

一种可食性涂膜保鲜液对樱桃保鲜效果的影响

舒康云, 陶永元, 徐成东, 王其凤

(楚雄师范学院, 云南 楚雄 675000)

摘 要:以樱桃为试材,以甘草提取物与壳聚糖配制成的不同浓度的溶液为保鲜剂,研究了不同浓度复合保鲜液对樱桃感官品质和营养指标的影响。结果表明:甘草提取物浓度为1.0%、壳聚糖浓度为1.5%时,樱桃的保鲜效果较好,保鲜期延长了1倍。

关键词:樱桃;甘草;壳聚糖;保鲜

中图分类号:S 662.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)23-0137-04

樱桃属蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus*)落叶乔木果树,其果实色泽红润、皮薄、汁多、酸甜可口、营养丰富,但采收后常温贮存极易出现褐变、腐烂变质现象,因此,进行樱桃采后保鲜调控技术的研究对于樱桃产业的发展具有重要意义^[1]。目前,中国樱桃的保鲜包装技术严重

缺乏,导致其无法进入大市场的流通^[2],延长其货架期的方法成为樱桃保鲜研究的热点^[3]。

云南永仁种植的中国樱桃一般在4月份开始成熟,春季是永仁的旱季,白天气温在28℃左右,由于樱桃皮薄,柔软多汁,水分大,完全成熟的果实在自然条件下保存10 h就会变色、变味^[4],在运输途中损失较大,使得樱桃产业的大规模发展受到一定的限制。目前,樱桃保鲜的方法主要有低温保鲜和气调贮存法,这2种方法的成本较高。化学保鲜法虽然成本低、保鲜时间长,但对人体有害。涂膜保鲜法成本低、操作简单、绿色环保,其中可食性涂膜最受消费者喜爱。可食性涂膜的保鲜机理一是减小食品表面与空气的接触,降低食品氧化及果蔬褐变的速度;二是减小外界微生物对食品的污染;三是降低水分传递的速度,减少果蔬失水及食品的吸潮;四

第一作者简介:舒康云(1962-),女,云南大理人,本科,副教授,现主要从事物理教学及应用等研究工作。E-mail: shuky@cxt.edu.cn.

责任作者:徐成东(1964-),男,云南姚安人,博士,教授,现主要从事植物学区系和生物多样性等研究工作。E-mail: chtown@cxtc.edu.cn.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30760040);楚雄师范学院科研基金资助项目(08YJYB15)。

收稿日期:2013-07-25

参考文献

- [1] 袁军海,张晓亮,张红杰,等.河北张家口苹果树腐烂病病斑发生特点研究[J].中国果树,2012(1):45-49.
[2] 冯世栋,高宏忠.苹果腐烂病发生原因及防治对策[J].现代农业科技,2011(1):30.

- [3] 周吉生.苹果树剪锯口应用愈合剂试验总结[J].山西果树,2008(1):31-32.
[4] 吴玉星,刘倩,徐成楠,等.辽西地区苹果树腐烂病调查[J].中国果树,2010(6):63-65.
[5] 薛华.果树剪锯口安全保护措施[J].烟台果树,2010(1):12-13.

Occurrence and Reason of *Valsa mali* Miyabe et Yamada in Perennial Apple Kerf

ZHOU Jin-hua, GUO Jin-hong, LIN Ming-ji, WANG Qing-bo, ZHAO Duo-ren

(Dongning County Fruit and Vegetable Management Station, Dongning, Heilongjiang 157200)

Abstract: *Valsa mali* Miyabe et Yamada occurs more and more serious all over Heilongjiang province. According to the survey, in the spring of 2012, diseased rate of rot was above 90% in seven apple orchards in Dongning, and the perennial kerf rot occurrence rate was very high. Kerf was the major part of the apple tree canker occurred, the more kerf rot disease occurred, the greater the kerf healing time and the decay rot disease occurrence probability was higher. So in the tree pruning, too big and too many kerf was not reasonable, and reasonable protective measures should be taken year after year if it had larger kerf.

