

不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒保鲜效果的影响

杨亚静 张相春 袁利

遵义师范学院 生物与农业科技学院 贵州遵义 563006

DOI: 10.12238/ems.v7i8.14735

[摘要] 茵红椒是遵义本土长期驯化栽培并经过优选培育而成的一个本地红花椒品种, 其采后短期内存在容易失水、衰老、褪绿、褐变等问题, 导致外观、香气和麻味等品质损失, 给种植户带来严重的经济损失。通过应用涂膜法探讨不同浓度抗坏血酸处理对于茵红椒的保鲜作用。实验结果表明: 当抗坏血酸浓度为 1.5% 时, 能有效抑制多酚氧化酶活性和降低茵红椒呼吸强度, 同时也能减少叶绿素的损失、重量损耗及腐败情况的发生, 达到较好的保鲜效果。

[关键词] 茵红椒; 抗坏血酸; 保鲜; 多酚氧化酶

1 引言

茵红椒作为花椒的一种, 也会经过后熟和衰老的阶段^[1]。在这个过程中, 诸如氧气、温度、湿度、酶活性以及光线等环境条件都能够影响到青花椒的保鲜效果, 因此可能会引起其颜色的变化或出现褐色反应, 同时也会降低麻感^[3]。抗坏血酸是一种对植物至关重要且广泛应用的水溶性维生素, 其具备抵抗压力、疾病等多个生物特性^[4]。

本研究以茵红椒为原材料, 以抗坏血酸为保鲜剂, 研究不同浓度抗坏血酸涂膜保鲜对茵红椒的保鲜作用, 旨在通过探讨抗坏血酸涂膜技术对茵红椒保鲜效果的影响, 着眼于茵红椒品质的关键指标和适宜的抗坏血酸浓度, 主要目的是为了能够极大地提高茵红椒的品质和对其货架期的延长奠定坚实的科学和价值依据^[5]。

2 材料与方法

2.1 实验材料及试剂

遵义茵红椒, 抗坏血酸、碳酸钙、丙酮、磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、邻苯二酚、草酸、氯化钡、氢氧化钠、酚酞、无水乙醇、醋酸。

2.2 仪器设备

紫外分光光度计、电子分析天平、电子天平、电热恒温水浴锅、电磁炉、高速冷冻离心机、真空封口机、冰箱

2.3 实验方法

2.3.1 失重率的测定

参照文献称重法测量各个组别茵红椒的质量并计算失重率^[6]。

$$\text{失重率}(\%) = (m_0 - m_n) / m_0 \times 100\% \quad (2-1)$$

式中:

m_0 ——贮藏前的重量 (g)

m_n ——贮藏第 n 天的重量 (g)

2.3.2 腐烂率的测定

腐烂率是指出现腐烂的茵红椒占所取样品的百分比。参照文献方法称取各组腐烂的茵红椒的质量并统计腐烂率^[7]。

$$\text{腐烂率}(\%) = \text{腐烂茵红椒的质量} / \text{每份茵红椒的总重} \times 100\% \quad (2-2)$$

2.3.3 呼吸强度的测定

(1) 使用移液管吸取 20.0 mL 的 0.4 mol/L 的 NaOH 溶液, 并将其倒入一个培养皿中; (2) 把这个培养皿置于干燥器的底部, 并在其上方安置一个分离器; (3) 向培养皿中添加 500 g 的样品, 并盖紧盖子, 让其静置 1 h; (4) 将培养皿取出, 把其中的碱液转移到一个容器中 (过程中需要进行 4~5 次漂洗); (5) 然后加入 5.0 mL 的饱和氯化钡溶液; (6) 使用 0.2 mol/L 的草酸标准溶液进行滴定, 以此来计算样品此时的呼吸强度^[8]。

$$\text{呼吸强度} (\text{CO}_2 \text{ mg/kg} \cdot \text{h}) = N (V_1 - V_2) * 44 / mt \quad (2-3)$$

