

交变磁场对鲜切莲藕切片保鲜效果的影响

高梦祥, 张长峰, 吴光旭, 阮大卫
(长江大学生命科学学院, 湖北 荆州 434025)

摘 要: 用不同强度的交变磁场对鲜切莲藕切片进行处理, 并对其外观、多酚氧化酶活性、还原糖含量、VC 含量和 pH 值进行对比研究。结果表明: 磁场强度为 1.2A/m 的交变磁场处理的鲜切莲藕切片, 其外观最好, 多酚氧化酶活性受到抑制, 其还原糖含量比对照组的消耗量小, VC 含量比对照组的损失量小, pH 值比对照组低。
关键词: 保鲜; 交变磁场; 莲藕切片

Alternating Magnetic Field Preservation of MP Lotus Roots

GAO Meng-xiang, ZHANG Chang-feng, WU Guang-xu, RUAN Da-wei
(College of Life Science, Yangtze University, Jingzhou 434025, China)

Abstract: The minimally processed (MP) lotus root fresh-cut was treated with different intensities of the alternating magnetic field. The sensible appearance, activity of PPO, content of reducing give sugar, content of VC and pH were respectively evaluated. The results showed that the MP lotus roots processed with 1.2A/m intensity of magnetic field had the best effects. The sensible appearance is also the best. Its activity of PPO is restricted remarkably better than the control, and its losses of reducing sugar, VC and pH are much less than the control.

Key words keep-fresh; alternating magnetic field; minimally processed lotus root

中图分类号: S379.2 S645.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)01-0322-03

莲藕(*Nelumbo nucifera*), 睡莲科莲属多年生大型水生草本植物^[1]。我国传统中医学认为, 藕性寒味甘, 能清热生津, 补气养神, 益气, 除病, 抗衰老, 具有健脾开胃, 养血生肌, 止泻固精, 祛冷护肝等功效。

MP(minimally processed)果蔬, 也称最小加工果蔬或鲜切果蔬, 即把新鲜果蔬进行分级、整理、挑选、清洗、切分、消毒、包装等一系列处理后形成的速食果蔬制品。随着人们生活水平的提高, 工作节奏的加快, 对 MP 莲藕的需求与日俱增, 目前 MP 莲藕产品主要是销售到餐饮业与速食品行业, 同时个人消费也占有重要比例, 且呈现逐年上升趋势^[2]。但是, 由于 MP 莲藕在加工后会导致的一系列复杂的物理与生理效应, 如褐变加速、营养物质消耗加剧、质地变软、代谢增强、风味品质下降、贮藏时间严重缩短等^[3]。开发一种经济有效而且无公害、无残留的保鲜技术是当前 MP 莲藕保鲜中亟待解决的问题。

虽然生物磁学在许多方面已有广泛的应用^[4], 在国内外也有大量报道, 但是将其作为果蔬保鲜方法的研究

却不多见。本实验采用不同磁场强度的交变磁场对鲜切莲藕进行处理, 考察对鲜切莲藕保鲜的效果。旨在探求一种无污染、无残留、安全、可靠、对皮肤无刺激、对人体无毒副作用的果蔬保鲜技术。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

莲藕(武莲 5 号) 市购; 聚乙烯食品包装袋。

草酸、抗坏血酸、2, 6-二氯酚、磷酸氢二钠、硫酸铜、酒石酸钾钠、氢氧化钠、蔗糖、盐酸、次甲基蓝、酚酞、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、邻苯二酚、丙酮、乙醇、邻苯二甲酸氢钾均为分析纯。

1.2 仪器

交变磁场发生器(50Hz, 0~5A/m) 自行研制;
722S 分光光度计、电子天平 上海精密科学仪器有限公司;
PHS-3C 型精密 pH 计 上海雷磁仪器厂; KA-1000 台式离心机 上海仪器设备总厂; DDS-11A 电导率仪 上海理达仪器厂; TDGC-3 接触调压器 华通机电集团

收稿日期: 2006-08-08

基金项目: 湖北省科技攻关计划项目(2006AA201C36)

作者简介: 高梦祥(1971-), 男, 副教授, 博士, 主要从事生物磁效应和农产品加工保鲜方法研究。

E-mail: mxgao0398@126.com

有限公司。

1.3 方法

1.3.1 材料处理方法

选取新鲜、无明显伤痕、无腐烂变质,也无严重锈斑、藕节完整的莲藕,用软刷在流水中刷掉表面污物,去除藕节,彻底去皮不留斑点,不损伤藕肉,去皮后再用清水洗净,切分,切片厚度约为0.5cm,立即用聚乙烯包装袋进行包装后,每袋重约200g,分别至于不同强度的磁场环境中处理。另取一份放置在室温环境中($10 \pm 2^\circ\text{C}$)作为对照。磁场中处理24h后取出,与对照样同时置于冷库(5°C)中贮藏5d,贮藏期间每天定时观察评定一次,每日对处理效果进行外观评定。再分别测定处理效果好、差和对照样品的相关生理指标,待一批切片中的大部分失去经济价值时即放弃该组的观察,进行下一组处理。

