴于此, 作者研究了一些防止 SO<sub>2</sub> 伤害的技术和方法。本文报告了 KI 和 I<sub>2</sub> 对 SO<sub>2</sub> 伤害的防止效果, 并对其防止机理进行了探讨。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料与试剂

红提葡萄: 2006 年 10 月 9 日采自张家口怀来。

收稿日期: 2007-07-19

作者简介: 孙金旭(1975-), 男, 河北景县人, 硕士研究生, 讲师, 主要从事微生物、发酵工程、食品等方面的研究

KI、I<sub>2</sub>, 均为分析纯试剂; CT<sub>2</sub> 红提葡萄保鲜剂(SO<sub>2</sub> 类保鲜剂)和葡萄专用保鲜袋, 均由国家农产品保鲜技术研究中心生产。

### 1.2 试验内容与方法

将果穗用不同的 KI、I<sub>2</sub> 溶液喷淋处理, 待其表面水分完全蒸发后采摘。采摘的果穗放进红提葡萄专用保鲜袋中, 0 °C 预冷 24 h。在保鲜袋中放入 7 袋 CT<sub>2</sub> 红提葡萄保鲜剂, 系好口, 置于温度为 -1 °C、相对湿度为 90%~95% 的冷库中贮藏。每个处理 5 kg 果穗。根据文献报道<sup>[6]</sup>及实验研究结果确定各处理药剂量, 各处理见表 1。

表 1 试验处理

处理	CK1	CK2	T1	T2	T3
药剂	对照	蒸馏水	0.5% KI	0.5% KI, 0.5% I <sub>2</sub>	0.5% I <sub>2</sub>

注: 处理 T3 中的 I<sub>2</sub> 是将碘块装入密闭的塑料小袋内, 然后在袋上用大头针扎 1 个透眼。定期观测果穗的色泽、漂白指数、腐烂率、褐变指数。各处理重复两次。

### 1.3 测试项目及方法

1.3.1 腐烂率: (腐烂果粒的个数/果粒总数) × 100%

1.3.2 漂白指数

以果粒表面漂白斑的面积分为 24 级,无漂白斑的为 0 级,漂白 0~1/24 为 1 级,漂白 1/24~2/24 为 2 级,以此类推,漂白 22/24~23/24 为 23 级,漂白 23/24 以上为 24 级。

漂白斑的面积 =  $1/4\pi \times d^2$ , d 为漂白斑的平均直径。

果粒的表面积 =  $\pi \times D^2$ , D 为果粒的平均直径。

漂白指数% =  $\sum \text{漂白级别} \times \text{个数} / \text{最高级别} \times \text{总调查个数}$ 。

1.3.3 穗轴(果梗)褐变指数

以表面穗轴(果梗)褐变的面积分为 4 级,无褐变的为 0 级,褐变 0~1/4 为 1 级,褐变 1/4~1/2 为 2 级,褐变 1/2~3/4 为 3 级,褐变 3/4 以上为 4 级。

褐变指数% =  $\sum \text{褐变级别} \times \text{个数} / \text{最高级别} \times \text{总调查个数}$ 。

1.3.4 各项处理显著性检验方法

采用 SPSS 软件进行方差分析和邓肯氏差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 各处理的 SO<sub>2</sub> 伤害程度

各处理的果穗 SO<sub>2</sub> 伤害程度见表 2。

表 2 不同处理的漂白指数及对比(贮藏 180 d)

Table 2 Bleaching index of fruit treated in storage (after 180 days)

处理	漂白指数	T1~T3相对CK1漂	T1~T3相对CK2漂
		白指数对照(CK1-T1~T3/CK1)	白指数对照(CK2-T1~T3/CK2)
CK1	6.25		
CK2	6.17		
T1	3.49	44.16%	43.44%
T2	2.11	66.24%	65.80%
T3	2.57	58.88%	58.35%