式中:

V_1 ——代表空白试验中草酸的使用量 (mL)

V_2 ——代表的是样品滴定中草酸的使用量 (mL)

t ——代表测定所用的时间 (h)

m ——是样品的质量 (g)

N ——是草酸的摩尔浓度 (mol/L)

2.3.4 多酚氧化酶活性的测定^[9]

(1) 提取酶液: 采用张志良的方法进行。首先, 准确地称取 1.0 g 的样品, 并向其中添加 10.0 mL 的 0.05 mol/L 磷酸缓冲溶液 (pH 值为 6.8), 在 4° C 环境下静置预冷 30 min。随后, 在研钵中彻底研磨混合物, 接着在 4° C 的条件下使用

10000 rpm 的离心机进行离心 20 min。收集上层清液, 该液体即为初步提取出的酶液。

(2) 酶活性测定: 也是基于张志良的方法所进行。取 0.2 mL 的酶提取液, 然后将 3.0 mL 的 0.05 mol/L 的磷酸缓冲溶液加入其中 (pH 值为 6.81)。然后, 再次把 2.0 mL 的 0.1mol/L 邻苯二酚溶液与其相融 (此溶液使用 0.05mol/LpH6.81 的磷酸缓冲溶液配制)。将混合物放在 35°C 的水浴中保温 10 分钟, 之后立刻使用 410nm 波长下测定吸光度值, 以 0.05 mol/L 的磷酸缓冲溶液作为对照。每个样品进行三次重复测定。酶的活性是以每分钟吸光度值的变化 0.001 为一个单位 (U/g·min) 进行计算, 并马上进行计时开始。

$$\text{多酚氧化酶活力 (U/g} \cdot \text{min)} = (\Delta A / 0.001 W t) * D \quad (2-4)$$

式中:

ΔA ——反应时间内吸光度的变化

W——青花椒重量 (g)

t——反应时间 (min)

D——提取的酶液为反应系统内酶液的倍数

2.3.5 叶绿素含量的测定

精准称取 1.0 g 茵红椒将其放置于研钵内, 随后加入 2.0 mL 80% 的丙酮溶液和一小撮 CaCO_3 , 以此混合物进行研磨, 直到植物组织内的绿色素质被完全抽取出来。接着, 使用同浓度的丙酮对其进行冲洗, 将混合液的总体积调整至 25.0 mL, 并彻底摇匀。之后, 让其静置, 直到 CaCO_3 沉淀并变为白色后, 进行过滤。使用 80% 的丙酮作为参比, 分别在 645 nm 和 663 nm 的波长下, 测量过滤后液体的吸光度 (OD)。根据特定的公式计算叶绿素的总含量^[10] (单位为 mg/g)。

$$\text{叶绿素的含量 (mg/g)} = (8.04 * A_{645} + 20.29 * A_{663}) * V / W * 1000 \quad (2-5)$$

式中:

V——提取液体积 (mL)

W——样品重量 (g)

3 结果与分析

3.1 不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒失重率的影响

从图 3-1 中可以看出, 在贮藏过程中, 对照组和经过不同浓度抗坏血酸涂膜保鲜组的失重率都在逐渐增大, 其中抗坏血酸浓度为 1.5% 时, 茵红椒的失重率较 0.5% 和 1% 低, 但保鲜组的失重率始终低于对照组。因此, 该保鲜条件可以降低失重率, 贮藏效果好。

