

壳聚糖涂膜对无花果的保鲜效应研究

李月, 朱启忠^{*}, 张立霞, 张迪, 张亚龙 (山东大学威海分校海洋学院, 山东威海 264209)

摘要 [目的]研究壳聚糖在常温和低温条件下对无花果的保鲜效应。[方法]配制不同浓度的壳聚糖溶液对无花果进行涂膜,在常温(28℃)和低温(3℃)条件下,定期测定其主要生理生化指标变化。[结果]结果表明:低温条件下,浓度1.5%的壳聚糖溶液保鲜效果最好,有效地延长了无花果保质期。[结论]无花果保鲜是一项高难度的工作,需要进一步的长期研究。

关键词 壳聚糖;保鲜;无花果

中图分类号 S609+.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)35-15691-02

Study on Freshening Effect of Chitosan Film Coating on Figs

LI Yue et al (Shandong University at Weihai, Weihai, Shandong 264209)

Abstracts [Objective] The research aimed to study the freshening effect of chitosan film coating on figs at room and low temperature. [Method] Different concentrations of chitosan were used on figs at room temperature(28℃) and low temperature(3℃), and the main physiological and biochemical indices were detected during preservation. [Result] The results showed that the optimum film was concentration 1.5% chitosan, treated at 3℃, and the quality of the figs was retained effectively. [Conclusion] The preservation of figs was a hard work, and it needed longitudinal study.

Key words Chitosan; Preservation; Figs

无花果(*Ficus carica* L.)属桑科植物,许多国家将其称为“圣果”。土耳其、埃及、希腊等国是无花果产量较高的几个国家。我国无花果栽培较早的以新疆一些地区居多,由于其应用价值不断引起人们的重视,栽培面积不断扩大。威海城乡各地均有无花果分布,部分地区还形成了规模。无花果可食率达97%,营养价值极高,含有18种氨基酸,多种维生素、酶类、糖类及无机元素。研究表明,无花果含有的多种活性成分具有防癌抗癌、防治心血管疾病、降血压、延年益寿等功效,因此被誉为“21世纪人类健康的守护神”^[1]。但是,无花果贮藏性能差,易腐烂变质,使其应用受到了限制,造成了一定的经济损失。因此,研究无花果保鲜技术十分必要。

壳聚糖化学名为β-(1→4)-2-脱氧-D-葡聚糖,是甲壳素脱乙酰基的产物,成膜性良好,其在果蔬保鲜方面的研究已多有报道^[2]。壳聚糖涂膜以其可食、无公害、透气抑菌、低成本的优势引起了普遍重视。试验以壳聚糖对无花果进行涂膜,研究其在常温和低温条件下的保鲜效应。

1 材料与方法

1.1 材料与设备 壳聚糖(脱乙酰度≥90%),国药集团化学试剂有限公司提供;无花果,品种为青皮,摘自威海农家果园。

722型分光光度计,酸度计,电子天平,冰箱。

1.2 方法

1.2.1 材料处理。参考文献[3]的方法,试验采用浓度1.0%和1.5%的壳聚糖溶液进行涂膜。

将一定量的壳聚糖溶于浓度1.0%的醋酸中,充分搅拌溶解,备用。无花果采摘后立即运回实验室,选取成熟度一致的完好无花果随机分成6组,每组30个。将涂膜组放入涂膜液中浸泡2min,捞出后自然晾干。将无花果放入纸箱中,底部尽量朝上,进行保藏。试验分组情况见表1。

1.2.2 指标测定方法。失重率:称重法;腐烂率采用下式

计算。

表1 试验分组情况

Table 1 Grouping situation of the test

分组 Grouping	处理 Treatment	分组 Grouping	处理 Treatment
A	常温,不涂膜	D	低温,不涂膜
B	常温,浓度1.0%壳聚糖溶液涂膜	E	低温,浓度1.0%壳聚糖溶液涂膜
C	常温,浓度1.5%壳聚糖溶液涂膜	F	低温,浓度1.5%壳聚糖溶液涂膜

$$\text{腐烂率} = \frac{\text{腐烂个数}}{\text{总数}} \times 100\% \quad (1)$$

酸度:酸度计法;褐变指数:采用文献[4]中的感官分级法;Vc含量测定:碘滴定法^[5];蛋白质含量测定:考马斯亮蓝法^[6]。

2 结果与分析

2.1 无花果贮藏期间失重率变化 贮藏期间,每2d测定1次失重率,结果如图1所示。保鲜后的第2天,A组失重率即达到6.31%,B组为1.06%,C组为1.41%;4d后,常温组腐烂率急剧上升,已无贮藏意义。由图1可见,贮藏4d后,浓度1.0%壳聚糖涂膜处理的无花果失重率最低,为3.48%;处理12d后,失重率最低的是F组,为11.65%。因此,从失重率角度看,F组保鲜效果较好。

