

# “红地球”葡萄贮藏过程中果梗新鲜度影响因子研究

张 军, 秦 培 鹏

(新疆农业职业技术学院, 新疆 昌吉 831100)

**摘 要:**以“红地球”葡萄果梗为试材,研究了  $\text{SO}_2$  处理浓度和时间、贮藏温度和湿度对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响,以确定在贮藏过程中对葡萄果梗新鲜度的影响因素。结果表明:“红地球”葡萄在  $0^\circ\text{C}$  贮藏第 50 天时果梗有明显呼吸峰。使用  $\text{SO}_2$   $4\ 800\ \mu\text{L}/\text{L} \times 0.5\ \text{h}$  和  $2\ 400\ \mu\text{L}/\text{L} \times 2.5\ \text{h}$  剂量在  $0$  和  $25^\circ\text{C}$  贮藏 30 d 后果梗萎蔫明显,果梗新鲜度为 4 级;当环境相对湿度低于 80%、温度高于  $5^\circ\text{C}$  时“红地球”葡萄有明显的干枯衰亡,果梗新鲜度降至 4 级。

**关键词:**“红地球”葡萄;果梗;新鲜度

**中图分类号:**S 663.109<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)08-0163-03

“红地球”葡萄(‘Red Globe’ Grape)系欧亚种,由美国加州大学欧姆教授(Olme H P)培育而成,由于其具有果粒硕大、果肉脆硬、外观艳丽、耐贮性强等特性,使该品种很快风靡世界<sup>[1]</sup>。“红地球”葡萄一经上市就以其大粒晚熟、耐贮运,味甜可口,果粒着生松紧适度,果色深红紫红、美观诱人,品质优良而受到国内外消费者的喜爱,并为栽培者广泛关注<sup>[2]</sup>。因此,“红地球”葡萄的成熟衰老机制和保鲜技术也引起人们的高度重视。

“红地球”葡萄贮藏过程中常出现果梗新鲜度下降的现象,造成商品性大大降低,特别是果穗分枝的小果梗表现得尤为突出。吴有梅等<sup>[3]</sup>指出,葡萄采后果梗呼吸十分旺盛,它成为物质消耗的主要部位,采后易干枯,从而影响到果实的品质。据日本青木等<sup>[4]</sup>研究,虽然果梗的重量仅占葡萄果穗的 26%,但损失的水分却占葡萄整个果穗的 49%~66%。葡萄贮藏中萎蔫、褐变和腐烂首先从果梗开始,果梗失去的营养和水分再从果粒得到补充。

由此可见,葡萄果梗是葡萄果穗的生理活性部位,也是物质消耗的主要部位。因此,贮藏保鲜过程中保持果梗新鲜度就成为“红地球”葡萄保鲜的一项关键技术。

该试验通过研究“红地球”葡萄贮藏过程中果梗新鲜度变化情况的影响因素,以期改善“红地球”葡萄的保鲜贮藏提供科学的依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为“红地球”葡萄(含糖量 16%以上),采收时剔除病、伤、残果,轻拿轻放,每 5 kg 装入 1 箱,运入冷库中进行预冷,贮藏。仪器设备有保鲜冷库、LIBROR AEG-220(日本)、Testo-610 湿度仪(德国)、Olympus. BH-2 显微镜(日本)、MidwestSKN8-MOT400- $\text{SO}_2$  便携式二氧化硫分析仪(美国)等。

### 1.2 试验方法

1.2.1 “红地球”葡萄果梗呼吸强度的测定 于  $0^\circ\text{C}$  下,第 10、20、30、40、50、60 天测定整穗“红地球”葡萄呼吸强度,然后迅速剪下果粒测定果梗的呼吸强度。呼吸强度采用气流法测定<sup>[5]</sup>,气体流速为  $400\ \text{mL}/\text{min}$ ,3 次重复,取平均值。

