

库尔勒香梨的生物涂膜保鲜研究

阎瑞香¹, 王莉¹, 张平¹, 王勇², 杨秀荣²

(1. 国家农产品保鲜工程技术研究中心, 天津 300384; 2. 天津市植物保护研究所, 天津 300112)

摘 要: 本试验以羧甲基纤维素可食性膜作为生仿酵母菌的载体, 研究生物涂膜剂对库尔勒香梨贮藏生理及效果的影响, 以期研究出一种天然、无毒、高效的生物涂被保鲜剂。结果表明: 涂被保鲜剂处理库尔勒香梨, 抑制了果实的呼吸强度、叶绿素分解、PPO 活性和 MDA 的积累, 降低果实的腐烂率, 显著延缓了果实的后熟软化。加入生仿酵母 CMC+Yc-b 后, 能强化 CMC 的防腐保鲜作用, 明显降低了果实的失重率, 有效地抑制了可溶性固形物的降解, 保持了果肉硬度, 在 15℃ 条件下, 贮藏 2 个月, 好果率达 95%, 处理效果最好。

关键词: 库尔勒香梨; 生物; 涂膜; 保鲜

Studies on Fresh-keeping of "Kuerle" Pear Treated with Biological Coating

YAN Rui-xiang¹, WANG Li¹, ZHANG Ping¹, WANG Yong², YANG Xiu-rong²

(1. National Engineering and Technology Research Center for Agricultural Products Freshness Protection, Tianjin 300112, China; 2. Tianjin Institute of Plant Protection, Tianjin 300071, China)

Abstract: "Kuerle" pear treated with CMC edible coating carrying yeast was used as raw material in this experiment. Through the study on effects and physiology of storage, a kind of natural, no-toxic, highly efficient biological coating was found out. The results showed that all the treatments had restrained respiratory intensity, chlorophyll decomposition, PPO activity and MDA accumulation, reduced rot rate and postponed ripeness and softness. CMC+Yc-b combined with yeast could strengthen antiseptic effect remarkably. Stored at 15℃, rate of rotting and loss of "kuerle" pear still remained low at 5% after two months storage.

Key words: "kuerle" pear; biology; coating; fresh-keeping

中图分类号: S668.4; S609.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2004)03-0177-03

库尔勒香梨是新疆的一大特产, 以其皮薄、肉脆多汁、香甜爽口、营养丰富等驰名中外。但香梨属于西洋梨系统, 常温下 10~20d 左右就容易后熟软化, 果实转为黄色, 耐贮性下降。

可食性涂膜剂在果实表层形成一层透明薄膜, 类似于单果包装, 具有一定的气调作用, 并能增加果面色泽, 提高商品价值, 还可减少对环境的污染, 是保鲜水果的理想材料, 以纤维素作为成膜物质, 用来保鲜水果蔬菜的研究报道已不少见^[1-2]。但多糖类涂膜剂的防腐效果不很理想, 我国当前的水果防腐保鲜仍以化学药剂处理为主, 但其安全性一直受到人们的怀疑。应用微生物进行产后病害的生物防治已受到重视, 将成为未来产后病害防治中替代化学农药最具潜力的措施, 已报道的应用于产后病害生物防治的酵母菌及类酵母菌有 10 多种^[3]。国外在产后病害的生物防治方面已进行了深入的研究, 而我国在这方面的研究工作相对较少, 本试验以羧甲基纤维素可食性膜作为生仿酵母菌的载体, 研究生物涂膜剂对

库尔勒香梨贮藏生理及品质的影响, 以期研究出一种天然、无毒、高效的生物涂被保鲜剂, 适应“绿色保鲜”的要求, 同时为香梨的保鲜提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以库尔勒香梨为试材, 2002 年 9 月 22 日购自红旗水果批发市场。

1.2 生仿酵母菌的筛选与鉴定

筛选出 Yc-a, Yc-b 两种生仿酵母菌。Yc-a 属于隐球酵母属(*Cryptococcus*), 无性繁殖为芽殖, 具有假菌丝, 无有性生殖。Yc-b 属于假丝酵母菌属(*Candida*), 无性繁殖为芽殖, 无有性生殖。采用活体接种法对酵母菌的拮抗性进行测定^[4]。生仿酵母菌对果品安全性的鉴定按文献^[5]进行, 经鉴定, 其安全性符合食品卫生的要求。

收稿日期: 2003-06-25

作者简介: 阎瑞香 (1973-), 女, 助理研究员, 主要从事农产品保鲜与加工方面的研究。

1.3 生物涂膜保鲜剂的制备

市购羧甲基纤维素(CMC)→浸泡8h→溶解→乳化剂、分散剂少许→加入生防酵母菌→搅拌均匀→生物涂膜保鲜剂所配制成的生物涂膜保鲜剂含1% CMC, 20%的生防酵母Yc-a、Yc-b。

1.4 成膜物质对抗酵母菌的存活影响

两种生防酵母分别与羧甲基纤维素1:1混合, 调查拮抗酵母菌的存活率。

1.5 涂膜处理

本试验设三组处理(1)不加生防酵母涂膜保鲜剂处理(2)加有生防酵母Yc-a的涂膜保鲜剂处理;(3)加有生防酵母Yc-b的涂膜保鲜剂处理;以清水处理为对照, 每处理设3次重复。