Key words: *Valsa mali* Miyabe et Yamada; kerf; pruning; callus

是抑制果蔬的呼吸强度^[5]。樱桃保鲜的研究与其它水果保鲜一样,应将重点放在除去使水果老化的乙烯、控制失水、抑制呼吸强度和微生物的生长,同时又不能产生化学污染,还应成本低廉、操作方便,此外,还应尽量保持水果原有的维生素含量、糖含量和有机酸含量。

胡晓亮等^[6]研究比较了壳聚糖、海藻酸钠、乳酸链球菌和溶菌酶 4 种天然保鲜剂对樱桃番茄贮藏效果的影响,发现以壳聚糖保鲜效果最佳,用改性壳聚糖浸泡处理樱桃并在 5℃ 条件下保存,保存期由 15 d 左右延长到 21 d 左右^[7],保存期延长了 1/4。甘草为“药食兼用”的常用中药材,应用广泛,被誉为十方九甘草;具有清热解毒、祛痰止咳、调和百药^[8]、抗炎、抗病毒、抑菌、抗氧化之功效^[9]。云南甘草主要生长在云南、四川省高寒地区,主要含有甘草皂甙、甘草内酯、甘草多糖、甘草黄酮类化合物等多种化学成分,具有治疗胃溃疡及艾滋病等多种药理活性^[10],甘草根茎乙醇提取物具有良好的抗菌活性^[11],因此用甘草乙醇提取物作为保鲜剂中的主要成分之一,不会对人体产生危害。由于壳聚糖具有成膜性并有一定的保鲜效果,甘草乙醇提取物具有抗菌活性,故可将它们复合配制成保鲜液进行保鲜。该试验以樱桃为试材,以壳聚糖和甘草复配液为保鲜液,进行樱桃保鲜试验,以期找到一种成本低廉、操作方便、保鲜效果较好的樱桃保鲜液。

1 材料与方法

1.1 试验材料

材料:中国樱桃,清晨摘自云南省永仁县城郊区樱桃园;云南甘草购于中药店;壳聚糖(食用级、脱乙酰度 $\geq 90\%$)。

主要试剂:葡萄糖标准液、蒽酮试剂、抗坏血酸标准溶液、2,6-二氯酚靛酚试剂等。

主要仪器:电子天平(JA-2003 型)、电热恒温水浴锅(HH-S2 江苏环保仪器厂)、可见分光光度计(722S 上海菁华科技有限公司)、摇摆式粉碎机、果汁机等。

1.2 试验方法

1.2.1 甘草乙醇提取物的制备 试验选用 80% 的乙醇作提取剂,将甘草粉碎过 80 目筛,按 1:4 质量比加入 80% 乙醇水浴加热浸泡 4 h,过滤,将滤液用 50℃ 水浴加热蒸发,除去乙醇,当甘草提取物的重量不再发生变化后,说明乙醇已基本除净,此时提取物为粘稠状深棕色固体^[12]。

1.2.2 壳聚糖与甘草提取物复合保鲜液的配制 壳聚糖浓度选择 1.5%、2.0%,甘草提取物浓度不超过 2%,按表 1 中所示浓度配制甘草提取物与壳聚糖复合保鲜液各 1 000 mL 待用。

表 1 复合保鲜液配制

保鲜液浓度配比	0:0	0.5:1.5	0.75:1.5	1.0:1.5	1.5:1.5	1.0:2.0	2.0:2.0
甘草提取物浓度/%	0	0.5	0.75	1.0	1.5	1.0	2.0
壳聚糖液浓度/%	0	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0

1.2.3 不同浓度复合保鲜液对樱桃感官品质和营养指标的影响 称取樱桃 500 g 装入小型篮子中,将篮子放入不同配比的复合保鲜液中浸泡 5 min,对照组用蒸馏水浸泡 5 min;取出篮子,沥去多余的水分,置阴凉通风处于室温(28℃ 左右)下放置。每隔 24 h 取 1 次样测定其营养成分和生理生化指标。测定呼吸强度是用干燥器代替呼吸室进行。其中失重率、果实腐烂率、感官品质、呼吸强度每次均用全部果实测定,而测定可溶性糖含量、维生素 C 含量、可滴定酸含量时,则随机取 100 g 果实实际去果核后匀浆、取样。所有试验均重复 3 次,将试验数据进行作图分析。