1.2.2 梯度浓度  $\text{SO}_2$  熏蒸对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响 分别在  $0$  和  $25^\circ\text{C}$  下,用  $\text{SO}_2$  熏蒸处理“红地球”葡萄。 $\text{SO}_2$  由钢瓶经减压阀放出,经氮气稀释后通过流量计送入葡萄熏蒸装置,达到设定浓度后封闭装置。设置贮藏保鲜冷库空气环境中  $\text{SO}_2$  浓度梯度为 400、600、800、1 000、2 500、5 000、7 500  $\text{mg}/\text{kg}$  和各种浓度  $\text{SO}_2$  熏蒸处理时间分别为 0.5、1、2、3、4、5、6 h,采取全面设计方

**第一作者简介:**张军(1978-),男,新疆人,硕士,讲师,现主要从事果蔬贮藏与加工方面的研究工作。E-mail:wusuzj@163.com。

**基金项目:**新疆农业职业技术学院资助项目(XJNZYZR200906)。

**收稿日期:**2012-02-01

increasing trend, total porosity and soil capillary hold water were decreased, the effect of the two improvement measures were similar; the content of soil organic matter, total nitrogen, total potassium and full magnesium showed an increasing trend, the content of total phosphorus and total Ca were decreased; the content of variety of available nutrients significantly increased, the trend was consistent and there was a certain cohesion of the table.

**Key words:** soil improvement measure; iron tailings; soil properties; reclamation effect

法对“红地球”葡萄进行熏蒸处理,达到设定的要求后,立即取出放置于库房内,30 d 观测果梗新鲜度。

1.2.3 保鲜冷库环境湿度对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响 分别在 0 和 25℃下,将“红地球”葡萄放置不同空气相对湿度(60%、70%、80%、90%和 95%)下贮藏,30 d 后观察其果梗新鲜度。

1.2.4 保鲜冷库环境温度对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响 将“红地球”葡萄放置不同温度(20、15、10、5、0℃)下贮藏,20 d 后观察其果梗新鲜度。

1.2.5 果梗新鲜度级别 果梗新鲜度分级如下:1 级:果梗新鲜翠绿,不干枯、萎蔫,无褐变。2 级:果梗淡绿,轻度失水,无萎蔫。3 级:果梗黄绿色,明显失水,稍有褐变。4 级:果梗黄褐色,明显萎蔫、皱缩。5 级:果梗褐色,全部萎蔫、干枯。

## 2 结果与分析

### 2.1 “红地球”葡萄果梗呼吸跃变明显

由图 1 可知,“红地球”葡萄入贮前整个果穗的呼吸强度为  $\text{CO}_2$  24.55  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,在第 10 天降至最低点  $\text{CO}_2$  4.21  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,然后平缓升高,直至第 60 天时呼吸强度是  $\text{CO}_2$  8.12  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。呼吸起伏平缓,具明显的非跃变型特征,说明整穗葡萄的呼吸类型是非跃变型呼吸。

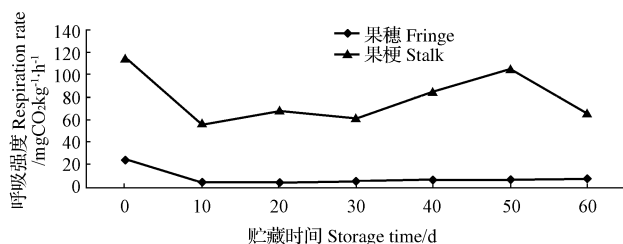


图 1 “红地球”葡萄贮藏期间果穗、果梗呼吸强度变化

Fig. 1 The change of respiration rate to fringe and stalk in ‘Red Globe’ grape store

入贮前,果梗的呼吸强度约是整穗葡萄的 5~6 倍。贮藏期间表现为明显的跃变型呼吸类型。在第 10 天,随着温度的降低,果梗的呼吸强度出现暂时下降,贮藏中期呼吸强度表现为缓慢上升趋势,直至第 50 天出现呼吸高峰后突然下降,具有明显的跃变呼吸类型,说明“红地球”葡萄采后果梗代谢非常旺盛,控制葡萄果实衰老,关键是控制果梗代谢,延缓果梗衰老。

