

不同品种无核葡萄在贮藏过程中品质及生理变化研究

赵 强¹, 张 平², 任朝晖², 农绍庄¹

(1. 大连工业大学 食品学院, 辽宁 大连 116034; 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“无核白”、“费雷无核”、“克瑞森无核”3个无核葡萄品种为试材,研究了在保鲜剂处理后低温(-1~0℃)贮藏期间各品种果实品质及生理变化情况,以期筛选出耐贮品种。结果表明:“克瑞森无核”在整个贮藏过程中好果率下降幅度、失重率和果梗褐变指数上升幅度显著低于其它2个品种,品质生理指标和生理代谢变化小,表现出良好的耐贮性,适合长期贮藏。

关键词:无核葡萄;品种;贮藏品质;生理

中图分类号:S 663.109⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)01-0162-04

葡萄营养价值高,素有“水晶明珠”之称,长江南北普遍种植,随着人们生活水平的提高,鲜食葡萄的需求量越来越大^[1]。其中无核葡萄作为鲜食葡萄的一部分,越来越受到人们的喜爱。新疆得天独厚的气候资源使其成为我国葡萄栽培面积最大的省区,也是我国优质无核葡萄的主要产区,其主要的无核品种有“无核白”、“弗蕾无核”、“克瑞森无核”等。但是鲜食贮运过程中脱粒、软化、褐变及腐烂的现象严重,损失率高达20%~30%,严重影响其商品销售与贮运品质^[2]。

目前,针对无核品种,尤其是新疆的无核品种的研究,主要集中在育种栽培方面。而对于其耐贮性及相关生理变化的研究却是鲜有报道。该研究结合SO₂类保鲜剂处理和低温贮藏,对“无核白”、“弗蕾无核”、“克瑞森无核”3个无核葡萄品种的耐贮性进行研究比较,以期筛选耐贮品种,为无核品种的贮藏生产实践提供必要的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试葡萄品种为“无核白”、“弗蕾无核”及“克瑞森无核”,于2011年9月13日采收于新疆鄯善县。试验地点在新疆葡萄瓜果开发研究中心冷库。葡萄保鲜剂(片剂+粉剂)和葡萄保鲜膜(0.03 mm PE保鲜膜)均由国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)提供。

第一作者简介:赵强(1987-),男,硕士,研究方向为果蔬加工保鲜工艺及理论研究。E-mail:zq382344@qq.com.

责任作者:农绍庄(1956-),男,教授,研究方向为果蔬保鲜和微波萃取及海珍品加工综合技术研发。

基金项目:国家葡萄产业技术体系建设资助项目(nycytx-30-ch-02)。

收稿日期:2012-08-31

1.2 试验方法

选择颗粒饱满、果粒大小均匀、无病、无机械伤、无落粒的葡萄果串放入开孔塑料箱,每箱5 kg。预冷至-1~0℃,放入PE葡萄保鲜膜中并加入葡萄保鲜剂,封口入库。每个品种设6次重复,定期进行调查并测试相关指标。

1.3 项目测定

1.3.1 外观品质指标 好果率:好果率=去除腐烂和脱粒果实的果穗质量/果穗的总质量×100%;失重率:失重率=脱落果实质量/果穗的总质量×100%;果梗褐变指数:参考张华云^[3]方法,略作修改。果梗褐变指数=级数(各级串数×级数)/(最高级数×总串数)×100%,0级:果梗、穗轴部位均没有褐变,1级:果梗或穗轴部位出现褐变现象,但面积不超过总面积的1/4,2级:果梗或穗轴部位出现褐变现象,且面积占总面积的1/4~1/2,3级:果梗或穗轴部位出现褐变现象,且面积占总面积的1/2~3/4,4级:果梗和穗轴部位褐变面积超过3/4或全部褐变。

1.3.2 品质指标 可溶性固形物(TSS)含量采用数字手持袖珍折射仪测定,将葡萄果实直接放入料理机中匀浆后,匀浆液用3层纱布过滤后测定,每个处理重复测定10次,然后取其平均值。可滴定酸(TA)含量采用GB/T 12456-2008法^[4]测定。抗坏血酸(维生素C)含量参考李军^[5]方法测定,略作改动。还原糖含量采用3,5-二硝基水杨酸比色法^[6]测定。果梗叶绿素采用95%乙醇提取法^[7]测定。

