

新型纳米材料包装 对柿果货架品质的影响

苏 晶¹, 肖洪美¹, 陈继昆², 梅为云³, 屠 康^{1,*}

(1. 南京农业大学食品科技学院, 江苏南京 210095;

2. 云南省绿色食品发展中心, 云南昆明 650034;

3. 石林绿汀甜柿产品开发有限公司, 云南石林 652200)

摘 要:以柿果为材料,研究了三种型号的新型纳米材料包装对“次郎”甜柿呼吸强度、颜色、硬度、失重率及可溶性固形物含量变化的影响。结果表明,三种型号纳米袋包装都能抑制果实的呼吸强度,延缓果实颜色的转变,降低失重率,保持可溶性固形物的含量,延长货架期。其中 I 号纳米袋在抑制果实呼吸强度,保持果实硬度方面明显优于其它型号纳米袋。

关键词:纳米包装,柿,货架品质

Effect of new fashion nano-packing on shelf-life quality of persimmon

SU Jing¹, XIAO Hong-mei¹, CHEN Ji-kun², MEI Wei-yun³, TU Kang^{1,*}

(1. College of Food Science and Technology, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;

2. Yunnan Green Food Development Center, Kunming 650034, China;

3. Shilin Luting Sweet Persimmon Product Ltd., Shilin 652200, China)

Abstract: The effect of three type new nano-packaging on respiration, color, firmness, weight loss and total soluble solid content of “Jiro” sweet persimmon were investigated. The results showed that three nano-packaging effectively inhibited respiration, delayed the change of color, decrease of firmness and total soluble solid content, and longed shelf-life of persimmon. The effect of nano-packaging was better than the two others on inhibiting respiration and delaying the decrease of firmness.

Key words: nano-packing; persimmon; shelf-quality

中图分类号: TS206.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2008)02-0275-03

近年来,纳米膜及纳米包装材料由于其能很好的保持食品的品质,延长货架期,正成为食品工业研究的热点。纳米材料是指晶粒尺寸在 1~100nm 之间的超细材料,具有特殊的电子结构和晶体结构,从而形成独特的表面与界面效应、体积效应、量子尺寸效应和宏观隧道效应,在力学、热力学、磁性、非线性光学、化学活性等方面表现出独特的性能^[1,2]。现在纳米技术在食品工业中已得到较广泛的应用,陈丽等人成功研制出富士苹果 PVC/TiO₂ 纳米保鲜膜,应用其对富士苹果进行贮藏实验,可使其在 0~1℃ 贮藏 208d。中科院化学所的科研人员使用 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)复合合成技术,将有机锰脱石与

PET 单体一起加到聚合釜中,成功地制备了 PET 纳米塑料(NPET),这种新型的 NPET 盛装啤酒,保质期能达到 4~5 个月以上,且风味与新鲜瓶酒相差无几^[3,4]。研究表明,纳米二氧化钛具有高的光催化特性,产生的活性自由基具有很高的能量,能够分解各类有机物并最终生成 CO₂ 和 H₂O^[5]。因此,纳米袋能够分解果实代谢产生的乙烯,从而抑制果实的呼吸强度,延缓衰老。微生物作为有机分子也会被氧化变性,从而起到杀菌的目的。此外,纳米包装材料独特的分子结构使其具有阻隔氧气及保持水分的特性^[6],其特殊的气调微环境能降低果实的呼吸速率、延缓后熟,达到贮藏保鲜、保持品质、延长货架期的目的。本实验以“次郎”甜柿为材料,探讨了三种型号纳米袋对柿果生理及品质的影响,为纳米材料在采后果蔬上的应用提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料

供试柿果来自云南石林县,品种为“次郎”甜柿,

收稿日期:2007-09-19 * 通讯联系人

作者简介:苏晶(1984-),女,硕士研究生,研究方向:农产品采后生理及贮运。

基金项目:基金项目:国家自然科学基金项目(30771512);国家“十一五”科技支撑计划重点项目(2006BAD30B03)。

采摘自 2006 年 10 月。材料要求成熟度适中,色泽相近,大小一致,无机械损伤,无自然病害侵染。柿果七、八成熟采收,立即装箱空运至南京农业大学实验室。本实验所用纳米 I、II、III 号包装袋由南京农业大学食品院提供,由纳米母粒与聚乙烯混合吹制而成^[6]。所用纳米母粒是由纳米粉体 30%,塑料 56%,偶联剂 14% 经 1h 的高速混均后,捏合挤出然后冷却 1~2min 后制得。

