

不同浓度钙处理对丰水梨保鲜效果的影响

吴爱现, 周莎莎, 张晶, 慕鸿雁, 李文香

(青岛农业大学 食品科学与工程学院, 山东 青岛 266109)

摘要:以蒸馏水浸泡梨果实 15 min 为对照, 分别探讨了用 1%、3%、5% 的 3 种不同浓度的氯化钙 (CaCl₂) 溶液浸泡丰水梨果实 15 min 对其保鲜效果的影响。结果表明: 浓度为 1% 和 3% 的钙处理组均可降低梨果实贮藏期间呼吸强度, 抑制可溶性固形物、可滴定酸含量和果实硬度的下降, 降低果实烂果率, 其中 3% 的钙处理组保鲜效果优于 1% 的钙处理组。而 5% 的钙处理组在贮藏的前 21 d 保鲜效果良好, 随后果实硬度迅速下降, 烂果率急剧升高。

关键词: 丰水梨; 钙处理; 保鲜

中图分类号: S 661.209⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)01-0193-03

丰水梨产量高, 果实大, 果肉石细胞少, 肉细汁多, 酸甜适口, 风味优良, 品质上乘, 深受果农和消费者喜爱, 是近几年我国栽培面积和产量增长较快的砂梨品种^[1]。但由于丰水梨属于早、中熟品种, 在胶东半岛地区一般在 8 月下旬或 9 月上旬集中上市, 果实采收以后由于气温较高, 呼吸代谢比较旺盛, 使得丰水梨的贮藏性较差, 尤其是常温条件下, 果实硬度下降速度快, 果肉容易变绵、腐烂^[2], 商品质量大幅度降低, 极大地影响丰水梨的产后增值潜力。因此, 研究丰水梨的采后保鲜技术, 对延长果实的供应期、提高其采后经济效益具有十分重要的意义。

钙不仅是果蔬生长发育所必需的营养元素之一, 而且对果蔬的许多生理代谢具有重要的调节作用^[3-4]。采后钙处理对于降低果实的呼吸速率、保持果实硬度、减少果实腐烂和延缓果实衰老等多方面具有明显的效果^[5-7], 而且经钙处理过的果实, Ca²⁺ 可在人体内正常代谢, 无毒副作用, 符合绿色保鲜的要求。因此, 采后钙处理在果蔬的贮藏保鲜中有着广泛的应用前景。

1 材料与方法

1.1 试验材料

丰水梨采自青岛农业大学莱阳校区园艺实验场果园, 采收后即运至实验室。挑选无病虫害、无机械伤、

果实大小均匀、成熟度一致的套袋果进行试验, 果实平均单果重 336 g。

1.2 试验处理

分别将经过挑选的梨果实放入预先配制好的质量分数为 1%、3% 和 5% 的氯化钙 (CaCl₂) 溶液中, 浸泡 15 min, 以蒸馏水浸 15 min 为对照 (CK), 取出后沥掉多余水分, 置阴凉通风处晾干, 装入内衬厚度为 0.03 mm PVC 材料的瓦楞纸板箱中, 置室温 (22 ± 3) °C 下放置。每处理 30 个果装 1 箱, 重复 3 次, 每 7 d 随机取一次样测定各项指标, 结果取其平均值。

1.3 测定方法

在室温条件下, 采用静置法测定果实呼吸强度^[8]; 采用牡丹江市机械研究所产 GY-1 型果实硬度计测定去皮果实的果肉硬度^[8]; 用手持折光仪测定果实可溶性固形物含量^[8]; 用酸碱滴定法测定果实可滴定酸含量^[8]; 烂果率用调查记录的方法统计腐烂果数量占调查总果实数量的百分数表示。

2 结果与分析

2.1 不同浓度钙处理对丰水梨果实呼吸强度的影响

梨果实采收后仍是活的有机体, 在贮藏过程中仍不断的进行呼吸作用, 而呼吸作用的强弱与其贮藏性密切相关。不同处理对丰水梨呼吸强度的影响见图 1。从图 1 可以看出, 不同处理的梨果实其呼吸强度均表现“先升后降”的变化趋势, 3 种不同浓度的钙处理均可在不同程度上降低梨果实的呼吸强度、延迟呼吸高峰的出现。对照组呼吸强度在整个贮藏过程中一直高于 3 种不同浓度的钙处理组, 并在贮藏的第 14 天呼吸强度达到最大值; 与对照相比, 3 种不同浓度的钙处理均可使梨果实推迟 7 d 出现呼吸高峰, 且能不同程度地降低呼吸峰值。其中浓度为 3% 的钙处理对呼吸强度的抑制幅度最大, 呼吸峰值也最低, 浓度为 5% 的钙处理在贮藏前期对呼

第一作者简介: 吴爱现 (1985-), 男, 山东莘县人, 在读硕士, 研究方向为农产品贮藏加工。

通讯作者: 李文香 (1963-), 女, 山东安丘人, 博士, 教授, 硕士生导师, 现从事农产品贮藏加工方面的教学与科研工作。E-mail: xiang7332@126.com。

