

DOI:10.11937/bfyy.201704028

银杏外种皮及银杏叶提取液对 鲜切苹果保鲜的影响

王国霞, 陈丽培, 韩 玉, 杨玉珍, 罗 青, 陈 刚

(郑州师范学院 生命科学院, 河南 郑州 450044)

摘 要:以“红富士”苹果为试材,以蒸馏水为对照,分别采用银杏叶提取液、外种皮提取液、稀释3倍的银杏叶提取液、稀释3倍的外种皮提取液进行浸泡处理,处理后贮藏于8℃条件下测定相关指标,以探究银杏外种皮及银杏叶提取液对果蔬保鲜的影响。结果表明:银杏外种皮和银杏叶提取液可以在一定程度上延缓鲜切苹果失重率的上升,减缓鲜切苹果软化,以及减缓鲜切苹果中可滴定酸、可溶性固形物、花青素、总酚以及类黄酮含量的下降。其中稀释3倍的银杏叶提取液处理的保鲜效果最佳。

关键词:银杏;提取液;鲜切苹果;保鲜

中图分类号:S 661.109⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)04-0120-04

苹果属蔷薇科(Rosaceae)苹果属(*Malus*)植物,苹果果实肉脆味美,含有大量糖类、维生素等重要营养素,富含有机酸、果胶、维生素、矿物质、膳食纤维、多酚及黄酮类营养物质,是一种深受人们喜爱的水果^[1]。鲜切苹果是指新鲜的苹果经过分级、清洗、整修、去皮、切分、保鲜、包装等各种轻度加工处理后,提供给消费者立即食用或餐饮业使用的一种新鲜、方便、无公害、100%可食用的新式苹果加工产品^[2]。但是,在加工和贮藏过程中会发生一系列生理生化变化,造成营养成分损耗、出现褐变等现象,导致颜色、风味、品质下降,使其保鲜难度增加,货架期缩短,大大降低了商品价值^[3]。目前主要采用化学、物理以及生物的方法进行预先处理以延长鲜切苹果的保鲜期^[4-7]。随着人们对健康的重视程度日渐加深,采用安全、天然、环境友好型的植物提取液已成为苹果贮藏保鲜的发展方向^[8-10]。

银杏(*Ginkgo biloba* L.)属银杏科银杏属落叶大乔木,集食用、药用、材用、观赏于一体,是典型的多

用途经济树种^[11]。银杏外种皮含有黄酮类、内酯类、银杏酚酸、多糖和氨基酸等化学成分,在果树蔬菜上具有一定的杀虫杀菌的作用^[12],银杏叶提取物中的主要有效成分为银杏黄酮类和银杏萜内酯类化合物^[13],黄酮是一种天然抗氧化剂。目前对银杏外种皮及银杏叶的研究主要集中在药用价值和保健价值的研究,而对其在保鲜方面的研究却很少^[14]。该研究旨在比较不同浓度的银杏叶及银杏外种皮提取液对鲜切苹果保鲜效果的影响,为苹果天然保鲜剂开发提供新的思路,同时也为银杏叶和银杏外种皮的开发利用开辟更广阔的空间。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试银杏叶和银杏果分别于2015年9、10月采自郑州师范学院5号楼前银杏树;供试苹果为市售“红富士”苹果,2015年10月末购自同一批次同一来源,选择成熟度一致、大小均匀、无病虫害和机械损伤的果实;所用试剂均为分析纯。

供试仪器:SIGMA3-30k型低温离心机(德国SIGMA公司);数显恒温水浴锅(金坛市医疗仪器厂,HH-S4型);分析天平(上海菁海仪器有限公司,JA3003N型);GY-1型果实硬度计;净水机(湖南科尔顿水务有限公司,MINID型);紫外可见分光光度计(北京普析通用仪器有限公司,T6新世纪);电热

第一作者简介:王国霞(1977-),女,博士,副教授,现主要从事经济植物开发利用等研究工作。E-mail:wgxia1919@sina.com.