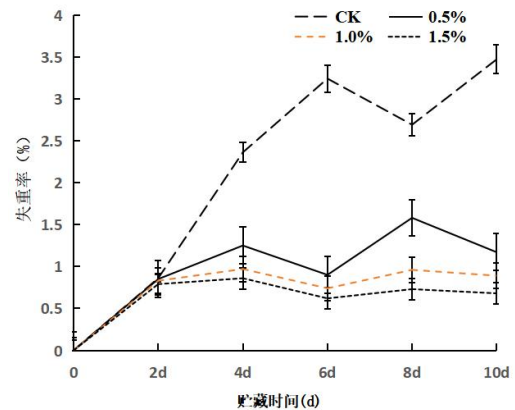


图 3-1 不同浓度抗坏血酸涂膜对失重率的影响

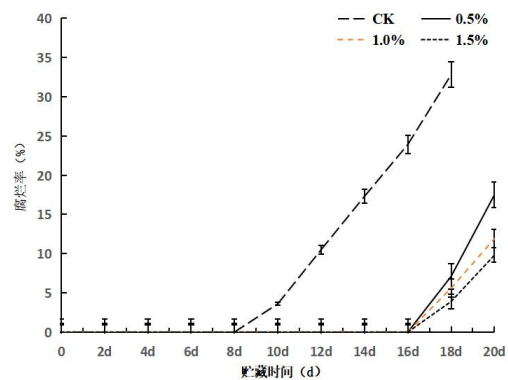


图 3-2 不同浓度抗坏血酸涂膜对腐烂率的影响

3.2 不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒腐烂率的影响

由图 3-2 可知, 1.5% 浓度抗坏血酸保护层覆盖的辣椒表现最优, 其次是 1.0% 浓度的样品。这表明, 采用 1.5% 浓度抗坏血酸涂层能够显著延长茵红椒的储藏期并保持良好的新鲜度。

3.3 不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒呼吸强度的影响

由图 3-3 可以看出, 与对照相比, 抗坏血酸涂膜明显降低茵红椒的呼吸作用, 并且随着剂量的增加效果更好, 1.0% 和 1.5% 坏血酸涂膜处理后的茵红椒呼吸强度处于较低水平。

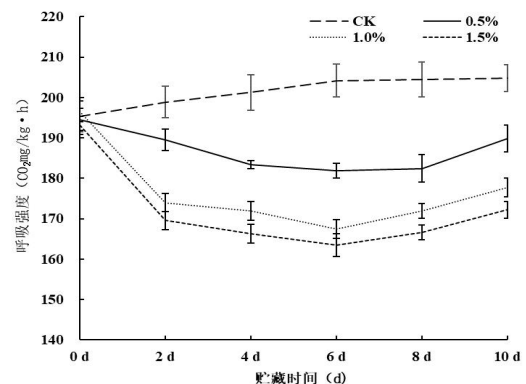


图 3-3 不同浓度抗坏血酸涂膜对呼吸强度的影响

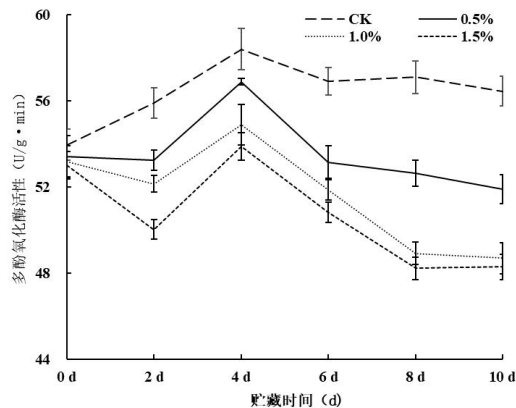


图 3-4 不同浓度抗坏血酸涂膜对多酚氧化酶活性的影响

3.4 不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒多酚氧化酶活性的影响

由图 3-2 可以发现, 当使用抗坏血酸作为保护层时, 其对茵红椒多酚氧化酶的活性有显著的影响。1.0%和 1.5%坏血酸涂膜处理后的茵红椒多酚氧化酶活性处于较低水平。

3.5 不同浓度抗坏血酸涂膜对茵红椒叶绿素含量的影响

通过图 3-5 可以看出, 与对照相比, 抗坏血酸涂膜能够增加茵红椒中的叶绿素含量, 并且随着浓度增加效果更好。在 10 d 贮藏过程的动态监测中, 1.0%和 1.5%坏血酸涂膜处理后的茵红椒叶绿素含量处于较高水平。

