

文章编号:1003-8701(2013)04-0079-03

壳聚糖季铵盐在草莓保鲜中的应用

王香爱

(渭南师范学院化学与生命科学学院,陕西渭南714000)

摘要:以新鲜草莓为实验材料,研究壳聚糖季铵盐涂膜对其保鲜效应。测定了失重率、可溶性固形物含量等果实理化指标。结果表明:草莓在常温(26~30℃)下贮藏,当壳聚糖季铵盐涂膜液浓度为2%,pH为5.0,浸泡时间为60s,保鲜效果达到最好,草莓可稳定保存6d,此时的失重率为3.0%,可溶性固形物的含量为5.2%。

关键词:壳聚糖季铵盐;草莓;保鲜

中图分类号:S668.409+.3

文献标识码:A

Application of Chitosan Quaternary Ammonium on Preserving of Strawberry

WANG Xiang-ai

(College of Chemistry and Life Science, Weinan Teachers College, Weinan 714000, China)

Abstract: Effect of chitosan coating of quaternary ammonium on strawberry preserving was studied. Weight loss rate and the soluble solids content of strawberry were measured. The results indicated that at the condition of room temperature (26~30℃) storage, the preserving effect achieved optimum results when the content of chitosan coating of quaternary ammonium salt is 2%, PH is 5.0 and the soaking time is 60 seconds. Strawberry could be stably stored for 6 days, and weight loss rate was 3.0% and the soluble solids content was 5.2%.

Keywords: Chitosan quaternary ammonium; Strawberry; Preserving

草莓含有丰富的维生素C和很多人体所需的微量元素,且味道鲜美,备受人们的青睐。由于其含水量高,组织细嫩,表面的保护结构层过薄,在常温下1d内就会大量失水,并易发生霉变现象,给鲜货储存、运输等方面带来很大的压力^[1]。

草莓的保鲜,主要是通过草莓在保鲜溶液中浸泡后,在其表面形成一层薄膜,这层膜可以封闭表面气孔,形成具有严密渗透性的密闭环境,适当抑制果实的水分蒸发,减少草莓对环境氧的吸收,达到降低呼吸消耗,推迟呼吸高峰到来,减少营养物质消耗的目的^[4]。同时也能有效防止微生物的侵入,降低草莓的腐烂率,延长其贮藏保鲜期。

壳聚糖季铵盐作为壳聚糖的一种改性衍生物,是在壳聚糖氨基上引入季铵基团,它既保留了壳聚糖自身的一些优良性质,如润湿性、抗菌性、气体选择渗透性等^[2],又提高了其水溶性,使其能够在更广阔领域发挥作用。本文主要研究了在常温贮藏过程中壳聚糖季铵盐涂膜对草莓的保鲜效果。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂

仪器:恒温电动搅拌器(JJ-3,常州国华电器有限公司);ALC电子天平(上海斐龙电子科技有限公司);精密pH计(PB-10型,北京赛多利斯仪器系统有限公司);数字阿贝折射仪(WYA-2S型,上海易测仪器设备有限公司)。

原料:壳聚糖季铵盐HTCC(自制);氢氧化钠(AR);盐酸(AR);丙酮(AR);草莓(渭南师范学院四季水果店)。

收稿日期:2013-02-26

基金项目:陕西省军民融合项目(11JMR04);渭南市科技局项目(2012JCYJ-1);渭南师范学院自然科学基金项目(13YKS002)

作者简介:王香爱(1967-),女,教授,主要从事壳聚糖季铵盐的合成及应用研究。

1.2 试验内容

1.2.1 壳聚糖季铵盐涂膜液的制备

准确称取 50 g 的壳聚糖季铵盐, 在 100 mL 烧杯中溶解后转入容量瓶中定容, 储存备用。

1.2.2 草莓的涂膜方法

取 100 mL 保鲜液于烧杯中, 加入 1 mol/L 的盐酸或 1 mol/L 的氢氧化钠调节 pH, 将草莓浸泡在保鲜液中, 浸渍一定时间后取出, 自然风干, 用聚乙烯保鲜膜包裹后放入干燥器中, 定期进行测试。