1.3 项目测定

樱桃感官品质的评价从果实红度、亮度、水渍、硬度进行评价。选择 5 人参与评价;樱桃失重率的测定采用称重法测定,失重率(%)=[(原重-称重)/原重]×100%;樱桃腐烂率的测定:由于樱桃较小,不便于对腐烂情况进行分级统计,只能以腐烂或不腐烂作判断,只要出现一小点腐烂情况即统计为腐烂,在检查过程中,将腐烂的果实清除,腐烂率=(腐变果实质量/总果实质量)×100%;每组随机取 100 g 果实,去核后匀浆,过滤收集滤液,采用 2,6-二氯酚靛酚法测定樱桃维生素 C 含量^[14];樱桃可滴定酸含量测定参照乔富廉^[14]的方法;樱桃可溶性糖含量测定^[15]采用蒽酮比色法。用葡萄糖作标准物,得回归方程 $y=0.0043x$, $R^2=0.9986$ 。樱桃的取样方法同上;樱桃呼吸强度的测定采用静置法^[15],容器用干燥器作“呼吸室”。

2 结果与分析

2.1 不同浓度复合保鲜液对樱桃感观品质的影响

随着贮藏时间的增加,樱桃的感观品质如色泽、外观、口感必然呈下降的趋势。试验证明,复合液对樱桃的保鲜有一定的效果,其中甘草提取物浓度为 1.0%、壳聚糖浓度为 1.5%(以下记为 1.0:1.5)组樱桃的色泽、外观、口感等综合感观效果较好。

2.2 不同浓度复合保鲜液对樱桃失重率的影响

由图 1 可知,随着贮藏期的延长,樱桃的失重率增大,对照组失重率较高,各个试样组的樱桃失重率相差不大,说明影响失重率的主要因素是壳聚糖浓度,甘草浓度对失重率也有一定影响,但不是主要因素。总体来看,保存到第 5 天的失重率与对照组 2 d 左右的失重率相当,从失重率来看,保存期延长了 1 倍。

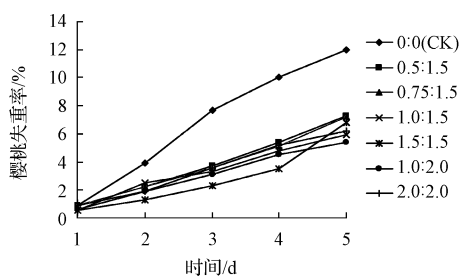


图1 不同浓度保鲜液对樱桃失重率的影响

2.3 不同浓度复合保鲜液对樱桃腐烂率的影响

由图2可知,随着贮藏时间的延长,樱桃腐烂率必然增加,经处理的各组贮存前2 d基本无腐烂,从2 d后腐烂率开始上升,但明显低于对照组,表明复合液能有效抑制樱桃表面细菌的繁殖。1.0 : 1.5 组腐烂率最低,保存到第3天基本无腐烂,到第4天相当于对照组2 d时的腐烂率,即保鲜期延长1倍。

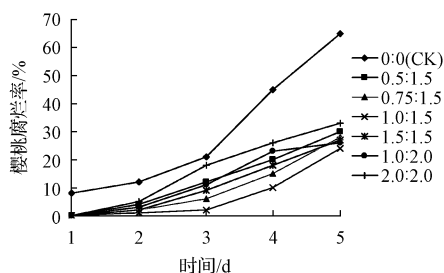


图2 不同浓度保鲜液对樱桃腐烂率的影响

2.4 不同浓度复合保鲜液对樱桃维生素C含量的影响

维生素C是果实新鲜程度的主要营养评价指标,樱桃富含维生素C。但品种不同、产地不同,维生素C含量也有一定差异。由图3可知,樱桃在贮藏的前2 d维生素C含量升高,一是由于樱桃失重会导致维生素C含量增加;二是由于樱桃采后的自成熟过程,随着果实成熟度的增加,维生素C含量也会增加。在前4 d,保鲜处理的各组维生素C含量明显比对照组高。因为复合保鲜液中的壳聚糖能在樱桃表面形成膜,降低果实表面 O_2 含量、提高 CO_2 含量,从而抑制了抗坏血酸酶活性、减少维生素C含量的损失。

2.5 不同浓度复合保鲜液对樱桃可滴定酸含量的影响

酸度含量是决定果蔬风味的一个重要因素,果品在贮藏过程中,一部分有机酸作为呼吸底物被消耗,一部分在体内被转化为糖分。从图4可以看出,樱桃的可滴定酸含量在贮藏过程中不断减少,对照组含量下降最快,其余各组也有不同程度的下降。表面上看,可滴定酸含量下降情况似乎无规律,其实是由于各组保鲜液对失重率、呼吸强度等的抑制不同产生的综合结果。

