

壳聚糖涂膜对冷藏白凤水蜜桃品质变化的影响

康若祎, 郁志芳*, 陆兆新, 王佳宏, 李妍
(南京农业大学食品科技学院, 江苏 南京 210095)

摘 要: 以“白凤”水蜜桃为试材, 研究壳聚糖涂膜对冷藏白凤水蜜桃品质变化的影响。结果表明: 白凤水蜜桃贮藏于 $1 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 低温下时, 1.0%壳聚糖涂膜处理可以抑制呼吸强度、多酚氧化酶(PPO)活性及过氧化物酶(POD)活性, 还原糖和可溶性固形物含量较低, 总酸和总糖含量较高。

关键词: 桃; 壳聚糖涂膜; 品质

Chitosan Coating Effects on “Baifeng” Peach Quality during Refrigeration

KANG Ruo-wei, YU Zhi-fang*, LU Zhao-xin, WANG Jia-hong, LI Yan
(College of Food Science and Technology, Nanjing Agriculture University, Nanjing 210095, China)

Abstract: The effects of chitosan coating on the quality of “Baifeng” peach fruits stored at $1 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ were studied. The results showed that 1% chitosan coating was effective to inhibit the increase of respiratory rate, polyphenol oxidase (PPO), peroxidase (POD) activities, and to keep the content of reducing sugar, and soluble solids at low level with titratable acid, total sugar at high level.

Key words: *Prunus persica*(cv ‘baifeng’); chitosan coating; storage quality

中图分类号: TS205.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)02-0228-04

“白凤”水蜜桃是江苏省地产特色主要水果之一, 风味鲜美、营养丰富, 深受消费者欢迎。由于其集中在高温多雨的季节采收, 极易腐烂变质, 使保鲜贮运工作出现了难题。

果肉中的PPO对果蔬酶促褐变作用, 可促使水果蔬菜中的酚类物质被氧化, 发生质量变化^[1,2]。POD和PPO一样也是果蔬组织褐变的关键酶之一, POD还可促进乙烯自动催化合成, 引起衰老细胞的活动^[3]。因此, 它们在贮藏过程中对果实品质的保持具有一定的影响作用。

壳聚糖膜有良好的成膜特性, 是一种无毒、可食用的保鲜膜, 具有防止果蔬失水, 保持果蔬原色原味, 抑制果蔬呼吸强度, 降低果蔬在贮藏过程中营养成分的损失, 减少果蔬的腐烂率^[4]。关于“白凤”水蜜桃的贮藏保鲜机理研究国内外报道较少, 壳聚糖涂膜应用于桃果保鲜研究中的更不多见。

本研究利用壳聚糖的成膜性和抑菌的功能, 来减少桃果实贮藏过程中的失水量, 保持“白凤”水蜜桃特有的风味, 抑制其呼吸强度及其相关酶的活性, 降低营养成分的损失, 阻止微生物的侵染, 保持桃果实良好的食用品质。

1 材料与方法

1.1 材料

试验研究所用“白凤”水蜜桃试材2002年7月10日采摘自江苏省农科院。果实大小均匀, 底色褪绿泛白, 果顶充分着红(约达到八成成熟), 成熟度一致。2h内运回南京农业大学食品科技学院果蔬贮藏实验室预冷备用。

1.2 试验设计与处理

试验设计了三个处理。清水浸泡5min(对照, CK); 清水处理后用聚乙烯薄膜(30cm×40cm×0.03mm)套袋; 1.0%壳聚糖涂膜后聚乙烯薄膜套袋。处理后的桃果实置于 $1 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 低温贮藏, 每间隔5d测定呼吸强度、多酚氧化酶(PPO)活力、过氧化物酶(POD)活性、总酸(%)、总糖含量(%)和还原糖含量每个处理试验样本10个果实, 重复三次。

1.3 试验方法

1.3.1 呼吸强度的测定

采用静止法^[5], 以 $\text{CO}_2\text{mg/kg} \cdot \text{h}$ 表示。

1.3.2 多酚氧化酶(PPO)活力测定

随机取2g桃果实组织, 参照Francesco Pozzocaro的

收稿日期: 2003-12-03

* 通讯作者

基金项目: 江苏省重点自然科学基金资助项目(BK2001206)

作者简介: 康若祎(1979-), 女, 硕士, 研究方向为农产品贮藏与加工。

方法^[6]测定,以邻苯二酚作底物,测定其反应液在单位时间内产物的A410的增加值。测定条件下每1min引起吸光值改变0.001所需酶量定义为一个活力单位(U),结果以U/g·FW表示。

1.3.3 过氧化物酶(POD)活性测定

愈创木酚氧化法^[7]测定,随机取桃肉组织3g,用50mmol/L(pH8.7)提取粗酶液,以每分钟在460nm处吸光度变化0.001为1个活性单位,结果以U/g·FW表示。