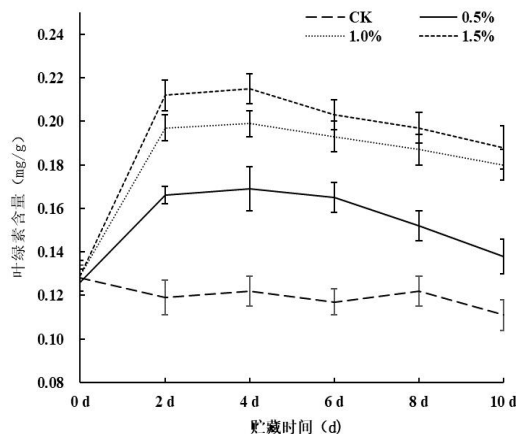


图 3-5 不同浓度抗坏血酸涂膜对叶绿素含量的影响

4 结论

(1) 茵红椒表面施以 1.5%浓度的抗坏血酸保护膜时, 能够使茵红椒保持较低水平的失重率和腐烂率。

(2) 在抗坏血酸浓度为 1.0-1.5%时, 茵红椒的呼吸强度较弱。

(3) 使用 1.5%浓度的抗坏血酸表现出最优效果。

(4) 茵红椒表面施以 1.5%浓度的抗坏血酸保护膜时, 能够有效地保持茵红椒鲜艳的绿色。

[参考文献]

- [1] 遵义市新蒲新区: 小花椒种出致富大产业·多彩贵州网·2020-09-17.
- [2] 遵义茵红椒产业示范园落户新蒲新区三渡镇平丰村-调味-中国食品安全网·贵州日报·2020-10-15.
- [3] 熊汝琴, 王维飞, 王锐, 等. 昭通产青椒麻味素含量测定[J]. 安徽农业科学, 2020, 48 (14): 192-194.
- [4] 郭君雅, 田呈瑞. 花椒开发利用的现状 & 前景分析[J]. 食品研究与开发, 2008, 29 (8): 167-170.
- [5] 张婷婷, 蒲云峰, 王雷, 等. 曲酸、抗坏血酸及柠檬酸对鲜切苹果褐变的影响[J]. 中国食品学报, 2020, 20 (3): 188-194.
- [6] 吕明珠. 竹叶花椒果实采后生理生化特征及保鲜技术的研究[D]. 成都: 四川农业大学, 2022.
- [7] 李卓. 鲜青花椒保鲜及其农残降解技术的研究[D]. 重庆: 西南大学 2011: 25-46.
- [8] 刘丹舟, 李喜宏, 张曼, 等. 间歇升温处理对油豆角贮藏期间冷害的控制研究[J]. 食品工业科技, 2012. 33 (19): 322-325.
- [9] 王兰菊, 胡青霞, 李靖. 甜瓜涂膜常温保鲜效果研究[J]. 郑州轻工业大学学院学报·自然科学版, 2003, 18.
- [10] 蔡思进, 李雅芝, 刘慧娟, 等. 低温贮藏对鲜青花椒品质的影响[J]. 中国果菜, 2023 (5): 29-34.

作者简介: 杨亚静 (1981.07-), 女, 汉族, 陕西西安人, 天津科技大学食品科学与工程学院 2005 级硕士研究生, 遵义师范学院实验师, 主要研究方向为农产品加工及保鲜;

张相春 (1982.09-), 男, 汉族, 江苏徐州人西北大学地质学系 2013 级博士研究生, 遵义师范学院副教授, 主要研究方向为农产品加工及保鲜;

袁利, 2000.11, 女, 汉族, 贵州习水, 在读研究生, 在读院校: 福建农林大学, 食品科学与工程专业, 研究方向是生物信息学。

项目来源: 贵州省林业局, 项目名称: 茵红椒鲜果保褐变机理及保鲜技术研究; 项目编号: 黔林科合[2022]40 号。