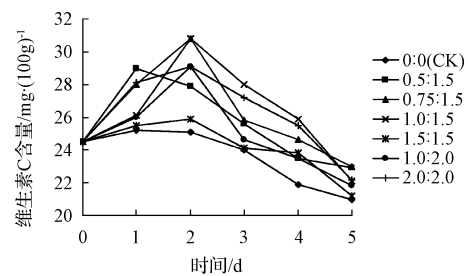


图3 不同浓度保鲜液对樱桃维生素C含量的影响

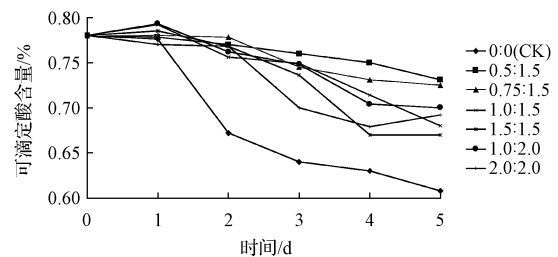


图4 不同浓度保鲜液对樱桃可滴定酸含量的影响

2.6 不同浓度复合保鲜液对樱桃可溶性糖含量的影响

可溶性糖含量的高低,是影响樱桃口感的一个主要因素,在一定的程度上可以反映贮藏过程中果实营养物质保留的多少。由图5可以看出,樱桃的可溶性糖含量在贮藏过程中均呈明显的下降趋势。贮藏期间,对照组的含糖量低于其它处理组,因为复合液处理降低了果实的呼吸代谢速率,也就减慢了可溶性糖含量的消耗速度,从而较好的保持了樱桃的口感。1.0 : 1.5 组可溶性糖含量下降最慢、保鲜的效果最佳,保存到第5天的糖含量与对照组保存到第2天相当,即从可溶性糖含量来看保存期延长了1倍多。

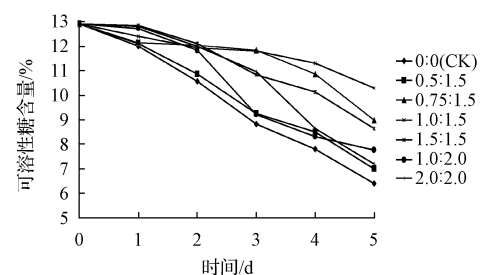


图5 不同浓度保鲜液对樱桃可溶性糖含量的影响

2.7 不同浓度复合保鲜液对樱桃呼吸强度的影响

呼吸作用是樱桃采收后自行进行的生理活动,呼吸强度大,消耗的糖类、有机酸等多,樱桃营养价值变低。由图6可以看出,在贮藏的前2 d,呼吸强度呈下降趋势,到第3天呼吸强度开始增加。复合液可不同程度的抑制樱桃呼吸强度的上升,可见1.0 : 1.5 组保鲜液对樱桃呼吸强度的抑制效果稍好,其它几组的试验数据比较接近。

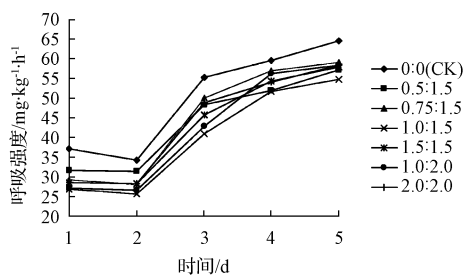


图6 不同浓度保鲜液对樱桃呼吸强度的影响

3 讨论与结论

将樱桃用甘草乙醇提取物与壳聚糖复配而成的复合保鲜液浸泡后,能在一定程度上降低果实的失重率、腐烂率、呼吸强度,延缓果实维生素C含量、可滴定酸含量、可溶性糖含量的下降,改善樱桃的感观品质,有较好的保鲜效果。尽管各项指标效果有差异,但总体来说,以1.0%甘草提取物与1.5%壳聚糖配制的复合保鲜液保鲜效果较佳,货架期可由2 d延长到4~5 d,保存期延长了1倍,这就解决了樱桃从产地运输到城市的过程中由于运输时间而出现的樱桃变质问题。这种保鲜液处理樱桃的成本与樱桃的市场价格相比可以忽略不计,且不增加果农的劳动强度(果农采摘樱桃时一般将樱桃直接装入小塑料篮子中,可将装有樱桃的塑料篮子直接放入保鲜液中,5 min后取出篮子即可)。

