

郇 玮,齐海萍,涂茂林,等. 保鲜用壳聚糖复合膜的特性[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):242-244.

# 保鲜用壳聚糖复合膜的特性

郇 玮,齐海萍,涂茂林,薛英杰,阚丽琛,王东泽,刘程惠,胡文忠,姜爱丽  
(大连民族学院/生物技术与资源利用国家民委-教育部重点实验室,辽宁大连 116600)

**摘要:**对不同酸制备壳聚糖膜的成膜效果和特性进行了研究。结果表明,所制备涂膜液的 pH 值均在 1.95~3.16 之间,并且随着酸浓度增加,壳聚糖混合溶液 pH 值逐渐降低,从食用角度来说,可以作为食品保鲜用膜材料。复合膜溶液吸光度较低,即可推测涂膜后由膜材质本身对果蔬的光亮度造成的影响非常小,可用于食品保鲜。成膜效果均很好,在揭膜过程中发现随着酸浓度增加,膜的脆性逐渐减弱,柔韧度逐渐增强。1% 壳聚糖+4% 柠檬酸的成膜效果最小,壳聚糖复合膜最大压迫力最大,为 0.76 kg。

**关键词:**壳聚糖;膜;果蔬保鲜;苹果酸;柠檬酸

**中图分类号:** TB383      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0242-03

壳聚糖化学名为聚葡萄糖胺(1-4)-2-氨基-B-D 葡萄糖,是由广泛存在于虾、蟹等甲壳类动物外骨骼中的甲壳素脱去乙酰基形成的带阳离子的多糖<sup>[1]</sup>。利用壳聚糖的成膜性和抗菌性能能够延缓果蔬成熟并保持其质量<sup>[2]</sup>。壳聚糖成膜为半透性膜,壳聚糖能够在果蔬表面形成一层具有选择性的保护膜,使果蔬内部处于一种“低 O<sub>2</sub> 高 CO<sub>2</sub>”的环境,可以控制气体交换、减少水分散失,从而能够长时间维持采摘后的果蔬组织稳定、减少微生物衰变<sup>[3-5]</sup>。本试验从壳聚糖在不同酸种类和浓度条件下对成膜特性的影响进行研究,旨在为果蔬保鲜深加工提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试剂与设备

DL-苹果酸、柠檬酸为分析纯(AR),天津市科密欧化学试剂有限公司;壳聚糖黏度为 40 cps(分子量在 50 万左右),大连民族学院实验室提供;邻苯二甲酸氢钾、混合磷酸盐,上海雷磁-创益仪器仪表有限公司;分光光度计 UV-2001,龙尼柯仪器有限公司;电子天平,梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司;电热恒温水浴锅,上海衡平仪器仪表厂;PHS-3E 型 pH 计,上海精密科学仪器有限公司。

收稿日期:2013-08-21

基金项目:国家自然科学基金(编号:3112009、30972038、31340038);国家科技支撑计划(编号:2012BAD38B05);中央高校基本科研业务费项目:(编号:DC110307、DC10010102、DC10020107);大连民族学院大学生太阳鸟项目;大连民族学院大学生创新创业训练计划(编号:X2012024);辽宁省大学生创新创业训练计划(编号:201212026006)。

作者简介:郇 玮(1994—),女,内蒙古乌兰察布人,研究方向为食品科学。

通信作者:齐海萍,博士,副教授,研究方向为食品科学。E-mail:qi-haiping@126.com。

## 参考文献:

[1]谷 枫,孙国辉,麻 浩,等.天然多糖抗运动性疲劳的研究进展[J].中国新药杂志,2013,22(6):636-642,646.  
[2]严 娟,蔡志翔,张斌斌,等.桃果肉总酚提取和测定方法的研究[J].江苏农业学报,2013,29(3):642-647.  
[3]蒋彦婕,吴纪中,张巧凤,等.紫小麦麸皮花色苷提取工艺及其结

构[J].江苏农业学报,2012,28(5):1146-1151.  
[4]莫 简.医用自由基生物学导论[M].北京:人民卫生出版社,1989:59.  
[5]张 翔.乳酸堆积与骨骼肌疲劳研究评述[J].山西师大体育学院学报,2010,25(2):120-122.  
[6]王晓梅,张忠山,郑卫红,等.生姜多糖的提取纯化工艺及鉴定[J].中国调味品,2011,36(5):44-46,51.