1.3.4 总酸(%)的测定

采用中和滴定法^[8],随机取样品50g组织捣碎机种捣碎均匀,用0.1mol/L NaOH液滴定。

1.3.5 总糖含量(%)的测定

采用蒽酮比色法^[9],随机取样20g桃肉组织于组织捣碎机种捣碎均匀,根据糖与硫酸起反应,再与蒽酮缩合成蓝色化合物,其呈色深浅与溶液中糖的浓度成正比,测定其质量百分数。

1.3.6 还原糖含量(%)的测定

斐林试剂比色法^[9],随机取样20g桃肉组织于组织捣碎机种捣碎均匀,含有醛基或酮基单糖和多糖的水解产物,在碱性条件下使蓝色斐林试剂脱色程度与溶液中含糖量成正比。

1.3.7 可溶性固形物含量的测定

用手持糖量计来测定。

1.4 数据处理

每个样本的三次重复结果求平均,同时求其标准偏差。

2 结果与分析

2.1 壳聚糖涂膜对冷藏过程中“白凤”桃果实呼吸强度的影响

壳聚糖涂膜处理对“白凤”桃果实呼吸的作用见图1。贮藏的前10d三个处理没有明显差别,然后对照果的呼吸强度逐渐加强,出现呼吸高峰,明显高于套袋果和壳聚糖涂膜后套袋的果实。套袋果实的呼吸强度5d后趋于平稳,而壳聚糖涂膜后套袋处理果的呼吸一直呈下降趋势,由图1可见壳聚糖涂膜后套袋推迟了呼吸高峰到来的时间,有利于提高保鲜效果。

2.2 壳聚糖涂膜对冷藏“白凤”桃果实中 POD 活性和 PPO 活性的影响

由图2A中POD活性变化可以看出,对照果和套袋处理果在冷藏前期POD活性没有明显变化,以后逐渐升高,直到贮藏结束。冷藏初期壳聚糖涂膜处理的桃果实的POD活性有所升高,高于对照果和套袋处理果,然后逐渐降低,到贮藏中后期低于对照果和套袋果,保持较低的POD活性水平。

冷藏过程中桃果肉PPO活性的变化(图2B),套袋果

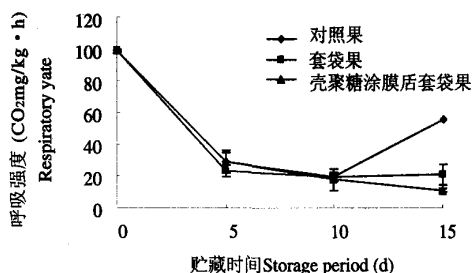
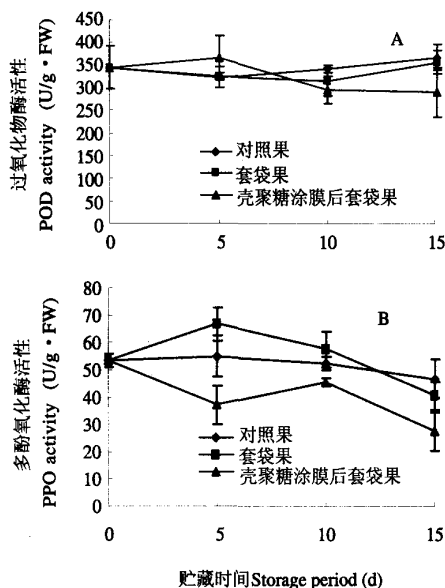


图1 壳聚糖涂膜处理对白凤水蜜桃呼吸强度的影响

Fig.1 Effects of chitosan coating on respiration 'Baifeng' peach fruits during cold storage



(A)多酚氧化酶;(B)过氧化物酶

(A) and PPO (B) of 'Baifeng' peach fruits during cold storage

图2 壳聚糖涂膜处理后的白凤水蜜桃在冷藏过程中果肉过氧化物酶(A)和多酚氧化酶(B)活性的变化

Fig.2 Changes of chitosan coating on the activities of POD (A) and PPO (B) of 'Baifeng' peach fruits during storage

在贮藏前期PPO活性高于对照果,以后逐渐下降,到后期低于对照果,在整个贮藏期两个处理都没有显著的差异。然而壳聚糖涂膜后套袋的桃果实在整个冷藏期保持较低的酶活水平,明显低于对照果和套袋果。

壳聚糖涂膜对冷藏后期“白凤”桃果实POD和PPO活性的抑制结果与与作者在阳山水蜜桃上应用壳聚糖涂膜处理贮藏试验中获得的结果一致^[9],表明壳聚糖涂膜对桃果实的保鲜有积极作用。