基金项目: 山东省科技发展计划资助项目 (2008GG30008025); 青岛农业大学高层次人才启动基金资助项目。

收稿日期: 2009-09-20

吸强度有很好的抑制效果,但随着贮藏时间的延长其对呼吸强度的抑制效果下降,使该处理组果实的呼吸强度在贮藏后期明显高于1%的钙处理组。

试验中出现这种结果可能与贮藏至21 d后,5%的钙处理组果实出现不同程度的“爆皮”与“果肉变绵”现象有关。用5%的 CaCl_2 溶液处理梨果实,在贮藏后期引起果实“爆皮”与“果肉变绵”,可能是由于 Ca^{2+} 浓度过高对果皮造成伤害,进而加速了梨果实的衰老之故。

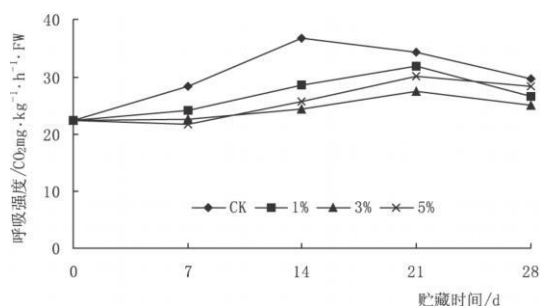


图1 不同浓度钙处理对呼吸强度的影响

2.2 不同浓度钙处理对丰水梨果实硬度的影响

丰水梨果实硬度的大小,是反映果实成熟、衰老程度的重要指标。不同处理的梨果实硬度变化如图2所示。从图2可以看出,不同处理的梨果实采后果实硬度均随着贮藏时间的延长而呈逐渐下降的趋势,对照组果实硬度下降速度最快,几乎呈直线下降;3种不同浓度的钙处理均可在不同程度上抑制果实硬度的下降速度。其中3%的钙处理组对果实硬度的下降抑制效果最好,5%的钙处理组在贮藏的前21 d对果实硬度的下降有良好的抑制效果,随后果实硬度迅速下降,至贮藏结束时果实平均硬度低于1%的钙处理组。

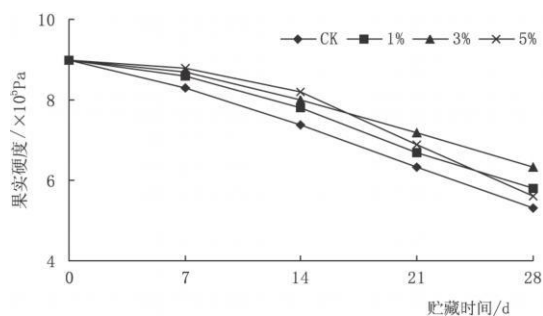


图2 不同浓度钙处理对果实硬度的影响

2.3 不同浓度钙处理对丰水梨果实可溶性固形物影响

不同处理的梨果实可溶性固形物的变化如图3所示。从图3可以看出,不同处理的梨果实采后可溶性固形物的变化基本上呈“先升后降”的变化趋势。对照组

可溶性固形物上升幅度最小而下降速度最快;1%的钙处理组比5%的钙处理组可溶性固形物上升幅度大且下降速度较慢,而3%的钙处理组可溶性固形物在整个贮藏期均呈缓慢上升的趋势。梨果实在贮藏过程中可溶性固形物的变化,一方面会由于淀粉降解成可溶性糖而使可溶性固形物含量增加,另一方面会由于呼吸作用不断消耗糖分而使可溶性固形物含量下降。对照组可溶性固形物之所以表现“上升幅度最小、下降速度最快”,可能主要是由于梨果实在贮藏过程中,随着呼吸强度的上升,呼吸消耗糖分的速度超过了淀粉降解的速度;而3%的钙处理组梨果实可溶性固形物一直保持上升趋势,可能是由于3%的钙处理有效地抑制了梨果实的呼吸代谢强度,降低了其呼吸消耗,使淀粉的降解幅度超过了呼吸消耗的幅度所致。

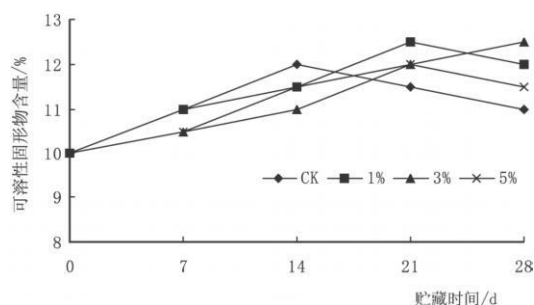


图3 不同浓度钙处理对可溶性固形物的影响

2.4 不同浓度钙处理对丰水梨果实可滴定酸的影响

不同处理的梨果实可滴定酸含量的变化如图4所示。从图4可以看出,不同处理的梨果实可滴定酸含量均随着采后贮藏时间的延长呈逐渐下降的变化趋势。对照组可滴定酸含量的下降速度最快,3种不同浓度的钙处理均可在不同程度上减缓可滴定酸含量的下降。其中3%的钙处理组梨果实可滴定酸含量的下降速度最缓慢,其次是1%的钙处理组,5%的钙处理对延缓梨果实可滴定酸含量的下降效果最差。