基金项目:河南省高等学校青年骨干教师资助项目(2014GGJS-147);河南省教育厅科学技术研究重点资助项目(14B180037)。

收稿日期:2016-10-20

鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司,DHG-9140型);超声波清洗机(TH-250B);匀浆机。

1.2 试验方法

1.2.1 银杏叶和银杏外种皮提取液制备 银杏去核留外种皮,25℃烘干,粉碎成粉末;新鲜、无腐烂的银杏叶,洗净后25℃烘干并粉碎成粉末;分别称取银杏叶粉和银杏外种皮粉各100g,分别加入蒸馏水定容至2000mL,24h后向提取液中滴加5mL甘油煮沸后放入沸水浴30min,纱布过滤,收集滤液备用;向滤渣中加入蒸馏水并用容量瓶定容到2000mL,再次煮沸后沸水浴30min,纱布过滤,收集滤液,合并2次滤液定容至4000mL,做为母液备用。

1.2.2 试验处理 将苹果洗净切成小块备用。再将 $25\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 银杏叶和银杏外种皮母液用蒸馏水分别稀释3倍,将苹果块放入银杏外种皮提取液(WY)、稀释3倍的银杏外种皮提取液(W3)、银杏叶提取液(YY)、稀释3倍的银杏叶提取液(Y3)中浸泡5min,以蒸馏水为对照(CK),取出后晾干水分,分别用保鲜膜包裹单个苹果块,每处理3次重复,每重复30块,放置于8℃下贮藏,测定各指标。

1.3 项目测定

苹果果实质量损失率使用分析天平进行精确称量并计算;苹果果实硬度采用果实硬度计测定;苹果可溶性固形物含量使用手持折光仪测定;苹果可滴定酸含量采用碱式滴定法测定;苹果花青素、类黄酮、总酚含量采用盐酸-甲醇比色法测定;苹果过氧化氢酶活性采用分光光度计法测定。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2007和DPS 11.5软件进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对鲜切苹果质量损失率的影响

鲜切水果质量损失主要在于干物质的损耗和蒸腾失水2个方面,其中蒸腾失水是造成质量损失的主导因素^[9]。由图1可以看出,在贮藏期内,鲜切苹果的质量损失率呈现不断上升趋势。WY、YY、Y3、W3处理的失重率上升速度均低于CK,随着时间延长,各处理间差异逐渐增大明显,其中Y3处理失重率上升最慢。由此可见,银杏外种皮和银杏叶提取液处理可以减缓苹果失重,Y3处理在减缓鲜切苹果失重方面保鲜效果相对较好。

2.2 不同处理对鲜切苹果硬度的影响

由图2可以看出,在贮藏过程中,鲜切“红富士”苹果的硬度均呈下降趋势。其中W3、YY、Y3处理

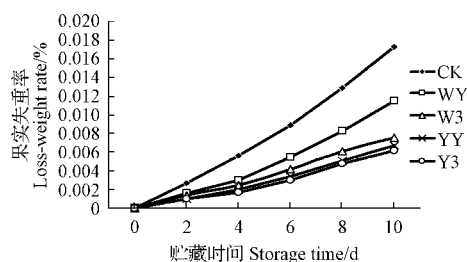


图1 不同处理对鲜切“红富士”苹果失重率变化的影响

Fig. 1 Effects of different treatments on loss-weight rate of fresh-cut 'Red Fuji' apple

的硬度下降幅度明显慢于CK,WY处理硬度下降明显但慢于CK。处理之间,相对来说,前2d5种处理之间差异不明显,2~10dYY、W3、Y3处理与CK、WY处理之间的差异明显,其中Y3处理各时期硬度一直高于其它各处理,由此可以看出,Y3处理在延缓鲜切苹果变软方面效果相对较好。