1.3.3 生理指标 总酚采用Folin-Ciocalteu法^[8]测定,以没食子酸为标准样。丙二醛(MDA)含量采用硫代巴比妥酸比色法^[9]测定。

1.4 数据分析

试验所有数据均用Excel 2003转化为柱形图,采用

SPSS 17.0 软件进行差异显著性分析及多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同品种无核葡萄贮藏期外观品质的变化

2.1.1 好果率的变化 由图 1 可知,随着贮藏期的延长,3 个品种的好果率均呈下降趋势。其中“克瑞森无核”好果率下降幅度最小,而“无核白”和“弗雷无核”好果率的下降幅度明显高于前者。从不同贮藏期各品种果实好果率的表现来看,“克瑞森无核”的好果率显著($p<0.05$)高于“无核白”和“弗雷无核”,而“无核白”和“弗雷无核”间差异不显著。

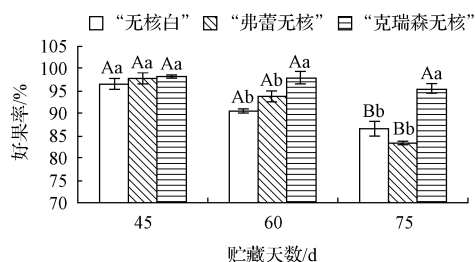


图 1 贮藏期果实好果率的变化

Fig. 1 The changes of the good fruit rate of grape fruit during storage

2.1.2 失重率的变化 由图 2 可知,随着贮藏期的延长,3 个品种的失重率均呈上升趋势。其中“无核白”和“弗雷无核”失重率上升最为明显,且上升幅度明显高于“克瑞森无核”。75 d 时“克瑞森无核”的失重率显著($p<0.05$)低于“无核白”和“弗雷无核”,而“无核白”和“弗雷无核”间差异不显著。

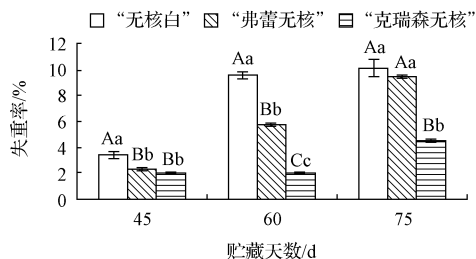


图 2 贮藏期果实失重率的变化

Fig. 2 The changes of the weight loss rate of grape fruit during storage

2.1.3 果梗褐变指数的变化 由图 3 可知,随着贮藏期的延长,3 个品种果梗褐变指数均呈上升趋势。其中“弗雷无核”果梗褐变指数上升最为明显,且上升幅度也明显高于其它品种。75 d 时“克瑞森无核”的果梗褐变指数显著($p<0.05$)低于其它品种,而“无核白”的果梗褐变指数显著($p<0.05$)低于“弗雷无核”。

2.2 不同品种无核葡萄贮藏期品质指标的变化

2.2.1 可溶性固形物(TSS)含量的变化 由图 4 可知,随着贮藏期的延长,“无核白”和“弗雷无核”的变化趋势

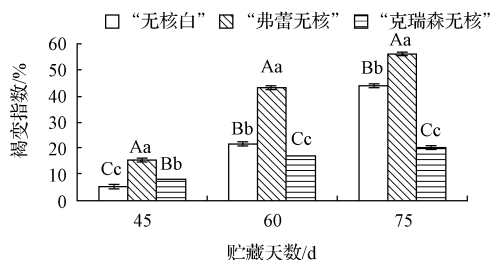


图 3 贮藏期果实果梗褐变指数的变化

Fig. 3 The changes of the fruit infarction browning index during storage

为先升后降,而“克瑞森无核”的变化趋势正好相反。但各品种果实可溶性固形物含量变化不大,品种之间的差异性显著,“弗雷无核”显著($p<0.05$)高于其它 2 个品种。

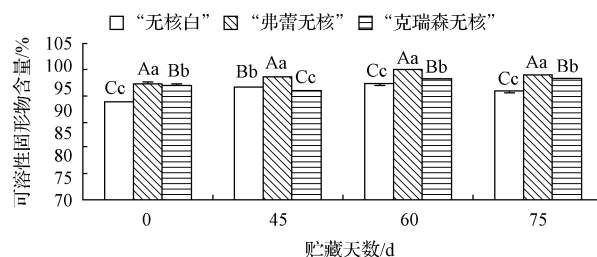


图 4 贮藏期果实可溶性固形物的变化

Fig. 4 The changes of the TSS content of grape fruit during storage

2.2.2 可滴定酸(TA)含量的变化 由图 5 可知,随着贮藏期的延长,“无核白”的可滴定酸含量呈下降趋势,而“弗雷无核”和“克瑞森无核”的变化趋势为先升后降,且各品种均在 0.4%~0.6%之间变化。75 d 时,“克瑞森无核”可滴定酸含量显著($p<0.05$)高于其它品种,“无核白”显著($p<0.05$)高于“弗雷无核”。

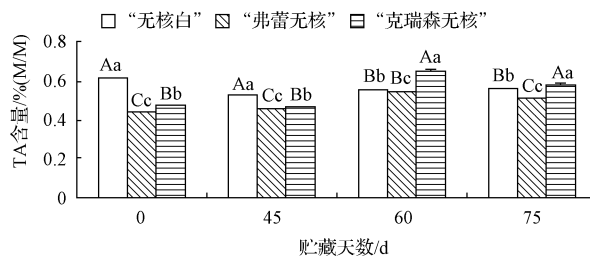


图 5 贮藏期果实可滴定酸的变化

Fig. 5 The changes of the TA content of grape fruit during storage

2.2.3 维生素 C 含量的变化 由图 6 可知,随着贮藏期的延长,“无核白”和“弗雷无核”的维生素 C 含量变化趋势为先升后降,而“克瑞森无核”是先降后升。75 d 时,“克瑞森无核”的维生素 C 含量显著($p<0.05$)高于其它品种。60 d 时,“无核白”和“弗雷无核”的维生素 C

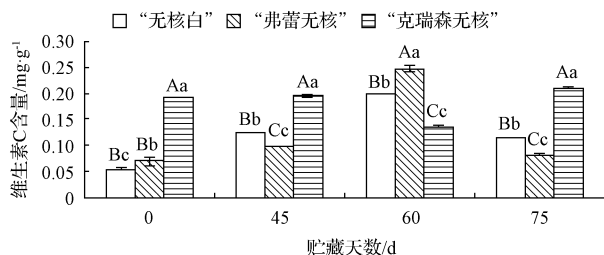


图6 贮藏期果实维生素C含量的变化

Fig. 6 The changes of the Vc content of grape fruit during storage

含量达到最大值。

2.2.4 还原糖含量的变化 由图7可知,随着贮藏期的延长,“无核白”的还原糖含量变化呈下降趋势,而“弗蕾无核”和“克瑞森无核”的变化趋势正好相反。75 d时,“弗蕾无核”的还原糖含量显著($p<0.05$)高于其它品种,“克瑞森无核”则显著($p<0.05$)高于“无核白”。

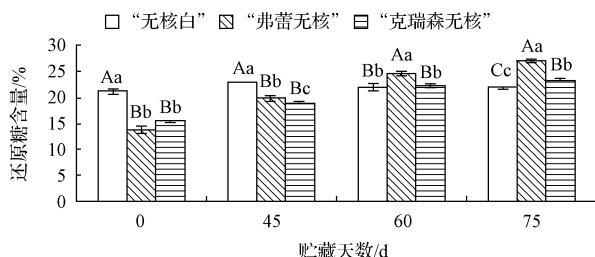


图7 贮藏期果实还原糖含量的变化

Fig. 7 The changes of the reducing sugar content of grape fruit during storage

2.2.5 果梗叶绿素的变化 由图8可知,随着贮藏期的延长,3个品种果梗叶绿素含量均呈下降趋势。其中“克瑞森无核”果梗叶绿素含量下降最不明显,而“无核白”和“弗蕾无核”下降幅度明显高于前者。从不同贮藏期时各品种果实果梗叶绿素含量的表现来看“克瑞森无核”显著($p<0.05$)高于“无核白”和“弗蕾无核”,而“无核白”则显著($p<0.05$)高于“弗蕾无核”。

