

高培仁,王石华. CaCl_2 处理对丽江雪桃形态和理化指标的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):279-281.

CaCl_2 处理对丽江雪桃形态和理化指标的影响

高培仁,王石华

(丽江师范高等专科学校生命科学系,云南丽江 674199)

摘要:以丽江雪桃为试验材料,分析比较了不同浓度的 CaCl_2 处理对低温贮藏条件下雪桃果实硬度、褐变和腐烂 3 个形态指标以及可溶性固形物和可滴定酸 2 个理化指标的影响。结果表明, CaCl_2 处理对丽江雪桃的形态指标无明显影响,然而对其理化指标的影响较为明显,其中,6 g/L 和 10 g/L 的 CaCl_2 处理能分别有效延缓丽江雪桃可滴定酸和可溶性固形物含量的升高。

关键词:丽江雪桃; CaCl_2 ;贮藏;形态;理化指标

中图分类号:S662.101

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2013)12-0279-03

丽江雪桃是经过多年精心优化培育出来的优良桃树品种,适合于云南丽江海拔 2 000~2 600 m 的原生态高原地区种植,具有色彩鲜艳、口感甜脆、果形端正美观等特点。来自国家农业部农产品质量监督检验测试中心的检验报告表明,在 39 项检测指标中,丽江雪桃有 33 项指标明显高于其他著名的桃品种。自 2009 年以来,丽江雪桃已连续 5 年被选定为中国国庆招待宴会珍稀果品。目前,丽江市雪桃总种植面积

已达到 1 000 hm^2 ,丽江雪桃产业为丽江市社会主义新农村建设起到了积极的推动作用。然而,由于桃属于典型的呼吸跃变型果实,采后在常温条件下迅速出现呼吸高峰和乙烯释放高峰,发生软化腐烂现象,使耐贮藏性下降^[1]。目前,关于丽江雪桃的贮藏防褐保鲜仅有很少研究^[2-5]。

基于 CaCl_2 对于众多植物具有比较明显的保鲜效果^[6-13]。本试验采用不同浓度的 CaCl_2 处理丽江雪桃,分析比较其果实低温贮藏过程中形态与理化指标变化,筛选适合雪桃贮藏防褐保鲜的 CaCl_2 浓度,旨在探索延长丽江雪桃贮藏期的可行性方法。

1 材料与方法

1.1 供试材料

在素有“丽江水果之乡”美誉的丽江市玉龙县拉市乡雪

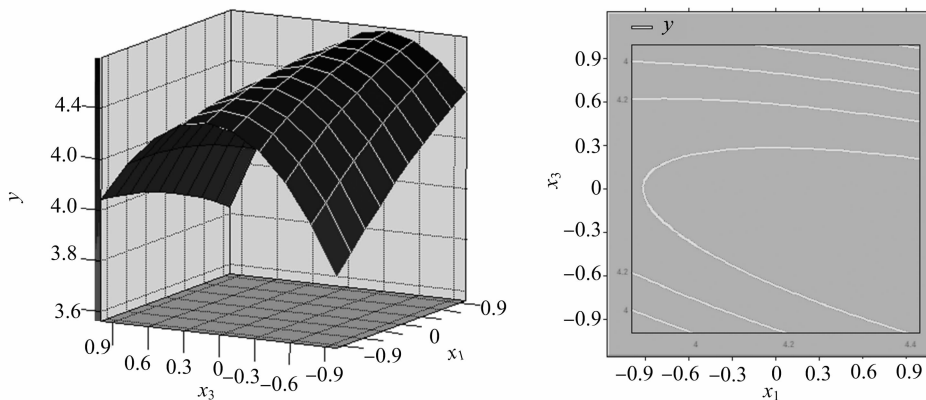


图3 萃取压力(x_1)与萃取温度(x_3)的响应面和等值线

参考文献:

- [1]林尚泽. 变应性鼻炎(AR)流行病学病理发生及治疗的一些方面[J]. 国外医学:中医中药分册,2001,25(3):179.
- [2]丁丽凤,吴敏. 辛夷挥发油的提取工艺研究[J]. 上海中医药大学学报,2007,21(2):64-66.
- [3]南京中医药大学. 中药大辞典(上册)[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006:1616-1619.

- [4]赵欧,梁逸曾. 辛夷挥发油不同提取方法的研究[J]. 质谱学报,2007,28(2):106-113.
- [5]李小莉,张永忠. 辛夷挥发油的抗过敏实验研究[J]. 中国医院药学杂志,2002,22(9):520-521.
- [6]王文魁,沈映君,齐云,等. 辛夷抗炎作用的实验研究[J]. 成都中医药大学学报,2000,23(1):58-61.
- [7]张坤,朱凤岗,曲祥金. 超临界流体萃取辛夷精油的组分分析[J]. 化学分析计量,2005,14(3):25-27.

