

# 壳聚糖涂膜对砀山酥梨保鲜效果的研究

史洪伟, 刘小阳 (宿州学院化学与生命科学系, 安徽宿州 234000)

**摘要** [目的]为延长砀山酥梨的保质期提供参考。[方法]以砀山酥梨为试材,研究不同浓度壳聚糖复合涂膜处理的砀山酥梨在冷藏条件下的贮藏效果及其生理变化。[结果]在冷藏条件下,浓度2.0%的壳聚糖涂膜处理具有良好的成膜性,可阻止水分的蒸发。涂膜处理能延缓果实贮藏中维生素C(Vc)的损失,以浓度2.0%的壳聚糖涂膜保鲜效果最好,浓度1.5%的壳聚糖次之。浓度2.0%的壳聚糖涂膜能有效抑制酥梨的呼吸作用,减少砀山酥梨本身酸性物质的消耗;浓度1.0%的壳聚糖成膜流动性较大,保鲜效果不太好;浓度2.5%的壳聚糖较黏稠,阻碍外界O<sub>2</sub>的进入,从而使其总酸含量下降速度明显加快。浓度2.0%的壳聚糖涂膜砀山酥梨总糖含量下降速度最慢,保鲜效果最好。[结论]壳聚糖涂膜处理能延长砀山酥梨的保质期,以浓度为2.0%的壳聚糖涂膜的保鲜效果最好。

**关键词** 砀山酥梨;壳聚糖;涂膜;保鲜

**中图分类号** S609+.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)20-09637-02

## Study on the Effect of Chitosan Coating Treatment on Dangshan Pear Fresh-keeping

SHI Hong-wei et al (Department of Chemical and Life Science, Suzhou Institute, Suzhou, Anhui 234000)

**Abstract** [Objective] The reference for the shelf life-prolonging of Dangshan pear was provided. [Method] The Dangshan pear being taken as experimental material, the effect of coating treatment with the different concentrations of chitosan on its storage and the change of physiological character under the cold storage was studied. [Results] In cold condition, the good film formation for the best preservation of total content of sugar in Dangshan pear was in the condition of 2.0% chitosan coating treatment, which could prevent water evaporation. The loss of vitamin C (Vc) could be reduced under the treatments and the best result was from the coating treatment with the concentration of 2.0% chitosan and then 1.5% chitosan. The treatment of 2.0% chitosan could effectively inhibit the pear respiration, which could reduce the acid consumption of Dangshan pear itself. The treatment of 1.0% chitosan was not effective on its fresh-keeping because of its relatively high mobility and the treatment of 2.5% chitosan was too viscosity to impede O<sub>2</sub> outside into the fruit, making total content of acid in it to be significantly declined. [Conclusion] The coating treatment of 2.0% chitosan could extend the shelf-life of Dangshan pear.

**Key words** Dangshan pear; Chitosan; Coating; Preservation

砀山酥梨主要分布于我国的西北地区,汁多肉嫩,营养丰富,深受人们的喜爱。但是砀山酥梨在贮藏和运输过程中容易失水,营养损失,造成外型褶皱和口感欠佳。因此,研究砀山酥梨的保鲜具有重要的意义。目前果蔬的保鲜方法主要有气调法、冷藏法、熏蒸法和涂膜法等,涂膜保鲜具有简单易行、成本较低等优点,便于在农副产品保藏中应用<sup>[1-4]</sup>。壳聚糖(CTS)是从虾、蟹、昆虫外壳或真菌细胞壁中提取甲壳素、经脱乙酰化反应而得到的多糖类生物大分子,无毒、可生物降解、生物相容性好,具有抑菌性能和良好的成膜性。近年来,壳聚糖已被广泛应用于园艺产品的贮藏保鲜方面<sup>[5-7]</sup>。笔者研究了壳聚糖应用于砀山酥梨的保鲜效果,旨在为延长其保质期提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 壳聚糖:上海国药集团,脱乙酰度≥90.0%,黏度<100 cps;CaCl<sub>2</sub>:上海国药集团,化学纯。

**砀山酥梨:**果园采摘,大小均匀、成熟度一致,无病斑和虫害、无机械损伤。

## 1.2 方法

**1.2.1 保鲜液的制备。**取一定量的壳聚糖加入蒸馏水中,与浓度1.5%海藻酸钠充分浸泡,搅拌至溶解,制成保鲜液。配制壳聚糖含量分别为1.0% (涂膜1)、1.5% (涂膜2)、2.0% (涂膜3)、2.5% (涂膜4)的系列浓度,备用。