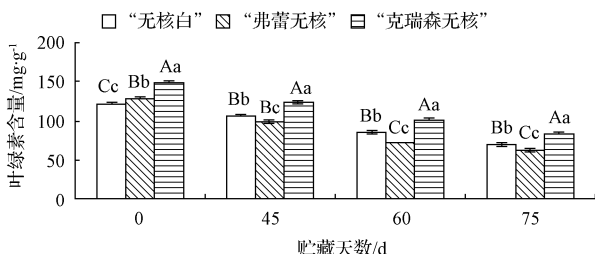


图8 贮藏期果实果梗叶绿素含量的变化

Fig. 8 The changes of the fruit infarction chlorophyll content of grape fruit during storage

2.3 不同品种无核葡萄贮藏期生理代谢的变化

2.3.1 总酚含量的变化 由图9可知,随着贮藏期的延长,“无核白”的总酚含量变化趋势呈先上升后下降,“弗蕾无核”的变化趋势呈先下降再上升,“克瑞森无核”呈上升—下降—上升趋势。且“无核白”的总酚含量显著($p<0.05$)高于其它品种,“弗蕾无核”显著($p<0.05$)高于“克瑞森无核”。

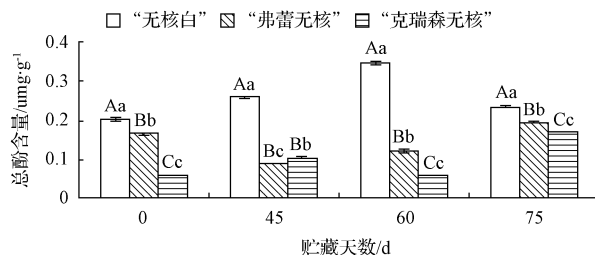


图9 贮藏期果实总酚含量的变化

Fig. 9 The changes of the total phenols content of grape fruit during storage

2.3.2 丙二醛含量的变化 由图10可知,从整个贮藏期果实丙二醛含量变化来看,随着贮藏期的延长,“无核白”丙二醛含量呈上升趋势,“弗蕾无核”则呈下降趋势,而“克瑞森无核”的变化趋势为先下降再上升。75 d时,“克瑞森无核”的丙二醛含量最高,“无核白”的丙二醛含量高于“弗蕾无核”。

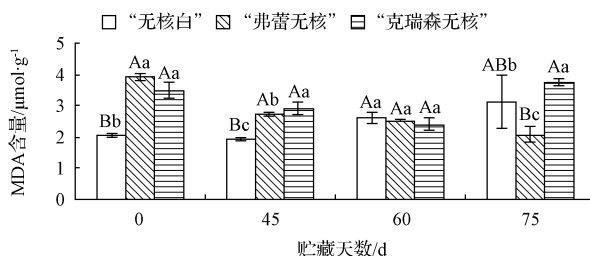


图10 贮藏期果实丙二醛含量的变化

Fig. 10 The changes of the MDA content of grape fruit during storage

3 结论

好果率、失重率、果梗褐变指数是评价果品耐贮性好坏、商品性优劣的直观表现。该试验结果表明,“克瑞森无核”的好果率达95.5%,显著高于其它2个品种;且失重率和果梗褐变指数也显著低于其它2个品种,表现出很好的耐贮性。而“无核白”和“弗蕾无核”在贮藏后期好果率显著降低,失重率和果梗褐变指数显著升高,较难贮藏。该试验结论与童莉等^[10]对“无核白”研究及嵇耀武等^[11]对“克瑞森无核”的研究相一致。

