北方园艺 2016(19):138～140

DOI:10.11937/bfyy.201619035

微乳化壳聚糖可食用膜在水果保鲜中的应用

傅小伟[1],黄　斌[2]

(1.中国计量大学 生命科学学院,浙江 杭州 310018;2.杭州娃哈哈集团有限公司 研发中心,浙江 杭州 310018)

摘　要:以芒果、木瓜、草莓和葡萄为试材,设置3个处理,分别为对照组①:壳聚糖和冰乙酸的混合溶液;对照组②:月桂酸甘油单脂、辛酸甘油单脂、丙二醇和吐温的混合液;试验组:微乳化混合液,研究了微乳化保鲜膜在(37±1)℃下对易腐水果保鲜效果的影响。结果表明:与对照组相比,微乳化壳聚糖涂膜处理可以有效地保持芒果、木瓜、草莓和葡萄的硬度,明显减少了腐烂率和失重率,保持了果实的贮藏品质,延长了果实的贮藏时间。

关键词:壳聚糖;微乳化;可食用膜;水果保鲜

中图分类号:S 609^{+}.3　**文献标识码**:A　**文章编号**:1001－0009(2016)19－0138－03

果蔬保鲜一直是人们和社会关注的重要课题,20世纪80年代后期,在国外兴起了可食用膜的研究,可食用膜具有较好的选择透气性和阻水性,又具有无色、无味和无毒的优点。随着人们对食品品质及安全要求的提高,以蛋白质、脂质、多糖等天然生物材料制成的可食用性涂膜在果蔬保鲜中逐渐受到人们的关注和重视。涂膜法是在果蔬表面涂上一层极薄的膜,形成一个半封闭的小环境。涂膜保鲜因其简单、方便、成本低、效果好、易于推广等优点,在国内外是一个很受关注的研究领域。其中,以壳聚糖为主要成分的涂膜剂在很多果蔬的应用中取得了较好的成效[1-10]。

但是,传统的涂膜保鲜法存在一些问题,比如,涂膜的机械强度差,易破碎,保鲜能力不强等[11-13]。微乳液是2种互不相溶的溶液形成的热力学稳定的、各向同性的、外观透明或半透明的分散体系,微观上由表面活性剂界面膜所稳定的1种或2种液体的微滴所构成。一般而言,若能将乳状液粒子制成1 μm以下的亚微粒子(submicron particle),甚至分散成微乳液,则其功能性急剧提高,甚至获得特异性能,能够对物质的特征性质起到增效作用[14]。

该试验以芒果、木瓜、草莓和葡萄为试材,研究微乳化壳聚糖涂膜处理对易腐水果保鲜效果的影响,以期能获得较好的防腐保鲜效果。

第一作者简介:傅小伟(1977-),女,博士,副教授,研究方向为食品化学。E-mail:fxw13@163.com.

基金项目:浙江省自然科学基金资助项目(Y16D010020)。

收稿日期:2016－04－26

1　材料与方法

1.1　试验材料

供试壳聚糖,食用级,市售;冰乙酸,食用级,市售;芒果、木瓜、草莓、葡萄购于水果市场。

磁力搅拌器(DF-101S,上海丞明仪器设备有限公司);离心机(Sorvall RC-5C型,杜邦);鼓风电热恒温干燥箱(S.C.101-1型,宁波江南仪器厂);质构仪(TA.XT2,英国)。

1.2　试验方法

1.2.1　微乳化壳聚糖可食用膜的制备　取12.0 g壳聚糖溶解于含5 g月桂酸甘油单酯、15 g辛酸甘油单酯、12 mL冰乙酸、20 mL丙二醇、15 mL吐温20混合液中。将上述混合液置于磁力搅拌器上,充分搅拌直至壳聚糖与月桂酸甘油单酯、辛酸甘油单酯完全溶解。搅拌期间分次加入蒸馏水,混合均匀,配成1.2%的壳聚糖混合溶液1.0 L。用1.0 mol·L^{-1}的NaOH调节溶液pH至6.0,最后定容至1.0 L。