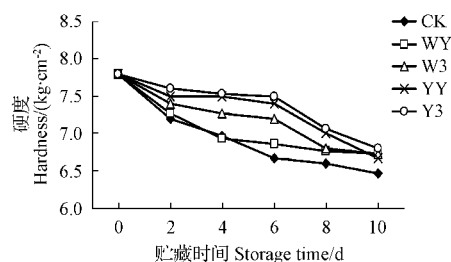


图2 不同处理对鲜切“红富士”苹果硬度变化的影响

Fig. 2 Effects of different treatments on hardness of fresh-cut 'Red Fuji' apple

2.3 不同处理对鲜切苹果可溶性固形物含量的影响

可溶性固形物是评价果蔬质量好坏的关键指标^[15]。由图3可知,在贮藏过程中,鲜切苹果中可溶性固形物含量呈先升后降趋势。CK、YY、Y3处理均

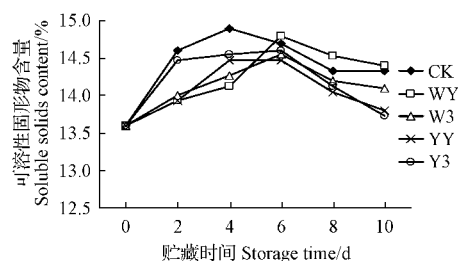


图3 不同处理对鲜切“红富士”苹果可溶性固形物含量变化的影响

Fig. 3 Effects of different treatments on soluble solids content of fresh-cut 'Red Fuji' apple

在4 d时可溶性固形物含量达到最大值,之后逐渐下降;WY、W3处理均在6 d时达到最大值,随后开始下降。比较而言,6 d后WY处理的可溶性固形物含量下降趋势最缓慢,WY处理在减缓鲜切水果可溶性固形物含量流失方面的效果优于其它处理。

2.4 不同处理对鲜切苹果可滴定酸含量的影响

可滴定酸含量是衡量鲜切苹果品质的一个重要指标^[4]。由图4可以看出,W3和Y3处理在2~6 d可滴定酸含量均低于CK,WY和YY处理整个时期可滴定酸含量均高于CK,在8~10 d WY、W3、YY、Y3处理的可滴定酸含量均高于CK,W3和Y3处理相较于CK整体下降缓慢。由此看出,W3和Y3处理在延缓鲜切苹果可滴定酸含量的减少速度方面优于其它处理。

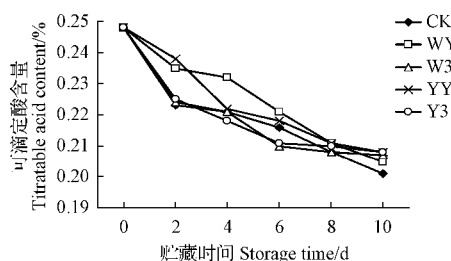


图4 不同处理对鲜切“红富士”苹果可滴定酸含量变化的影响

Fig. 4 Effects of different treatments on titratable acid content of fresh-cut 'Red Fuji' apple

2.5 不同处理对鲜切“红富士”苹果花青素含量变化的影响

由图5可知,在贮藏期间,鲜切苹果花青素含量呈现下降趋势,其中CK下降趋势与其它各处理相比尤为明显。WY处理整体下降缓慢,W3处理在4~8 d下降明显,YY处理在2~6 d花青素含量下降明显,而Y3处理在4~6 d下降明显。总体来说

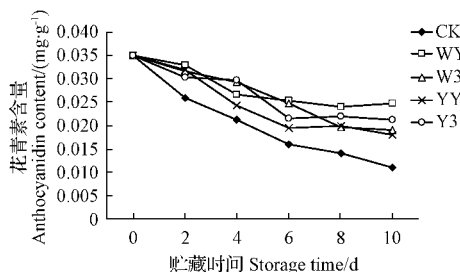


图5 不同处理对鲜切“红富士”苹果花青素含量变化的影响

Fig. 5 Effects of different treatments on anthocyanidin content of fresh-cut 'Red Fuji' apple

