

复配植酸保鲜剂对

荔枝果实的保鲜效果

(福建师范大学生物工程学院, 福州 350007) 吴国欣 林跃鑫 欧敏锐

摘要: 报道了植酸复配苯甲酸和柠檬酸对荔枝果实的保鲜效果。新鲜荔枝经复配植酸保鲜剂处理 5~10min, 3±1℃贮藏 40d, 根据果皮褐变、感官指标、腐烂程度和营养成分的变化评定保鲜效果。结果表明, 复配植酸保鲜剂可使荔枝果实保鲜期达到 40d 左右, 果肉品质、风味、果皮色泽保持良好。

关键词: 荔枝, 贮藏, 复配植酸保鲜剂

Abstract: Fresh-keeping effect of mixed phytic acid fresh-keeping agent on litchi fruit was reported in this paper. Fresh litchi fruits were treated with mixed phytic acid fresh-keeping agent for 5~10min, followed by 3±1℃ preservation for 40d. Base on litchi pericarp browning, sensational indexes, rotten level and changes of nutrient ingredients during storage, fresh-keeping efficiency of the method was judged. The results showed litchi fruits could preserve for about 40d treated with mixed phytic acid fresh-keeping agent, was the quality and flavour of the litchi pulp, the color of litchi pericarp maintains intact.

Key words: litchi; storage; mixed phytic acid fresh-keeping agent

中图分类号: TS202.3 文献标识码: A
文章编号: 1002-0306(2003)09-0071-03

荔枝采后贮藏期仅有 2~3d, 是极不耐贮藏的果品之一。目前, 国内外普遍采用苯并咪唑内吸性杀菌剂来防腐, SO₂ 熏蒸或热处理抑制多酚氧化酶活性, 稀盐酸或稀硫酸溶液稳定花色苷, 配合低温贮藏来延长保鲜期。但苯并咪唑内吸性杀菌剂与 SO₂ 的残留量超标危及人体健康。熏硫果实经稀盐酸复红后, 果皮色泽少了新鲜荔枝鲜活的感觉, 降低了荔枝的商品价值; 而用稀硫酸溶液处理易渗透至果肉造成果肉污染, 食用时舌头有灼烧感, 消费者难以接受。本文以植酸复配苯甲酸和柠檬酸用于荔枝鲜果的保鲜, 收到良好的效果。

1 材料与方法

收稿日期: 2003-06-06

作者简介: 吴国欣(1954-), 男, 副教授, 主要从事食品与天然产物生物化学的研究。

1.1 实验材料

供试荔枝品种为圆红, 自果园定株采得, 采后挑成熟度一致, 无病虫害, 大小相近的果实进行实验。

1.2 处理方式

①对照组, 未用药物处理;

②0.5%植酸+200mg/kg 2,4-D 混合溶液浸果 5~10min 后晾干;

③0.5%植酸+0.5%苯甲酸混合溶液浸果 5~10min 后晾干;

④0.5%植酸+0.5%苯甲酸+4%柠檬酸混合溶液浸果 5~10min 后晾干;

⑤1000mg/kg 的甲基托布津 50℃热溶液浸果 3min 后冷却并晾干。

处理后的荔枝用保鲜袋包装, 每袋装 1500g 荔枝, 6 袋一个包装箱, 每种处理 5 个重复, 于 3±1℃冷藏 40d 后取样分析。

1.3 样品分析

1.3.1 荔枝果皮多酚氧化酶的活力测定 碘量法^[1]。

1.3.2 荔枝果皮花色苷含量的测定 比色法^[2]。

1.3.3 总糖与还原糖的测定 3,5-二硝基水杨酸比色法^[3]。

1.3.4 维生素 C 的测定 2,6-二氧酚靛酚滴定法^[3]。

1.3.5 有机酸的测定 碱滴定法^[3]。

1.3.6 氨基氮的测定 甲醛滴定法^[3]。

1.3.7 果肉品质、风味、果皮色泽的鉴定 感官法。

1.3.8 果皮褐变指数的测定^[4] 将果皮褐变严重程度分为 5 级, 1 级为无褐变, 记 0 分; 2 级为 0%~25% 果面褐变, 记 1 分; 3 级为 25%~50% 果面褐变, 记 2 分; 4 级为 50%~75% 果面褐变, 记 3 分; 5 级为 75%~100% 果面褐变, 记 4 分; 然后按下列公式计算褐变指数。

$$\text{褐变指数}(\%) = \frac{\text{被测果实褐变总分}}{4 \times \text{被测果实个数}} \times 100\%$$