**1.2.2 果品处理方法。**将砀山酥梨在涂膜液中分别浸泡1 min,晾干后再涂上浓度2%的CaCl<sub>2</sub>溶液,形成复合膜,捞出

放在塑料筐中沥干。置于5~10℃的温度下贮藏。同时以未经涂膜的果实作为对照。定期测试其生理指标,每次每组平行测3次,取平均值。

**1.2.3 测定方法。**失重率的测定:失重率(%)=(贮藏前质量-贮藏一定时间后质量)/贮藏前质量×100。维生素C(Vc)含量的测定采用2,6-二氯酚酞滴定法<sup>[8]</sup>。总酸度的测定采用酸碱滴定法<sup>[9]</sup>。总糖的测定采用直接滴定法,用葡萄糖表示<sup>[10]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 砀山酥梨失重率的变化** 水果采摘后体内的呼吸作用和蒸腾作用会导致其失水、失重,从而对外观和品质有一定的影响。由图1可知,在贮藏初期,砀山酥梨的失重率有较大幅度的上升,在第30天左右达到最大。30 d后酥梨的呼吸作用减弱,蒸腾作用也相应减弱,所以其失重率开始下降。

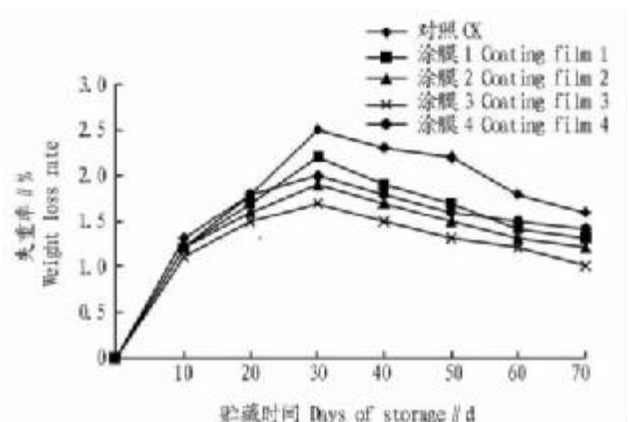


图1 砀山酥梨贮藏期间失重率的变化

Fig.1 Variation of weight loss rate in Dangshan pear during storage period

对照样品失重较为严重,而涂膜处理的砀山酥梨失重较

**基金项目** 安徽省教育厅自然科学研究计划项目(2006KJ161B);安徽省高校青年教师科研资助计划项目(2007jql165)。

**作者简介** 史洪伟(1972-),男,安徽砀山人,硕士,讲师,从事应用化学研究。

**收稿日期** 2009-03-31

小;涂膜组酥梨失重率的差异较小;浓度2.0%的壳聚糖涂膜处理的梨失重率最小。其原因是壳聚糖具有良好的成膜性,再添加海藻酸钠,在梨表面形成了一层保护膜,可阻止水分的蒸发。

**2.2 砀山酥梨 Vc 含量的变化** 果实在成熟过程中 Vc 的含量会先有所上升,但在完全成熟阶段又会分解损失。由图 2 可知,对照和涂膜组酥梨在贮藏过程中 Vc 含量都是先上升后下降。对照 Vc 含量下降的幅度最大,而涂膜组的 Vc 含量变化比较缓慢,其中涂膜 3 的 Vc 含量下降幅度最小,其次是涂膜 2。这可能是酥梨呼吸作用产生的 CO<sub>2</sub> 被壳聚糖膜隔离而较少渗透出去,导致膜内部 CO<sub>2</sub> 浓度高,使其呼吸强度下降,抑制酥梨体内氧化酶的活性。表明涂膜处理能延缓果实贮藏中 Vc 的损失,以浓度 2.0% 的壳聚糖涂膜保鲜效果最好,浓度 1.5% 的壳聚糖次之。

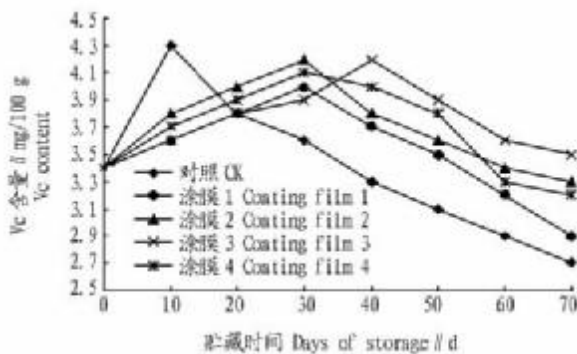


图 2 砀山酥梨贮藏期间 Vc 含量的变化

Fig. 2 Variation of Vc content in Dangshan pear during storage period

**2.3 砀山酥梨总酸含量的变化** 砀山酥梨中的酸主要是以有机酸为主。由图 3 可知,在贮藏期间,对照和涂膜组酥梨的总酸含量均呈下降趋势,主要原因是有机酸一部分作为呼吸底物被消耗掉,另一部分被转化为糖。但是涂膜组总酸的含量始终高于对照组,而且涂膜组酥梨总酸含量下降速率低于对照,在涂膜组中,以涂膜 3 的总酸含量最高,涂膜 4 次之,涂膜 2 和涂膜 1 的总酸含量最低。浓度 2.0% 的壳聚糖涂膜保鲜效果最好,说明浓度 2.0% 的壳聚糖膜能有效抑制酥梨的呼吸作用,减少砀山酥梨本身酸性物质的消耗;浓度 1.0% 的壳聚糖成膜流动性较大,所形成的膜比较薄,保鲜效果不太好;浓度 2.5% 的壳聚糖较黏稠,所形成的膜层较厚,阻碍外界 O<sub>2</sub> 的进入,从而使其总酸含量下降速度明显加快。

