

文章编号:1009-038X(2004)01-0014-03

酸处理对采后香菇保鲜的影响

安建申^{1,2}, 张 慇¹, 郭 杰³, 施晓珊¹

(1. 江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214036; 2. 福建省农科院果树研究所, 福建 福州 350013;
3. 苏净集团有限公司, 江苏 苏州 215008)

摘 要: 采用柠檬酸结合抗坏血酸对贮藏期间香菇进行保鲜研究, 结果表明, 柠檬酸结合抗坏血酸处理香菇, 可有效抑制香菇呼吸强度的升高, 抑制香菇失重率的增加, 降低采后香菇细胞膜透性, 减少香菇贮藏期抗坏血酸的损失; 在 4 ℃ 下采用 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸处理, 可以较好地保鲜香菇, 使香菇在 10 d 内保持较好的品质。酸处理对香菇两种装载量包装薄膜袋中氧气和二氧化碳体积分数有一定的影响, 装载量小的薄膜袋内, 可以保持合适的氧气和二氧化碳体积分数, 而装载量大的薄膜袋包装则相反。装载量小的薄膜袋包装更有利于香菇的保鲜。

关键词: 香菇; 柠檬酸; 抗坏血酸; 保鲜

中图分类号: TS 205.9

文献标识码: A

Effect of Acid Treatment on Preservation of The Postharvest *Lentinus edoes*

AN Jian-shen^{1,2}, ZHANG Min¹, GUO Jie³, SHI Xiao-shan¹

(1. School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China; 2. Research Institute of Pomology, Fujian Agricultural Academy of Sciences, Fuzhou 350013, China; 3. Sujing Purification Group Co., Ltd, Suzhou 215008, China)

Abstract: This research combined citric acid with VC to study the preservation of *Lentinus edoes*. The results showed that this treatment could effecieatly decrease the respiration rate and the losing weight of *Lentinus edoes*, lessen the cell membranous permeation of the postharvest *Lentinus edoes*, and reduce the loss of vitamin C. The optimal treatment condition was to use 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL citric acid at 4 ℃. The treatment could extend the shelf life of *Lentinus edoes* for 10 days. The acid treatment affected the concentration of CO₂ and O₂ in the different package. The small loading quantity and package can keep the higher concentration of O₂ and less CO₂, and therefore, is useful to store *Lentinus edoes*.

Key words: *Lentinus edoes*; citric acid; VC; preservation

香菇(*Lentinus edoes*)又名香菌,冬菇,其肉质脆嫩,味道鲜美,香气独特,营养丰富,具有一定药效,是我国重要的食用菌之一。香菇采摘后,由于含水率高,生理代谢旺盛,常温下菌伞很快开裂而褐

变,同时老化严重,口感粗糙,商品率降低^[1]。目前香菇的化学保鲜多采用焦亚硫酸钠处理,但同时带来了食品的安全性问题^[2]。

植物的有机酸代谢对其采后生理有重要意

收稿日期:2003-07-08; 修回日期:2003-09-10.

基金项目:江苏省农业科技攻关计划项目(编号:BE20022320)资助课题。

作者简介:安建申(1969-),男,河北栾城人,农产品加工与贮藏工程博士研究生。

义^[3]. 有机酸处理在果蔬加工中可抑制褐变的产生,但对新鲜果蔬生理和保鲜效果影响的研究较少^[4]. 因此,本试验采用有机酸处理结合抗坏血酸对采后香菇进行保鲜研究,以期对采后果蔬的有机酸处理保鲜提供依据.

1 材料与方法

1.1 材料及处理

供试香菇购自无锡青山湾农贸市场. 选取大小一致、无霉变、无损伤的香菇随机分为 4 组,每组 500 g. 用 0.05, 0.10, 0.15 g/dL 的柠檬酸结合 0.1 g/dL VC 分别将香菇浸泡于溶液中 15 min, 清水(蒸馏水,下同)作对照;沥干后于 36 ℃ 烘箱内排湿 3 h, 取出,冷却后,装入厚度为 0.02 mm 的聚乙烯薄膜袋内,袋口用橡皮筋封口,在 4 ℃ 下贮藏. 每隔 2 d 测定所需指标,研究不同酸处理对香菇生理的影响.