### 1.2 试验方法

1.2.1 壳聚糖保鲜膜的配制 用电子天平分别精确称取壳聚糖 2 g,称取 8 次,分装在 8 个烧杯中,倒入少量去离子水摇匀;准确称取柠檬酸 2、4、6、8 g,苹果酸 2、4、6、8 g,把药品分别放入 8 个已盛有壳聚糖的烧杯中,标号为 1、2、3、4、5、6、7、8(表 1);分别缓缓加入 200 mL 去离子水,用玻璃棒充分搅拌,置于 85 ℃ 水浴锅中水浴,直至溶液全部溶解、澄清;各取 5 mL 上清液倒入直径为 5 cm 的塑料培养皿内,晾干成膜。

表 1 壳聚糖复合膜(柠檬酸、苹果酸)混合液情况

配方编号	壳聚糖浓度 (g/L)	柠檬酸浓度 (g/L)	苹果酸浓度 (g/L)
1	10	10	
2	10	20	
3	10	30	
4	10	40	
5	10		10
6	10		20
7	10		30
8	10		40

1.2.2 壳聚糖保鲜 pH 值的测定 用 PHS-3E 型 pH 计测定壳聚糖保鲜膜的 pH 值;配制邻苯二甲酸氢钾、混合磷酸盐溶液,用 250 mL 容量瓶定容,用 pH 计分别测定 8 组溶液的 pH 值并记录。

1.2.3 壳聚糖复合溶液吸光度的测定 在 500 nm 条件下,测定 8 组壳聚糖保鲜溶液的吸光度,用空管调 0,记录各组吸光度。

1.2.4 壳聚糖复合膜最大压迫力的测定 按照上述配方及方法配置 8 种不同的壳聚糖复合溶液,用针头将壳聚糖膜完整取下后用 SMSTA. XTPlus 质构仪测定复合膜的最大压迫力。

2 结果与分析

2.1 壳聚糖溶液的 pH 值

表 2 表明,所制备涂膜液的 pH 值均在 1.95 ~3.16 之间,并且随着酸浓度增加,壳聚糖混合溶液 pH 值逐渐降低,从食用角度来说,是安全的,可以作为食品保鲜用膜材料。