**2.4 砀山酥梨总糖含量的变化** 糖分含量是决定水果营养价值和口感的一个重要指标。由图 4 可知,贮藏期间,砀山酥梨总糖含量随贮藏时间的延长而逐渐下降,但是变化不是很明显,可能是在贮藏过程中,一方面砀山酥梨的呼吸作用消耗糖分,另一方面淀粉、纤维素类物质被水解产生糖,又会使糖分有所增加。经过涂膜处理的酥梨呼吸作用受到抑制,从而使总糖下降速度低于对照;浓度 2.0% 的壳聚糖涂膜总糖含量下降速度最慢,保鲜效果最好;浓度 2.5% 的壳聚糖膜层较厚,使砀山酥梨进行无氧呼吸,消耗掉大量的糖分,因而酥梨的含糖量较低。

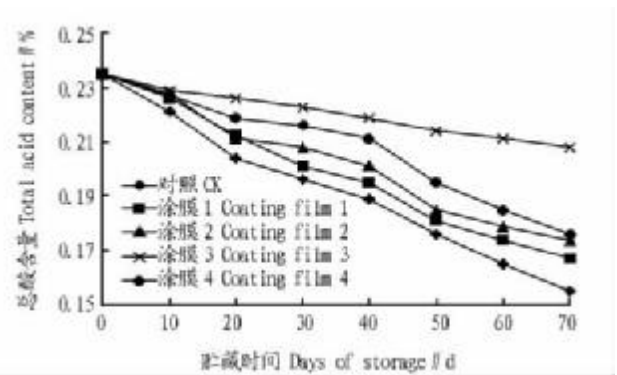


图 3 砀山酥梨贮藏期间总酸含量的变化

Fig. 3 Variation of total acid content in Dangshan pear during storage period

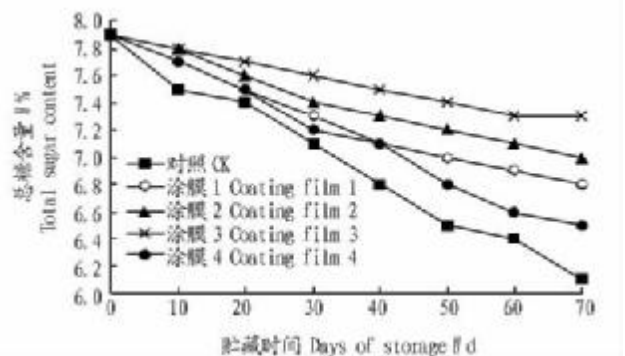


图 4 砀山酥梨贮藏期间总糖含量的变化

Fig. 4 Variation of total sugar content in Dangshan pear during storage period

### 3 结论

试验结果表明,不同浓度的壳聚糖涂膜处理砀山酥梨,都能够减少水分、Vc、有机酸和总糖的损耗,延缓砀山酥梨在贮藏期间品质的降低,延长酥梨的保质期。其中以浓度 2.0% 的壳聚糖保鲜效果最好,浓度 1.5% 的壳聚糖次之。壳聚糖来源于天然生物,无毒、无害、可食用、安全可靠、易于生物降解、不污染环境,因而应用壳聚糖涂膜保鲜砀山酥梨具有一定的前景。

### 参考文献

- [1] 张平. 南果梨贮藏保鲜技术[J]. 中国果菜, 2000(3): 23-24.
- [2] 宣景宏, 孙万河, 张红, 等. 南果梨贮藏保鲜技术[J]. 北方果树, 2003(1): 4-6.
- [3] 林宝凤, 梁兴泉. 多糖类保鲜材料的结晶性能及其对荔枝常温贮藏的影响研究[J]. 广西科学, 2003, 10(1): 68-71.
- [4] 夏文水, 张帆, 何新益. 甲壳低聚糖抗菌作用及其在食品保藏中的应用[J]. 无锡轻工业大学学报, 1998, 17(4): 10-13.
- [5] 周挺, 陈洁, 夏文水. 壳聚糖的膜性质及其在果蔬保鲜方面的应用研究进展[J]. 食品工业科技, 2001, 22(6): 81-83.
- [6] 岳晓华. 淀粉-壳聚糖可食性复合薄膜保鲜布林的研究[J]. 食品科学, 2004, 25(11): 329-332.
- [7] 谌素华, 王维民, 夏杏洲. 壳聚糖涂膜保鲜对芒果保鲜效果的研究[J]. 食品科技, 2007, 31(3): 236-238.
- [8] 吴俊明. 食品化学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 261-264.
- [9] 张意静. 食品分析技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001: 115-118.
- [10] 潘宁, 杜克生. 食品生物化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 176-179.