

# 不同保鲜剂对“早黑宝”葡萄贮藏保鲜的效果比较

高丕生<sup>1</sup>, 张平<sup>2</sup>, 朱志强<sup>2</sup>

(1. 天津科技大学 食品工程与生物技术学院, 天津 300457; 2. 国家农产品保鲜工程技术研究中心, 天津市农产品采后生理与贮藏保鲜重点实验室, 天津 300384)

**摘要:**以“早黑宝”葡萄为试材,在0℃条件下贮藏,研究比较了8种保鲜剂对“早黑宝”葡萄果实品质指标、呼吸强度、可溶性固形物、维生素C含量、可滴定酸含量、丙二醛含量的影响。结果表明:5CT2+2CT5组合保鲜效果明显优于其它保鲜剂,可做为“早黑宝”葡萄的最适保鲜剂。该组合下,建议贮藏时间为60 d以内。

**关键词:**“早黑宝”葡萄;不同保鲜剂;保鲜效果

**中图分类号:**S 663.109<sup>+</sup>3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)02-0116-04

“早黑宝”是山西省农业科学院果树所培育的四倍体欧亚种葡萄,由“瑰宝 x”与“早玫瑰”杂交的种子经诱变而成<sup>[1-5]</sup>。由于具有早熟、大粒、浓香味甜、品质优良、不裂果等优良性状,因此深受人们的喜爱,栽种面积也逐年扩大。但是,由于“早黑宝”葡萄为早熟品种,极不耐贮藏,研究适宜的贮藏保鲜技术在“早黑宝”葡萄采后产业中有着重要的意义。该试验采用不同的保鲜剂处理山西地区产的“早黑宝”葡萄,以期筛选出最适保鲜剂及使用方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

“早黑宝”葡萄正常于2011年8月13日成熟时采收,当日运到国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)入0℃保鲜冷库。1#1(红提保鲜剂片+粉8+1)、1#2(红提保鲜剂片+粉7+1)、2#1(小保鲜纸1张)、2#2(小保鲜纸1张剪去一列)、3#1(7CT2+1CT5)、3#2(5CT2+2CT5)、4#1(简化保鲜剂5包)、4#2(简化保鲜剂4包)8种葡萄保鲜剂均由国家农产品保鲜工程技术研究中心自主研制。

普通冷库:国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津);气体O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>成分测试仪:丹麦PBI Dansensor公司;PAL-1便携式手持折光仪:日本ATAGO爱宕公司;Genesys 5紫外-可见分光光度计:美国Milton Roy公司;

**第一作者简介:**高丕生(1986-),男,在读硕士,现主要从事农产品低温物流及保鲜等研究工作。E-mail:gaosheng8609@126.com。

**责任作者:**张平(1958-),男,博士,研究员,现主要从事果蔬采后生理与物流保鲜技术等研究工作。E-mail:zhp-0352@163.com。

**基金项目:**国家葡萄产业技术体系建设资助项目(CARS-30-jg-02);农业部创新公益性行业(农业)科研专项资助项目(nyhyzx07-027)。

**收稿日期:**2012-09-17

D-37520 高速冷冻离心机:上海纳诺仪器有限公司;自制果柄耐拉力计。

### 1.2 试验方法

选择果穗大小、成熟度基本一致、无机械损伤的果实进行处理。用纸板箱盛放,每箱5 kg装,内衬PE袋,分别用8种保鲜剂1#1、1#2、2#1、2#2、3#1、3#2、4#1和4#2进行处理,贮藏在国家农产品保鲜工程技术研究中心的0℃保鲜冷库中,定期进行指标检测,以期筛选出最适合“早黑宝”葡萄的保鲜剂。

葡萄感官采用10分评分方法,分别从果粒外观、果梗与穗轴外观、果肉口感3项指标按级标准进行打分,I级(9~10分)、II级(7~8分)、III级(5~6分)、IV级(2~4分)、V级(1~2分),最后汇总分值,共需5人参与,求其均值。评分标准见表1。