WY处理的鲜切苹果的花青素含量下降最为缓慢,即在减缓鲜切苹果花青素含量降低方面,WY处理优于其它处理。

2.6 不同处理对鲜切“红富士”苹果类黄酮含量变化的影响

有研究表明类黄酮物质可能是果蔬中的重要功能性物质之一^[16]。由图6可知,在贮藏过程中,鲜切苹果类黄酮含量在一直下降,其中CK中类黄酮含量在2~6 d急剧下降,而在6~10 d变化平稳。YY和Y3处理在0~6 d下降不明显,6 d后下降明显。WY和W3处理在0~4 d变化趋势一致,在4~10 d W3处理的类黄酮含量出现了先上升后下降的趋势,WY处理在4 d后类黄酮含量明显下降。在4~10 d Y3处理的类黄酮含量始终高于CK、WY、YY处理。综合来看,在减缓鲜切苹果类黄酮含量减少速度方面,W3和Y3处理优于其它处理。

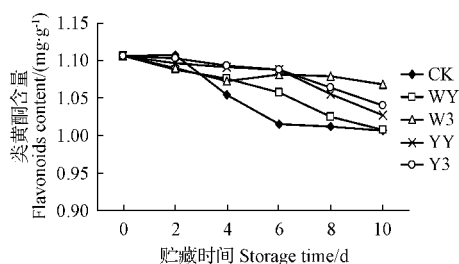


图6 不同处理对鲜切“红富士”苹果类黄酮含量变化的影响

Fig. 6 Effects of different treatments on flavonoids content of fresh-cut 'Red Fuji' apple

2.7 不同处理对鲜切“红富士”苹果总酚含量变化的影响

总酚是酚类物质的总称,酚类物质在果蔬中起着抗氧化的作用。由图7可以看出,在贮藏过程中,鲜切苹果总酚含量呈现先升后降趋势,其中WY处理总酚含量均低于CK、W3、YY、Y3处理。YY和

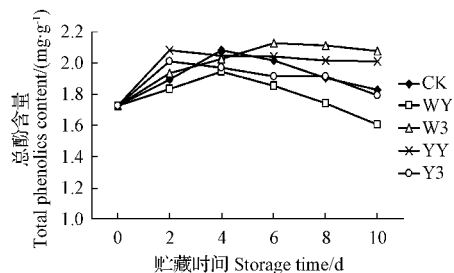


图7 不同处理对鲜切“红富士”苹果总酚含量变化的影响

Fig. 7 Effects of different treatments on total phenolics content of fresh-cut 'Red Fuji' apple

Y3 处理在 2 d 时总酚含量达到最大值,之后下降不太明显;W3 处理在 6 d 到达最大值之后下降不太明显,在 6~10 d W3 处理的鲜切苹果总酚含量高于 CK、WY、YY、Y3 处理。由此看出,W3 处理在减缓鲜切苹果总酚物质含量减少方面的效果优于其它处理。

3 结论

银杏叶提取液及银杏外种皮提取液可以在一定程度上保持鲜切苹果的品质,且与化学保鲜剂相比,银杏叶及银杏外种皮的提取物具有无污染、安全、环境友好等特点。该试验表明,银杏外种皮提取液及银杏叶提取液处理后可以在一定程度上延缓鲜切苹果失重率的上升、减缓鲜切苹果软化、以及减缓鲜切苹果中可溶性固形物、可滴定酸、花青素、总酚以及类黄酮含量的下降。综合来看,与 WY、W3、YY、Y3 处理相比,Y3 处理保鲜效果最优,WY 和 W3 处理次之,YY 处理效果最弱,但是也有一定的保鲜效果。研究结果已初步证实 4 种处理对鲜切苹果有一定保鲜效果,接下来的研究需要进一步的对银杏叶及银杏外种皮利用不同的提取方法进行有效成分鉴定及定量分析,以达到用最佳的提取工艺和最佳的浓度的优化。

参考文献

[1] 袁香.苹果的贮藏与保鲜技术研究进展[J].北方园艺,2015(4):189-191.