1.2 实验方法

1.2.1 实验分组及处理 将供试柿果随机分为五组,一组直接贮藏,其他四组分别用普通 PE 保鲜袋, I、II、III 号纳米袋包装,每袋五个,然后置于 20℃ 下模拟货架,以直接贮藏 (CK) 和普通 PE 保鲜袋包装组为对照,每次各组各取一袋测定各项指标。

1.2.2 果面底色测定 于果实表面较绿部位均匀取四点,用 CR-200 型色差仪 D65 光源测底色 a 值,以四点平均值作为色差结果。

1.2.3 呼吸强度的测定 静置法测定,呼吸强度以 1kg 果实释放的 CO₂ 量 (CO₂mg/kg·h) 表示。

1.2.4 硬度的测定 每组取五个柿果,在柿果赤道部位随机均匀取 4 点,削去约 2mm 厚果皮,置 TA.XT2i 质构分析仪的柱状探头 (P/5) 下做插入测试,探头下移速度 1.0mm/s,插入果实深度 10mm。以最大破坏力 Fmax (maximum puncture force) 来反映柿果的硬度,单位为 N。

1.2.5 总可溶性固形物 (TSS) 的测定 WYT-4 型手持糖量仪测定。

1.2.6 失重率的测定 称重法。

2 结果与分析

2.1 不同型号纳米袋包装对柿果呼吸强度的影响

从图 1 可看出,三种型号纳米袋都可以明显的抑制呼吸高峰的出现。贮藏初期各组呼吸强度都呈逐渐上升的趋势,但随着货架期的延长,普通保鲜袋包装组继续上升并在第 8d 时出现跃变高峰,而 I、II、III 号纳米袋包装组呼吸强度逐渐下降,维持较低的水平,II、III 号纳米袋包装组在第 10d 才出现跃变高峰, I 号纳米袋包装组一直维持较低的呼吸强度,未出现明显跃变高峰。这表明随时间的延长,纳米袋中逐步形成良好的气调微环境,有利于抑制果实的呼吸强度,延缓柿果的后熟。其中 I 号纳米袋对呼吸强度的抑制效果比 II、III 号纳米袋的效果好。

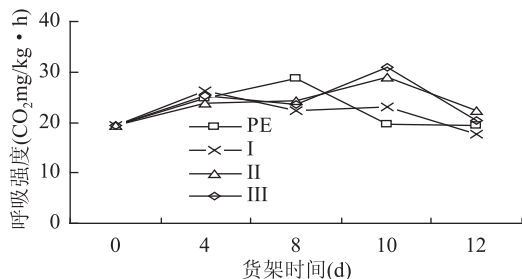
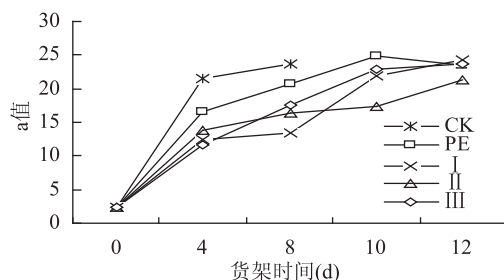


图1 不同纳米包装袋对柿果呼吸强度的影响

2.2 不同型号纳米袋包装对柿果底色 a 值的影响

随着果实的后熟,其底色逐渐由绿变红,a 值反映了果实由绿到红的变化过程。从图 2 中可以看

到,各组 a 值均呈上升趋势,但各组的上升速度不同。前 4d 各组 a 值上升较快,对照组上升速度最快,普通 PE 保鲜袋包装组次之,三种类型纳米袋包装组 a 值上升都较慢,方差分析表明三种保鲜袋与对照和普通 PE 保鲜袋之间存在显著差异。随着货架期的延长,II 号纳米袋包装组 a 值的上升趋势明显趋缓,在第 10d 到 12d 之间其 a 值明显低于其他各组,并存在显著差异。



方法在水分测定过程中需要大量时间的难题。一个样品数分钟的测定时间使得近红外光谱分析技术在鱼糜的水分快速测定应用中得到了新的发现;b.近红外光谱法较一般的水分测定仪在时间上和准确性上有着更加的优越性。

由于受条件所限,本实验仍然存在一些不足之处,如采用的样品数量还不够大;另外,一些指标常规分析的精度还不够,这也是造成实验误差增大的因素之一。目前,我们正向定标数据库扩充更多的鱼糜品种,提高定标预测的稳定性。

