

doi:10.11937/bfyy.20170297

不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄 贮存品质的影响

王 萍, 孙 静, 陈 全

(农业部规划设计研究院, 北京 100125)

摘 要:以“红地球”葡萄为试材,以清水为对照(CK),研究了不同浓度膨大剂(低浓度 40、80 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$,高浓度 100、200 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)处理对“红地球”葡萄贮存品质的影响。结果表明:使用膨大剂处理后“红地球”葡萄可溶性固形物、可滴定酸和总酚含量下降快,且膨大剂的浓度越高,下降的越快;腐烂率、漂白指数和呼吸强度提高,膨大剂的浓度越高,提高的越多;低浓度(40、80 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)膨大剂处理葡萄的金属螯合力和对 DPPH 自由基清除力最高,高浓度(100、200 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)处理次之,CK 最低;贮存 30 d 前,低浓度(40、80 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)膨大剂处理葡萄维生素 C 含量、铁氰化钾还原力和羟自由基清除力最强,高浓度(100、200 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)处理次之,CK 最低,贮存 60 d 后,CK 变为最高,高浓度(100、200 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)处理变为最低。在实际生产中要考虑膨大剂对“红地球”葡萄口感、外观及保健功能的影响,根据需要合理使用膨大剂。

关键词:“红地球”葡萄;膨大剂;贮存品质

中图分类号:S 663.109⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0143-06

“红地球”葡萄(‘Red Globe’)属于欧亚种,原产美国。具有果粒大、果肉硬脆、味甜可口,不易

掉粒等特点,深受广大消费者的喜爱。自 1997 年在我国推广以来,栽培面积迅速扩大,目前已取代“巨峰”成为我国葡萄栽培的主要品种^[1]。西北地区是“红地球”葡萄的主产区之一,近年来广大种植者一味追求产量,过量的使用膨大剂类药物,造成葡萄品质的下降,使得原本耐贮存的“红地球”葡萄在贮期容易出现腐烂、漂白等现象,严重影响

第一作者简介:王萍(1983-),女,博士,工程师,研究方向为果蔬贮藏保鲜。E-mail:wangpingyuanlin@163.com.

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303075)。

收稿日期:2017-04-26

Abstract: The main variety ‘Cabernet Sauvignon’ from Ningxia Eastfoot of Helan Mountain were used as raw materials to make wine. The experiment used traditional wine-making method remove the seeds from a double sieve, to research the influences of different treatments (eliminated grape seeds respectively at early, middle, late stage of fermentation and kept grape seeds as control sample) on conventional physical and chemical indexes, quality indexes in wine. The results showed that various treatments had no significant difference on conventional physical and chemical indexes, softness index; various treatments influenced total phenol, tannin, total anthocyanin, chroma, gelatin index in wine, behaving as when the seed attending longer during fermentation, total phenol, tannin, total anthocyanin, chroma and gelatin index increased apparently. The hue indexes except for control sample had no significant difference. Combining tasting result, it showed that the wine from eliminated seed at the late stage got high structure, full body and good complexity.

Keywords: ‘Cabernet Sauvignon’; elimination of seeds; red wine; quality of the wine

了“红地球”葡萄的商品价值和食用价值。

“红地球”葡萄中除了含有糖、有机酸及多种维生素以外,还含有丰富的酚类物质,酚类物质是重要的次生代谢产物,与葡萄的抗性、采后的贮存保鲜密切相关^[2-3],还具有显著的抗氧化、延缓衰老、预防多种疾病的作用^[4-6]。抗氧化能力是衡量果蔬营养及保健的重要指标之一^[7],营养保健是当今食品科学的主题之一,消费者购买葡萄时,不仅要关注葡萄的腐烂、漂白斑等外观情况以及酸、甜等口感状况,还关注其营养及保健等功能。该试验以北“红地球”葡萄为试材,探索不同膨大剂对其可溶性固形物含量、腐烂率、总酚含量和抗氧化能力等贮存品质的影响,以期为实际生产提供参考依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试“红地球”葡萄产自陕西省渭南市临渭区葡萄园,葡萄树为8年生实生树,选取长势一致、管理水平相当、生长健壮的葡萄植株60棵;“奇宝”膨大剂(美商华仑生物科学公司,有效成分为赤霉素,含量20%)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