- [2] 高愿军,南海娟,郝亚勤.鲜切苹果品质保持研究[J].食品科学,2006,27(8):254-258.
- [3] 庞坤,胡文忠,姜爱丽,等.鲜切苹果保鲜技术的研究进展[J].食品研究与开发,2008,29(6):122-125.
- [4] 王修俊,刘颖,邱树毅,等.复合磷酸盐食品添加剂对鲜切青苹果保鲜效果的研究[J].食品工业科技,2008,59(8):258-260.
- [5] 刘香军.壳聚糖精油生物涂膜剂对苹果保鲜效果的研究[J].中国果菜,2015,35(4):12-16.
- [6] 姜丹,胡文忠,姜爱丽.紫外线照射与柠檬酸处理对鲜切苹果的保鲜作用[J].食品安全质量检测学报,2015,6(7):2482-2486.
- [7] 贾晓辉,伶伟,王文辉,等.1-MCP,MAP 对苹果冷藏期间品质及保鲜效果的影响[J].食品科学,2011,32(8):305-308.
- [8] 袁仲玉,周会玲,张晓晓,等.芦荟粗提液对红富士苹果常温贮藏保鲜的影响[J].中国食品学报,2014,14(11):104-110.
- [9] 刘佳,刘音,黄钰铃.山茱萸提取液保鲜水果的实验研究[J].食品工业科技,2007,28(1):96-98.
- [10] 李伟锋,何玲半,冯金霞,等.生姜提取物对鲜切苹果保鲜研究[J].食品科学,2013,34(4):236-237.
- [11] 曹福亮.中国银杏[M].南京:江苏科学技术出版社,2002.
- [12] 余碧钰,刘向农,祝树德,等.银杏外种皮综合利用的研究[J].江苏农业研究,1999,20(4):1-6.
- [13] 陈西娟,王成章,叶建中.银杏叶化学成分及其应用研究进展[J].生物质化学工程,2008,42(4):57-62.
- [14] 冯金霞,何玲,张美芳,等.银杏叶提取液浸泡处理对鲜切苹果的保鲜效果[J].西北农业学报,2013,22(6):92-97.
- [15] 赵奇,杨玉珍,郭运宏,等.油用牡丹皮提取液对青椒的保鲜效应[J].食品工业科技,2015,36(2):339-342.
- [16] 郭长江,徐静,韦京豫,等.我国常见水果类黄酮物质的含量[J].营养学报,2008,30(2):130-135.

Effects of Extracts of Exotesta and Leaves of *Ginkgo biloba* L. on Fresh-cut Apples Fresh-keeping

WANG Guoxia, CHEN Lipai, HAN Yu, YANG Yuzhen, LUO Qing, CHEN Gang
(School of Life Science, Zhengzhou Normal University, Zhengzhou, Henan 450044)

Abstract: *Ginkgo biloba* L. was used as test material, the effect of the extracts of exotesta and leaves of *Ginkgo biloba* L. on fruit and vegetable fresh-keeping were investigated. 'Red Fuji' apple were sorted at 8 °C after dipping in the extracts of exotesta(WY), the extracts of leaves(YY), the extracts of exotesta were diluted 3 times(W3), the extracts of leaves were diluted 3 times(Y3) and distilled water for 5 minutes. The indexes related with fresh-keeping of 'Red Fuji' apples were measured during the storage period. The results showed that the extracts of ginkgo leaves and exotesta could delay the loss-weight rate of fresh-cut apple in a certain extent, delay the softening of fresh-cut apple, and slow down the contents of titratable acid, soluble solids, anthocyanin, total phenolic and flavonoid of fresh-cut apple. Dipping in Y3 for 5 minutes was better than the others in fresh-keeping of fresh-cut apples.

Keywords: *Ginkgo biloba* L.; extract; fresh-cut apples; fresh-keeping