### 2.2 不同剂量 $\text{SO}_2$ 对“红地球”果梗新鲜度影响明显

$\text{SO}_2$  进入植物组织内有 2 种途径,一方面通过果皮表面的气孔进入,另一方面也可通过角质层进入<sup>[7]</sup>。当  $\text{SO}_2$  剂量(浓度×作用时间)过高时,“红地球”葡萄就会发生伤害。由表 1 可知,当  $\text{SO}_2$  剂量达到一定水平后,损伤首先明显发生在果梗,症状表现为果梗失水萎蔫,新鲜度明显减低。在 25℃下,使用 800  $\mu\text{L/L}$  的  $\text{SO}_2$  处

理“红地球”葡萄 1.5 h 后,常温保存 30 d 后,观察果梗新鲜度属于 2 级;当  $\text{SO}_2$  浓度达到 2 400  $\mu\text{L/L}$  后,处理 2.5 h,“红地球”葡萄果梗新鲜度即达到 4 级,说明  $\text{SO}_2$  浓度直接影响“红地球”果梗新鲜度。

表 1 不同  $\text{SO}_2$  浓度处理“红地球”葡萄果梗新鲜度变化(贮藏温度为 25℃)

Table 1 Different densities of  $\text{SO}_2$  on the influence of ‘Red Globe’ grape stalk(storage temperature 25℃)

时间 Times/h	$\text{SO}_2$ 浓度 Densities of sulfur dioxide/ $\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$					
	800	1 600	2 400	3 200	4 000	4 800
0.5	1	1	2	3	3	4
1.5	2	3	3	4	3	4
2.5	2	3	4	5	5	5
3.5	3	5	5	—	—	—
4.5	4	5	—	—	—	—
5.5	5	5	—	—	—	—
6.5	5	5	—	—	—	—

注:“—”新鲜度变化很严重,没有测定意义。下表同。

Note: ‘—’ freshness changes is very serious, no determination of significance. The same below.

由表 2 可知,在 0℃下,使用 800  $\mu\text{L/L}$  的  $\text{SO}_2$  处理“红地球”葡萄 6.5 h 后,在 0℃冷库中贮藏 30 d 后,果梗新鲜度仍然在 3 级;而当  $\text{SO}_2$  浓度提高到 4 800  $\mu\text{L/L}$  时,处理 0.5 h 后,“红地球”葡萄果梗新鲜度降低至 4 级。

表 2 不同  $\text{SO}_2$  浓度处理“红地球”葡萄果梗新鲜度变化(贮藏温度为 0℃)

Table 2 Different densities of  $\text{SO}_2$  on the influence of ‘Red Globe’ grape stalk(storage temperature 0℃)

时间 Times/h	$\text{SO}_2$ 浓度 Densities of sulfur dioxide/ $\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$					
	800	1 600	2 400	3 200	4 000	4 800
0.5	1	1	1	3	3	4
1.5	1	2	1	3	5	5
2.5	1	2	2	4	5	5
3.5	2	2	3	4	—	—
4.5	2	3	4	5	—	—
5.5	3	3	5	5	—	—
6.5	3	3	5	—	—	—

由表 1、2 可知,在“红地球”葡萄在贮藏过程中使用  $\text{SO}_2$  作为保鲜剂对果梗新鲜度有明显影响,即  $\text{SO}_2$  是导致“红地球”葡萄果梗新鲜度下降的一个原因。

### 2.3 相对湿度对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响

由表 3 可知,在 25℃,贮藏 30 d 后,当贮藏室相对湿度在 60%~80%时,果梗新鲜度级别都在 3 以下,说明“红地球”葡萄在贮藏过程中对空气相对湿度要求较高,也即环境湿度对于果梗新鲜度的影响较为显著;在温度为 0℃时,空气相对湿度在 90%~95%时,“红地球”葡萄果梗新鲜度级别较高。所以,保鲜冷库环境湿度对于“红地球”葡萄果梗新鲜度影响也较为显著;环境湿度大,果梗新鲜度级别就高;环境湿度在 80%以下,果梗新鲜度级别较差。

### 2.4 贮藏温度对“红地球”葡萄果梗新鲜度的影响

由试验可知,在“红地球”葡萄贮藏 20 d 后,只有 5

和 0℃ 果梗新鲜度变化不明显。在 0℃ 时,果梗鲜度为 1 级;果梗新鲜翠绿,不干枯、萎蔫,无褐变。5℃ 以上“红地球”葡萄在第 20 天时果梗新鲜度均达到 3 级以上。