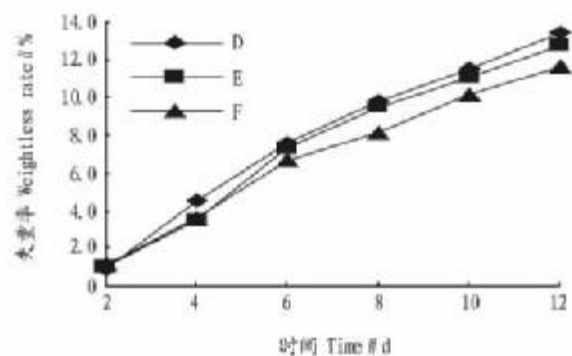


图1 无花果在贮藏期间的失重率变化

Fig.1 Changes of fig weightless rate during preservation stage

王雅芬等研究认为,壳聚糖膜对CO₂透过能力差,果蔬

基金项目 山东大学威海分校科研立项资助(A08045)。

作者简介 李月(1987-),男,山东无棣人,本科生,专业:生物科学。

^{*}通讯作者,教授。

收稿日期 2008-10-13

放出的 CO_2 被阻隔在膜内侧,使 CO_2 浓度升高,有效地抑制了呼吸强度^[7]。另外,壳聚糖膜对水蒸气也有阻隔性,降低了果蔬的失重率,提高了鲜度。

2.2 无花果贮藏期间腐烂率变化(表2) 由表2可见,随着时间延长,无花果腐烂率增大,但涂膜组低于对照组。常温下,无花果腐烂率急剧上升,A组在第4天就达到了80.0%,6d后达到100.0%,B、C组则在第8天全部腐烂。这说明常温不适于无花果的保存。低温处理12d后,D组腐烂率为6.7%,E、F组腐烂率为0,所以单从腐烂率来看,E、F组的保鲜效果最好。

表2 无花果在贮藏期间腐烂率变化

处理 Treatment	贮藏时间 Preservation time//d					
	2	4	6	8	10	12
A	20.0	80.0	100.0	-	-	-
B	0	50.0	80.0	100.0	-	-
C	0	50.0	76.7	100.0	-	-
D	0	0	0	0	6.7	6.7
E	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0

2.3 无花果贮藏期间 pH 值和褐变指数变化 无花果经壳聚糖涂膜处理后,每2d测定1次各组的酸度,结果如图2所示。常温组第2天酸度即达到4.49左右;而低温组前8d变化较慢且差异不大,8d后有加快趋势,贮藏12d后,D组pH值为4.56,E组为4.51,F组为4.48,变化相对较小。

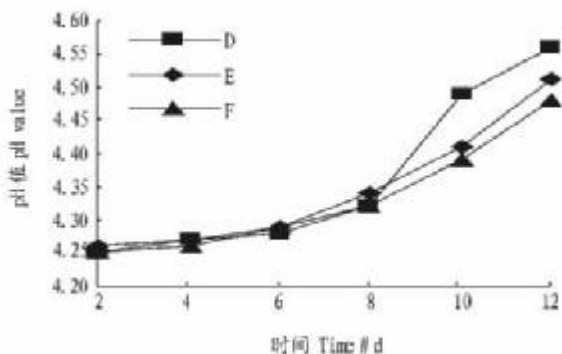


图2 无花果在贮藏期间 pH 值变化

Fig.2 Change of fig pH value during preservation stage

从测定结果来看,壳聚糖处理对无花果的褐变影响不甚明显。常温组在4d内褐变指数均达到了100.0%,这与腐烂率变化是一致的。低温可显著抑制无花果褐变速率,处理6d后,低温下的褐变指数均低于10.0%;12d后,褐变指数则都在17.5%左右。从褐变指数来看,D、E、F保鲜效果均良好。

2.4 无花果贮藏12d后 Vc 和蛋白质含量比较 针对前几个指标的测定结果,贮藏12d后,笔者又对低温组的无花果 Vc 和蛋白质含量进行了测定,结果如表3所示。由表3可见,涂膜组的 Vc 和蛋白质含量均高于对照组 ($P < 0.05$),且以浓度1.5%壳聚糖处理的最高。由此可见,壳聚糖涂膜能阻止无花果贮藏期间 Vc 和蛋白质营养成分含量的下降。果树中含有促使 Vc 氧化的酶,壳聚糖膜减少了膜内外的气体交换,降低了膜内 O_2 浓度,使 Vc 氧化程度降低,从而减少了 Vc 的损失。E、F组处理均适于保鲜,但以 F 组为最佳。