1.2 测定方法

采用静置法(定量碱液吸收法)测定呼吸强度;用 2,6-二氯酚法测 VC;用电子天平称重,所得质量与初始质量之差与初始质量之比为失重率;将香菇切成厚薄均匀、大小一致的方块,精确称取 5 g;用去离子水清洗,放入 100 mL 锥形瓶,加入 50 mL 去离子水,在 30 ℃ 水浴中恒温 1 h 后,用电导仪(DDS-11AT 型,上海雷磁新泾有限公司制造)测定提取液的电导率;再将提取液煮沸,冷却至 30 ℃ 后,测其电导率,通过计算即可得出细胞膜渗透率^[5]. 用 CO₂ 与 O₂ 快速分析仪(CYS-II)型,上海嘉定学联仪器厂制造)测 O₂ 与 CO₂.

2 结果与分析

2.1 酸处理对采后香菇呼吸强度的影响

酸处理可抑制贮藏香菇的呼吸强度,与对照相比,经酸处理的香菇的呼吸强度在贮藏期间一直保持较低水平(见图 1). 在 0.05 g/dL VC 和 0.10 g/dL 柠檬酸处理下,香菇的呼吸强度得到最大抑制,而低于或高于此酸度都没有达到预期的效果.

2.2 酸处理对采后香菇失重率的影响

随着贮藏期的延长,香菇的蒸腾作用加强,造成失水,质量降低. 柠檬酸结合 VC 处理可有效抑制新鲜香菇水分丧失,保持细胞组织具有较高的含水率(见图 2). 与对照相比,0.05 g/dLVC + 0.15 g/dL 柠檬酸可使香菇失重率保持最低.

2.3 酸处理对采后香菇 VC 的影响

VC 质量分数是评估果蔬采后贮藏效果的重要

指标^[6]. 本实验表明,酸处理可有效延缓采后香菇 VC 的损失(见图 3). 从图中可以看出,3 种处理中,0.05 g/dLVC + 0.10 g/dL 柠檬酸较其它处理具有较好的保鲜效果.

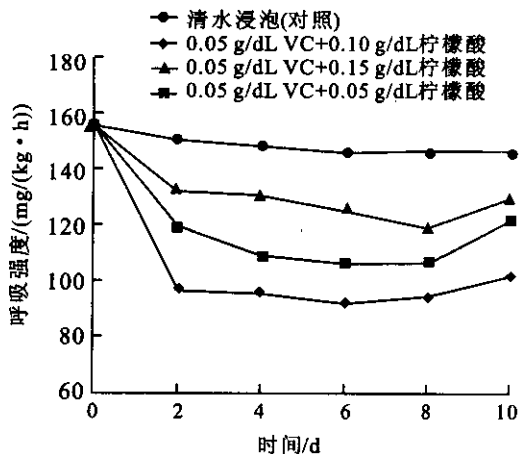


图 1 酸处理对采后香菇呼吸强度的影响

Fig. 1 Effect of acid treatment on respiration rate of postharvest *Lentinus edoes*