### 1.3 项目测定

气体成分(O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>)采用气体O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>成分测试仪测定;可溶性固形物含量(TSS)采用PAL-1便携式手持折光仪测定;可滴定酸(TA)含量采用酸碱滴定法测定<sup>[6]</sup>;维生素C含量采用钼蓝比色法测定<sup>[7]</sup>;丙二醛(MDA)含量硫代巴比妥酸比色法测定<sup>[8]</sup>。

### 1.4 数据分析

试验采用Excel软件,数据差异显著性分析使用DPS 7.05软件,运用邓肯氏新复极差法(Duncan's multiple range test)进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄感官品质的影响

感官品质优劣是果蔬贮藏效果的最直观表现。从表2可以看出,贮藏初期,各处理感官品质虽有差异但不明显。到贮藏40 d,各处理出现差异。60 d时,各处理品质差异逐渐加大,5CT2+2CT5(3#2)外观品质得

表 1 葡萄贮藏感官评价指标

评价标准	I级(9~10分)	II级(7~8分)	III级(5~6分)	IV级(2~4分)	V级(1~2分)
The evaluation indicators	One-level (9~10 scores)	Two-level (7~8 scores)	Three-level (5~6 scores)	Four-level (2~4 scores)	Five-level (1~2 scores)
果粒外观 Berry appearance	全部果粒表面鲜亮,无褐变、腐烂、出汁、漂白	个别果粒表面色泽稍暗,但无明显褐变、腐烂、出汁、漂白	个别果粒表面色泽变暗,显褐变迹象;或果蒂周围出现漂白斑	部分果粒表面出现褐变,个别果粒出现出汁、腐烂;或果蒂及果粒表面出现漂白	大多数果粒出现褐变、出汁、腐烂;或严重漂白
果梗和穗轴外观 Stem and rachis appearance	全部果梗与穗轴新鲜,无褐变、腐烂、失水、漂白	个别穗的果梗与穗轴略次与采摘时,但无褐变、腐烂、失水、漂白	个别穗的果梗与穗轴出现褐变点,有失水现象,无腐烂现象或出现漂白斑	部分穗的果梗与穗轴出现连片褐变,失水明显;个别出现腐烂现象;或出现明显漂白	大多数穗的果梗与穗轴出现褐变、失水、腐烂;或严重漂白
果肉口感 Berry sense	口感如刚采收时	口感稍微次于刚采收时	口感变淡	口感异常,略显药味	口感异常,药味浓

分最高,红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)得分最低,此时果实感官品质得分高低顺序为:3#2>2#2>2#1=3#1>1#1>4#2=4#1>1#2。贮藏后期,药害和腐烂现象出现,葡萄失去商品价值,感官得分极低。在贮藏期间,红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)感官得分一直比其它处理低,可能是药量小,不能很好抑制葡萄表面的微生物生长,导致葡萄腐烂;而后期 4#1 与 4#2 感官得分降低,是由于药量大,出现漂白现象,对葡萄造成了药害。

表 2 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄感官品质的影响

处理	贮藏时间 Storage time/d	0	15	40	60	90	120
Treatments							
1#1		30.0	27.8	22.2	20.2	12.2	10.8
1#2		30.0	27.6	18.2	15.2	8.2	4.2
2#1		30.0	27.8	24.2	21.2	12.2	11.2
2#2		30.0	28.0	21.8	22.2	11.8	9.8
3#1		30.0	27.8	22.2	21.2	11.8	10.2
3#2		30.0	27.6	25.2	23.2	15.2	12.8
4#1		30.0	28.2	21.2	18.2	9.8	4.8
4#2		30.0	27.6	20.8	18.2	10.2	5.8

2.2 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄果穗呼吸强度的影响

呼吸强度是衡量果蔬采后新陈代谢强弱的重要指标之一;呼吸强度越大,则营养物质消耗越快,果实品质迅速下降,缩短贮藏时间<sup>[9-11]</sup>。由图 1 可知,贮藏前“早黑宝”葡萄呼吸强度处于较高的水平,为 31.150 mg CO<sub>2</sub> · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>,贮藏后由于低温抑制呼吸导致各处理的呼吸强度均迅速下降,随着贮藏时间的延长,各处理呼吸强度均升高。从整体看,各保鲜剂处理均能一定程度的抑制葡萄果穗呼吸强度的增加,但简化保鲜剂 5 包(4#1)、简化保鲜剂 4 包(4#2)、5CT2+2CT5(3#2)对