1.3.2 指标测定方法

1.3.2.1 外观评定

运用莲藕贮藏期褐变程度评定方法(表1)对用不同磁场强度处理鲜切莲藕切片进行感官评定,记录相关数据。待一批切片中的大部分样品失去经济价值时即放弃该组的观察,同时开始处理第二批样品。

1.3.2.2 多酚氧化酶活性测定

取2ml莲藕打浆后的汁液,加入10ml丙酮和20ml pH为7的磷酸缓冲溶液,静止30min后,以4000r/min离心30min,上清液即为酶液。吸取1ml酶液于试管中,加4ml 0.2%的邻苯二酚振荡,静止30min,然后在410nm处比色,以吸光值表示多酚氧化酶活性。

1.3.2.3 VC含量测定

2,6-二氯酚酚滴定法。

1.3.2.4 还原糖的测定

菲林试剂法。

1.3.2.5 pH值

用pH计测莲藕汁液pH。每项指标重复测定3次,结果取算术平均值。

2 结果与分析

2.1 最佳磁场处理条件的确定

根据预试验对样品鲜切莲藕切片用磁场强度0.3~1.8A/m的交变磁场处理,结果见表2。由表2可以看出,在不同的磁场条件下处理的鲜切莲藕,其贮藏的效果是不同的。磁场强度为1.2A/m处理的鲜切莲藕切片,到第6d时,仍然保持很高的新鲜度,只有轻微的灰变,大部分莲藕切片呈白色,仍然散发出新鲜莲藕的清香味,质地脆硬,没有失水现象发生。其外观评定最好。

表1 莲藕贮藏期褐变程度评定方法^[5]

Table 1 Assessment method of brown degree of lotus root during storage period

等级	褐变颜色	变色程度	质地软硬	失水程度	气味
1	颜色洁白、无任何褐变	0	硬	无失水现象	新鲜莲藕清香
2	轻微变黄、轻灰色	<1/3	硬	无失水现象	气味清香
3	灰色、灰褐色	1/3~1/2	较软	轻微失水	轻微变味
4	深灰色、褐色	>1/2	软	大面积失水	味发臭
5	黑色、黑褐色	全部	软	严重失水	恶臭

表2 不同磁场强度处理鲜切莲藕的感官评定级数

Table 2 Organoleptic investigation series of MP lotus root processed by different intensities of alternating magnetic field

时间(d)	磁场强度(A/m)						
	对照	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
1	1	2	2	1	1	1	1
2	2	3	2	1	1	1	1
3	3	4	3	3	1	3	3
4	4	5	3	3	1	4	4
5	4	5	3	4	1	4	5
6	5		5	5	2	4	5

后续实验分别对对照组、效果差组(以0.3A/m处理为例)和效果好组(1.2A/m处理)测定其生理生化指标变化情况。

2.2 交变磁场对莲藕多酚氧化酶活性的影响

交变磁场对莲藕多酚氧化酶活性的影响规律如图1所示。由图1可知,莲藕多酚氧化酶活性随储藏时间的延长都呈上升趋势。这是因为莲藕去皮后,不可避免的会与空气接触,导致其PPO发生反应,酶促褐变一直存在。在0.3A/m的磁场强度下处理的莲藕的多酚氧化酶活性第3d后比对照组高出很多,而1.2A/m的磁场强度下处理的莲藕的多酚氧化酶活性第3d后比对照组低很多。表明在磁场强度为1.2A/m处理的莲藕其多酚氧化酶活性受到抑制。

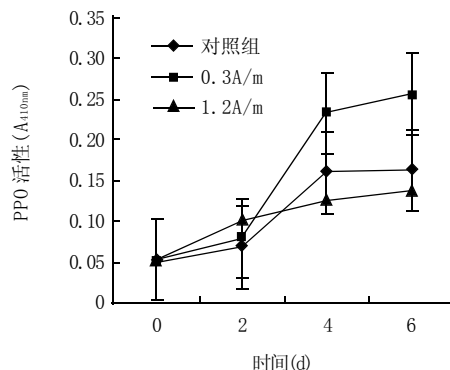


图1 不同强度磁场处理对鲜切莲藕切片 PPO 活性的影响

Fig.1 Effects of different intensities of alternating magnetic field on PPO activity of MP lotus root processed

2.3 交变磁场对鲜切莲藕切片中还原糖含量的影响

交变磁场对鲜切莲藕切片中还原糖含量的影响规律如图2所示。由图2可知,对照组、0.3A/m和1.2A/m的磁场条件下处理的样品,其还原糖的含量呈上升趋势。

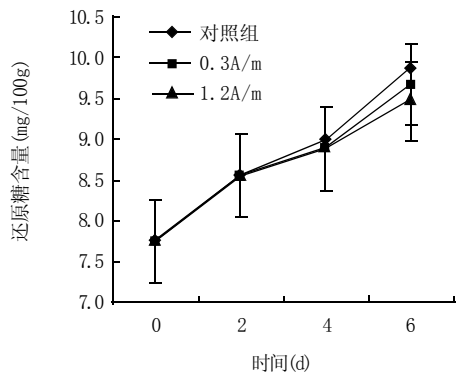


图2 不同磁场处理对鲜切莲藕切片还原糖含量的影响

Fig.2 Effects of different intensities of alternating magnetic field on reducing sugar content of MP lotus root processed