1.3.9 果实失重率、好果率的测定 差重法。

2 结果与分析

贮藏保鲜

2.1 不同处理对荔枝果皮多酚氧化酶活力的影响

新鲜荔枝处理 8h 后,测定果皮多酚氧化酶活力。结果表明,同对照组比较,各处理组对多酚氧化酶都有一定程度的抑制,见表 1。

表 1 不同处理对荔枝果皮多酚氧化酶活力的影响

处理方式	酶活性(Vc μ mol/min/g 鲜重)	酶比活性(%)
①	114.34	100
②	80.47	70.37
③	67.26	58.77
④	63.27	55.33
⑤	69.76	61.19

2.2 不同处理对贮藏期荔枝果皮色泽的影响

新鲜荔枝处理后于 3 \pm 1 $^{\circ}$ C 冷藏 40d 后,比较各处理组的荔枝果皮色泽。结果显示,各处理组的保色效果都优于对照组,果皮色泽的好坏与果皮花色苷含量呈正相关,见表 2。其中处理组④的荔枝果皮保色效果最好;处理组②、③次之;处理组⑤的保色效果比处理组③好,这说明柠檬酸对护色有协同增效的作用;而处理组⑤的颜色较暗,这可能与热处理导致花色苷丢失有关。

表 2 不同处理对荔枝果皮色泽的影响

处理方式	果皮颜色	花色苷含量(单位/g 鲜重)
①	红色,多数果有褐斑	165
②	红色,个别果有褐斑	293
③	红色,个别果有褐斑	297
④	红色,个别果有褐斑	314
⑤	暗红,个别果有褐斑	198

2.3 不同方式处理对贮藏期荔枝果实品质、风味的影响

新鲜荔枝处理后于 3 \pm 1 $^{\circ}$ C 冷藏 40d 后,分析各处理组果实的失重率、好果率、风味、弹性。结果表明,对照组果实失重率最高,而好果率、弹性、风味均为最差;处理组⑤次之;而处理组②、③、④的失重率均在 2% 以下,好果率则在 80% 以上,其中处理组④好果率高达 91.8%。

表 3 不同处理对荔枝果实品质、风味的影响

处理方式	失重率(%)	好果率(%)	弹性	风味
①	4.2	59.8	尚可	部分果有异味
②	1.9	81.1	好	甜美、无异味
③	1.7	84.7	好	甜美、无异味
④	1.4	91.8	好	甜美、无异味
⑤	3.1	61.3	好	甜美、无异味

2.4 不同方式处理对贮藏期荔枝果实营养成分的影响

由表 4 可见,同新鲜荔枝比较,保鲜荔枝经过 40d 的贮藏,其营养成分均发生一定程度的变化,其中还原糖、可滴定酸、氨基氮含量升高;而总糖、Vc 含

表 4 不同处理对贮藏期荔枝果实营养成分的影响

处理方式	总糖 (%)	还原糖 (%)	可滴定酸(%)	Vc (mg/100g)	氨基氮 (mg/100g)
新鲜荔枝	19.23	7.40	0.139	48.73	27.61
①	17.04	8.73	0.236	33.66	38.10
②	18.23	7.84	0.288	43.45	36.42
③	17.95	8.05	0.264	41.6	35.70
④	18.27	7.12	0.283	42.7	35.07
⑤	17.89	7.72	0.271	38.23	35.90