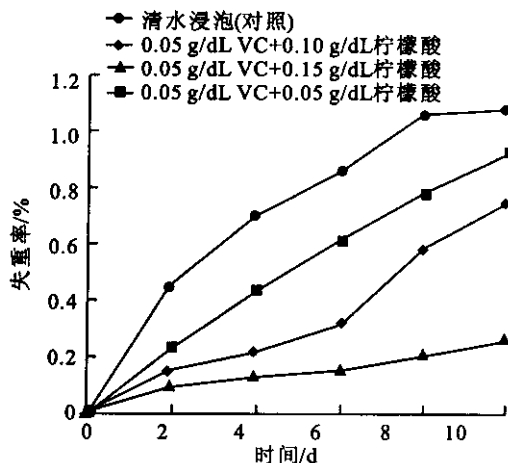


图 2 酸处理对采后香菇失重率的影响

Fig. 2 Effect of acid treatment on losing weight of postharvest *Lentinus edoes*

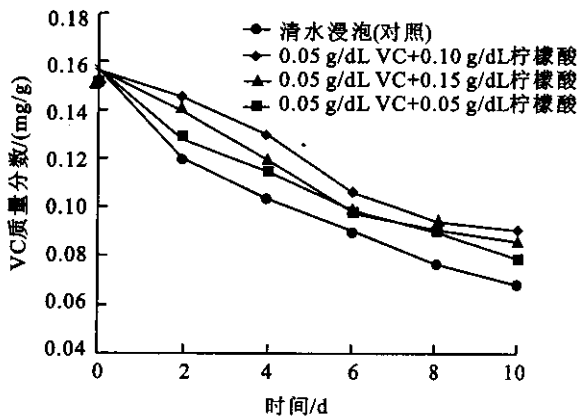


图 3 酸处理对采后香菇 VC 质量分数的变化

Fig. 3 Effect of acid treatment on VC of postharvest *Lentinus edoes*

2.4 酸处理对采后香菇细胞膜透性的影响

由图4可以看出,酸处理的香菇其细胞膜透性呈缓慢上升趋势,而对照组细胞膜透性急剧上升,特别是0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸处理组,细胞膜透性保持较低增长水平,明显比其他处理组效果显著.

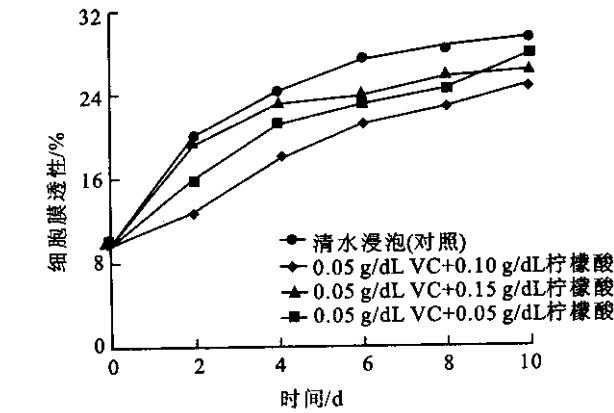


图 4 酸处理对采后香菇细胞膜透性的影响

Fig. 4 Effect of acid treatment on cell membranous permeation of postharvest *Lentinus edoes*

2.5 两种香菇装载量下酸处理对薄膜袋内氧气体积分数变化的影响

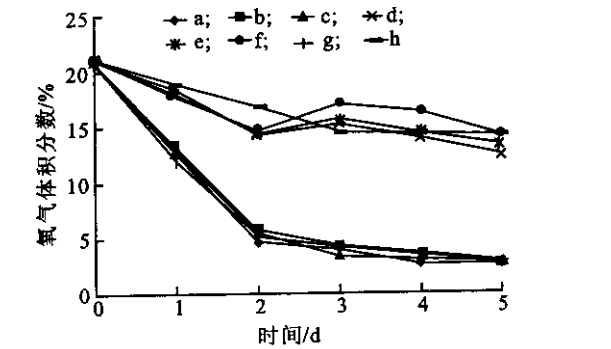
由图5可以看出,装载量大的薄膜袋包装在贮藏期间保持了低体积分数的氧气与高体积分数的二氧化碳,而装载量小的薄膜袋包装中保持相对高体积分数的氧气体积分数和低的二氧化碳体积分.且装载量小的薄膜袋包装内气体在第5天基本达到平衡,证明了顶隙气体体积小的薄膜袋包装比顶隙气体体积大的薄膜袋包装内气体达到平衡需要的时间更短.

3 结 论

酸处理可抑制果蔬褐变的产生,延长果蔬的货架期^[7].试验表明,采用柠檬酸结合VC处理香菇,可有效抑制香菇呼吸强度的升高,抑制香菇失重率的增加,降低采后香菇细胞膜透性,减少香菇贮藏期VC的损失.在4℃下采用0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸处理,可以较好地保鲜香菇,使香菇在10 d内保持较高的品质.

酸处理对香菇不同装载量包装薄膜袋中氧气和二氧化碳体积分数有一定的影响,装载量小的薄

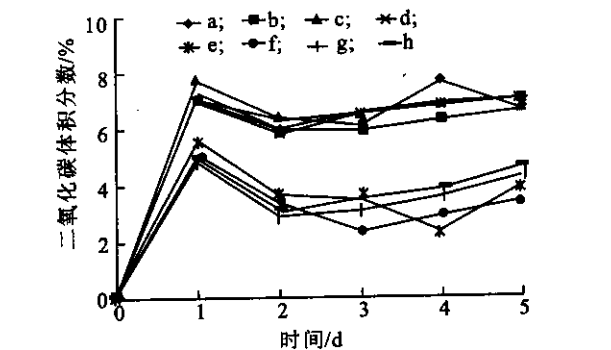
膜袋内,可以保持较高的氧气和较低的二氧化碳体积分数,而装载量大的薄膜袋包装则相反.装载量小的薄膜袋包装更有利于香菇的保鲜.



a. 装载量 80%, 清水浸泡(对照); b. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸; c. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.15 g/dL 柠檬酸; d. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.05 g/dL 柠檬酸; e. 装载量 50%, 清水浸泡(对照); f. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸; g. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.15 g/dL 柠檬酸; h. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.05 g/dL 柠檬酸.