1.2.3 评价指标的测定

1.2.3.1 失重率测定

失重率测定: 采用重量法, 分别测定待贮草莓质量 m_1 与贮藏一段时间后的质量 m_2 , 则

$$\text{失重率}(\%) = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100$$

式中 m_1 : 涂膜前草莓的质量(g); m_2 : 涂膜 3 d 后草莓的质量(g)。

1.2.3.2 可溶性固形物(SSC)含量测定

采用折射仪法^[5]。用研钵将草莓捣碎, 纱布过滤取汁, 使用阿贝折光仪测定其折光率, 按照国际标准 ISO 2173-1978《水果、蔬菜制品 - 可溶性固形物含量的测定 - 折射仪法》换算成可溶性固形物的含量百分比。

2 结果与讨论

2.1 HTCC 溶液浓度对草莓保鲜效果的影响

固定 HTCC 溶液 pH 为 7, 浸泡时间 30 s, 放置时间 3 d。改变 HTCC 溶液的浓度, 以每组草莓的失重率和可溶性固形物含量作为 HTCC 涂膜液

表 1 HTCC 浓度对草莓保鲜效果的影响

编号	空白	1	2	3	4	5	6
保鲜液浓度(%)		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
失重率(%)	3.09	2.79	2.38	2.28	1.96	2.13	2.21
SSC 含量(%)	5.1	4.5	4.9	5.5	5.9	5.6	5.2

对草莓保鲜效果的指标。试验结果见表 1。

由表 1 可以看出, 当壳聚糖季铵盐溶液的浓度在 2% 时, 草莓的失重率最小, 可溶性固形物的含量最大。壳聚糖季铵盐在水中的溶解度因为季铵离子的形成而增加。从分子式看, 它是由多个羟基构成的杂环长链化合物^[6], 羟基的存在会导致壳聚糖季铵盐在水中形成各种分子内和分子间的氢键, 从而使其具有良好的成膜性。随着 HTCC 溶液浓度的增加, 分子之间的成膜效果增强。膜的形成使草莓与外界低浓度二氧化碳和高浓度氧环境隔离, 减弱了其生理活性^[7], 减少了乙烯的产生, 减慢了草莓的成熟速度, 使得草莓内部组织水分得

以很好的保留在组织内, 可溶性固形物的含量保持在一个相对较高的水平。如果 HTCC 溶液浓度太小, 分子之间的成膜效果大大减弱, 对草莓内部生理环境与外界没有起到很好的隔离效果。如果浓度太大, 壳聚糖季铵盐黏度大, 膜致密, 使果蔬难于进行正常的呼吸, 趋于缺氧呼吸, 不但达不到应有的保鲜效果, 反而会引起果实生理失调。

2.2 HTCC 溶液 pH 值对草莓保鲜效果的影响

固定 HTCC 溶液浓度在 2%, 浸泡时间 30 s, 放置时间 3 d。改变 HTCC 溶液 pH, 以每组草莓的失重率和可溶性固形物含量作为 HTCC 涂膜液对草莓保鲜效果的指标。试验结果见表 2。

表 2 pH 对草莓保鲜效果的影响

编号	空白	1	2	3	4	5	6	7
保鲜液 pH		3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
失重率(%)	2.97	3.85	3.74	3.29	2.69	2.80	2.98	3.01
SSC 含量(%)	4.8	3.5	4.3	5.3	5.5	4.5	4.3	4.0

由表 2 可以看出, 当保鲜液的 pH 值在 5.0 时, 草莓的失重率较小, 可溶性固形物的含量较大。HTCC 保鲜液在草莓表面成膜过程中, pH 值的大小对成膜效果有一定的影响^[8]。pH 值如果太小, HTCC 成膜后呈酸性, 草莓内部所发生的最基本的维持生理状态的生理活性被阻止, 最基本的

呼吸作用中断, 保鲜则无从谈起。若 HTCC 保鲜液的 pH 值较大, 碱性增强, 不利于氢键的形成, 破坏溶液的成膜效果。HTCC 保鲜液 pH 值在 5.0 时, 呈弱酸性, 这样既不会影响草莓内部基本生理活性, 也不会影响其成膜效果。