量呈下降趋势,其中对照组下降的幅度最大。

2.5 不同方式处理对贮藏期荔枝出冷库后果皮褐变指数的影响

保鲜荔枝出冷库后,打开包装袋,观察荔枝在室温(33~35 $^{\circ}$ C)条件下的褐变情况。

表 5 不同处理对贮藏期荔枝出冷库后果皮褐变指数的影响

处理方式	温度($^{\circ}$ C)	褐变指数		
		5h	10h	15h
①	33~35	62.6	72.2	84.8
②	33~35	27.7	38.1	50.3
③	33~35	36.4	47.3	56.6
④	33~35	16.5	27.8	35.5
⑤	33~35	41.7	56.6	65.8

由表 5 可见,不同处理的保鲜荔枝出冷库后,褐变速率有显著差异。其中以对照组褐变速度最快,5h 后褐变指数即达到 62.6%;而处理组②、③、④、⑤的褐变速率均较慢,其中以处理组④的荔枝褐变速度最慢,15h 后褐变指数仅为 35.5%。如果保鲜荔枝出冷库后不打开包装袋,其保色时间可进一步提高。

3 讨论

3.1 采后荔枝果皮褐变的原因主要有两条:a. 果皮的迅速失水导致果皮 pH 提高,进而引起花色苷的褪色或变色;b. 果皮的持续失水使代谢紊乱,细胞结构遭到严重破坏,酚类物质在酶促或非酶促反应的作用下生成的黑色物质大量积累,造成果皮严重褐变^[5-7]。复配植酸保鲜剂一方面以多元有机酸——植酸和柠檬酸提供一个低 pH 环境,使花色苷表现为红色,并使之稳定;另一方面植酸和柠檬酸都是有效的金属络合剂,可络合金属离子,抑制多酚氧化酶活力,具有良好的抗氧化作用。此外,低 pH 也能降低 PPO 活性^[8,9],因此,它能有效延缓荔枝果皮褐变的速率,提高果皮的保色期。

3.2 采后荔枝果肉品质、风味劣变的主要原因也有两条^[10]:a. 呼吸加强,大量乙烯形成,果实成熟衰老加速;b. 机械损伤,腐败菌感染,它们在果实发育过程中或采收前后潜伏在果皮表面,或从虫孔、伤口侵入,伤害果实。复配植酸保鲜剂一方面以植酸辅以苯甲酸作为抗菌剂;另一方面植酸在果皮表面形成一

(下转第 76 页)

学技术出版社,1995. 997.

[2] Takaya Y, Uchisawa H, Matsue H, et al. An investigation of the antitumor peptidoglycan fraction from squid ink[J]. Biol Pharm Bull, 1994,17(6):846~854.

[3] 吴红棉,洪鹏志,雷晓凌,等. 珠母贝全脏器中糖胺聚糖粗提物的制备及其生理活性初探 [J]. 湛江海洋大学学报,2000,20(3):50~55.

[4] Pavao M S G, Aiello K R M, Werneck C C, et al. Highly sulfated dermatan sulfates from ascidiand: Structure versus anticoagulant activity of these glycosaminoglycans [J]. Biol Chem, 1998, 273(43):27848~27857.

[5] Mourao P A S, Pereira M S, Pavao M S G, et al. Structure and Anticoagulant Activity of a Fucosylated Chondroitin Sulfate from Echinoderm: Sulfated fucose branches in the polysaccharide account for its high anticoagulant action [J]. Biol Chem, 1996,271(39):23973~23984.

[6] 窦昌贵,黄芳,黄罗生,等. 文蛤多糖抗癌免疫药理作用的研究[J]. 中国海洋药物,1999,70(2):15~19.

[7] 吕昌龙. 乌贼墨及其提取物的免疫刺激作用[J]. 中国海洋药物,1999,18(2):32~36.

[8] 赵本树,杜晓东,吕金梁,等. 鲨鱼软骨酸性多糖对小鼠的降脂作用[J]. 中国药理学通报,1995,11(3):259.

[9] 王长云,管华诗. 海湾扇贝边中氨基多糖的研究[J]. 中国水产科学,1994,1(2): 32~39.