利用近红外光谱分析技术快速测定鱼糜中的水分含量只是对鱼糜中营养成分建立快速测定机制的一个开始,我们已经对鱼糜中其他营养成分快速测定陆续开展工作,为今后同步快速测定鱼糜及其制品中的组成成分提供最新的数据支持。

参考文献:

- [1] 王锡昌. 鱼糜制品加工[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1997,10.4.
- [2] 曲映红,陈舜胜. 中日合作开发利用淡水渔业资源[J]. 渔业现代化,2004(3):37~38.
- [3] 吴光红,史婷华. 淡水鱼糜的特性[J]. 上海水产大学学报,1999,8(2):154~162.
- [4] 周德成. 近红外光谱分析在食品药品检测中的应用[J]. 红外,2006,27(3):28~31.
- [5] Musleh Uddin, Emiko Okazaki. Nondestructive determination of water and protein in surimi by near-infrared spectroscopy[J]. Food Chemistry, 2006, 17(8):491~495.
- [6] 许禄. 化学计量学方法[M]. 北京:科学出版社, 2004, 9. 14~15.

(上接第 276 页)

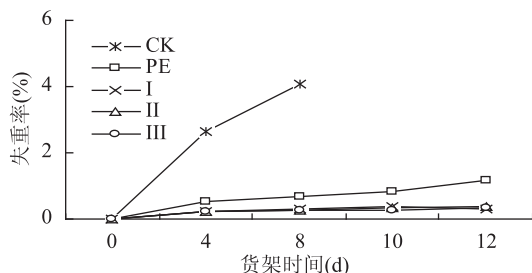


图4 不同纳米包装袋对柿果失重率的影响

势,但总体变化幅度不大,TSS 含量都处于 11%~13% 之间。三种型号纳米袋包装组 TSS 含量的下降趋势比对照和普通纳米包装组较缓,表明纳米材料包装能够减缓柿果 TSS 含量的下降,保持柿果较低的代谢,延缓其后熟。三种型号纳米袋包装组之间在第 4d 时有显著差异,II 号纳米袋组 TSS 含量最高,其次是 I、III 纳米袋包装组。但随着货架期的延长,三种型号之间的差异不显著,在货架期结束时趋于相同,但明显高于普通 PE 保鲜袋(10.64%)包装组,各组 TSS 含量均大于 11%。

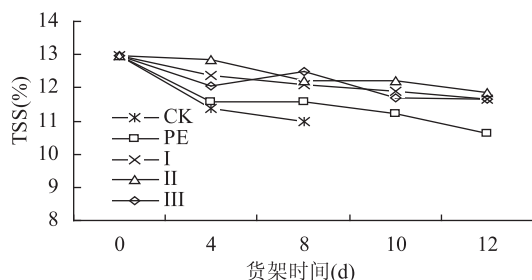


图5 不同纳米包装袋对柿果 TSS 含量的影响

3 讨论

纳米材料具有特殊的分子结构和光催化活性,可降解果实代谢产生的乙烯,并通过缓慢的自发气调形成低氧、高二氧化碳的微环境,从而可抑制柿果的呼吸强度,延缓呼吸高峰的出现,延缓衰老,同时减少养分的损失,降低失重率。应用纳米材料对果

实进行涂膜保鲜处理的研究表明,纳米材料能很好的控制 O_2 和 CO_2 扩散,抑制呼吸强度,阻止水分散失,降低失重^[7,8]。本实验使用纳米袋对柿果进行贮藏,也证明了纳米材料可降低柿果的呼吸强度,延缓呼吸高峰的出现,降低失重,保持品质。

本实验中 I 号纳米袋能很好的抑制柿果呼吸强度,保持果实硬度和可溶性固形物含量,且其效果明显好于 II、III 号纳米包装袋。本研究认为实验中三种型号纳米袋制作中纳米母粒与聚乙烯比例不同,因而经吹制制得的纳米袋其纳米母粒分布不同,微观分子结构也有所不同,从而使三种型号的纳米袋对 O_2 、 CO_2 的通透性有所不同,对柿果呼吸及品质的影响也有所不同。因此,确定纳米母粒与聚乙烯之间比例,使纳米袋对柿果有更好的保鲜效果有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 马运柱,黄伯云,范景莲,等. 纳米材料的制备[J]. 硬质合金,2002,19(4):211~217.
- [2] 宋仁楷,姜大伟,李延辉. 纳米技术及其在包装和食品机械上的应用[J]. 包装与食品机械,2002,20(40):30~32.
- [3] 陈丽,李喜宏,胡