由表 2 可知, T1 至 T3, 以上各处理的漂白指数分别比对照 CK1 低 44.16%和 66.24%、58.88%、比对照 CK2 低 43.44%、65.80%和 58.35%, 差异均极显著。因此, SO<sub>2</sub> 配合一定量的 KI、KI 与 I<sub>2</sub> 混合物或 I<sub>2</sub> 具有很好的防止 SO<sub>2</sub> 伤害的效果。其中, 以处理 T2 (KI 与 I<sub>2</sub> 混合物) 效果最佳。

2.2 各处理的腐烂程度

各处理的果穗腐烂程度见表 3。

由表 3 可知, 处理 T3(I<sub>2</sub>)的腐烂率低于对照 CK1 和 CK2; 处理 T1(KI)、T2(KI 与 I<sub>2</sub>)较对照差异不显著。因此, SO<sub>2</sub> 配合以上药剂并没有削弱它的防腐效果, I<sub>2</sub> 还增强了它的防腐效果。

表 3 不同处理的腐烂率(贮藏 180 d)

Table 3 Rotten fruit rate of fruit treated in storage (after 180 days)

处理	腐烂率/%	处理	腐烂率/%
CK1	9.07	T2	10.08
CK2	9.12	T3	6.53
T1	9.97		

2.3 各处理的果穗褐变程度及果穗色泽、

各处理的果穗褐变程度和果穗色泽见表 4。

表 4 不同处理的果穗色泽和褐变指数(贮藏 180 d)

Table 4 Color and browning index of fruit treated in storage (after 180 days)

处理	穗轴褐变指数/%	果梗褐变指数/%	果粒色泽	穗轴色泽	果梗色泽
CK1	14.43	11.27	紫红, 鲜亮	浅绿	浅绿
CK2	15.61	13.29	紫红, 鲜亮	黄绿	黄绿
T1	7.12	7.37	紫红, 鲜亮	鲜绿	鲜绿
T2	18.69	25.44	紫红	黄绿	黄绿
T3	55.81	63.26	紫红	褐	褐

由表 4 可知, 处理 T1(KI)的穗轴褐变指数比对照 CK1、CK2 低 50.65%、54.39%, 果梗褐变指数低 34.60%、44.54%, 差异均极显著, 且处理 T1 的穗轴和果梗的鲜绿色泽优于对照 CK1、CK2 的浅绿和黄绿。此外, KI 与 I<sub>2</sub> 配合使用的处理 T2 和 I<sub>2</sub> 单独使用的处理 T3 相比较, T2 的穗轴褐变指数和果梗褐变指数分别比 T3 低 66.51%、59.79%, 差异极显著, 且 T2 的穗轴和果梗的黄绿色泽优于 T3 的褐色。综上所述, KI 具有优异的防褐变和保绿效果。处理 T3 的两项褐变指数均高于对照, 因此, I<sub>2</sub> 削弱了 SO<sub>2</sub> 的防褐变效果。

3 讨论

溶解到细胞汁液中的 SO<sub>2</sub> 和其中的花青素发生加成反应是导致红提葡萄 SO<sub>2</sub> 伤害的直接原因<sup>[4]</sup>。由于 I<sub>2</sub>+I<sup>-</sup>→I<sub>3</sub><sup>-</sup>, I<sub>2</sub> 以 I<sub>3</sub><sup>-</sup> 或 I<sub>2</sub> 的形式进入细胞汁液。进入细胞汁液中的 I<sub>2</sub> 可发生 I<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O→I<sup>-</sup>+2H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的氧化还原反应, 消耗了细胞汁液中的 SO<sub>2</sub>, 从而减轻或避免了 SO<sub>2</sub> 伤害。

过量 SO<sub>2</sub> 引起细胞汁液中自由基含量的上升进而破坏果实细胞膜的完整性也是导致红提葡萄 SO<sub>2</sub> 伤害的原因之一<sup>[1]</sup>。I<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>→2I<sup>-</sup>+2H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>反应中生成的 I<sup>-</sup>可以和细胞汁液中的过氧化物进一步发生氧

(下转第 50 页)