3 结论与讨论

壳聚糖涂膜降低了呼吸作用,抑制了水分蒸发,从而降

低了失重率。尤其是低温处理组,更是有效地减少了重量损

表3 无花果贮藏12d后 Vc 和蛋白质含量比较

Table 3 Comparison of the Vc and protein contents of figs after preservation for 12 d

处理 Treatment	Vc 含量 Vc content	蛋白含量 Protein content
D	2.35	91.45
E	2.46	116.63
F	2.67	140.43

失。壳聚糖涂膜有效地降低了腐烂率和酸度变化。低温处理效果非常明显,贮藏12d后,腐烂率仍为0,pH值也都低于低温对照组。腐烂率的降低,一方面是膜本身的性能作用,另一方面是低温降低了微生物的繁殖,从而使无花果不易腐败变质。另外,低温涂膜处理后,Vc等营养物质含量较高,从而有效地保持了无花果的品质和价值。综合多项因素分析,笔者认为,F组处理能有效减少营养物质损失,保鲜效果最佳。

通过研究,笔者认为,无花果保鲜是一项高难度的工作,还需要长期进一步研究。经验显示,无花果表面若有水渍,则不利于保存,故涂膜处理后一定要充分晾干。无花果底部不密封,汁液可从里面流出,常温下表面很容易滋生霉菌类微生物,诸多原因使得无花果在常温下不易贮藏,很快腐烂,失去价值。使用单一的涂膜处理虽然起到了一定的保鲜效果,但其效果还有待于进一步提高。可以改进之处是配制壳聚糖复合涂膜,如加入可抑制霉菌繁殖、控制果腐的物质等,这方面还有待于进一步研究。

当前,对可食性膜的保鲜研究已成一种趋势,以壳聚糖为代表的天然保鲜剂可食无毒、环保无污染、来源广、成本较低,具有很好的社会和经济效益,愈来愈受到社会的认可和青睐。由于复合膜可以起到单一壳聚糖涂膜不具备的性能,或是提高了原有性能,成为研究的重点方向。李继维在壳聚糖膜中加入锌、铁、钙等离子对草莓进行保鲜,认为复合金属离子的壳聚糖膜是一种既可保鲜又可为人体补充微量元素的绿色可食水果保鲜膜^[8]。杨玉红等研究了壳聚糖和 Vc 复合涂膜对草莓保鲜的影响^[9]。邱松山等采用壳聚糖/纳米 TiO_2 作为复合涂膜剂对鲜切荸荠进行保鲜,收到了良好的效果^[10]。可以预见,天然可食性保鲜剂必将大有作为。

参考文献

- [1] 孟艳玲. 我国无花果研究现状 [EB/OL]. <http://www.chinafig.org/index1.asp>.
- [2] 冯守爱,林宝凤,梁兴泉. 壳聚糖保鲜膜的研究进展 [J]. 高分子通报, 2004(6):68-72.
- [3] 袁唯,邵金良,焦凌梅,等. 壳聚糖涂膜处理黄瓜保鲜作用的研究 [J]. 中国食品添加剂, 2005(4):18-21.
- [4] 李桂峰,刘兴华. 鲜切红地球葡萄粒用壳聚糖可食性膜涂膜保鲜的研究 [J]. 湖南农业科学, 2006(1):67-70.
- [5] 王秀奇,秦淑媛,高天慧,等. 基础生物化学实验 [M]. 2版. 北京:高等教育出版社, 1999.
- [6] 陈钧辉,陶力,李俊,等. 生物化学实验 [M]. 3版. 北京:科学出版社, 2003.
- [7] 王雅芬,王惠俐. 可食性壳聚糖包装膜的制备及其性质研究 [J]. 东海海洋, 2001, 19(2):32-38.
- [8] 李继维. 壳聚糖水保鲜膜的应用探讨 [J]. 北方环境, 2004, 29(6):61-63.
- [9] 杨玉红,康宗利. 壳聚糖和 Vc 复合涂膜对草莓保鲜的影响 [J]. 西北农业学报, 2006, 15(2):131-133.
- [10] 邱松山,李喜宏,胡云峰,等. 壳聚糖/纳米 TiO_2 复合涂膜对鲜切荸荠保鲜作用研究 [J]. 食品与发酵工业, 2008, 34(1):149-151.