图 5a 酸处理对两种装载量包装袋内氧气体积分数的影响(常温 25℃ 下贮藏)

Fig. 5a Effect of acid treatment on O₂ concentration for different loading quantity in the package (25℃)



a. 装载量 80%, 清水浸泡(对照); b. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸; c. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.15 g/dL 柠檬酸; d. 装载量 80%, 0.05 g/dL VC+0.05 g/dL 柠檬酸; e. 装载量 50%, 清水浸泡(对照); f. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.10 g/dL 柠檬酸; g. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.15 g/dL 柠檬酸; h. 装载量 50%, 0.05 g/dL VC+0.05 g/dL 柠檬酸.

图 5b 酸处理对两种装载量包装袋内二氧化碳体积分数的影响(常温 25℃ 下贮藏)

Fig. 5b Effect of acid treatment on CO₂ concentration for different loading quantity in the package (25℃)

参考文献:

[1] 严奉伟, 严泽湘, 王桂桢. 食用菌深加工技术与工艺配方[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1994.

[2] 林河通. 香菇贮藏保鲜技术[J]. 保鲜与加工, 2001, 1(5): 18-19.

3 结 论

本实验对松口蘑菌丝体抗肿瘤活性物质 MP 的理化性质与结构进行了初步研究,发现 MP 为白色粉末,含蛋白质与多糖,相对分子质量约为 57 000,含有蛋白质质量分数 75.5%,多糖质量分

数 24.5%. 综合红外光谱、紫外光谱、 β -消除反应、氨基酸组成等的检定结果表明,MP 为含有 O-糖肽键的糖蛋白,多糖主要由葡萄糖和木糖组成,摩尔比为 34 : 1,含糖基类型为 α -型,氨基酸组成以 Gly 和 Ser 为主要氨基酸.

参考文献:

[1] 王伯徽. 食用及药用菇系列报道(十):松茸[J]. 食品工业,1991,23(1):42—46.

[2] 河村幸雄. 新規抗肿瘤蛋白質とその製造法および該蛋白質を有効成分として含有する抗肿瘤剤[P]. 公开特许公报, JP6 80699[4 260532](Cl C 07K 15/10),1994-03-22.

[3] 刘萍,陶文沂,孙志浩,等. 松茸菌丝体糖蛋白 MTSGS1 抗癌活性及作用机理的研究[J]. 药物生物技术, 2001,8(5):284—287.

[4] 刘萍,陶文沂,孙志浩,等. 松口蘑菌丝体深层发酵工艺研究[J]. 微生物学通报, 2002,29(5):5—9.

[5] 柯丽霞,杨晓彤. 金针菇菌丝体糖蛋白(FMGP)的提取及其理化特征[J]. 中国食用菌,1997,17(4):40—42.

[6] 张惟杰. 复合多糖生化研究技术[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987.

[7] Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding[J]. **Anal Biochem**, 1976,72:248.

[8] 王晨,田庚元. 糖蛋白中糖链的结构研究[J]. 化学通报,1994,(5):7—11.

[9] Plantner J J, Carlson D M. Studies of mucin-type glycoproteins olefinic amino acids, products of the β -elimination reaction [J]. **Anal Biochem**,1975,65:153—163.

(责任编辑:杨 萌)

(上接第 16 页)

[3] 刘道宏. 果蔬采后生理[M]. 北京:农业出版社,1995. 14—15.

[4] 张兰,郑永华. 酸处理对蚕豆保鲜的效果[J]. 食品工业科技,2003,24(4):76—77.

[5] 刘玲. 香菇保鲜技术[J]. 植物杂志,2001,(5):28.

[6] 苏云中,蓝枫. 香菇保鲜技术研究及应用[J]. 食用菌,1997,19(3):38—39.

[7] Yiping-Gong, Ueda-Y, Abe-K,*et al.* Study of phenol oxidases on browning of shiitake (*Lentinus edodes* Sing.) mushroom [J]. **J Food Sci Technol**,1995,(6):1143—1146.

(责任编辑:杨 勇)