[10] 王长云,管华诗. 扇贝边中酸性粘多糖的提取[J]. 青岛海洋大学学报(海洋药物专辑),1992:71~77.

[11] 无锡轻工业学院编. 食品分析[M]. 北京:轻工业出版社,1983.163.

[12] 张惟杰主编. 糖复合物生化研究技术(第二版)[M]. 杭州:

浙江大学出版社,1999.

[13] Wanger W D. More sensitive assay discriminating galactosamine and glucosamine in mixture[J]. Anal Biochem, 1979,94:394~396.

[14] Dische Z. A new specific color reaction of hexuronic acids[J]. Biol Chem,1947,167:189~198.

[15] Dodgson K S, Price R G. A note on the determination of the ester sulfate content of sulphated polysaccharides [J]. Biochem, 1962,84:106~110.

[16] Wessler E. Electrophoresis of acidic glycosaminoglycans in hydrochloric acid: A micro method for determination [J]. Anal Biochem, 1971,41:67~69.

[17] Carl P D. Identification of acidic mucopolysaccharides by agrose gel electrophoresis [J]. Chromatography,1977,130: 299~304.

[18] 平野茂博. ム二多糖[J]. 化学の领域(1972 增刊):1~26.

[19] Mossman T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays[J]. Immunol Method,1983,65:55.

[20] 张卓然主编. 实用细胞培养技术[M]. 北京:人民卫生出版社,1999.

[21] 吴红棉,雷晓凌,洪鹏志,等. 珠母贝糖胺聚糖的纯化及其化学性质[J]. 水产学报, 2000,24(6):570~574.

[22] 姚新生主编. 有机化合物波谱分析[M]. 北京:中国医药科技出版社,2000.

[23] 姚新生主编. 天然药物化学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2000.

[24] 吴红棉,雷晓凌,洪鹏志,等. 珠母贝糖胺聚糖的结构初探及其生理活性[J]. 水产学报,2001,25(2):166~170.

(上接第 72 页)

层薄膜,可在一定程度上抑制呼吸作用^[11]。因此,它能有效延缓荔枝果肉品质、风味的劣变速率,提高果实的贮藏期。

3.3 本试验研究的复配植酸保鲜剂以植酸复配苯甲酸代替苯并咪唑内吸性杀菌剂或熏硫处理,提高了食用安全性;以植酸复配柠檬酸代替稀盐酸或稀硫酸起保色作用,使果皮色泽趋于正常,综合保鲜效果显著,值得进一步研究开发。

参考文献:

[1] XH 波钦诺克,荆家海译. 植物生物化学分析方法[M]. 北京:科学出版社,1981.

[2] 林植芳,李双顺,张东林,等. 采后荔枝果皮色素、总酚及有关酶活性的变化[J]. 植物学报,1988,30(1):40~45.

[3] 大连工学院,华南理工大学等合编. 食品分析[M]. 北京:中国轻工业出版社,1994.

[4] 高经成,徐荣江,袁明耀,等. 抗褐灵和硫酸锌对速冻荔枝保色的效果[J]. 冷藏技术,1994(4):11~13.

[5] 邓义才. 荔枝果实采后褐变的原因与控制[J]. 广东农业科学,1997(1):21~22.

[6] 蒋世云,宁正祥,师玉忠. 荔枝褐变及其多酚氧化酶动力学研究[J]. 广西工学院学报,1999(6):85~88.

[7] Underhill SJR, et al. Anthocyanin decolorisation and its role in Lychee pericarp browning. Australian[J]. Expt Agri, 1994, 34(1):115~122.

[8] Katherine L Empson, et al. Phytic acid as a food antioxidant[J]. Food Sci, 1991, 56(20):560~563.

[9] G Zauberman, R Ronen, M Akerman, Y Fuchs. Low pH treatment protects Lichi fruit color [J]. Acta Hortical Turace, 1990, 269:309~314.

[10] 赖巧云, 教宁建. 国内外荔枝采后生理贮藏保鲜研究进展[J]. 云南热作科技, 1998(3):27~31.