2.3 浸泡时间对草莓保鲜效果的影响

固定 HTCC 溶液的浓度为 2% ,pH 为 5.0 ,放置时间 3 d。以每组草莓的失重率和可溶性固形物

含量作为 HTCC 涂膜液对草莓保鲜效果的指标。试验结果见表 3。

表 3 浸泡时间对草莓保鲜效果的影响

编号	空白	1	2	3	4	5	6	7
浸泡处理(s)		20	40	60	80	100	120	140
失重率(%)	3.10	3.08	3.05	2.51	2.66	2.75	2.88	3.98
SSC 含量(%)	5.0	5.2	5.8	6.1	6.0	5.0	4.8	3.6

由表 3 可以看出,浸泡处理过的草莓明显比未进行浸泡处理的草莓失重率降低,可溶性固形物的含量增大。浸泡时间太短,壳聚糖季铵盐不能均匀地涂布在果实上,形成厚度一致的膜,呼吸作用得不到较好的抑制;浸泡时间为 60s 时,失重率最小,可溶性固形物含量达到最大。继续延长浸泡时间,对保鲜反而不利,HTCC 分子膜在草莓表面形成的膜处于一种液态流动状态,保鲜液中可能存在的有害菌浸入果体,对水果的正常生理活性有影响,浸泡时间越长,这种有害侵入影响就越大。

2.4 最佳条件下,草莓保鲜期的测定

固定 HTCC 溶液浓度为 2%,pH 为 5.0,浸泡时间为 60 s,在此条件下观察草莓的最长保鲜期。准备 7 组平行试验,每隔 2 d 依次对草莓进行失重率和可溶性固形物的含量测量,结果见表 4。

表 4 最长放置时间的确定

时间(d)	空白组		试验组	
	失重率(%)	SSC 含量(%)	失重率(%)	SSC 含量(%)
2	2.6	5.7	1.9	6.2
4	3.1	5.2	2.5	5.5
6	4.2	4.4	3.0	5.2

由表 4 可以看出,在最佳的保鲜条件下随着放置时间的增长,空白试验中草莓的失重率下降程度明显要比试验组中草莓的失重率下降快很多,两组中可溶性固形物的含量也出现同样的趋势。在最佳的保鲜条件下草莓的保鲜期延长到了

6 d,试验组的草莓失重率为 3.0%,可溶性固形物的含量为 5.2%。常温下,壳聚糖季铵盐配置成的保鲜液对草莓保鲜,在最佳条件下使其保鲜期延长,并很好地降低了水分的流失,减少了草莓中可溶性固形物的分解,延长了草莓霉变的时间。

3 结 论

用壳聚糖季铵盐涂膜对新鲜草莓保鲜,最佳保鲜条件为:浓度 2% ,pH 值 5.0,浸泡时间为 60s。可使草莓在常温下,稳定保存达 6 d,此时失重率为 3.0%,可溶性固形物含量为 5.2%。

参考文献:

- [1] 袁志,王明力,李霞. 纳米 TiO₂ 壳聚糖复合膜透 CO₂ 性能及应用研究[J]. 食品与发酵工业, 2011, 36(11): 73-77.
- [2] 秦桂林. 水果的冷藏保鲜[J]. 西南园艺, 2011, 33(6): 35-37.
- [3] 李涛. 季铵盐改性壳聚糖及其在水处理中的应用研究[D]. 山东大学, 2006.
- [4] 黄瑞华,杨炳超,郑东升,等. 壳聚糖季铵盐的制备及应用进展[J]. 化工时刊, 2010, 24(10): 41-45.
- [5] 李树萍,曹有龙,王俊,等. 壳聚糖涂膜对枸杞低温贮藏效果的影响[J]. 北方园艺, 2011(3): 175-177.
- [6] GB/T12295-90. 中华人民共和国国家标准. 水果蔬菜制品中可溶性固形物含量的测定-折射仪法.
- [7] 汪灵,刘黎,汤亭亭,等. 壳聚糖季铵盐的合成及其抗菌膜的研究[J]. 华东理工大学学报(自然科学版), 2009, 35(3): 390-395.
- [8] 王富花,刘中阳,张占军. 壳聚糖的研究进展及其在食品医药工业中的研究[J]. 广州化工, 2010, 38(10): 46-48.
- [9] 雷万学,韩春亮,赵雪萍,等. 壳聚糖型季铵盐衍生物的合成与抗菌性能[J]. 河南教育学院学报(自然科学版), 2010, 19(2): 18-21.