

# 海藻酸钠涂膜对生菜贮藏效果的影响

张林青, 王露静

(淮阴工学院 生命科学与化学工程学院, 江苏 淮安 223003)

**摘要:**以生菜为试材,以叶绿素含量、维生素 C 含量、可溶性糖含量、失重率为指标,研究了不同浓度海藻酸钠涂膜对生菜贮藏效果的影响。结果表明:采用浓度为 0.2 g/L 海藻酸钠涂膜可以有效地减缓生菜失重、叶绿素的降解、可溶性糖的增加,维生素 C 的损失;海藻酸钠涂膜处理能够提高生菜的外观品质,对生菜起到保鲜效果。

**关键词:**生菜;海藻酸钠;涂膜;贮藏

**中图分类号:**S 636.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)08-0122-03

生菜(*Lactuca sativa*)属菊科莴苣属一年或二年生草本作物<sup>[1]</sup>。随着人们消费水平的提高和生活节奏的加快,切割生菜的需求量也越来越大<sup>[2]</sup>。但生菜货架期短,需要通过有效的贮藏保鲜技术措施来确保其供应期。海藻酸钠又称褐藻酸钠、褐藻胶等,是从海带、菌类、藻类植物中提取的天然多糖类化合物<sup>[3]</sup>。海藻酸钠添加到食品里面不但非常安全而且具有降低胆固醇、预防高血压、糖尿病等功效<sup>[4]</sup>,目前,已广泛应用于食品行业,可作为增稠剂、乳化剂<sup>[5]</sup>使用,此外,海藻酸钠很容易

与一些二价阳离子结合,形成凝胶<sup>[6]</sup>。海藻酸钠具有优良的分散性、保湿性、成膜性、抗菌性、无毒无味、可生物降解、生物相容性好等诸多优点,且成本较低,已成为水果贮藏保鲜研究的热点<sup>[7]</sup>。因此海藻酸钠在国内外已日益被人们所重视。涂膜处理在果蔬保存上已被广泛使用<sup>[8]</sup>,该试验研究了海藻酸钠涂膜对生菜贮藏效果的影响,旨在为延长生菜的保质期提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为市售新鲜生菜,选取大小均匀、无病虫害和机械损伤的生菜备用。

### 1.2 试验方法

试验于 2012 年 10~11 月在淮阴工学院 28 号楼实

**第一作者简介:**张林青(1978-),女,博士,副教授,现主要从事园艺植物生理等研究工作。E-mail:linqingzhang@sina.com.

**收稿日期:**2014-01-06

## Effect of Intermittent Low Temperature Microwave on Quality and POD Activity of Hami Melon Juice

XU Jian<sup>1,2</sup>, LIAO Liang<sup>3</sup>, ZAITUNA · Maimaiti<sup>1</sup>, WU Rui<sup>3</sup>, LI Xia<sup>3</sup>

(1. Xinjiang Development and Research Center of Grape and Melon, Shanshan, Xinjiang 838200; 2. College of Forestry and Gardening, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 3. College of Food Science and Pharmacy, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052)

**Abstract:** Taking Hami melon juice as material, effect of microwave power, microwave processing times on quality and POD activity of Hami melon juice under low temperature were studied. The results showed that the melon juice after sterilization treatment, the pH value was with a downward trend under the condition of room temperature. At room temperature for 2 d, the pH values of 600 W and 900 W treatment were no significant compared with initial values, keeping above 6.0, and fruit juice was without peculiar smell. With the increase of processing times, total soluble solids are down after rising first under different microwave processing conditions. Heat treatment could significantly inhibit POD activity, effect of microwave treatment was better than pasteurization, and microwave processing of 600 W and 900 W was obviously better than that of 300 W.

**Key words:** low temperature treatment; microwave; Hami melon; quality; POD

实验室进行,共设4个处理,每处理约110 g生菜。处理1:将生菜浸于浓度为0.1 g/L的海藻酸钠中;处理2:将生菜浸于0.2 g/L的海藻酸钠中;处理3:将生菜浸于0.3 g/L的海藻酸钠中;处理4:将生菜浸于0.4 g/L的海藻酸钠中,各处理生菜均浸泡5 min,晾干后分别装于保鲜袋中,扎紧口袋,贴上标签,贮藏 in 室温(10~15℃)条件下,以用蒸馏水洗净、晾干的生菜为对照(CK),每处理重复3次。

### 1.3 项目测定

每隔3 d进行维生素C含量、叶绿素含量、可溶性糖含量和失重率的测定。维生素C含量测定采用祝美云等<sup>[9]</sup>的方法;叶绿素含量测定采用王宏等<sup>[10]</sup>的方法;可溶性糖含量测定采用江敏等<sup>[11]</sup>的方法。感官评价:采用9分制评定方法,评分标准为1分,不可食;3分,不可售;5分,商品界线,一般,外叶微黄修理外叶尚可接受;7分,好、微小缺陷但看不出,暗绿色,变软易零售;9分,极好,新鲜、淡绿,无缺陷。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜保鲜时间的影响