2.2 壳聚糖复合溶液的吸光度

由表 3 可知,复合膜溶液吸光度较低,即可推测涂膜后由膜材质本身对果蔬的光亮度造成的影响非常小,可以用于食品保鲜。

2.3 成膜效果

本次试验成膜效果均很好,在揭膜过程中发现,随着酸浓度增大,膜的脆性逐渐减弱,柔韧度逐渐增强,其中壳聚糖-柠檬酸复合保鲜液制成的膜略带黄色(图 1)。

表 2 壳聚糖复合膜(柠檬酸、苹果酸)混合液 pH 值

配方编号	混合液的 pH 值
1	3.16
2	2.59
3	2.32
4	1.95
5	3.08
6	2.62
7	2.41
8	2.02

表 3 壳聚糖复合膜(柠檬酸、苹果酸)混合液吸光度

配方编号	溶液吸光度
1	0.094
2	0.096
3	0.097
4	0.095
5	0.098
6	0.106
7	0.103
8	0.105

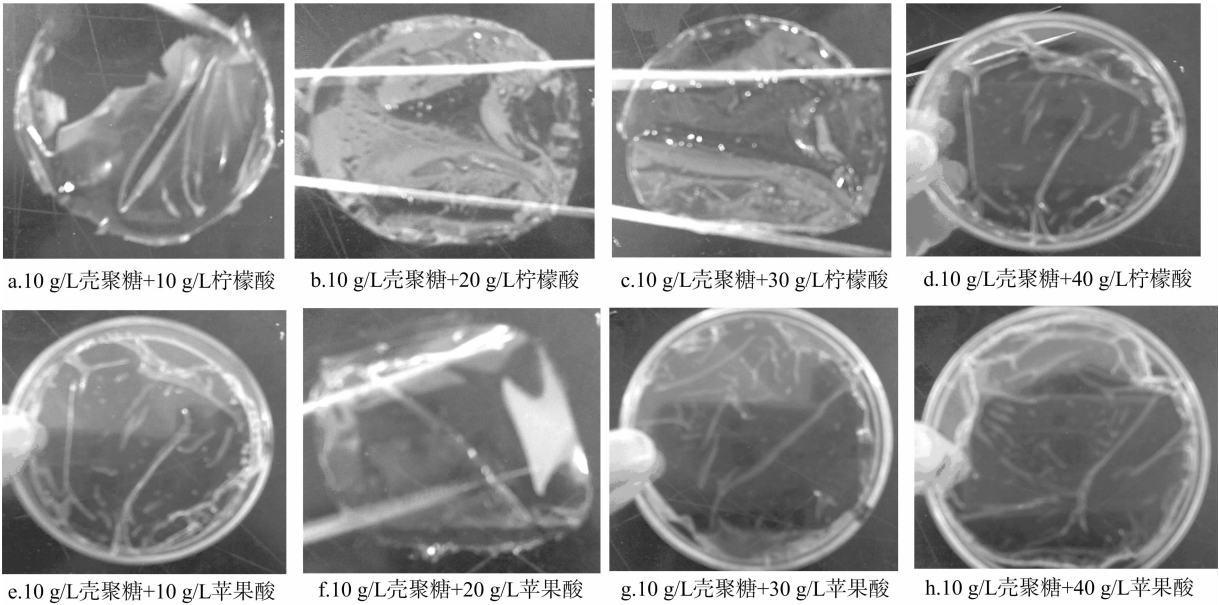


图1 不同混合液条件下的成膜效果

2.4 壳聚糖复合膜最大压迫力

果蔬在贮运过程中会受到机械碰撞及各种冲击,可能会对壳聚糖涂膜造成破坏以致不能保护果蔬。因此,壳聚糖复合膜所能承受的最大压迫力越大,越能够更好地抵御外力的冲击,起到保护作用。由表 4、图 2 可知,壳聚糖复合膜所能承受的最大压迫力从大到小依次为配方 4(10 g/L 壳聚糖 + 40 g/L 柠檬酸)、配方 3(10 g/L 壳聚糖 + 30 g/L 柠檬酸)、配方 6(10 g/L 壳聚糖 + 20 g/L 苹果酸)、配方 1(10 g/L 壳聚糖 + 10 g/L 柠檬酸)、配方 7(10 g/L 壳聚糖 + 30 g/L 苹果酸)、配方 5(10 g/L 壳聚糖 + 10 g/L 苹果酸)、配方 2(10 g/L 壳聚糖 + 20 g/L 柠檬酸)、配方 8(10 g/L 壳聚糖 + 40 g/L 苹果酸)。