设置2个处理,处理1(T1):膨大剂浓度为40、80 mg·L⁻¹,处理2(T2):膨大剂浓度为100、200 mg·mL⁻¹,以清水为对照(CK)。

1.2.2 试验步骤

葡萄长到黄豆粒大小和花生粒大小时,分别对穗喷施对应浓度的膨大剂,每个处理和对照均处理20棵葡萄树,待葡萄完全成熟后采收,经冷藏车运输至北京,选取果粒饱满,果梗鲜绿的葡萄,剔除伤、残、病果粒后,放置于5 kg的葡萄筐,筐内先放置无孔PE袋厚度为0.03 mm,筐底放一张吸水纸,再放入葡萄,0℃冷库预冷24 h,待果心温度达到0℃时,预冷结束,葡萄上面依次放置一张吸水纸和一张“Feitianxianguo”牌保鲜纸(有效成分为焦亚硫酸钠,含量为75%),封口后贮藏于(0±0.5)℃冷库,于贮藏初期,以后每10 d测定葡萄品质指标。

1.3 项目测定

可溶性固形物含量采用PAL-1手持式折光仪测定;可滴定酸含量参照曹健康等^[8]方法(酸碱滴定法)测定;腐烂率(%)=(腐烂果粒数/果粒总数)×100,腐烂面积≥0.25 cm²定为腐烂果;漂白指数(%)=(∑漂白级别×个数)/(最高级别×总调查个数)×100。漂白级别:以果粒漂白斑面积分为4级,无漂白斑的为0级,漂白面积小于1/4为1级,漂白面积大于等于1/4小于1/2为2级,漂白面积大于等于1/2小于等于3/4为3级,漂白面积大于3/4为4级。漂白斑面积=1/4π×d²(d为漂白斑的直径),果粒表面积=π×D²(D为果粒的直径);脱粒率(%)=(脱粒个数/果粒总数)×100;呼吸强度采用静置法^[9]利用便携式氧气二氧化碳测定仪测定;总酚含量参照曹健康等^[8]的方法测定;维生素C含量采用分光光度计法测定^[10];金属螯合力、铜离子还原力、铁氰化钾还原力和DPPH自由基清除力参照刘金串等^[2]的方法测定。

1.4 数据分析

数据采用Excel 2007软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄可溶性固形物和可滴定酸含量的影响

由图1可知,CK、T1和T2葡萄可溶性固形物和可滴定酸含量均随着贮存时间的延长而下降,贮存期间CK可溶性固形物含量始终高于T1、T2。贮存前20 d葡萄可滴定酸含量表现为T2>T1>CK,贮存60 d后可滴定酸含量表现为CK>T1>T2,总体上CK葡萄可溶性固形物和可滴定酸含量下降缓慢,T2下降速度最快。使用膨大剂后的葡萄贮期可溶性固形物和可滴定酸含量消耗的快,与膨大剂在葡萄生长期延缓果实的成熟、影响可溶性固形物和可滴定酸含量的代谢有关。

2.2 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄腐烂率和漂白指数的影响

由表1可知,随着贮存期的延长,“红地球”葡萄的腐烂率和漂白指数逐渐增加,T2在贮存40 d就出现了腐烂和漂白现象,T1在贮存50 d出现

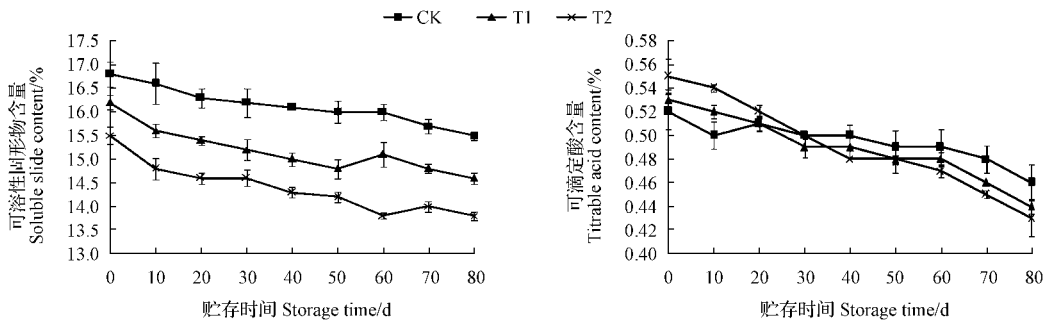


图 1 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄可溶性固形物和可滴定酸含量的影响

Fig. 1 Effect of different concentration enlargement treatments on soluble slide content and titratable acid content of ‘Red Goble’ grape