2.3 桃果实贮藏过程中总糖和还原糖含量的变化

由图3A可以看出,桃果实在冷藏的前10d,由于淀粉逐渐转变成糖,总糖含量明显增加,以后随着呼吸作用加速了糖分的消耗,致使贮藏后期糖分损耗而下降。1%壳聚糖涂膜套袋处理的桃果实在贮藏过程中比

对照果和套袋果总糖含量要高,表明1%壳聚糖涂膜套袋处理减少了呼吸作用对糖分的消耗,有利于营养品质的保持。

冷藏过程中,随着桃果实成熟度的提高,还原糖含量总体呈增加趋势(图3B)。贮藏前5d对照果的还原糖增加的速度要比套袋果和壳聚糖涂膜后套袋的果实快,然后其含量逐渐低于另外两个处理的果实,尤其是1%壳聚糖涂膜后套袋的果实,在贮藏末期仍能够保持较高的还原糖含量,保存了桃果实的营养成分,显示了1%壳聚糖涂膜对桃果实贮藏的有效作用。

壳聚糖处理维持较高的总糖和较低的还原糖含量,

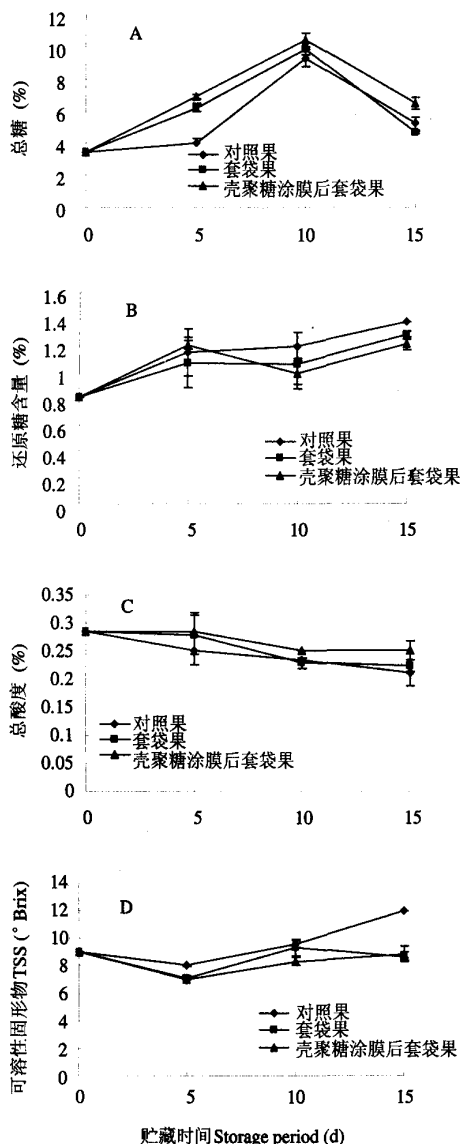


图3 壳聚糖涂膜处理后的白凤水蜜桃在冷藏过程中果肉营养成分的变化

Fig.3 Changes of nutritional indices of 'Baifeng' peach fruits during cold storage

表明其可抑制总糖向还原糖的转化,从而有利于桃果实品质的保持。

2.4 桃果实贮藏过程中总酸和可溶性固形物含量的变化

桃果实贮藏过程期间,伴随着成熟度的提高,呼吸作用增强,总酸度总体呈下降趋势。由图3C可以看出,整个贮藏期三个处理的桃果实总酸含量缓慢下降,没有显著的差异,但是用1%壳聚糖涂膜后套袋处理的果实始终保持较高的总酸含量,这结果与其他指标的结果一致的效果,进一步证实了1%壳聚糖涂膜后套袋处理对桃果实贮藏的有益作用。

2.5 桃果实贮藏过程中可溶性固形物含量的变化

桃果实的可溶性固形物含量的变化如图3D所示。在冷藏初期低温条件使所有处理的桃果实可溶性固形物含量有所降低,而后随着成熟度的增加逐渐升高。1%壳聚糖涂膜后套袋处理的桃果实可溶性固形物含量增加的比较缓慢,明显低于对照果,也略低于套袋果,表明壳聚糖涂膜处理可抑制复杂物质的降解,达到了延缓桃果实成熟衰老的效果。

