

纳米银涂膜对圣女果保鲜效果的研究

刘丽萍

(渤海大学化学化工与食品安全学院, 辽宁锦州 121013)

摘要: 通过微波辅助化学还原法制备纳米银, 对圣女果进行涂膜处理, 以研究纳米银溶液对圣女果保鲜效果的影响。结果表明: 纳米银溶液对圣女果有较好的保鲜效果。经纳米银涂膜处理的圣女果, 贮藏 15 d 后硬度提高了 40%, 可溶性固形物和 Vc 含量下降幅度均低于对照组近一倍, 经感官评定, 涂抹处理能有效降低圣女果的腐烂率, 延长贮藏期, 并保持其营养品质。

关键词: 纳米银; 圣女果; 涂膜; 保鲜

文章编号: 1673-9078(2012)10-1316-1318

Fresh-keeping Effect of Nano-silver Coating on Cherry Tomato

LIU Li-ping

(College of Chemistry, Chemical Engineer and Food Safety, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract: The microwave-assisted chemical reduction method was used for the nano-silver to yield a coating. The coating was used to treat cherry tomato. The treated cherry tomato during storage was periodically measured in order to investigate its fresh-keeping effect. The results showed that nano-silver exhibited the best fresh-keeping effect on cherry tomato. Compared to uncoated ones, its hardness was enhanced by 40%, the contents of soluble solids and Vc were lower than uncoated ones nearly doubled after 15 days of storage. Through the sensory evaluation, the nano-silver treatment could significantly reduce the rotting rate of cherry tomato, prolong its shelf-life and maintain the sensory quality of cherry tomato during storage.

Key words: nano-silver; cherry tomato; coating; fresh-keeping

圣女果, 俗称小西红柿、樱桃番茄, 原产于南美洲, 因其栽培技术简单、适应性较强, 在我国各省有广泛栽培^[1]。圣女果内含糖、有机酸、矿物质和多种维生素等营养成分, 尤其人体必需的 Vc 含量是普通番茄的 1.7 倍, 是难得的“水果蔬菜”^[2]。但是圣女果自然采摘以后, 由于自身呼吸系统的作用, 容易出现失水, 营养损失, 造成外型褶皱和口感欠佳, 有损其商品价值和食用价值。

目前, 果蔬的保鲜方法主要有气调贮藏法、臭氧离子贮藏法、涂膜法和辐射贮藏法等^[3], 在这些方法中, 涂膜法因其简单、方便、造价低等优点, 在贮藏保鲜过程中得到广泛的应用^[4], 目前作为可食用涂膜的有甲壳素、纤维素、壳聚糖、复合型膜等^[5]。纳米银是一种很好的抑菌剂^[6], 适量的纳米银可延长食品的保存期^[7-8]。本文试图以纳米银涂膜圣女果, 研究对其保鲜效果的影响。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

收稿日期: 2012-04-25

作者简介: 刘丽萍 (1962-), 女, 本科, 教授级高级实验师, 研究方向为食品资源开发

圣女果: 购买于锦州市古塔区早市, 选择色泽均匀、大小一致、无病虫害和机械损伤、生理成熟度一致的果实。所有试剂均为分析纯; TD5AWS 中型电动台式低速离心机, 长沙湘仪离心机仪器有限公司; FA2004 型电子分析天平, 上海恒平科学仪器有限公司; WD800(BL23)格兰仕牌微波炉, 佛山市顺德区格兰仕微波炉电器有限公司; 数显恒温水浴锅, 郵城威瑞科教仪器有限公司; 2WAJ 型阿贝折光仪, 上海申光仪器仪表有限公司; GY-1 型果实硬度计。

1.2 实验方法

1.2.1 纳米银涂膜液的制备

本文利用微波辅助化学还原法制备纳米银^[9]。量取 100 mL 0.01 mol/L 硝酸银溶液和 100 mL 0.01 mol/L 柠檬酸钠溶液于大烧杯中, 加入 800 mL 去离子水, 充分搅拌后, 将烧杯置于微波炉中, 在 720 W 功率下加热 5 min, 然后取出自然冷却, 稀释 400 倍后即得纳米银溶胶。

1.2.2 圣女果的涂膜处理

将圣女果用自来水清洗干净后自然晾干, 平均分为二份, 分别放入蒸馏水和纳米银溶胶中浸泡 3 min, 捞出后自然晾干, 将其装入保鲜袋内密封, 每袋约 200 g, 室温贮藏。蒸馏水处理的样品作为对照组。

1.2.3 圣女果新鲜程度的测定方法

- (1) 失重率的测定：重量法；
- (2) 硬度的测定：GY-1 型果实硬度计；
- (3) 可溶性固形物含量的测定：阿贝折光仪；
- (4) 维生素 C 含量的测定^[10]。
- (5) 感官评定：由 12 名感官评定员进行打分，采用九点标定法^[11]，标准为：9 极好，8 良好，7 好，6 次好，5 一般，4 一般稍差，3 差，2 很差，1 极差。