甘草提取物与壳聚糖复合保鲜液一方面是由于壳聚糖具有良好的成膜性,能够在樱桃表面形成一薄层“被膜”,降低樱桃呼吸强度,减少了果实营养成分的损耗,减慢蒸腾作用。抑制水分蒸发,降低樱桃失重率。另一方面甘草提取物能抑制病原微生物的生长,减少其分解利用果实中的营养成分,有效减慢樱桃的腐烂速率,延长樱桃的保鲜期。当壳聚糖浓度达2%时,保鲜效果呈现下降趋势,1.5%:1.5%组,甘草提取物浓度增大保鲜效果反而下降,这可能是甘草提取物浓度过高,影响了壳聚糖薄膜的形成。1.0%:1.5%组保鲜液较好,即甘草提取物浓度为1.0%、壳聚糖浓度为1.5%的配比效果较好。

该试验采用壳聚糖的成膜性和结合甘草提取物的抑菌作用,不仅使樱桃在常温下贮藏期得到延长,而且甘草提取物含有甘草多糖、甘草黄酮、甘草酸等多种对人体有益物质,还具有抗氧化活性等作用,同时无任何的化学残留和毒副作用,不污染环境,符合人们对食品保鲜的绿色、环保要求。这种保鲜液成本低廉、无需专用设备、配制方法简单、樱桃种植农户可依上述浓度自己配制,是一种比较理想的、方便推广应用的樱桃保鲜方法。

参考文献

- [1] 冯志宏,王春生,陈嘉. 樱桃保鲜调控技术研究进展[J]. 保鲜与加工, 2012,12(1):39-44.
- [2] 李金强,吴亚维,袁启凤,等. 樱桃异地鲜销技术研究进展[J]. 江西农业学报,2011,23(5):60-62.
- [3] 施俊凤,薛梦林,王春生,等. 甜樱桃采后生理特性与保鲜技术的研究现状与进展[J]. 保鲜与加工,2009(6):7-9.
- [4] 王华林,王寒. 改性魔芋精粉对樱桃保鲜性能的研究[J]. 食品工业科技,2010,31(2):311-313.
- [5] 提伟钢,于文越,邵士凤,等. 可食性涂膜保鲜技术研究进展[J]. 保鲜与加工,2013,13(2):49-52.
- [6] 胡晓亮,周国燕. 四种天然保鲜剂对樱桃番茄贮藏的保鲜效果[J]. 食品科学,2012,33(10):287-291.
- [7] 李玉峰,黄大明,安昀. 改性壳聚糖在樱桃保鲜剂中的应用研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(14):8240-8241.
- [8] 刘华清. 甘草的化学成分和药理作用的概述[J]. 中国中医药现代远程教育,2011,9(13):84.
- [9] 王巧娥,任虹,曹雪丽. 甘草研究与开发利用现状[J]. 中国农学通报,2011,27(4):290-295.
- [10] 张静,胡代琼,刘三侠,等. 常见甘草品种有效成分及药理作用研究进展[J]. 中兽医医药杂志,2012(1):24-27.
- [11] 陈丽艳,施晓光,付玉杰,等. 甘草根茎乙醇提取物抗菌活性研究[J]. 植物研究,2006,26(2):229-232.
- [12] 田井云,陶永元,李付艳. 甘草乙醇提取物对草莓的保鲜效果研究[J]. 化学工程与装备,2013(4):12-15.
- [13] 李凤梅,周庆新,李文香,等. 丁香提取物与壳聚糖复合对草莓保鲜效果的影响[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版),2008,25(4):298-306.
- [14] 乔富廉. 植物生理学分析实验测定技术[M]. 北京:中国农业科学出版社,2002:133-136.
- [15] 熊庆娥. 植物生理学实验教程[M]. 成都:四川科学技术出版社,2003:68-83.

Fresh-keeping Effect of an Edible Film on Cherry Preservation

SHU Kang-yun, TAO Yong-yuan, XU Cheng-dong, WANG Qi-feng
(Chuxiong Normal University, Chuxiong, Yunnan 675000)

Abstract: Taking cherry as material, different concentrations of preservative were made of licorice extract and chitosan, and the effect of different concentrations of preservative on sensory quality and nutritional indicators were studied. The results showed that the fresh-keeping effect of solution with 1.0% licorice extract and 1.5% chitosan was the best, which delayed the shelf life 1 time.

Key words: cherry; licorice; chitosan; fresh-keeping