当日剔除病、残、次果, 将涂膜保鲜剂稀释到适宜浓度后, 进行不同涂膜处理。每处理用果1.5kg, 重复3次。要使膜涂布均匀、完整。在自然气流中晾干, 表面便形成一层透明光亮的保护膜。装入干净的纸箱中, 置于15℃恒温库中贮藏。

1.5 测定指标及方法

测定果皮中叶绿素含量 丙酮比色法 呼吸强度 气流法; 果肉硬度 GY-1型果实硬度计; 可溶性固形物 WYT型物持糖量计; 贮藏2个月时, 调查其失重率、腐烂率。运用SAS分析软件对贮藏结果进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 成膜剂对抗酵母菌的存活影响

拮抗菌在涂膜剂中的存活率直接影响到涂膜剂的抑菌能力和效果。成膜物质对酵母菌存活率的影响见表1。

Yc-a与CMC1:1混合后, 拮抗酵母菌的存活率下降为

表1 1:1混合后涂膜剂对抗酵母菌存活率的影响

	1	2	3	4	5	存活率(%)
Yc-a	+	+	-	+	+	80
	+	+	+	+	-	
Yc-b	+	+	-	+	+	80
	+	+	+	+	-	
Yc-a+CMC	-	-	-	-	+	50
	+	+	-	+	+	
Yc-b+CMC	+	+	+	-	-	80
	+	+	+	+	+	

50%, 而Yc-b与CMC1:1混合后, 拮抗酵母菌的存活率仍然为80%, 这表明纤维素膜对酵母菌Yc-a的存活有不良影响, 而对Yc-b的存活无不良影响。

2.2 不同处理对呼吸强度的影响

库尔勒香梨是一种具有生理后熟期的果实, 果实只有达

到完全后熟, 才能食用。它有明显的呼吸高峰。

不同处理果实呼吸强度的变化有所不同。在15℃条件

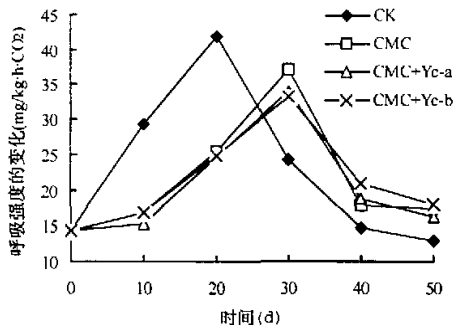


表1 1:1混合后涂膜剂对抗酵母菌存活率的影响

下, 对照处理的呼吸强度升高很快, 在贮藏20d时达到最高值, 之后逐渐下降, 趋于平缓。涂膜处理均在不同程度上抑制了果实的呼吸强度, 并使呼吸高峰延缓10d出现。其中以CMC+Yc-b涂膜处理的峰值最低, CMC+Yc-a次之。在贮藏2个月时, CMC+Yc-b涂膜处理的呼吸强度还处于较高状态。

2.3 不同处理叶绿素的影响

香梨在后熟软化过程中, 果皮逐渐由绿转黄。叶绿素的变化可以用来反映果实的后熟进程。在贮藏过程中, 叶绿素作为呼吸基质被逐渐消耗。对照果实在贮藏2个月时, 已完全转黄。见图2。

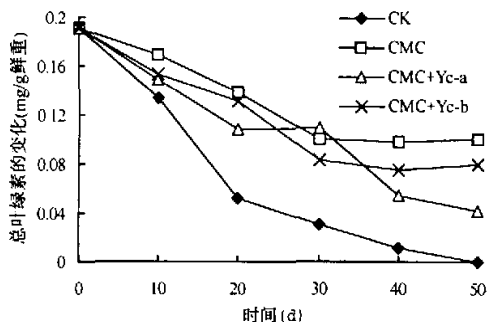


图2 不同处理果实叶绿素的变化

但不同处理果实的叶绿素消耗的快慢不同。涂膜处理能显著抑制叶绿素分解, 以CMC涂膜处理的叶绿素降解最为缓慢, 到2个月时, 叶绿素还保持在0.1mg/g鲜重以上。CMC+Yc-b涂膜处理效果次之, CMC+Yc-a涂膜处理的叶绿素下降幅度相对较快。

2.4 不同处理PPO活性及MDA含量的变化

PPO活性的高低反映了组织的褐变程度, 也在一定程度上反映出果实表面被膜的透气性大小。对照处理的PPO活性在贮藏的前期、中期都高于处理, 并在贮藏20d时, 活性达到峰值, 后期逐渐下降。处理果实的PPO活性与对照同时达到