2 结果与讨论

2.1 纳米银涂膜对圣女果失重率的影响

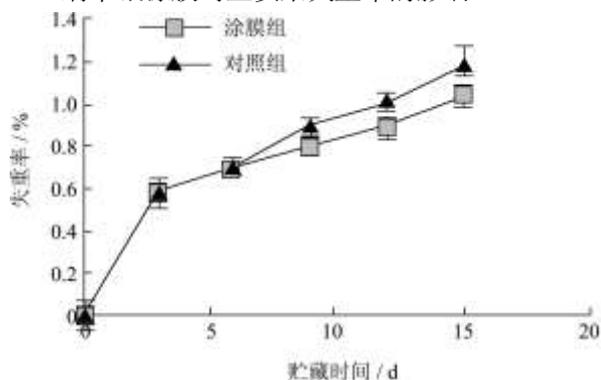


图 1 不同处理对圣女果失重率的影响

Fig.1 Effect of different treatments on weight loss rate of cherry tomatoes

圣女果在贮藏过程中由于机体的呼吸作用和蒸发作用，使得自身水分损失，即随着贮藏时间的延长，失重程度增加^[12]。从图1可知，圣女果在室温下保鲜袋内贮藏过程中，涂膜处理并未对失重率有太大影响。

2.2 纳米银涂膜对圣女果硬度的影响

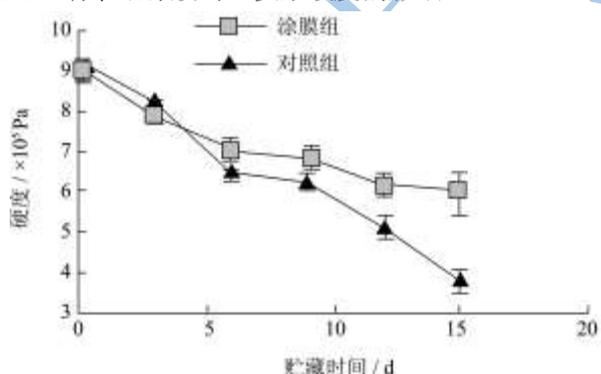


图 2 不同处理对圣女果硬度的影响

Fig.2 Effect of different treatments on harness of cherry tomatoes

硬度是评价圣女果品质的重要指标，在贮藏中，圣女果水分的散失导致萎蔫现象，硬度呈下降趋势。由图 2 可知，在贮藏过程中，前 3 d 涂膜处理组与对照组硬度基本相同，15 d 时，对照组下降程度远高涂膜组，涂膜组的硬度比对照组高出约 40%。可见，纳

米银涂膜处理能较好地抑制圣女果的软化。

2.3 纳米银涂膜对圣女果可溶性固形物含量的影响

可溶性固形物是溶解于果蔬中的一些旋光物质，主要是糖类，是果蔬主要营养物质多少的一个指标^[13]。随着贮藏时间的增加，这些物质势必会被消耗以维持果蔬正常的新陈代谢，进而从可溶性固形物含量可以看出果蔬的营养成分变化。本文利用阿贝折光仪测定圣女果的折光率，可溶性固形物含量与折光率呈正比，从折光率的变化可以反映出可溶性固形物含量。

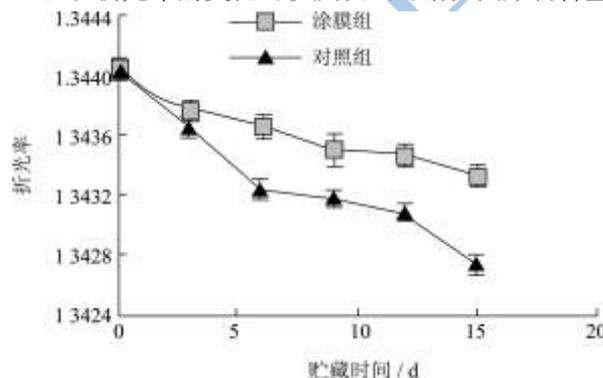


图 3 不同处理对圣女果可溶性固形物含量的影响

Fig.3 Effect of different treatments on soluble solid content of cherry tomatoes

由图 3 可见，随着贮藏时间延长，圣女果的可溶性固形物含量呈下降趋势。贮藏 6 d 后，涂膜组、对照组折光率分别为 1.3437、1.3432。贮藏 15 d 后，对照组可溶性固形物含量明显下降，而涂膜组下降幅度较小，仅为对照组下降幅度的一倍，营养损失少。

2.4 纳米银涂膜对圣女果维生素 C 含量的影响

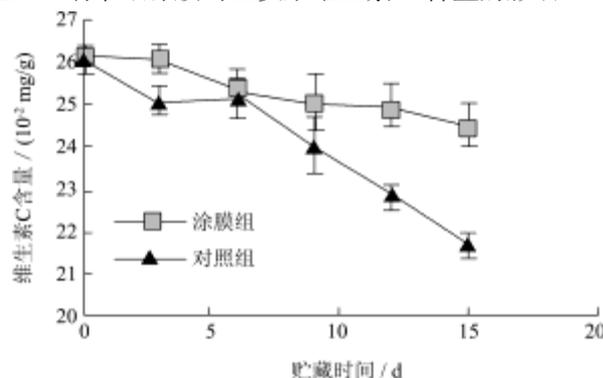


图 4 不同处理对圣女果 Vc 含量的影响

Fig.4 Effect of different treatments on Vc content of cherry tomatoes

维生素 C (Vc) 是果蔬中一种非常重要的营养成分，是衡量果蔬营养价值的重要指标^[14]，但在保存期间 Vc 极易被氧化而损失。由图 4 可以看出，在整个贮藏过程中随着时间的延长，Vc 的含量逐渐减少，贮藏 15 d 后，涂膜组 Vc 含量仍然较高，为 0.245 mg/g，对照组 Vc 含量仅为 0.22 mg/g。由此可知，纳米银涂