表 1 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄腐烂率和漂白指数的影响

Table 1 Effect of different concentration of enlargement treatment on decay rate and bleaching rate ‘Red Goble’ grape %

贮存时间 Storage time/d	腐烂率 Decay rate			漂白指数 Bleaching index		
	CK	T1	T2	CK	T1	T2
0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
40	0	0	1	0	0	1
50	0	1	1	0	1	2
60	1	1	2	1	2	4
70	1	3	3	2	3	6
80	3	4	5	3	5	8

漂白现象,总体上 T2 的腐烂率和漂白指数要高于 T1 和 CK。采前使用膨大剂可增大“红地球”葡萄腐烂和漂白伤害,不利于葡萄的贮存保鲜。

2.3 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄呼吸强度的影响

不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄呼吸强度的影响如图 2 所示,可知 CK 和 T1 葡萄的呼吸强度随着贮存时间的延长呈先迅速降低后缓慢升高的变化趋势,均在贮存 30 d 降到最低。T2 葡萄呼吸强度随着贮存时间的延长呈先迅速下降后上升、又缓慢下降的趋势,至贮存 30 d 降到最低。总体来看,贮存期间 T1 和 T2 的呼吸强度均高于 CK,可见膨大剂处理可提高“红地球”葡萄贮存期的呼吸强度。

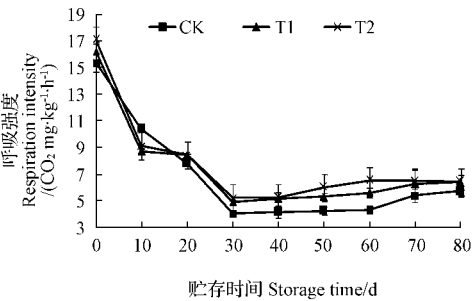


图 2 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄呼吸强度的影响

Fig. 2 Effect of different concentration enlargement treatments on respiratory intensity of ‘Red Goble’ grape

2.4 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄总酚含量的影响

由图 3 可知,CK、T1 和 T2 总酚含量均随着贮存时间的延长而下降,贮存前期 T1 总酚含量高于 T2 和 CK,在贮存 30 d 后 T2 总酚含量迅速下降,至贮存 50 d 后,降至最低。可见喷施膨大剂改变了“红地球”葡萄总酚含量的水平,影响了贮存期间总酚含量的变化。

2.5 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄维生素 C 含量的影响

图 4 表明,在贮存期间各处理葡萄维生素 C 含量均随着贮存时间的延长而下降,T1 和 T2 的变化趋势相近,均在贮存 30 d 后下降迅速,CK 在整个贮存期下降缓慢。贮存 30 d 前,T1 维生素 C 含量高于 T2,贮存 60 d 后,CK 维生素 C 含量高于 T1 和 T2,可见在葡萄生长期施用膨大剂

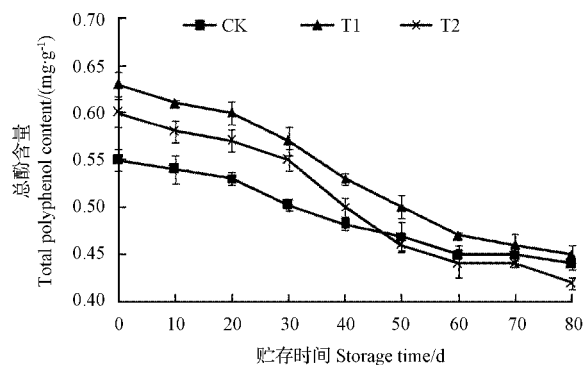


图3 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄总酚含量的影响

Fig. 3 Effect of different concentration enlargement treatments on total phenolics content of 'Red Goble' grape