峰值,但都低于对照,以CMC+Yc-b处理的峰值最低,在贮藏后期又略有回升。

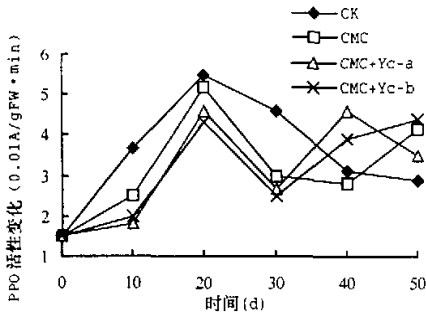


图3 PPO活性的变化

MDA是细胞膜脂质过氧化产物,常作为膜质过氧化的指标。随着贮藏期的延长,MDA含量呈上升趋势,不同处理之间差异较大。在贮藏过程中,处理的MDA含量一直低于对照,处理CMC+Yc-b的MDA含量上升趋势最为平缓,CMC处理次之。

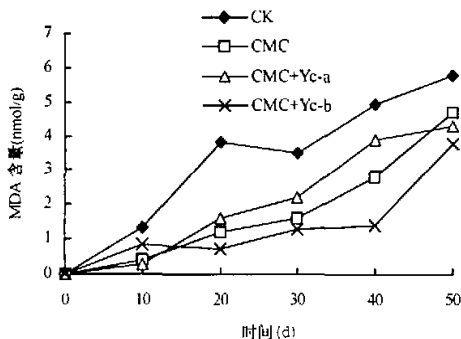


图4 MDA含量的变化

2.5 不同处理的贮藏效果

在贮藏2个月时,不同处理的贮藏效果差异很大。对照的失重率达到6%,部分果实果柄处明显失水皱缩,果肉硬度降至2.4 kg/cm²,可溶性固形物增加至16%,腐烂率达到26%;不加生仿酵母的CMC涂膜处理的效果次之。而CMC+Yc-b处理效果最好,果肉硬度仍有5.8 kg/cm²,好果率达到95%,见表2。

表2 不同处理的贮藏效果 (15℃ 2个月)

	可溶性固形物 (%)	果肉硬度 (kg/cm ²)	失重率 (%)	腐烂率 (%)
对照	16	2.4	6	26
CMC	12.6**	4.2*	2.8**	12*
CMC+Yc-a	14*	3.1*	4*	10*
CMC+Yc-b	11*	5.8**	4*	5**

注: **表示差异极显著 p<0.05; *表示差异显著 p<0.01。

3 结论

纤维素类涂膜保鲜剂在水果蔬菜上有明显的保鲜效果,对氧气的阻隔性比较好,可以抑制果品的呼吸及酶活性,保持水分^[7]。但单一使用纤维素作为成膜物质,在周围环境湿度比较大的情况下,容易吸水变潮,不仅不能起到保鲜食品的作用,反而被微生物所利用,成为它们的培养基,引起大量腐烂、变质。如果与其他疏水性物质或抑菌物质复配成复合膜,这种情况则会得到改善。刘秀河等对鲜枣进行涂膜及防腐保鲜试验效果也证明了这一点^[8]。产后病害生物防治中应用的微生物主要有拮抗细菌、酵母菌及类酵母菌两大类,其中酵母菌及类酵母菌以其独特的作用机制、较强的环境适应能力更受到人们的关注,用以防治由青霉菌、灰葡萄孢霉、根霉等腐生性病原菌引起的产后病害,防治效果在水果保鲜上已得到证实^[3]。

本试验表明:涂被保鲜剂处理库尔勒香梨,抑制了果实的呼吸强度、PPO活性、叶绿素分解和MDA的积累,显著延缓了果实的后熟软化。加入生仿酵母CMC+Yc-b后,能强化CMC的防腐保鲜作用,明显降低了果实的失重率,有效地抑制了果实的呼吸强度、PPO活性、可溶性固形物的降解,保持了果肉硬度,贮藏2个月,好果率达95%,处理效果最好,但在抑制叶绿素分解和保持果实水分方面差异不大。而生仿酵母Yc-a的加入,效果则不很理想,其原因与生仿酵母Yc-a与成膜剂CMC之间存在着拮抗作用有关,CMC在一定程度上影响了生仿酵母Yc-a的存活率,削弱了其抑菌防腐能力。

参考文献:

[1] 晏志云,蔡奕文.可食性膜的研究进展[J].广州食品科技,16(4):61-65.
[2] Banks Andred C. Natural edible coating has excellent moisture and grease barrier properties[J]. Food Processing. 1984,(13):48.
[3] 蒋跃明.生物菌剂防治荔枝采后病害的初步研究[J].果树科学,1997,14(3):185-186.
[4] Piano,et al. Biocontrol capability of Metschnikowia pulcherrima against Botrytis postharvest rot of apple[J]. Postharvest Biol. Technol.1997,(11):131-140.
[5] (英)J A. 巴尼特,等.酵母菌的特征与鉴定手册[M].胡瑞卿等译.山东:青岛海洋大学出版社,1991.
[6] 周德庆.微生物学实验手册[M].北京:科学出版社,1989.
[7] Banks Andred C. Natural edible coating has excellent moisture and grease barrier properties[J]. Food Processing. 1984,(13):48.
[8] 刘秀河,于同立.鲜枣防腐保鲜研究[J].食品研究与开发.1998,19(3):50-53.