果穗呼吸强度增加的抑制效果更为显著,尤其 5CT2+2CT5(3#2)效果最佳。

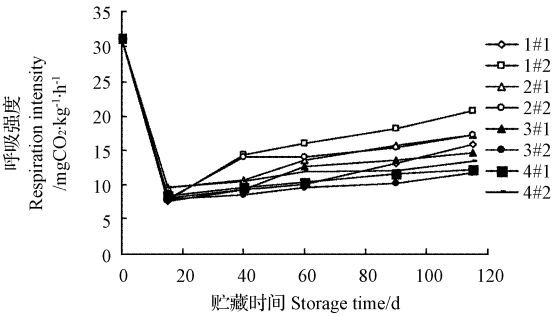


图 1 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理呼吸强度的变化  
Fig.1 Changes in respiration intensity of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

2.3 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄果柄耐拉力的影响

葡萄的脱粒是影响葡萄品质的重要因素,而葡萄果柄耐拉力与其脱粒有着密切的联系。由图 2 可以看出,不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄耐拉力的影响整体呈下降趋势。前 40 d 各处理果柄耐拉力下降幅度不大且

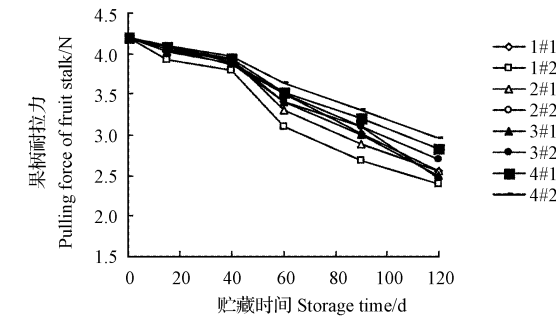


图 2 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理果柄耐拉力的变化  
Fig.2 Changes in stalk polling tolerance of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

无明显差异。40 d后下降幅度变大,红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)下降幅度最大,简化保鲜剂 5 包(4#1)与简化保鲜剂 4 包(4#2)下降幅度最小。90 d后处理红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)已不能承受较大拉力,脱粒现象明显。而简化保鲜剂 5 包(4#1)、简化保鲜剂 4 包(4#2)、5CT2+2CT5(3#2)处理即使 120 d 时仍能承受一定拉力。

#### 2.4 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄可溶性固形物含量的影响

葡萄浆果的可溶性固形物(TSS)由葡萄田间生长期间积累的糖、酸等多种物质组成,其含量能直接反映果蔬的成熟程度,可作为评价葡萄品质及保鲜效果的指标。由图 3 可知,随贮藏时间的延长各处理浆果的 TSS 含量整体呈下降趋势,整体走势比初值降低的原因可能是为果实贮期的正常生理代谢提供能量所致。前 15 d,红提保鲜剂片+粉 8+1(1#1)、红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)、小保鲜纸 1 张(2#1)、5CT2+2CT5(3#2)、简化保鲜剂 5 包(4#1)的可溶性固形物有所升高,而 5CT2+2CT5(3#2)升高最为明显,达到 17.5%的最高值;而其余 4 个处理在此期间却呈下降趋势。在 15~40 d 期间,除小保鲜纸 1 张剪去一列(2#2)外各处理均呈下降趋势。此后各处理在 15.5%~16.5%之间波动,但整体走势比初值有所降低,尤其是红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)、小保鲜纸 1 张剪去一列(2#2)在贮藏后期下降严重。可见,在贮藏 60 d 内,除 1#2、2#2 外均可较高水平的保持果实 TSS 含量。