1.2.2　试验设计　试验设3个处理,对照组①:壳聚糖和冰乙酸的混合溶液;对照组②:月桂酸甘油单脂、辛酸甘油单脂、丙二醇和吐温的混合液;试验组:微乳化混合液(将壳聚糖冰乙酸溶液在月桂酸甘油单酯,辛酸甘油单酯,丙二醇和吐温溶液的作用下制成微乳化混合液)。将水果浸泡在微乳化壳聚糖可食用膜溶液中,约15 min,捞出放在玻璃板上,在室温条件下放10 min左右,然后进行水果失重率、硬度和腐烂情况这3项指标的检测。

1.3　项目测定

1.3.1　水果失重率　将新鲜水果存放在(37±1)℃的恒

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

温培养箱中,观察水果的表面特征和失水情况[15-16]。失重率(%)=(果实原质量－果实现质量)/果实原质量×100。

1.3.2 水果硬度 取芒果、木瓜和草莓,每处理各50个或50颗,随机从每处理中取6个果实,削去果实横径最大处对应两侧的果皮,用TA.XT2型质构仪(英国产),8 mm探头分别测果实硬度,取平均值[17]。

1.3.3 水果腐烂情况 芒果和木瓜每组试验各20个,草莓和葡萄每组试验各50个,将试验组的样品存放在(37±1)℃,相对湿度为80%的恒温恒湿培养箱中,观察水果的腐烂情况。

2 结果与分析

2.1 3种处理对水果失重率的影响

从表1可知,在(37±1)℃条件下储存7 d后,芒果对照组①、②和试验组的失重率分别为10.02%、10.89%和1.44%;木瓜的失重率分别为9.85%、10.23%和0.96%;草莓的失重率分别为11.56%、13.21%和5.85%;葡萄的失重率分别为10.74%、11.13%和4.65%。试验表明微乳化壳聚糖膜处理能够有效抑制水果的质量损失,对芒果和木瓜效果较好。由此推断出微乳化壳聚糖膜能阻断水果内部的水分快速向外界释放,减慢水果的水分损失。

表1 3种处理对水果失重率的影响

Table 1 The weight loss of fresh fruits with the three treatments %

存放时间 Storage time/d	芒果 Mango 对照组① Control ①	芒果 Mango 对照组② Control ②	芒果 Mango 试验组 Experimental group	木瓜 Papaya 对照组① Control ①	木瓜 Papaya 对照组② Control ②	木瓜 Papaya 试验组 Experimental group	草莓 Strawberry 对照组① Control ①	草莓 Strawberry 对照组② Control ②	草莓 Strawberry 试验组 Experimental group	葡萄 Grape 对照组① Control ①	葡萄 Grape 对照组② Control ②	葡萄 Grape 试验组 Experimental group
1	0.65	1.29	0.00	0.00	0.56	0.00	0.77	1.68	0.00	0.22	0.86	0.00
2	2.23	3.42	0.00	1.05	1.32	0.00	2.36	3.89	0.00	1.67	1.95	0.00
3	4.37	5.19	0.21	3.86	4.07	0.00	4.97	6.29	0.58	3.58	4.22	0.12
4	5.82	6.74	0.68	5.28	5.64	0.18	6.28	8.14	1.14	5.69	6.78	0.78
5	7.24	8.16	0.97	6.79	7.08	0.32	7.85	9.76	2.49	7.29	8.12	1.37
6	8.71	9.75	1.15	8.74	9.11	0.77	9.13	11.05	4.25	9.89	10.03	3.41
7	10.02	10.89	1.44	9.85	10.23	0.96	11.56	13.21	5.85	10.74	11.13	4.65

2.2 3种处理对水果硬度的影响

从图1～3可知,对照组①、②的果实硬度从储存第3天开始急剧下降,经微乳化的壳聚糖膜处理试验组果实硬度则缓慢降低,第5天后微乳化处理果实的硬度显著高于对照。这可能由于水果经过微乳化壳聚糖膜处理后,水果表面有一层保护膜,与外界空气隔绝,延缓了水果的生理变化,使水果的组织状态变化缓慢。