桃种植区选择丽江雪桃作为供试材料。雪桃成熟时,人工摘取成熟度和大小一致的果实,定量装塑料周转箱,及时运回实验室。

1.2 处理方法

挑出完好无损的果实,随机测量 6 个果实的品质指标,其余果实分为 2 部分,一部分直接用保鲜袋包装后分别置于低温($1 \sim 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$)和室温条件下贮藏,其中将未经处理置于低温下进行贮藏的作为对照;另一部分分别经 2、6、10 g/L 的 CaCl_2 浸泡处理 30 min,自然晾干后用保鲜袋包装并置于低温($1 \sim 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$)条件下贮藏。

1.3 果实形态指标和品质指标的测定

对贮藏的雪桃果实定期(7 d)进行检测,调查果实的硬度、果肉褐变指数、果肉腐烂指数、可溶性固形物含量、可滴定酸含量等,各指标重复测定 3 次。果实硬度:用 GY-1 型果实硬度计测定。将果实从中部横切,在距外果皮 0.5 cm 处的不同位置每面测 3 个数值,4 面共 12 个数值,计算平均值,单位以 kg/cm^2 表示。

果肉腐烂指数和褐变指数:果肉腐烂指数的测定参考 Fallik 等的方法^[14],略有改动。根据每个桃果实的腐烂面积,求得腐烂指数。具体指标划分为:无腐烂为 0 级;腐烂面积 $< 10\%$ 为 1 级;腐烂面积 $10\% \sim 30\%$ 为 2 级;腐烂面积 $30\% \sim 50\%$ 为 3 级;腐烂面积 $> 50\%$ 为 4 级。取果实的平均指数作为该处理腐烂指数。果肉褐变指数:从桃果实的 4 个不同部位纵切,根据纵切面褐变情况,计算褐变指数。划分标准同果肉腐烂指数。取果实的平均指数作为该处理褐变指数。可溶性固形物含量:糖度计测定,测定 3 次,取平均值,单位以%表示。可滴定酸含量:酸碱测定法,以苹果酸计,测定 3 次,取平均值,单位以%表示。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 CaCl_2 处理对贮藏条件下丽江雪桃果实硬度的影响

果实在贮藏期间其体内代谢的变化将直接导致其硬度发生改变,果实软化是衰老的表现之一。由图 1 可以看出,丽江雪桃果实的硬度在采后整体呈下降趋势,除了未经任何处理贮藏于室温条件下的雪桃在贮藏前期(0~7 d)果实硬度急剧下降外,其余处理在贮藏前期果实硬度均呈上升趋势,直到贮藏中后期(14 d 或 21 d)其果实硬度急剧下降。贮藏 28 d 时,经不同浓度 CaCl_2 处理的雪桃果实硬度均高于对照。

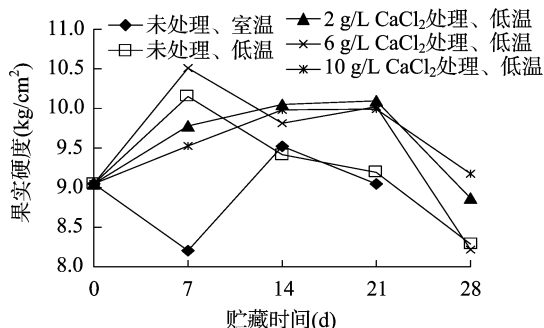


图1 不同贮藏期丽江雪桃果实硬度变化

2.2 不同浓度 CaCl_2 处理对贮藏条件下丽江雪桃果实褐变和腐烂的影响

由图 2 可以看出,贮藏 7 d 时未经 CaCl_2 处理的雪桃果实开始发生褐变,然而经不同浓度 CaCl_2 处理的均未发生褐变;贮藏 14 d 时,经 6 g/L CaCl_2 处理的开始发生褐变,并且其褐变程度高于对照组,然而经 2 g/L 和 10 g/L 钙处理的仍然未发生褐变;贮藏 21 d 时各处理组褐变率均大于 2 级,然而经不同浓度 CaCl_2 处理的褐变指数均低于对照组的 3.0 级;贮藏 28 d 时,各处理组褐变率均大于 2.5 级,但经 2 g/L 和 6 g/L CaCl_2 处理的褐变指数均低于对照组的 3.5 级,然而经 10 g/L CaCl_2 处理的褐变指数却高于对照组。