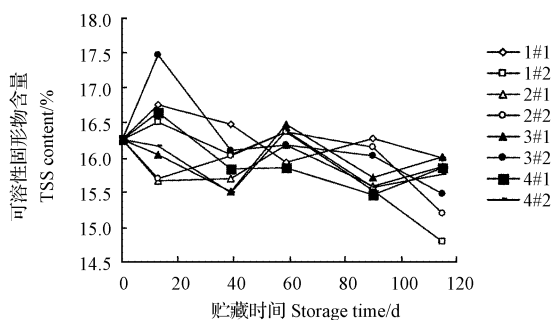


图 3 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理可溶性固形物的变化

Fig. 3 Changes in TSS of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

#### 2.5 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄可滴定酸含量的影响

从图 4 可以看出,在整个贮藏过程中,各处理可滴定酸含量均呈下降趋势。前 15 d,各处理可滴定酸含量下降幅度很小且无明显差异。40 d 以后各处理间产生差异,红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)、小保鲜纸 1 张剪去一列(2#2)下降最为剧烈,其它处理平缓下降,到 120 d 是可滴定酸

由大到小的顺序是:4#2>4#1>3#2>1#1>2#1>3#1>2#2>1#2,从总体来看,3#2、4#2、4#1 可较好的保持果实的可滴定酸含量,但 4#2、4#1 处理有漂白现象,所以 3#2 可作为首选处理。

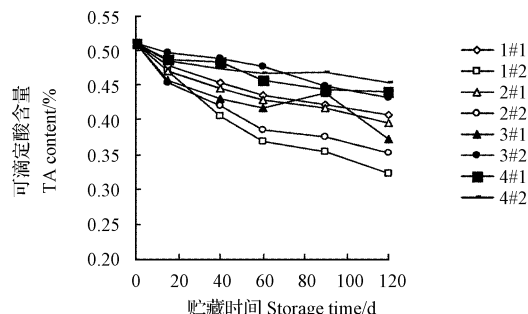


图 4 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理可滴定酸的变化

Fig. 4 Changes in TA of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

#### 2.6 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄维生素 C 含量的影响

维生素 C 是营养物质的重要组成部分,也是评价果蔬贮藏效果的重要指标。如图 5 所示,在贮藏过程中,葡萄果实维生素 C 含量逐渐减少,呈明显的下降态势。贮藏到 40 d 时,除红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)下降剧烈外,其余处理下降幅度没有显著性差异。贮藏到 60 d 时,红提保鲜剂片+粉 8+1(1#1)、小保鲜纸 1 张(2#1)、5CT2+2CT5(3#2)的维生素 C 含量明显高于其它处理,说明 3#2、1#1、2#1 处理在维持维生素 C 效果好于其他,尤其是即 3#2 处理,即使贮藏到 120 d 时,其维生素 C 含量仍高于其它处理。

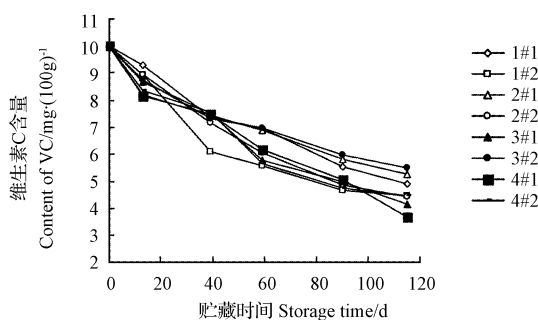


图 5 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理维生素 C 的变化

Fig. 5 Changes in VC of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

#### 2.7 不同保鲜剂处理对“早黑宝”葡萄中丙二醛含量的影响

丙二醛是膜脂过氧化的主要产物,其含量高低可以作为判断植物组织衰老和膜脂过氧化的程度<sup>[12]</sup>。如图 6 所示,在葡萄贮藏过程中,各处理浆果中丙二醛含量均

呈逐渐上升的态势,在前 40 d 上升平缓,之后上升较快。从整体过程来看,各个处理对抑制膜脂过氧化效果差异明显,5CT2+2CT5(3#2)效果最佳,而简化保鲜剂 5 包(4#1)、简化保鲜剂 4 包(4#2)最差。由葡萄贮藏后期处理 4#1、4#2 出现漂白斑,推测可能是 4#1、4#2 药量过大,造成葡萄药害,进而加剧了膜脂过氧化反应,从而使丙二醛大量积累。