在贮藏的过程中,不同浓度的海藻酸钠涂膜处理的生菜,其保鲜的时间也各有差异。由表1可知,0.2 g/L海藻酸钠溶液涂膜处理后的生菜的保鲜时间是最长的,可以保鲜20 d以上;0.3 g/L海藻酸钠溶液涂膜处理后的生菜、0.4 g/L海藻酸钠溶液涂膜处理后的生菜及用蒸馏水处理后的生菜能保鲜18 d左右,而0.1 g/L海藻酸钠溶液涂膜处理后的生菜只能保鲜16 d左右。

表1 不同海藻酸钠涂膜处理后的生菜感官评分

处理	第1天	第4天	第8天	第12天	第16天	第18天	第19天	第20天
蒸馏水(CK)	9	9	7	5	5	5	3	1
1	9	7	7	5	5	3	1	1
2	9	9	7	7	7	5	5	5
3	9	9	7	7	5	5	3	3
4	9	9	7	7	5	5	3	1

### 2.2 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜维生素C含量的影响

维生素C的主要作用是提高机体免疫力,预防癌症、心脏病、中风,保护牙齿和牙龈等。另外,坚持按时服用维生素C还可以使皮肤黑色素沉着减少,从而减少黑斑和雀斑,使皮肤白皙。可以说,在所有的蔬菜、水果中,维生素C含量都不少。蔬菜、水果中的维生素C含量不仅是其营养价值的指标,也是其保鲜水平的指标。生菜的维生素C含量丰富,但如果贮藏措施不当,会引起大量损失,从而降低其营养价值。由表2可知,在贮藏过程中,不同浓度的海藻酸钠涂膜处理使生菜维生素C含量呈逐渐下降趋势。海藻酸钠溶液处理后能抑制生菜维生素C含量的损失,其中0.2 g/L海藻酸钠溶液

涂膜处理后的生菜损失最低,0.1、0.3、0.4 g/L海藻酸钠溶液涂膜处理后的生菜维生素C损失相差不多、损失比较缓慢,而蒸馏水(CK)处理过的生菜维生素C含量下降比较大。方差分析结果表明,第8天时,0.2、0.3、0.4 g/L海藻酸钠涂膜处理的生菜与对照之间存在着显著差异( $P<0.05$ ),第12天0.2 g/L海藻酸钠涂膜处理的生菜与对照之间存在着显著差异。

表2 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜维生素C含量的影响

处理	第4天	第8天	第12天	第16天
蒸馏水(CK)	8.33a	5.67b	4.00b	2.33a
1	8.67a	6.33ab	4.33b	2.33a
2	8.33a	7.33a	5.33a	3.33a
3	8.00a	7.00a	4.33b	2.33a
4	8.33a	7.00a	4.67ab	2.67a

注:不同小写字母代表0.05水平下差异显著,下同。

### 2.3 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜叶绿素含量的影响

叶绿素含量是衡量生菜品质的关键指标,叶绿素分解快慢直接影响生菜的黄化速度。贮藏期间生菜的叶绿素含量呈下降趋势。由表3可知,经海藻酸钠涂膜处理的生菜在贮藏期间其叶绿素含量均呈下降趋势,且各处理的下降程度明显不同。其中浓度为0.2 g/L海藻酸钠涂膜处理较好地抑制了叶绿素的降解,而0.1 g/L海藻酸钠涂膜处理,叶绿素含量下降最为迅速。蒸馏水(CK)处理后的生菜在8~12 d下降最快。方差分析结果表明,第8天时,0.2 g/L海藻酸钠涂膜处理的生菜叶绿素含量与CK之间存在着显著差异( $P<0.05$ );第12天0.2 g/L海藻酸钠涂膜处理的生菜叶绿素含量最高,显著高于其它处理( $P<0.05$ ),CK的叶绿素含量最低,显著低于海藻酸钠涂膜处理( $P<0.05$ );浓度为0.1、0.2、0.3 g/L的海藻酸钠处理间差异显著( $P<0.05$ )。

表3 不同浓度海藻酸钠涂膜液对生菜叶绿素含量的影响

处理	第4天	第8天	第12天	第16天
蒸馏水(CK)	0.73ab	0.51b	0.34d	0.24b
1	0.72ab	0.55ab	0.38c	0.25ab
2	0.75a	0.56a	0.42a	0.31a
3	0.76a	0.54ab	0.40b	0.26ab
4	0.71b	0.55ab	0.40bc	0.29ab

### 2.4 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜可溶性糖含量的影响

植物体内的碳素营养状况以及农产品的品质性状,常以糖含量作为重要指标。植物为了适应逆境条件,如干旱、低温,也会主动积累一些可溶性糖,降低渗透势和冰点,以适应外界环境条件的变化。在整个贮藏期间,生菜的可溶性糖含量会逐渐上升。从表4可以看出,0.2 g/L海藻酸钠涂膜处理的生菜可溶性糖含量上升缓