可提高“红地球”葡萄维生素C含量,但会造成贮存期间维生素C含量下降快的现象。

2.6 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄抗氧化能力的影响

金属螯合力、DPPH 自由基清除力、铁氰化

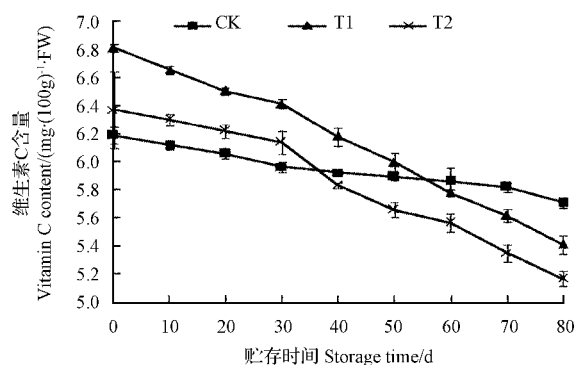


图4 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄维生素C含量的影响

Fig. 4 Effect of different concentration enlargement treatments on vitamin C content of 'Red Goble' grape

钾还原力和羟自由基清除力是体现水果抗氧化能力的重要指标。由图5可知,CK 金属螯合力、DPPH 清除力、铁氰化钾还原力和氰基自由基清除力均随着贮存时期的延长而降低。T1 的金属螯合力和 DPPH 自由基清除力在贮存期间高于 T2

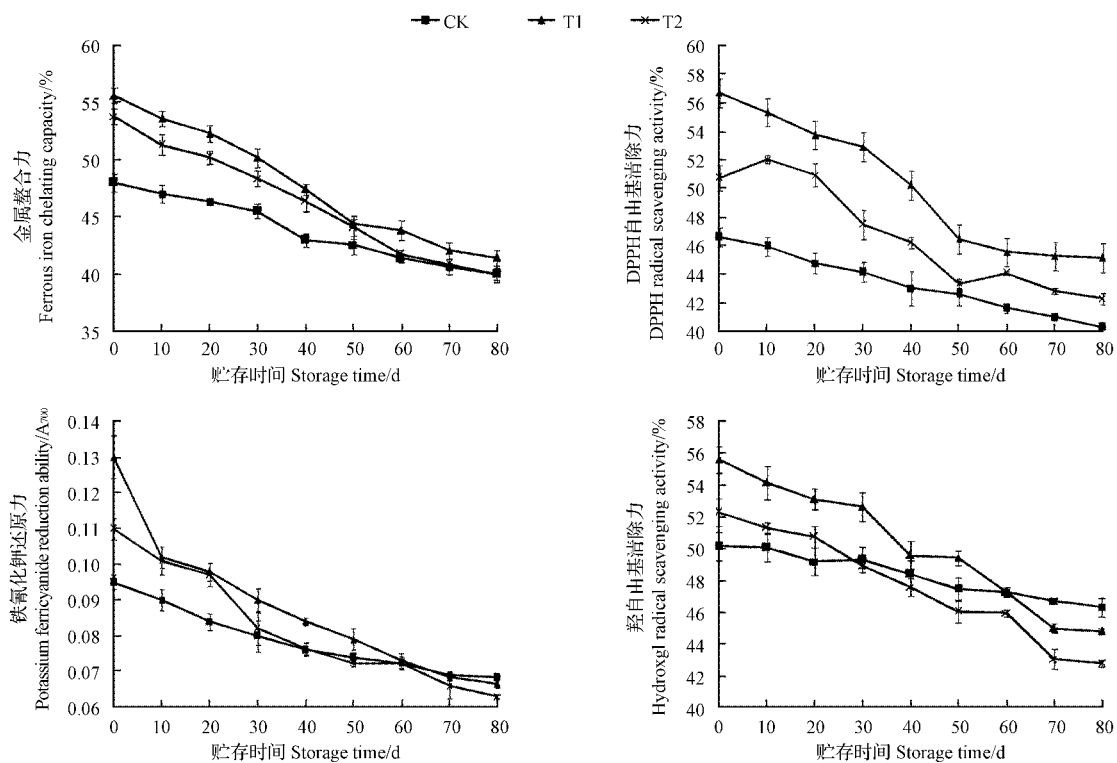


图5 不同膨大剂处理对“红地球”葡萄抗氧化能力的影响

Fig. 5 Effect of different concentration enlargement treatments on antioxidant capacity of 'Red Goble' grape

和 CK。贮期 T1 铁氰化钾还原力均高于 T2, 贮存 70 d 前 T1 铁氰化钾还原力高于 CK, 贮存 40 d 前 T2 铁氰化钾还原力高于 CK, 至贮存 70 d 后, CK 高于 T1 和 T2。整个贮期, T1 羟自由基清除力均高于 T2, 贮存 20 d 前, T1 羟自由基清除力高于 T2 和 CK, 但贮期 CK 羟自由基清除力比 T1 和 T2 下降慢, 贮存 60 d 后, CK 羟自由基清除力高于 T1 和 T2。

3 结论与讨论

赤霉素是“红地球”葡萄生产中常用的药剂之一, 虽能提高产量, 但在一定程度上对果实的可溶性固形物含量和可滴定酸含量有影响^[10]。该研究发现, 使用赤霉素膨大剂后, “红地球”葡萄可溶性固形物含量降低, 可滴定酸含量略有升高, 与以往的研究^[11-14]结果一致。贮存期间, 使用膨大剂葡萄的呼吸强度高于未使用膨大剂葡萄的呼吸强度, 用量越大, 呼吸强度越高, 营养物质损失越多, 造成葡萄可溶性固形物和可滴定酸含量损失更快, 可见, 使用赤霉素可使贮期葡萄的可溶性固形物和可滴定酸含量下降快, 但于建娜等^[15]认为采前喷施 $30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 赤霉素使可溶性固形物含量增加, 且有效减缓贮藏期间可溶性固形物和可滴定酸含量的下降, 抑制了呼吸作用, 这与该研究结果相反, 可能是二者膨大剂的使用量和使用时间不一致造成的。

葡萄的贮存品质对后期贮存效果有很大的影响, 果实的营养物质含量高, 果实衰老程度低、耐贮性好^[16-17], 该研究中使用膨大剂后的葡萄具有较高的腐烂率和漂白指数, 这与葡萄可溶性固形物含量低有关。葡萄的灰霉病主要发生在果粒的基部或者两侧^[18], ZOFFOUJ 等^[19]研究表明, 果实的角质层含量与果实两侧灰霉病的发生存在明显的负相关, 也有学者指出葡萄角质层及表皮组织厚、果肉致密、果面蜡质较多, 果刷粗长, 其耐贮性好^[17, 20], 该研究使用的膨大剂浓度偏高, 降低了果实的角质层厚度^[16], 果实容易受到至腐病菌及防腐剂 SO_2 的侵害, 增加了腐烂和漂白伤害, 也可能是膨大剂同时降低了果实可溶性固形物含量低和葡萄的角质层含量, 使得葡萄脱粒率、腐烂率和漂白指数增加。

酚类物质的含量与抗氧化活性密切相关^[21-23], 该研究发现, 使用膨大剂后, 总体上葡萄的总酚含量、维生素 C 含量、金属螯合力、DPPH 自由基清除力、铁氰化钾还原力和羟自由基清除力在贮存 30 d 前均高于 CK。可见, 使用膨大剂可提高葡萄的抗氧化能力。但在贮存后期(贮存 50 d 后)高浓度膨大剂处理的总酚和维生素 C 含量及抗氧化能力均低于浓度处理, 高浓度膨大剂在贮存后期(贮存 50 d 后)不利于抗氧化物质活性的维持, 在实际生产中要考虑膨大剂对“红地球”葡萄口感、外观及保健功能的影响, 根据需要合理使用膨大剂。

参考文献

- [1] 钟帅, 郭春会, 鲁春燕, 等. 不同施肥方式对“红地球”葡萄产量和品质的影响[J]. 西北农业学报, 2014, 23(11): 104-109.
- [2] 刘金串, 孟江飞, 郭志君, 等. 膨大处理对“红地球”葡萄酚类物质及抗氧化活性的影响[J]. 食品科学, 2012(33)5: 7-12.
- [3] 丁燕, 赵新节. 酚类物质的结构与性质及其与葡萄及葡萄酒的关系[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2003(1): 13-17.
- [4] 吕禹泽, 宋钰, 吴国宏, 等. 葡萄多酚的抗氧化活性[J]. 食品科学, 2006, 27(12): 213-216.
- [5] Da SILVA J M R, DARMON N, FEMANDEZ Y, et al. Oxygen free radical scavenger capacity in aqueous models of different procyanidins from grape seeds[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1991, 39(5): 1549-1550.
- [6] 高维民, 张会临. 山葡萄多酚对血管内皮细胞损伤的保护作用[J]. 中国公共卫生, 2006, 22(6): 715-716.
- [7] APAK R, GUCULU K G, OZYUREK M, et al. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric iron reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC method[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004, 52(26): 7970-7981.
- [8] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅, 等. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.
- [9] 姚云凤. 贮藏葡萄品种耐贮性比较与维多利亚贮藏技术研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2013.
- [10] 何娟, 郭春宝, 王平, 等. 植物生长调节剂对“红地球”葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2012(4): 22-22, 25.
- [11] 杨江山, 常永义, 杨立成. 赤霉素对“红地球”葡萄商品性状构成因素的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(3): 299-302.
- [12] 何进尚. 赤霉素处理对“红地球”葡萄树体及产量的影响研究[J]. 安徽农业科学, 2009(23): 10962-10963.
- [13] 刘捷, 杨丽娜, 陶建敏, 等. GA 与 CPPU 对大滩户葡萄无核化处理果实发育的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2007(5): 11.
- [14] 谢周, 李小红, 程媛媛, 等. 赤霉素对魏可葡萄果穗及果实生长的影响[J]. 江西农业学报, 2010, 22(1): 50-53.

- [15] 于建娜,任小林,雷琴,等.赤霉素处理对两种葡萄品质和贮藏生理的影响[J].食品科学,2013,34(2):277-281.
- [16] 赵柏锋,张平,朱志强,等.“红地球”葡萄果实品质与贮藏效果关系分析[J].北方园艺,2014(22):24-28.
- [17] 周会玲,李嘉瑞.葡萄果实组织结构与耐贮性的关系[J].园艺学报,2006(1):28-32.
- [18] HOLZ,GGUTSCHOW,MCOERTZES,et al. Occurrence of *Botrytis cinerea* and subsequent disease expression at different positions during cold storage[J]. Postharvest Biol Technol, 2009, 51(2):183-192.
- [19] ZOFFOUJ P, LATORRE B A, NARANJ O P. Preharvest applications of growth regulators and their effect on postharvest quality of table grapes[J]. Hort Science, 2001, 36(4):706-709.
- [20] 赵柏锋,张平,朱志强,等.“红地球”葡萄果实品质与贮藏效果关系分析[J].北方园艺,2014(22):24-28.
- [21] XU C, ZHANG Y, CAO L, et al. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China [J]. Food Chemistry, 2010, 119:1557-1565.
- [22] WILLIAMSON G, CARUGHI A. Polyphenol content and health benefits of raisins[J]. Nutrition Research, 2010, 30: 511-519.
- [23] RAMCHANDANI A G, CHETTIYAR R S, PAKHALE S S. Evaluation of antioxidant and anti-initiating activities of crude polyphenolic extracts from seedless and seeded Indian grapes[J]. Food Chemistry, 2010, 119:298-305.

Effect of Different Concentration Enlargement Treatments on Storage Quality of ‘Red Goble’ Grape

WANG Ping, SUN Jing, CHEN Quan

(Chinese Academy of Agriculture Engineering, Beijing 100125)

Abstract: ‘Red Globe’ grape were used to determine the effect of different concentration enlargement treatments (low concentration $40, 80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$; high concentration $100, 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) on grape storage quality. The results showed that during storage time, the soluble solid content, titratable acid content and total phenolics content in grape of enlargement reduced fast, the higher the concentration, the faster falling; the decay rate, bleaching index and respiratory intensity in grape of enlargement increased, the higher the concentration, the more elevation; vitamin C and DPPH radical scavenging activity were the highest in the grape of low concentration enlargement treatment ($40, 80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$), then the high concentration enlargement treatment ($100, 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$), the CK treatment was the lowest; the first 30 days of storage period, vitamin C content, potassium ferricyanide reduction ability and hydroxyl radical scavenging activity were the highest in the grape of low concentration enlargement treatment ($40, 80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$), then the high concentration enlargement treatment ($100, 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$), the CK treatment was the lowest; the CK treatment became the highest, the high concentration enlargement treatment ($100, 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) became the lowest after 60 days. The experiment showed that, the effect of the enlargement on the taste, appearance and healthcare function of the ‘Red Globe’ grape in actual production, and use the enlargement reasonably according to our demand.

Keywords: ‘Red Globe’ grape; enlargement; storage quality