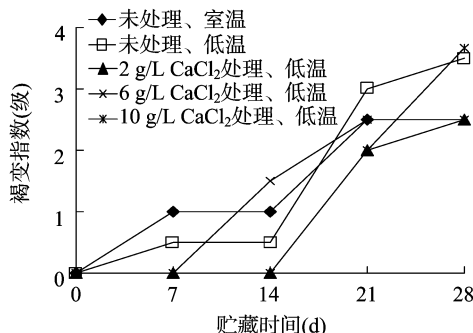


图2 不同贮藏期丽江雪桃褐变指数变化

由图 3 可以看出,贮藏 7 d 时所有雪桃果实均未发生腐烂,然而贮藏 14 d 时未经 CaCl_2 处理的均不同程度出现果实腐烂现象,特别是贮藏在室温条件下的雪桃腐烂较为明显;经不同浓度 CaCl_2 处理的雪桃果实在贮藏 21 d 时仍未出现腐烂,特别是经 2 g/L CaCl_2 处理的雪桃贮藏 28 d 后均未出现腐烂;然而,在贮藏 28 d 时,经 6 g/L 和 10 g/L CaCl_2 处理的雪桃均不同程度出现腐烂,特别是经 6 g/L CaCl_2 处理的腐烂程度比未处理低温组还要严重。

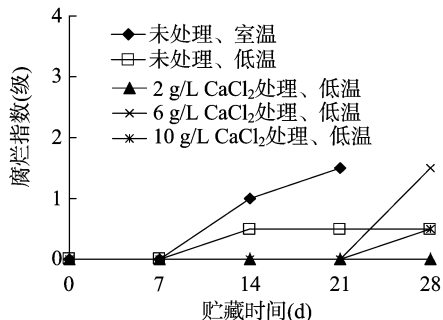


图3 不同贮藏期丽江雪桃腐烂指数变化

2.3 不同浓度 CaCl_2 处理对贮藏条件下丽江雪桃果实可溶性固形物含量的影响

由图 4 可以看出,在贮藏期间,同一处理丽江雪桃可溶性固形物含量总体呈现先下降后上升的趋势,不同贮藏时间可溶性固形物含量达极显著差异($P < 0.01$)。未经 CaCl_2 处理的丽江雪桃在室温条件下贮藏,其可溶性固形物含量在贮藏 14 d 时最高,极显著高于其他时期;在低温条件下贮藏时,其可溶性固形物含量在贮藏 14 d 时最低,极显著低于其他时期,直到贮藏 28 d 时达最高值。与室温贮藏相比较,低温贮藏丽江雪桃可明显抑制其可溶性固形物含量的上升。

经不同浓度 CaCl_2 处理的雪桃在贮藏前期(0~7 d),其可溶性固形物均极显著下降($P < 0.01$),之后均呈现上升的趋势,上升的幅度同样达极显著水平($P < 0.01$),特别是经 2 g/L 的 CaCl_2 处理组上升最为明显,并且该组的雪桃果实可溶性固形物在贮藏 28 d 时仍具有较高的含量。经 10 g/L 的 CaCl_2 处理的雪桃其可溶性固形物含量上升较为缓慢,直到贮藏后期(21~28 d)其可溶性固形物急剧上升达 13.70%,极显著高于其他贮藏时期。贮藏 21 d 时,经 2 g/L 和 6 g/L CaCl_2 处理的其可溶性固形物均极显著高于未经 CaCl_2 处理组和经 10 g/L CaCl_2 处理组。试验表明, CaCl_2 处理可延缓丽江雪桃果实可溶性固形物含量的上升。

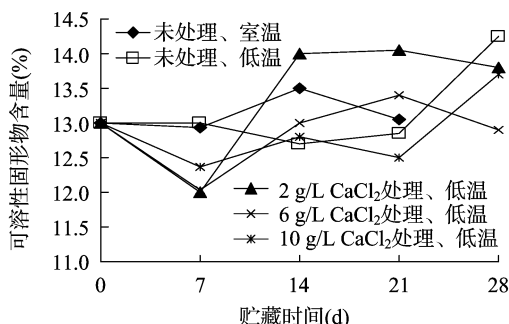


图4 不同贮藏期丽江雪桃果实可溶性固形物含量变化

2.4 不同浓度 CaCl_2 处理对贮藏条件下丽江雪桃果实可滴定酸含量的影响

由图 5 可以看出,在贮藏期间丽江雪桃可滴定酸含量总体呈先上升后下降趋势。与贮藏前相比,贮藏 7 d 时所有处理的可滴定酸含量均极显著增加($P < 0.01$),用 6 g/L CaCl_2 处理的丽江雪桃果实其可滴定酸含量增加的幅度最小,极显著($P < 0.01$)低于未经 CaCl_2 处理的对照组和 2 g/L、10 g/L CaCl_2 处理组。贮藏 14 d 时,经 6 g/L CaCl_2 处理的雪桃果实可滴定酸含量同样极显著($P < 0.01$)低于对照组和 10 g/L 的钙处理组,但略高于 2 g/L CaCl_2 处理组,然而两者差异不显著($P > 0.05$)。所有处理组在贮藏中后期(14~21 d)果实可滴定酸含量均显著或极显著($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)下降,其中 2 g/L 和 6 g/L CaCl_2 处理组下降幅度较小,2 处理组均保持较高的可滴定酸含量,显著或极显著高于对照组和 10 g/L CaCl_2 处理组。这一趋势在贮藏后期(28 d)同样得以表现。试验结果表明, CaCl_2 处理可延缓丽江雪桃果实可滴