还原糖主要来源于总糖的分解。莲藕切片在贮藏期间,由于还存在呼吸作用,所以会不断的消耗还原糖的量,但总的来说,消耗的还原糖的量总是少于还原糖合成的量,因此,整个莲藕切片的贮藏期间,还原糖的含量会呈现上升趋势。而1.2A/m的磁场强度处理过的莲藕切片还原糖含量上升量相对较小,表明1.2A/m处理过的莲藕切片在处理期间其还原糖消耗量最小。这可能是交变磁场处理减弱了莲藕的呼吸作用。

2.4 交变磁场对鲜切莲藕切片中VC含量的影响

交变磁场对鲜切莲藕切片中VC含量的影响规律如图3所示。由图3可知,对照组、0.3A/m和1.2A/m的磁场条件下处理的样品,其VC含量都呈下降趋势。VC是最不稳定的水溶性维生素,影响其稳定性的因素很多,包括温度、pH、氧、酶、金属离子、辐射等,所以,莲藕切片在处理过程中,不可避免的会因为各种因素而导致其消耗损失,整个处理过程中,VC含量

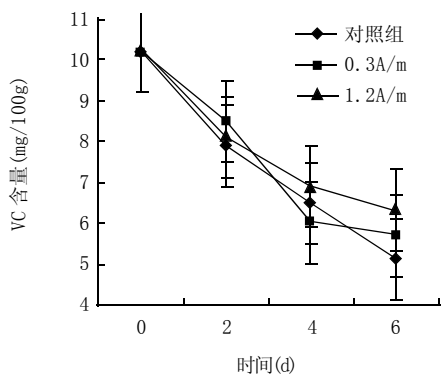


图3 不同磁场处理对鲜切莲藕切片中VC含量的影响

Fig.3 Effects of different intensities of alternating magnetic field on VC content of MP lotus root processed

便会不断的下降。而经1.2A/m的磁场强度处理过的莲藕切片其VC含量相对消耗损失最小。这表明在贮藏过程交变磁场可减少VC的消耗。

2.5 交变磁场对鲜切莲藕切片中pH值的影响

交变磁场对鲜切莲藕切片中pH值的影响规律如图4所示。由图4可知,对照组、0.3A/m和1.2A/m的磁场条件下处理的样品,其pH值都呈下降趋势,但下降幅度不大,而1.2A/m的磁场强度处理过的鲜切莲藕切片pH值下降量相对较小,表明1.2A/m处理过的鲜切莲藕切片在处理期间其有机酸消耗量相对较小。

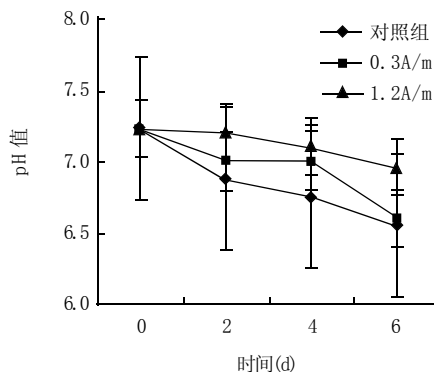


图4 不同磁场处理对鲜切莲藕切片的pH值的影响

Fig.4 Effects of different intensities of alternating magnetic field on pH of MP lotus root processed

3 结 论

鲜切莲藕切片经过不同强度的磁场处理后,各个处理的生理生化指标随着贮藏时间的增加发生了显著的变化,贮藏的效果也都有所不同。磁场强度为1.2A/m的交变磁场处理的鲜切莲藕切片与对照组相比,保鲜贮藏效果明显占优,外观评定最好。此强度的磁场能够抑制多酚氧化酶活性,减慢莲藕切片褐变速度,延长其贮藏时间,最大程度的保持莲藕切片的新鲜度。1.2A/m的交变磁场处理期间,鲜切莲藕切片中还原糖含量比对照组的消耗量小;VC含量损失比对照组小;pH值比对照组小。从而保持了莲藕采后呼吸作用缓慢进行,延长了莲藕切片的贮藏寿命,更好的保持其新鲜程度。

参考文献:

- [1] 中国科学院武汉植物研究所. 中国莲[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [2] 朱定和, 夏文水. 莲藕食品加工现状与发展[J]. 食品工业科技, 2002(8): 99-100.
- [3] 朱定和, 李宁. 鲜切莲藕酶促褐变底物的分析确定[J]. 食品工业科技, 2002(4): 41-44.
- [4] 周万松, 杨远滨. 磁场生物效应的研究进展[J]. 生物磁学, 2003, 3(1): 6-9.
- [5] 李洁, 王清章. 莲藕中的酶促褐变及其控制[J]. 山西食品工业, 2002, 18(1): 63-64.