表 3 不同相对湿度下“红地球”葡萄果梗新鲜度变化

Table 3 The change of fresh degree of 'Red Globe' grape stalks in different relative humidity

温度 Temperature/℃	60	70	80	90	95
25	4	4	3	2	1
0	3	3	2	1	1

### 3 结论与讨论

“红地球”葡萄在贮藏过程中果梗新鲜度变化是整穗果实衰亡的重要特征,研究果梗新鲜度变化的影响因子对于优化贮藏效果,开发新型专用保鲜剂有重大意义。

“红地球”葡萄果梗表面有较多的皮孔和气孔,比表面积较大,并且有较多能量物质(如淀粉粒等),由此说明果梗是“红地球”葡萄果穗生理代谢的重要场所,水分比较容易散失,加速了果梗衰老。

果梗属于跃变型呼吸类型,呼吸高峰的到来标志着果梗死亡的开始,也即果梗的呼吸强度决定着果梗的新鲜度。

较低的  $\text{SO}_2$  耐受性加速了果梗萎蔫干枯,即“红地

球”葡萄不适合使用  $\text{SO}_2$  药剂作为保鲜剂。这点与前人研究不一致<sup>[12]</sup>,有待于研究开发非  $\text{SO}_2$  保鲜剂。

贮藏环境湿度过低加速了果梗的失水,使果梗鲜度下降;较高的(不适宜)贮藏温度促使果梗生理代谢反应加速,降低了果梗的新鲜度。

### 参考文献

- [1] 修德仁,高献亭.红地球品种与生态环境的选择[J].中外葡萄与葡萄酒,2002(5):23-26.
- [2] 吕湛.红地球葡萄及其栽培技术[J].山西果树,1995(3):16-17.
- [3] 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.
- [4] 孙益知.红地球葡萄优质丰产技术[M].北京:中国农业出版社,2002:2-3.
- [5] 李正理.植物制片技术[M].北京:北京大学出版社,1996:23.
- [6] 赵晨霞.园艺产品贮藏与加工[M].北京:中国农业出版社,2007:39-40.
- [7] Yahia E M. Postharvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air or controlled atmospheres [J]. Amer. Soc. Hort. Sci,1983,108(6):1067-1071.
- [8] 雯西姆·艾买提.贮藏中三种葡萄呼吸速率及耐藏性的观测[J].干旱区研究,1991(3):19-21.
- [9] 葛毅强,叶强,陈颖.鲜食葡萄的采后生理及贮运保鲜[J].植物生理学通讯,1999,35(6):507-512.
- [10] 张唯一.果蔬采后生理学[M].北京:农业出版社,1995:74.
- [11] 葛毅强,谭敦炎,张维一.  $\text{SO}_2$  对鲜食葡萄采后熏蒸处理的组织解剖研究[J].西北植物学报,1997,17(4):516-521.
- [12] 段银昌.红地球葡萄的采收贮藏及保鲜技术[J].农村科技与信息,2008(9):35-36.

## Study on Influential Factors of Stem Freshness of 'Red Globe' Grape During Storage

ZHANG Jun, QIN Pei-peng

(Xinjiang Agricultural Vocational Technology College, Changji, Xinjiang 831100)

**Abstract:** Stem of 'Red Globe' grape was used as test material, the effect of from  $\text{SO}_2$  concentration, time, storage temperature and humidity on stem freshness were studied, in order to identify the influential factors on freshness during storage. The results showed that a significant respiration peak appeared from the 50<sup>th</sup> day under temperature of 0℃. A notably stem wilting, which freshness was level 4, showed after 30 d when treated with  $\text{SO}_2$  4 800  $\mu\text{L}/\text{L} \times 0.5$  h and 2 400  $\mu\text{L}/\text{L} \times 2.5$  h under 0℃ and 25℃. The stem freshness dropped to level 4 with obvious wilting when stored in relative humidity under 80% and temperature over 5℃.

**Key words:** 'Red Globe' grape; stem; freshness