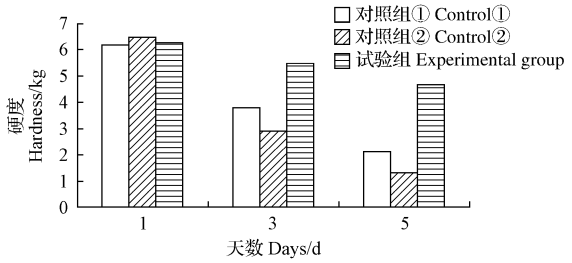

图1 3种处理对芒果硬度的影响

Fig.1 Hardness changes of the mango with the three treatments

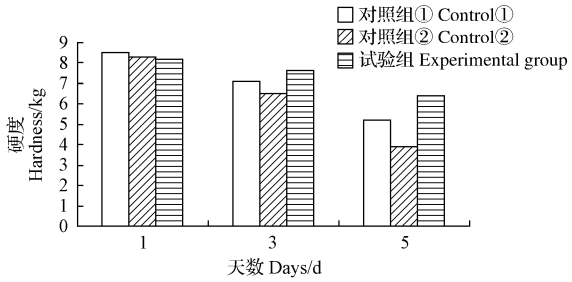

图2 3种处理对的木瓜硬度的影响

Fig.2 Hardness changes of the papaya with the three treatments

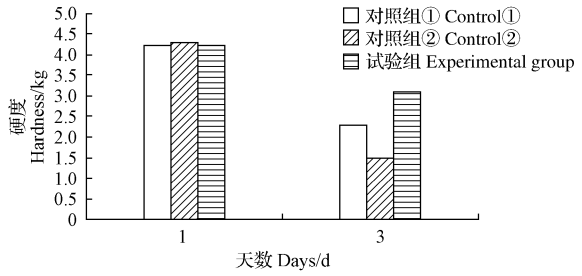

图3 3种处理对的草莓硬度的影响

Fig.3 Hardness changes of the strawberry with the three treatments

2.3 3种处理对果肉腐烂的影响

从表2可知,芒果、木瓜、草莓和葡萄在(37±1)℃条件下储存7 d后,试验组对新鲜水果有较好的保鲜作用。另外,对照①的水果腐烂情况又比对照②的稍稍好些。由此也证实了壳聚糖为主要成分的涂膜剂对新鲜水果有一定的保鲜防腐作用。根据表2也可推论,将壳聚糖制成微乳液,能极大提高壳聚糖涂膜剂的防腐抗菌效果。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

表 2　　3 种处理对果肉腐烂的影响

Table 2　　Preservation effect of the three treatments on fruit decay

存放时间	芒果 Mango			木瓜 Papaya			草莓 Strawberry			葡萄 Grape		
Storage time/d	对照组① Control ①	对照组② Control ②	试验组 Experimental group	对照组① Control ①	对照组② Control ②	试验组 Experimental group	对照组① Control ①	对照组② Control ②	试验组 Experimental group	对照组① Control ①	对照组② Control ②	试验组 Experimental group
1	0	0	0	0	0	0	0	2a	0	0	0	0
2	0	1a	0	0	0	0	3a	7a	0	0	3a	0
3	3a	4a	0	1a	1a	0	2b3a	4b6a	0	2a	5a	0
4	2b3a	1b4a	0	3a	4a	0	2b5a	5b8a	0	6a	2b5a	0
5	3b3a	3b4a	0	2b3a	2b4a	0	4b7a	7b9a	3a	1b7a	4b6a	0
6	5b4a	5b6a	2a	4b3a	5b4a	1a	7b9a	9b11a	4a	3b8a	5b8a	2a
7	6b6a	7b6a	4a	5b4a	6b5a	3a	10b11a	12b13a	6a	5b9a	7b10a	5a

注:“a”代表霉变程度较轻;“b”代表霉变程度较重。如果出现 ab,说明这组里有霉变较轻和较重的。

Note:‘a’shows a lighter mildew;‘b’shows a heavy mildew. If there is ab,this group has lighter and heavier mildew.