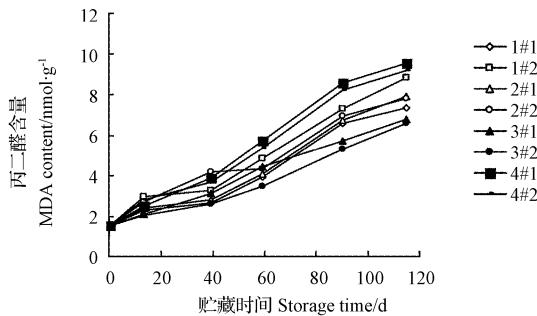


图 6 “早黑宝”葡萄不同保鲜剂处理浆果丙二醛的变化

Fig. 6 Changes in MDA of ‘Zaoheibao’ grape under different preservative treatments

### 3 结论

通过对“早黑宝”葡萄各处理贮藏品质以及生理指标比较测定,得到贮藏效果先后顺序为:3#2>1#1>2#1>2#2>3#1>1#2>4#2>4#1,5CT2+2CT5(3#2)明显好于其它处理,红提保鲜剂片+粉 7+1(1#2)大量霉变,简化保鲜剂 5 包(4#1)与简化保鲜剂 4 包(4#2)药量释放过大,造成伤害。筛选得出 5CT2+2CT5(3#2)为“早黑宝”葡萄的最适保鲜剂,建议贮藏期

限不要超过 60 d。5CT2+2CT5(3#2)对保持“早黑宝”葡萄果粒、果梗外观与阻止其风味下降效果显著。在 5CT2+2CT5(3#2)处理贮藏下的葡萄,果实呼吸强度变化趋势波动小;果柄耐拉力大于其它处理;果实内丙二醛等有害物质的含量略低于其它处理,可溶性固形物含量、维生素 C 含量、可滴定酸含量下降幅度比其它处理平缓,而且能够有效抑制果实霉变。

### 参考文献

- [1] 何家慧. 葡萄新品种早黑宝[J]. 西北园艺, 2003(3):36-37.
- [2] 刘喜宏,刘拴梅. 极早熟葡萄早黑宝引种观察及早丰技术[J]. 河北果树, 2004(5):23-24.
- [3] 唐晓萍,陈俊,马小河,等. 葡萄新品种早黑宝的倍性结构鉴定[J]. 果树学报, 2006, 23(3):384-387.
- [4] 陈俊,唐晓萍,李登科,等. 四倍体葡萄新品种早黑宝[J]. 山西果树, 2001(4):3-4.
- [5] 王翠萍,张旭晨,边小虎,等. 早黑宝葡萄丰产栽培试验[J]. 中国果树, 2005(6):40-41.
- [6] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 12456-2008 食品中总酸的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2008.
- [7] 李军. 钼蓝比色法测定还原型维生素 C[J]. 食品科学, 2000, 21(8):42-45.
- [8] 李合生,孙群,赵世杰,等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社, 2003:260-261.
- [9] 周会玲. 葡萄果实耐贮性的比较生物学[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2006.
- [10] Sholberg P L, Reynolds A G, Gaunce A P, et al. Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent post-harvest decay[J]. Plant Disease, 1996, 80(12):1425-1428.
- [11] Combrink J C, Truter A B. The control of postharvest decay of table grapes[J]. The Deciduous Fruit Grower, 1979, 29(8):272-283.
- [12] 李桂峰. 可食性膜对鲜切葡萄生理生化及保鲜效果影响的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2005.

## Study on Comparison of Different Preservatives in the ‘Zaoheibao’ Grape Storage

GAO Pi-sheng<sup>1</sup>, ZHANG Ping<sup>2</sup>, ZHU Zhi-qiang<sup>2</sup>

(1. Institute of Food Engineering and Biotechnology, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457; 2. National Engineering and Technology Research Center for Preservation of Agricultural Products, Ministry of Tianjin Key Laboratory of Physiology and Storage of Agricultural Products, Tianjin 300384)

**Abstract:** Taking ‘Zaoheibao’ grape as material, the effect of 8 preservatives on the fruit quality index, respiration intensity, soluble solids, VC content, titratable acid content, malondialdehyde content of ‘Zaoheibao’ grape stored at 0°C were studied. The results showed the 5CT2+2CT5 was obviously superior to other preservatives, screening for the most suitable preservative of the ‘Zaoheibao’ grape. In this combination, recommended to store 60 days or less.

**Key words:** ‘Zaoheibao’ grape; different preservatives; fresh-keeping