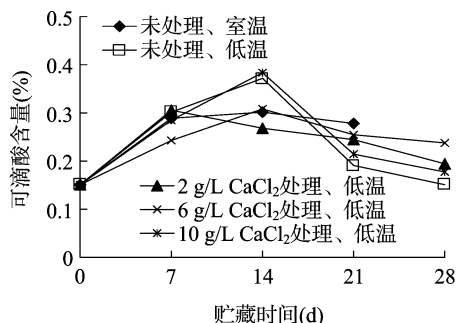


图5 不同贮藏期丽江雪桃果实可滴定酸含量变化

定酸含量的上升,其中以中低浓度 CaCl_2 处理的效果尤为明显。

3 讨论与结论

许多研究表明,采前或采后 Ca^{2+} 处理能明显提高果肉组织 Ca^{2+} 含量,抑制维生素 C 的损失,延缓可溶性固形物和可滴定酸含量的升高,提高贮藏好果率和商品率,延长果实的贮藏期^[6-14]。本研究同样表明,不同浓度 CaCl_2 处理对丽江雪桃果实的形态与理化指标均产生了不同的影响,适当浓度的 CaCl_2 处理能够延缓丽江雪桃果实可溶性固形物和可滴定酸含量的升高,减轻果实褐变和腐烂。然而, CaCl_2 处理对丽江雪桃果实成熟与衰老的影响机理十分复杂,尚需深入研究。由于试验在低温条件下进行, CaCl_2 处理效果与贮藏温度有关,因此,在实际生产中应根据不同的实际贮藏温度进行试验,然后选择适宜的 CaCl_2 处理浓度,以达到最佳的贮藏效果。

参考文献:

- [1] 皮钰珍,马岩松,王善广,等. 桃采后及贮藏生理研究进展[J]. 果树学报,2001,18(1):53-56.
- [2] 陶冬冰,吴荣书,蔡秀丹. 1-MCP 处理对丽江雪桃低温贮藏防褐保鲜效果的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2008,39(1):114-117.
- [3] 王石华. 抗坏血酸对丽江雪桃贮藏品质的影响[J]. 贵州农业科学,2012,40(8):193-194,197.
- [4] 王石华. 柠檬酸处理对丽江雪桃可溶性固形物及可滴定酸的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(2):238-239.
- [5] 王石华. 包装和贮藏温度对丽江雪桃贮藏效果的影响[J]. 西南农业学报,2013,26(2):697-700.
- [6] 陈发河,张维一,吴光斌. 钙渗入对香梨果实贮藏期间生理生化影响[J]. 园艺学报,1991,18(04):365-368.
- [7] 肖红梅,王薛修. 钙处理对桃采后生理和贮藏品质的影响[J]. 南京农业大学学报,1996,19(03):125-127.
- [8] 苏冬梅,胡春水,邓江望,等. CaCl_2 处理对奈李室温贮藏期生理生化的影响[J]. 生命科学研究,2001,5(2):164-168.
- [9] 夏杏洲,吴雪彪,张增奇,等. 钙处理对红江橙采后贮藏品质影响的研究[J]. 保鲜与加工,2009,9(5):9-14.
- [10] 苟亚峰,冯俊涛,马志卿,等. 丁香叶油及其与壳聚糖和 CaCl_2 复配对砀山酥梨的保鲜效果[J]. 核农学报,2008,22(5):674-678.
- [11] 陈 婷,黄新忠,刘鑫铭,等. 钙处理对黄花梨主要贮藏品质指标的影响[J]. 福建农业学报,2012,27(7):728-733.
- [12] 王 强,王秀琪,曾 明. 钙处理对组荷尔脐橙裂果及果实品质的影响[J]. 西南农业学报,2013,26(1):308-311.
- [13] 邓 佳,刘惠民,张南新,等. 采后钙及热处理对葡萄柚果实贮藏期细胞壁物质代谢的影响[J]. 北方园艺,2013(2):123-129.
- [14] Fallik E, Klein S, Grinberg E, et al. Effect of postharvest heat treatment of tomatoes on fruit ripening and decay caused by botrytis cinerea[J]. Plant Disease,1993,77:985-988.