表 4 不同配方壳聚复合膜最大压迫力

配方编号	最大压迫力(kg)
1	0.350
2	0.102
3	0.750
4	0.760
5	0.105
6	0.560
7	0.260
8	0.080

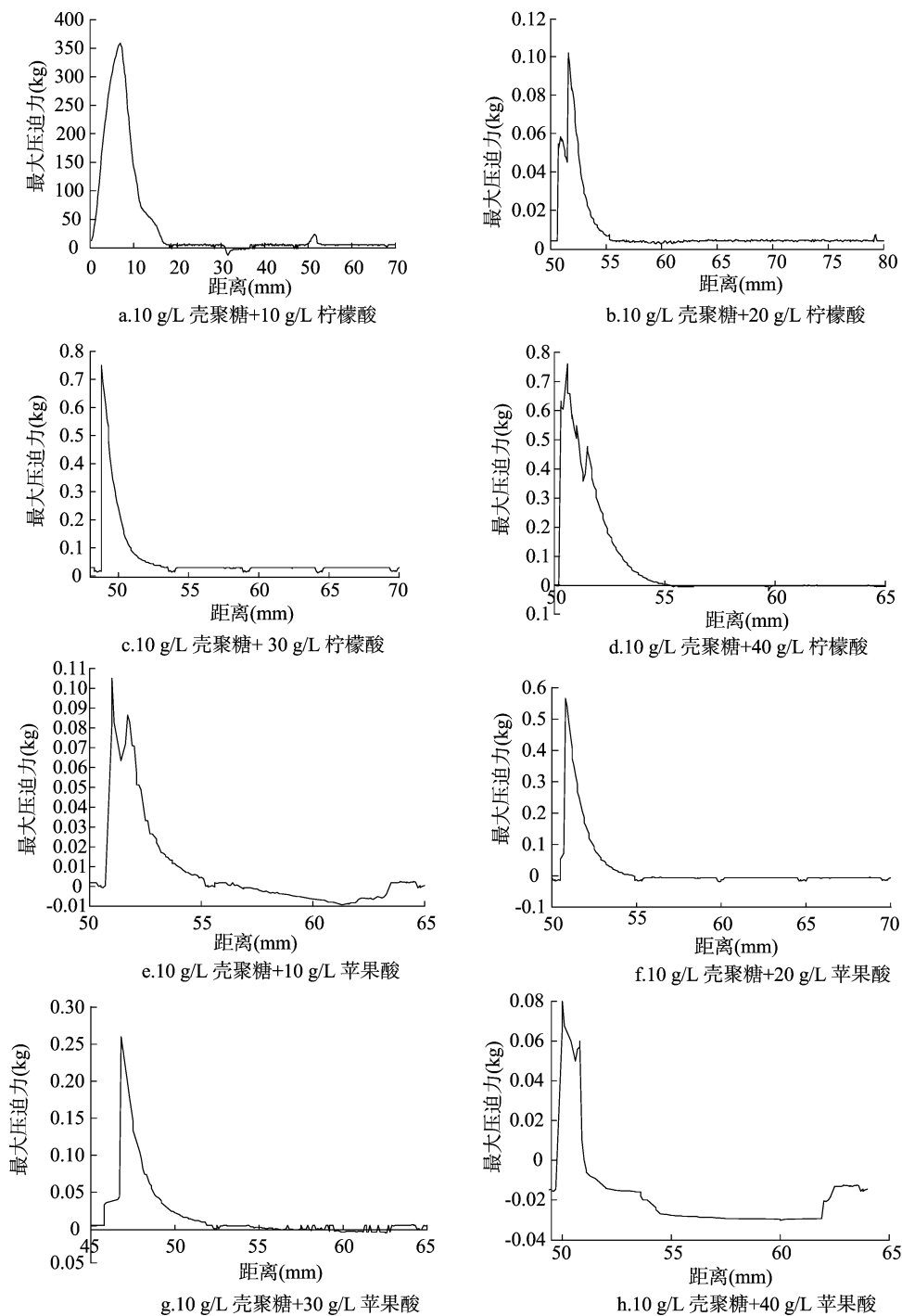


图2 不同复合膜的最大压迫力分析结果

## 参考文献:

- [1] Luo Y C, Zhang B C, Cheng W H, et al. Preparation, characterization and evaluation of selenite - loaded chitosan/TPP nanoparticles with or without zein coating [J]. Carbohydrate Polymers, 2010, 82 ( 3 ) : 942 - 951.
- [2] Tamer C E, Çopur O U. Chitosan; an edible coating for fresh - cut fruits and vegetables [J]. Acta Horticulturae, 2009, 877: 619 - 626.
- [3] Devlieghere F, Vermeulen A, Debevere J. Chitosan; antimicrobial

- activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables [J]. Food Microbiology, 2004, 21 ( 6 ) : 703 - 714.
- [4] Dong H Q, Cheng L Y, Tan J H, et al. Effects of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit [J]. Journal of Food Engineering, 2004, 64 ( 3 ) : 355 - 358.
- [5] Thommohaway C, Kanlayanarat S, Uthairatanakij A, et al. Quality of fresh - cut guava (*Psidium guajava* L.) as affected by chitosan treatment [J]. Acta Horticulturae, 2007, 746: 449 - 454.