3　结论

试验证明,壳聚糖醋酸溶液经过微乳化技术处理后,对芒果、木瓜、草莓和葡萄这些新鲜水果能有效地阻碍水分的散失,水果存放一段时间后仍能维持一定的水分;还能延缓水果组织结构的变化,保持了其果实的贮藏品质;另外,通过微乳化膜处理以后,水果的腐烂情况明显得到改善,延长了保质期。

参考文献

[1]　梁婷,任园园,祁岩龙,等.壳聚糖涂膜处理对红富士苹果贮藏品质和生理的影响[J].新疆农业大学学报,2011,34(3):230-233.

[2]　周青,王纪忠,陶书田,等.存放方式对壳聚糖涂膜草莓保鲜效果的影响[J].食品工业科技,2011(8):368-371.

[3]　高俊花,朱慧波,张润光,等.壳聚糖涂膜新疆喀什甜石榴贮藏技术研究[J].食品工业,2011(10):67-69.

[4]　李述刚,陈冬梅,刘华英,等.壳聚糖涂膜保鲜圆脆红枣[J].食品科学,2011,32(2):280-284.

[5]　VARGAS M,ALBORS A,CHIRALT A,et al. Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan-oleic acid edible coatings[J]. Postharvest Biology and Technology,2006,41:164-171.

[6]　李西进.壳聚糖涂膜对樱桃番茄贮藏品质的影响[J].湖北农业科学,2011,50(21):4454-4456.

[7]　崔正刚.微乳化技术与应用[M].北京:中国轻工业出版社,1999.

[8]　肖建辉,刘宜锋.天然保鲜剂对朋娜脐橙果实贮藏保鲜效果的研究[J].食品工业科技,2009(6):326-327,379.

[9]　胡晓艳,乔勇进,陈召亮.壳聚糖涂膜对沪产冬枣贮藏期品质的影响[J].食品与机械,2011(1):109-112.

[10]　祁岩龙,廖新福,孙俪娜,等.壳聚糖涂膜对甜瓜采后生理及品质的影响[J].新疆农业科学,2011(1):116-122.

[11]　吕新刚,刘兴华,蔡露阳.壳聚糖涂膜对苹果虎皮病防治效果与机理研究[J].农业机械学报,2011(3):131-135.

[12]　李树萍,曹有龙,王俊,等.壳聚糖涂膜对枸杞低温贮藏效果的影响[J].北方园艺,2011(3):175-177.

[13]　张慧君,宫春宇,王文侠,等.壳聚糖涂膜保鲜菠菜研究 [J].食品与机械,2011(3):112-115.

[14]　李亚娜,李瑞勇.壳聚糖涂膜对圣女果的保鲜性能研究[J].包装与食品机械,2011(3):9-11.

[15]　石磊,王世平,顾介明.不同浓度壳聚糖膜对葡萄保鲜效果的研究[J].山东农业科学,2009(8):99-101.

[16]　刘航海,邓钢桥.壳聚糖在水果保鲜中的应用[J].湖南农业科学,2009(4):97-99.

[17]　于军香.壳聚糖涂膜对沂州木瓜贮藏品质的影响[J].食品科学,2011,32(2):264-267.

Application of Microemulsion of Edible Chitosan Coating in Fruits Freshness

FU Xiaowei[1],HUANG Bin[2]

(1. College of Life Science,University of China Jiliang,Hangzhou,Zhejiang 310018;2. Center of R&D,Group of Hangzhou Wahaha Co. Ltd.,Hangzhou,Zhejiang 310018)

Abstract:With mango,papaya,strawberries and grapes as the test materials,three treatments were set,and they respectively were control ① group(the mixed solution of chitosan and acetic acid),control ② group(the mixture of lauric acid glycerol ester,glycerol caprylate monoester,propylene glycol and tween),and experimental group(microemulsion mixture). The effects of microemulsion film on preservation of perishable fruits were studied at (37±1)℃ in order to get the better effect on coating preservation in these fruits storage. The results showed that the microemulsion of chitosan coating treatment could significantly retain firmness of these fruits,reduce water loss rate and rot rate,and prolong these fruits storage time compared with the control group.

Keywords:chitosan;microemulsion;edible coating;keeping fruit fresh

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn