

多种保鲜技术在板栗储藏中的应用研究

俞远志,汪见阳

(浙江科技学院 生物与化学工程学院,杭州 310023)

摘要: 以霉变率和失重率作为评价指标,研究了热处理、天然植物杀菌剂浸渍和涂膜保鲜技术在不同工艺条件下对板栗储藏效果的影响,在此基础上比较了这几种保鲜技术联用对板栗储藏效果的影响。得到了板栗的较优保鲜工艺为:在 50 ℃ 的热水中浸泡 40 min,用杀菌剂 SMC 原液浸泡 30 min,放入含 3% 聚乙烯醇和 1% K12 的溶液中成膜,于通风处放置。保存一月后霉变率较对照组下降 70%,失重率较对照组下降 4%。

关键词: 板栗;储藏;天然植物杀菌剂;多种保鲜技术

中图分类号: TS205.9; S664.209.3

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2012)06-0456-05

Study on effects of multi-preservation technologies on storage of chestnut

YU Yuan-zhi, WANG Jian-yang

(School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology Hangzhou 310023, China)

Abstract: The heat treatment, natural fungicides from Chinese herbs, coating and multi-preservation technologies were studied on applying to storage of chestnut. The petrid rate and weight-losing rate were evaluated. The results showed that the better technological condition was: at 50 ℃ aqueous solution for 40 min, at 100% natural fungicides for 30 min, and coated at 3% polyvinyl alcohol with 1% K12 solution, dried and preserved in a shade, ventilated place. The petrid rate dropped 70 %, the weight-losing rate dropped 4% than the control group a month later.

Key words: Chinese chestnut; storage; fungicides from Chinese herbs; multi-preservation technologies

板栗(*Castanea mollissima* Blume)是中国的主要经济树种之一,有“铁杆庄稼、木本粮食”之美称,其性温,味甘平,入脾、胃、肾经,有补肾、健脾等功效^[1],糖炒栗子也是秋季公认的美食。市场上板栗虽被列

收稿日期: 2012-11-23

基金项目: 浙江省教育厅科研计划项目(Y200804539)

作者简介: 俞远志(1976—),女,浙江省桐乡人,工程师,硕士,主要从事基础化学的教学与研究。

为干果,但是新鲜板栗很娇气,对储藏期间温湿度等条件要求严格,极易出现失水风干、发霉、内部腐烂、果肉“石灰化”和后期发芽等现象。

导致板栗变质的主要因素有板栗的呼吸作用、病虫害、内部激素水平的变化等^[2]。板栗的传统保存方法有:沙藏、锯木储藏、缸藏、沟藏、挂藏、松针藏法等,方法简单,容易实现,但是保鲜效果不佳,没有竞争优势。此外,针对于板栗虫害、易霉变等特点,多采用热水浸泡^[3]、充氮、生化试剂熏蒸、农药浸泡等手段^[4]。采用农药及生化试剂保鲜,效果虽好,但是对食品安全构成了很大的危害。随着食品保鲜技术的发展,也有更多的新技术应用于板栗保鲜,目前已经报道的有:低温储藏、气调储藏、辐照处理、涂膜处理、空气离子储藏保鲜法等^[5-9],这些新技术大多对设备能耗等要求较高,无形中增加了板栗销售的成本。

针对板栗储藏中出现的因水分散失及呼吸代谢导致的自然损耗和腐烂损耗这两个主要问题,本研究采用具有天然抑菌活性且对人体无毒的中草药杀菌剂 SMC,并结合热处理和涂膜保鲜等手段对延长板栗的货架期进行了初步的探讨,以期寻找安全、方便、耗资小的板栗保鲜方法提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料板栗采自杭州桐庐县百江镇,10 月初采收后带苞运回实验室,翌日剥出坚果进行处理。选出充分成熟果,坚果呈棕褐色,果粒均匀,果面洁净,无风干、虫蛀、裂嘴、霉烂果。

1.2 供试杀菌剂

中草药杀菌剂 SMC 原液由杭州迪康生物技术有限公司提供,以苦参、黄芩、黄连、仙鹤草等为主要原料提取。

1.3 涂膜材料

聚乙烯醇 1 750±50,国药集团化学试剂有限公司;表面活性剂 K12,中轻化工股份有限公司。

1.4 试验方法

1.4.1 热处理条件试验

剔除病果、虫果、未熟果及小果,选出大小均匀、成熟度一致的果实,用自来水清洗,晾干水分后备用。

将样品分为 16 组,每组各 2 kg 板栗。然后分别在浸泡温度为 30、40、50、60 ℃ 的热水中,浸泡时间为 20、40、60、120 min 下进行热处理。处理完毕后晾干,置于室温通风处,观察储藏情况。另设一空白对照组,不做任何处理进行比较。

1.4.2 杀菌剂 SMC 处理保鲜条件试验

选取好果分为 16 组,每组 2 kg 板栗。然后分别浸入 SMC 原液质量分数为 100%、50%、10%、1% 的抑菌液中,每个质量分数均浸泡 30、60、90、120 min 后取出沥干,置于室温通风处,观察各组的储藏情况。另设一空白对照组,不进行任何处理作对比。

1.4.3 涂膜处理条件试验

取好果分为 9 组,每组 2 kg 板栗。

由质量分数 1%、2%、3% 的聚乙烯醇和质量分数 1%、2%、3% 的 K12 两两配伍组成 9 组涂膜液,将 9 组板栗分别在 9 组涂膜液中各浸泡 5 min 后,取出晾干成膜,置于室温通风处观察其储藏情况。另设一空白组,不进行任何处理,作为对照。

1.4.4 保鲜效果评价

选取霉变率和失重率作为感官评价指标。

$$\text{失重率}/\% = \frac{\text{储前质量} - \text{储后质量}}{\text{储前质量}} \times 100$$

霉变率测定:将供试组样品取出,观察外观并切开果实,计算霉变率。

$$\text{霉变率}/\% = \frac{\text{霉变果实个数}}{\text{样品总数}} \times 100$$

1.4.5 多种保鲜工艺的比较试验

选取好果,分成 5 组,每组各 2 kg 板栗。根据 1.4.1~1.4.3 条件试验结果,选取较优条件,分别进行以下工艺处理,置于室温通风处观察储藏情况。

- 第 1 组:用杀菌剂 SMC 原液浸 30 min 后,沥干,在通风处放置。
- 第 2 组:先在 50 ℃ 的热水中浸泡 40 min,再用杀菌剂 SMC 原液浸泡 30 min,晾干后,在通风处放置。
- 第 3 组:先用杀菌剂 SMC 原液浸泡 30 min,再放入含 3% 聚乙烯醇和 1% K12 的溶液中,晾干成膜后,于通风处放置。
- 第 4 组:先在 50 ℃ 的热水中浸泡 40 min,然后用杀菌剂 SMC 原液浸泡 30 min,最后放入 3% 聚乙烯醇和 1% K12 的溶液中,晾干成膜后,在通风处放置。
- 第 5 组:不做任何处理,作为对照,在通风处放置。

2 结果与分析

2.1 热处理条件对板栗储藏的影响

热处理是一种常用的果实储藏处理法,其主要原理是果实经热处理后,其呼吸强度、酶活性等被有效抑制,因此降低了果实的衰败程度和失水率,延长了果实的储藏时间^[10]。表 1 和表 2 是经热水浸泡处理后的板栗观察 25 d 后的储藏结果。由表中数据可见,50 ℃ 热处理 40 min,可以相对抑制板栗果实采后的快速腐烂情况,延长储藏寿命,对失重虽也有一定的抑制作用,但并不明显。反而长时间的浸泡会导致霉变率的明显上升,导致这种现象的原因可能是由于板栗经过长时间的浸泡,大量水分进入果实中,内部潮湿,不易晾干,加速了霉菌的生长。

表 1 经热处理储藏 25 d 后板栗的失重率情况

Table 1 Effects of heat treatment on rate of weight loss of chestnut after 25 days' storage						%
浸泡时间/min	热处理温度/℃				对照组	
	30	40	50	60		
20	20.6	21.2	20.7	20.1	21.8	
40	21.1	20.5	18.1	19.8		
60	21.9	22.7	21.3	21.9		
120	22.2	23.5	23.3	23.4		

表 2 经热处理储藏 25 d 后板栗的霉变率情况

Table 2 Effects of heat treatment on petrid rate of chestnut after 25 days' storage						%
浸泡时间/min	热处理温度/℃				对照组	
	30	40	50	60		
20	27.5	32.5	27.5	27.5	35.0	
40	40.0	30.0	17.5	35.0		
60	42.5	35.0	27.5	30.0		
120	52.5	50.0	47.5	40.0		

2.2 杀菌剂 SMC 浸渍条件对板栗储藏的影响

杀菌剂 SMC 是以中草药为原料提取的天然植物抑菌剂,可有效杀灭真菌。且小鼠急性经口毒性试验,LD50 大于 5 000 mg/kg,属实际无毒。表 3 和表 4 是不同的 SMC 质量分数和浸泡时间下处理过的板栗在放置 25 d 后的储藏结果。由表中数据可知,板栗的失重率变化情况与是否经杀菌剂处理及杀菌剂的质量分数和浸泡时间没有明显关系。为了使杀菌剂能渗透到板栗内部,需要一定的浸渍时间,但低质量分数长时间的浸渍对板栗的防腐不仅没起到积极的效果,反而使霉变率显著加剧,说明在低于有效杀菌质量分数下,长时间的浸泡,使板栗内部潮湿,在储藏的最初月份天气仍较热的环境下反而不易保

存。综合失重和霉变情况,采用 SMC 原液浸渍 30 min 作为储前处理工艺保鲜效果较好。

表 3 经杀菌剂处理储藏 25 d 后板栗的失重率情况

Table 3 Effects of fungicides from Chinese herbs treatment on rate of weight loss of chestnut after 25 days' storage %					
浸泡时间/min	SMC 原液质量分数/%				对照组
	100	50	10	1	
30	21.3	22.4	22.7	23.2	22.4
60	22.1	22.5	23.0	23.1	
90	22.7	23.5	23.3	23.6	
120	23.2	23.7	23.9	23.8	

表 4 经杀菌剂处理储藏 25 d 后板栗的霉变率情况

Table 4 Effects of fungicides from Chinese herbs treatment on petrid rate of chestnut after 25 days' storage %					
浸泡时间/min	SMC 原液质量分数/%				对照组
	100	50	10	1	
30	22.5	25.0	30.0	37.5	36.0
60	32.5	30.0	42.5	47.5	
90	42.5	35.0	40.0	47.5	
120	45.0	50.0	52.5	52.5	

2.3 涂膜处理对板栗储藏的影响

涂膜处理是人为形成一种具有一定阻隔性的薄膜,通过降低果实的呼吸速率来延缓果实的衰老过程^[11]。膜处理还能降低果实的失水率、总糖损耗、发芽率,抑制酶活性。因此,涂膜剂保鲜法在水分含量较高的水果储藏保鲜中应用广泛。板栗虽被称为干果,但是其果实含水量高,约占 50%,且板栗外壳结构为纤维状,不具备阻隔外层水分蒸发的功能,极易失水^[12]。板栗失水也是造成果农经济损失严重的一个重要方面。

研究结果(表 5 和表 6)表明,在由聚乙烯醇和表面活性剂 K12 组成的成膜配方中,1%及 2%质量分数的聚乙烯醇成膜时板栗外壳膜的包覆性差,对板栗失水起不到良好的阻隔作用。3%聚乙烯醇、1% K12 条件下板栗成膜效果较好,膜的覆盖率高,失重率明显降低,但是所有只经涂膜工艺处理后的板栗霉变率均显著上升。其原因可能是聚乙烯醇膜的透气气性能比较差,使得板栗内部由于呼吸作用产生的水气不能很快散发出来,内部水分含量升高,霉菌容易滋生,霉变率大幅度提高。

表 5 经涂膜处理储藏 25 d 后板栗的失重率情况

Table 5 Effects of coating treatment on rate of weight loss of chestnut after 25 days' storage %				
K12 质量 分数/%	聚乙烯醇质量分数/%			对照组
	1	2	3	
1	21.3	19.7	15.3	23.1
2	22.1	20.1	16.4	
3	21.8	21.0	18.8	

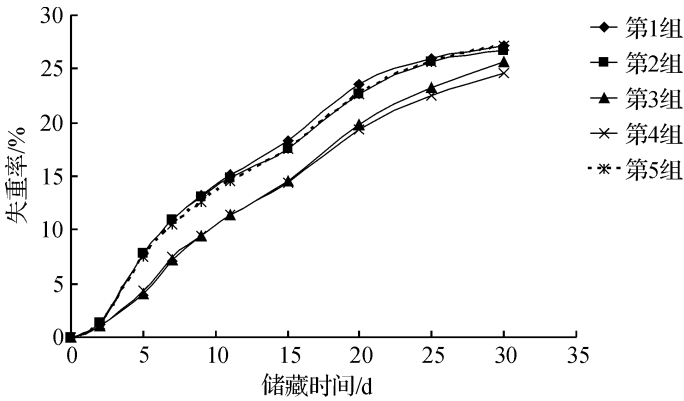
表 6 经涂膜处理储藏 25 d 后板栗的霉变率情况

Table 6 Effects of coating treatment on petrid rate of chestnut after 25 days' storage %				
K12 质量 分数/%	聚乙烯醇质量分数/%			对照组
	1	2	3	
1	50	55	65	35
2	40	45	65	
3	55	50	60	

2.4 不同处理工艺对板栗储藏的影响

针对板栗在储藏过程中易失水、易霉变的特点,将以上几种保鲜技术联用,按“1.4.5”分组进行保鲜预处理,观察其在采后最初 1 月内的储藏情况。由图 1 可知,进行成膜处理的第 3 及第 4 组供试板栗其失重率较对照组明显下降 4%~5%。

霉变率情况为,第 1 组至第 5 组(对照组)霉变率分别为 30%、40%、30%、10%、35%。由此可以看出,仅第 4 组与对照组相比霉变率有大幅度的降低,说明经热、杀菌剂和成膜联合处理工艺可以有效抑制板栗霉变的进度,比单一的热处理或杀菌剂浸渍保鲜效果明显提高,可能与成膜后阻断了与外界的大量接触,保持低呼吸作用,降低水分的快速蒸发,减少杀菌剂的流失有关。



第 1 组:经 SMC 原液浸 30 min;第 2 组:50 ℃ 热水浸泡 40 min+SMC 原液浸泡 30 min;
第 3 组:SMC 原液浸泡 30 min+3%聚乙烯醇和 1% K12 成膜;第 4 组:50 ℃ 热水浸泡
40 min+SMC 原液浸泡 30 min+3%聚乙烯醇和 1% K12 成膜;第 5 组:对照组。

图 1 不同处理工艺对板栗失重率的影响

Fig. 1 Effects of different treatments on rate of weight loss of chestnut

3 结 语

试验结果表明,单一的热处理、植物杀菌剂浸渍或涂膜处理工艺对板栗的储藏仅有微弱的作用,有些条件下甚至还加速了板栗的霉变。但经这三种技术的较优条件联合处理后的板栗在储藏时,不论是霉变情况还是失重率都得到了较明显的改善。说明这几种方法确实能起到抑制板栗的呼吸、杀菌和阻断板栗与外部环境的大量接触、改善内部微环境等的作用,试验中初次尝试采用无毒的天然植物杀菌剂,并且没有采用高成本高能耗的保鲜手段,虽然霉变率与失重率等值还有待降低,成膜配方等也仍有待进一步筛选,但确实是一个值得深入研究的板栗保鲜的方向。

参考文献:

[1] 刘月梅,白小安. 板栗贮藏的保鲜机理与影响因素[J]. 河北农业科学,2008,12(1):116-117.
[2] 段飞霞. 板栗贮藏保鲜影响因素及其控制技术研究[D]. 成都:四川大学,2006.
[3] 韩军歧,赵妙,张有林. 热处理与冰温处理对板栗贮藏效应的影响[J]. 天然产物研究与开发,2010,22(5):859-862,866.
[4] 胡广洲,马新茹. 板栗保鲜贮存及鲜仁加工技术[J]. 食品工业科技,2000,21(3):63-64.
[5] 韩军歧,黄静,张有林. 冰温快速预冷处理对板栗贮藏品质的影响[J]. 食品科技,2010,35(10):69-72.
[6] 胡广洲. 含气调理保鲜板栗生产工艺[J]. 食品工业科技,1998(6):56-57.
[7] 陈志军,陈庆隆,黄燕萍. 板栗常温贮藏保鲜研究初报[J]. 江西农业学报,2000,12(2):40-44.
[8] 李亚新,张子德,王磊,等. 涂膜处理对板栗仁保鲜影响的研究[J]. 食品工业科技,2010,31(10):340-343.
[9] 李艳,张有林,程忠国,等. 臭氧处理对板栗采后生理效应研究[J]. 河北农业大学学报,2006,29(1):50-53.
[10] 蒋依辉,钟云. 热处理对板栗酶活性及贮藏品质的影响[J]. 江苏食品与发酵,2005,123(4):46-49.
[11] 蒋依辉,钟云,陈金印. 热处理结合壳聚糖涂膜对板栗贮藏效应的影响[J]. 韶关学院学报:自然科学版,2003,24(12):79-82.
[12] 康明丽,牟德华. 板栗采后生理生化及其贮藏保鲜技术的研究进展[J]. 山西食品工业,2002(2):16-18.