该试验也从不同品种无核葡萄在贮藏期品质生理及生理代谢的变化2个方面做了探讨。可溶性固形物

(TSS)与可滴定酸(TA)含量是评价葡萄果实品质好坏的重要指标。该试验结果表明,不同品种之间品质生理指标差异显著,但就其品种本身来看,各项指标变化不大,说明采后保鲜剂可很好的保持葡萄果实贮藏过程中品质的稳定性。总酚是酶促褐变中的氧化底物,其含量高低反映了果实抗褐变能力的强弱。该试验结果表明,3种无核葡萄品种在整个贮藏期总酚含量均略有增加,果实未出现明显褐变;但不同贮藏期总酚含量和果实褐变状况未表现出明显的相关性,这可能是由于总酚含量并不是果实褐变的唯一决定因素^[12-13]。丙二醛是果实衰老过程逐渐积累的一类有害代谢物质,果实内丙二醛积累过多会加速果实衰老,缩短其贮藏寿命。试验结果表明,3种无核葡萄品种的丙二醛含量在整个贮藏期变化差异性显著。针对各品种自身丙二醛含量变化而言,在“克瑞森无核”中增加缓慢,在“弗蕾无核”中增加受抑制。相对于前二者,“无核白”的整个贮藏期显著增加,果实的耐贮性也相对较差。

综上所述,3个品种相比较,“克瑞森无核”表现出很好的耐贮性,适合长期贮藏。而其它2个品种,贮藏期好果率下降快,果实出现褐变,霉烂现象,较难贮藏。寻找合适的方法抑制其有害代谢物质(如MDA等)的积累和延缓其贮藏过程中失重率的增加是解决“无核白”和“弗蕾无核”贮藏难的关键问题,有待进一步研究。

参考文献

- [1] 杨士章,徐春仲,刘靖,等.果蔬贮藏保鲜加工大全[M].北京:农业出版社,1996:57.
- [2] 张国海,郭香凤,史国安,等.鲜食葡萄采后贮藏研究进展[J].河南科技大学学报(农学版),2003,23(3):31-34.
- [3] 张华云.葡萄采后保鲜技术及机理研究[D].北京:中国农业大学,2002.
- [4] 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.
- [5] 李军.钼蓝比色法测定还原型维生素C[J].食品科学,2000,21(8):42-44.
- [6] 郝建军,刘延吉.植物生理学实验技术[M].北京:科学技术出版社,2001:73-74.
- [7] 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.
- [8] Sigleton V L, Rossi J A. Colorimetry of total phenols with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1965, 16: 144-158.
- [9] 郝再彬.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004:50.
- [10] 童莉,王欣,雯茜姆,等.葡萄贮藏过程中含糖量、维生素C、呼吸、膜透性的变化和耐贮性的关系[J].种子,2008(10):26-28.
- [11] 嵯耀武,马立佳.克瑞森无核葡萄的主要性状和栽培技术[J].落叶果树,2005(4):26-27.
- [12] 李桂芬,刘廷松.葡萄贮藏生理研究进展[J].果蔬科学,2000,17(1):63-69.
- [13] 秦丹,石雪晖,胡亚平,等.葡萄采后贮藏保鲜研究进展[J].保鲜与加工,2006,6(1):9-11.

Study on Physiology and Quality Changes of Different Seedless Grape Varieties during Cold Storage

ZHAO Qiang¹, ZHANG Ping², REN Zhao-hui², NONG Shao-zhuang¹

(1. Department of Food Science, Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning 116034; 2. National Engineering and Technology Research Center for Preservation of Agricultural Products (Tianjin), Tianjin Key Laboratory of Postharvest Physiology and Storage of Agricultural Products, Tianjin 300384)

Abstract: Three seedless grape varieties ‘Wuhebai’, ‘Feileiwuhe’ and ‘Keruisenwuhe’ were used as materials, the change of the preservatives treatment combined with controlled low temperature ($-1\sim 0^{\circ}\text{C}$) storage on the postharvest quality and physiology indexes were investigated in order to screen the resistance varieties. The results showed that ‘Keruisenwuhe’ was significantly lower than the other two varieties on the decline of good fruit rate and the rises of weight loss rate and fruit infarction browning index. Quality physiological indexes and physiological metabolism of crimson changed small, showing good resistance to lay aside sex, and suitable for long time storage.

Key words: seedless grape; varieties; storage quality; physiology