慢,而 0.1 g/L 海藻酸钠涂膜液处理后的生菜可溶性糖含量上升最快。方差分析结果表明,第 8 天时,0.1 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜的可溶性糖含量与对照之间存在着显著差异( $P<0.05$ )。第 12 天时,0.2 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜的可溶性糖含量与对照之间存在着显著差异( $P<0.05$ );0.4 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜的可溶性糖含量与 0.3 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜之间存在着显著差异( $P<0.05$ )。第 16 天时,0.3、0.4 g/L 海藻酸钠涂膜液处理及 CK 的生菜可溶性糖含量与 0.2 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜之间均存在着显著差异( $P<0.05$ )。

表 4 不同浓度海藻酸钠涂膜液对生菜可溶性糖含量的影响

处理	第 4 天	第 8 天	第 12 天	第 16 天
蒸馏水(CK)	1.98a	2.27a	2.51c	2.99a
1	2.04a	2.01b	2.42a	2.65ab
2	2.01a	2.14ab	2.37ab	2.70b
3	2.01a	2.22ab	2.58b	2.91a
4	1.95a	2.22ab	2.61a	2.87a

## 2.5 不同浓度海藻酸钠涂膜处理对生菜失重率的影响

由表 5 可知,生菜在常温下,随着贮藏时间的延长,其失重率逐渐增加。方差分析结果表明,在第 4 天时,0.2 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜与 0.1 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜之间存在着显著差异( $P<0.05$ );第 8 天时,0.2 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜与 0.1 g/L 海藻酸钠涂膜液处理生菜之间存在着显著差异( $P<0.05$ )。

表 5 不同浓度海藻酸钠涂膜液对生菜失重率的影响

处理	第 4 天	第 8 天	第 12 天	第 16 天
蒸馏水(CK)	10.18a	15.41a	18.68a	10.50a
1	10.03a	16.06a	19.26a	12.73a
2	8.48b	12.59b	16.23a	10.11a
3	9.58ab	13.63ab	17.80a	10.51a
4	9.57ab	14.21ab	17.86a	11.02a

## 3 结论

该试验结果表明,用海藻酸钠涂膜液对生菜施行保鲜处理,可以有效延长生菜的保鲜期,减缓生菜失重率、叶绿素的降解、可溶性糖的增加和维生素 C 的损失,并于改善生菜贮藏品质。其中浓度为 0.2 g/L 海藻酸钠涂膜处理后的生菜的保鲜效果较好。

## 参考文献

- [1] 辛松林,秦文,王艳,等. Nisin 用于生菜的保鲜[J]. 农产品科技, 2007,1(2):29-30,36.
- [2] 王莉,姜微波,冯双庆. 不同化学处理对切割生菜品质的影响[J]. 中国蔬菜,2004(4):35-36.
- [3] 詹现璞,吴广辉. 海藻酸钠的特性及其在食品中的应用[J]. 食品工程,2011(1):7-9.
- [4] 宋扬,刘国荣,杜卫. 复合膳食纤维对大鼠降脂效果观察[J]. 中国公共卫生,2003,19(2):156-158.
- [5] 肖红梅. 壳聚糖保鲜草莓效果的研究[J]. 现代食品科技,1998(3):52-54.
- [6] 彭姗姗,钟瑞敏,李琳. 食品添加剂[M]. 北京:中国轻工业出版社,2009:177-178.
- [7] 肖茜,童群义. 普鲁兰多糖/海藻酸钠/羧甲基纤维素钠复合可食用包装性能的研究[J]. 食品工业科技,2009,30(5):286-292.
- [8] 张志旭,宁正祥. 草莓采收后贮藏与保鲜[J]. 现代食品科技,1998(4):34.
- [9] 祝美云,林顺顺. 海藻酸钠复合膜对鲜切贡梨贮藏品质的影响[J]. 食品与机械,2009,25(6):37-39.
- [10] 王宏,韩永斌,陆兆新,等. 超市销售条件下贮藏温度对洁净生菜保鲜效果的影响[J]. 食品研究与开发,2006,27(5):138-140.
- [11] 江敏,胡小军,赖静方,等. 高良姜提取物-海藻酸钠涂膜保鲜芒果的研究[J]. 食品研究与开发,2011,32(8):152-155.
- [12] 刘嘉俊. 海藻酸钠保鲜芒果的研究[J]. 现代食品科技,2009,25(6):650-652.
- [13] 杜传来,徐天亮. 不同贮存条件和包装方式对几种叶菜保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工,2009(2):30-34.
- [14] 黄持都,胡小松,廖小军,等. 叶绿素研究进展[J]. 中国食品添加剂,2007(2):114-118.

## Storage Effect of Sodium Alginate on Lettuce

ZHANG Lin-qing, WANG Lu-jing

(Chemistry and Biology Science College, Huaiyin Institute of Technology, Huai'an, Jiangsu 233003)

**Abstract:** Taking lettuce as material, with chlorophyll content, vitamin C content, soluble sugar content and weight loss as index, the fresh-keeping effect of coating with sodium alginate on lettuce were studied. The results indicated that the 0.2 g/L of sodium alginate could slow down weight, the reduction of chlorophyll content, the increasing of soluble sugar, the reduction of vitamin C content. Coating with sodium alginate could enhance the apparent quality of lettuce to have the fresh-keeping effect.

**Key words:** lettuce; sodium alginate; coating; storage