膜后的圣女果比对照组有较为明显的保鲜效果。

2.5 纳米银涂膜对圣女果感官品质的影响

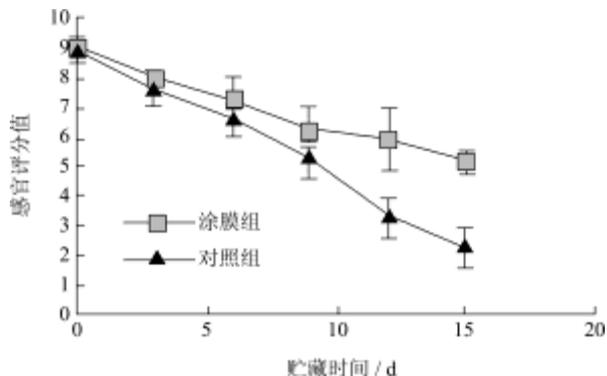


图5 不同处理对圣女果感官品质的影响

Fig.5 Effect of different treatments on sensory quality of cherry tomatoes

感官品质直接决定了消费者购买的欲望,感官分析也是评价食品质量最直观、最快速的方法^[15],通过有经验的12名感官评定员评分,由图5可知,涂膜组样品在腐烂程度、外观、色泽、气味、滋味等方面均明显好于对照组,这是由于纳米银具有良好的抑菌性能,增强了圣女果对外界污染物的抵制能力,延长圣女果的货架期。

3 结论

纳米银涂膜对圣女果具有较好的保鲜效果。随着贮藏时间的延长,圣女果的硬度、可溶性固形物含量、Vc含量均呈较大的变化趋势,纳米银溶液可有效提高了圣女果的新鲜程度,延长了贮藏期,而纳米银处理后,对圣女果失水率影响不大,可见,纳米银在抑菌方面作用较显著,但对果蔬的保水性较差,故在后续实验中可考虑在纳米银溶胶中增加一些保水性好材料复合使用。

参考文献

- [1] 柯丽明,张福平,陈蔚辉,等.对茄果珍品-樱桃番茄营养品质之分析[J].中国果菜,2002,4:31
- [2] 刘尚军,王若兰,姜海峰,等.可食膜果蔬保鲜效果研究[J].郑州工程学院学报,2002,25(5):164-165
- [3] 段翰英,何永佳,罗卓铭,等.中草药提取物在黄瓜保鲜上的应用研究[J].现代食品科技,2006,22(1):95-96
- [4] 袁志,王明力,李霞.纳米SiO₂壳聚糖复合膜保鲜草莓的研究[J].现代食品科技,2011,27(1):11-15
- [5] 张晓彦,刘伟民.国内外果蔬涂膜技术动态[J].食品科技,2000,6:2-3
- [6] 曲锋,许恒毅,熊勇华,等.纳米银杀菌机理的研究进展[J].食品科学,2010,31(17):420-424
- [7] AN Jianshen, ZHANG Min, WANG Shaojin, et al. Physical, chemical and microbiological changes in stored green asparagus spears as affected by coating of silver nanoparticles-PVP [J]. Swiss Society of Food Science and Technology, 2008, 41: 1100-1107
- [8] 李新林.纳米银涂膜液的制备及其在海参低温干制品中的应用[D].无锡:江南大学,2008
- [9] 司民真,方炎,董刚,等.微波加热法快速制备纳米银及其SERS活性研究[J].光子学报,2008,37(5):1034-1037
- [10] 钟艳梅,李耀斌.茶多酚对新鲜原果汁保鲜效果的影响[J].现代食品科技,2011,27(6):630-633
- [11] 李博,雷激,徐坤,等.芽菜的质构分析与感官评价研究[J].食品科技,2010,35(8):307-310
- [12] 庞凌云,李瑜,祝美云,等.壳聚糖大豆分离蛋白复合膜对圣女果涂膜保鲜效果研究[J].食品科学,2009,30(20):426-429
- [13] 盛海彦,翟丙年,杨岩荣,等.蔬菜专用叶面肥对番茄产量及品质的影响[J].土壤肥料科学,2004,20(4):182-184
- [14] 马李一,甘瑾,殷宁,等.天然涂膜保鲜剂对青脆李的贮藏保鲜作用[J].食品与发酵工业,2004,7(30):135-138
- [15] 赵希荣,赵立,王辰瑶.壳聚糖涂膜结合气调包装延长鸡肉保质期[J].食品科学,2009,30(22):354-357