3 讨论

果蔬经壳聚糖处理后可在表面形成一层无色透明的薄膜,限制果蔬与大气的交换,而抑制呼吸作用等需氧生理生化过程,且减少产品蒸腾失水,延缓糖等营养成分的氧化分解,有利于果蔬品质保持,这在苹果、草莓、番茄、辣椒和黄瓜等果蔬上得到了证实^[10]。近年来的研究表明,壳聚糖处理除了能延缓果蔬的衰老和品质下降外,还可有效抑制果蔬贮藏期间腐烂的发生。壳聚糖涂膜与普通塑料薄膜相比,壳聚糖膜对O₂的选择透性远大于对CO₂的透性,也不易造成缺氧呼吸^[11]。本试验用1.0%壳聚糖涂膜加聚乙烯薄膜套袋的果实与对照比较,呼吸强度、PPO活性及POD活性均较低,还原糖和可溶性固形物含量均较低,总酸和总糖含量较高,表明壳聚糖处理对采后“白凤”桃果实品质保持效果良好,有延缓成熟衰老的作用。1%壳聚糖涂膜后套袋处理的桃果实放置在1±0.5℃低温环境下,贮藏35d仍然保持良好的食用价值,而套袋果和对照果分别贮藏15d和9d就达到了很高的成熟度,同时伴随有腐烂现象发生,因而有利于桃果实的保鲜。

参考文献:

- [1] Almeida M E A, and Nogueira J N. The control of polyphenol-oxidase activity in fruits and vegetables[J]. Plant foods Humsn Nutr, 1995, 47: 245-256.
- [2] Margues L, Fleuriot A, Macheix J J. Fruit Polyphenol-oxidases, in Enzymatic Browning and its prevention. Ed by

秀珍菇保鲜技术研究

姚亚平¹, 冯志勇², 郭倩³

(1.陕西省农业工程勘察设计院, 陕西 西安 710068; 2.上海市农业遗传育种重点开放实验室, 上海 201106; 3.上海市农业科学院食用菌研究所, 上海 201106)

摘 要: 比较了秀珍菇低温保鲜、自发气调保鲜、低温真空保鲜效果。结果表明, 低温真空保鲜效果最佳, 能有效地延缓秀珍菇变色、变味, 抑制菌柄气生菌丝发生, 减少水分损失, 可以使秀珍菇保鲜期限超过 9d。

关键词: 秀珍菇; 低温保鲜; 自发气调保鲜; 低温真空保鲜

Study on Fresh-keeping Technique of *Pleurotus geesteranus*

YAO Ya-ping¹, FENG Zhi-yong², GUO Qian³

(1.The Academe of Reconnaissance and Design of Agricultural Engineering in Shaanxi Province, Xi'an 710068, China; 2. Key Lab of Agriculture Genetics and Breeding of Shanghai, Shanghai 201106, China; 3.Edible Fungi Institute, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201106, China)

Abstract: The effect of low temperature, spontaneous atmospheric control, low temperature with vacuum on the fresh-keeping results of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies was compared. The experimental results showed that the fresh-keeping result of the comprehensive method of low temperature with vacuum was the optimum, which would effectively postpone the colour and odour change, reduce the water loss of *P. geesteranus* fruitbodies, inhibit the occurrence of aerial mycelia on the stipe and prolong the fresh-keeping period of *P. geesteranus* fruitbodies for over 9d.

Key words: *Pleurotus geesteranus*; low-temperature preservation; spontaneous air-adjusting preservation; low-temperature and vacuum preservation

中图分类号: S646

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)02-0231-03

收稿日期: 2004-01-05

基金项目: 上海市农委科技攻关项目(农科攻字(99)第 6-10 号)

作者简介: 姚亚平(1969-), 女, 高级工程师, 注册咨询工程师, 主要从事农副产品贮藏与深加工研究设计。

- lee C Y and Whitaker J R. American Chemical Society, Washington, DC, 1990, 91-102.
- [3] Pantastico E B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical and fruits and vegetable[M]. The TUI Publ CO ZNC, 1975.103.
- [4] 姚晓敏, 孙向军, 任捷. 壳聚糖涂膜保鲜猕猴桃的研究[J]. 食品研究与开发, 2002, 23(1): 62-64.
- [5] 薛应龙. 呼吸强度的气流法测定[A]. 植物生理学实验手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.129.
- [6] Franceso Pozzocaro, et al. Inhibition of apple polyphenoloxidase(PPO) by ascorbic acid, citric acid and sodium chloride[J]. J Food Proc and Pres, 1993, 17: 21-30.
- [7] 徐朗莱, 叶茂炳. 过氧化物酶活力连续记录测定法[J]. 南京农业大学学报, 1989, 12 (3): 80-83.
- [8] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 中国轻工业出版社, 1998.
- [9] 康若祎, 郁志芳. 涂膜及钙处理对冷藏阳山水蜜桃酶活性的影响[J]. 长江果树, 2003, (1): 12-14.
- [10] 苏新国, 郑永华, 张兰, 等. 壳聚糖涂膜对菜用大豆荚采后衰老和品质的影响[J]. 植物生理学报, 2001, 27(6): 467-472.
- [11] Reddy M V B, Belkacemi K, Corcuff F, et al. Effect of pre harvest chitosan sprays on post harvest infection by *Botrytis cinerea* and quality of straw berryfruit[J]. Postharvest Biol Technol, 2000, 20: 39-51.