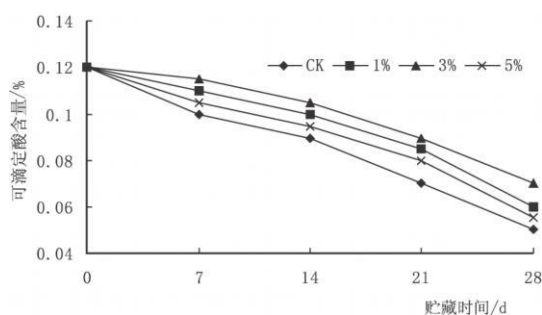


图4 不同浓度钙处理对可滴定酸的影响

2.5 不同浓度钙处理对丰水梨果实烂果率的影响

果实腐烂情况是衡量果实商品价值和贮藏效果的重要指标。不同处理的梨果实其烂果率的变化如图 5 所示。从图 5 可以看出,不同处理的梨果实烂果率均随着采后贮藏时间的延长呈上升趋势,3 种不同浓度的钙处理均可推迟烂果出现的时间,不同程度地降低烂果率。与对照相比,3 种不同浓度的钙处理组均比对照延迟 7 d 出现腐烂,其中 3% 的钙处理组梨果实烂果率最低,其次是 1% 的钙处理组,5% 的钙处理在贮藏前 21 d 能较好地抑制梨果实腐烂,但随后烂果率迅速上升。贮藏至 28 d 时,3% 的钙处理组烂果率只有 22%,比对照组的 35% 降低了 13%,而 5% 的钙处理组烂果率达 38%,比对照高出 3%。这可能主要是由于 5% 的钙处理组,梨果实在贮藏后期出现“爆皮”现象,从而有利于致病微生物的侵染与繁殖的缘故。

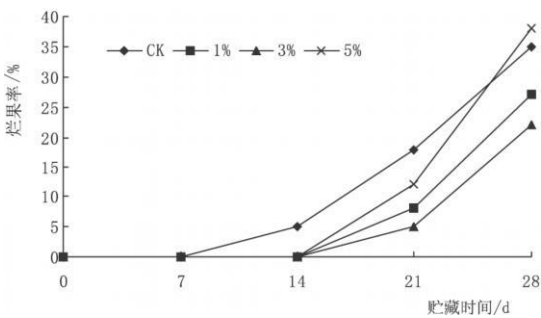


图 5 不同浓度钙处理对烂果率的影响

3 讨论

采用适当浓度的钙处理(如 3% 的氯化钙)可有效改善丰水梨果实的保鲜效果,降低梨果实的呼吸强度与烂

果率,延缓梨果实的生理生化变化,这一方面可能是由于适当浓度的 Ca^{2+} ,抑制了呼吸基质的代谢,降低了线粒体的活力^[3];另一方面可能是渗钙处理增加了梨果皮对 O_2 的扩散阻力,加大了果皮至果肉间 O_2 的浓度梯度,阻碍了果肉内部 CO_2 向外扩散,在果肉组织内部形成高 CO_2 与低 O_2 的微气调状态的缘故。

Ca^{2+} 对果实硬度的影响可能是由于 Ca^{2+} 与细胞壁中的果胶结合, Ca^{2+} 在果胶酸间或果胶酸与其它带羧基的多糖间形成交叉键桥,降低了细胞壁的通透性,阻止了果实内引起果肉软化的酶或真菌病原体产生的导致果肉腐烂的酶通过^[4]。羧基与 Ca^{2+} 间亲和力的大小与所形成交叉键桥的多少密切相关,因此,用适当浓度的钙处理,能减缓果实的软化,保持较高的果实硬度。对于 5% 的钙处理在贮藏后期出现“爆皮”与“果肉变绵”现象的机理,尚有待于进一步的研究。

参考文献

[1] 颜志梅, 蔺经, 盛宝龙, 等. 丰水梨贮藏保鲜技术研究[J]. 保鲜与加工, 2007, 41(4): 27-29.
[2] 李锋. 1-MCP 对丰水梨常温贮藏的影响[J]. 北方园艺 2008(4): 252-254.
[3] 张兰. 钙处理对果蔬衰老的作用[J]. 广西轻工业, 2006 97(6): 19-38.
[4] 吴友根, 蒋依辉, 陈金印. 钙与果品贮藏关系的研究进展[J]. 江西农业大学学报, 2001, 23(3): 396-400.
[5] 田密露, 胡文忠, 朱蓓薇, 等. 不同浓度的乳酸钙处理对鲜切皇冠梨生理变化的影响[J]. 食品科技 2008(6): 226-230.
[6] 刘剑锋, 唐鹏, 彭抒昂. 采后浸钙对梨果实不同形态钙含量及生理生化变化的影响[J]. 华中农业大学学报, 2004, 23(5): 560-562.
[7] 王琳, 马明星, 王丽艳. 采前钙处理对园艺产品采后品质及贮藏性的影响[J]. 塔里木大学学报, 2005, 17(1): 33-36.
[8] 宿献贵, 董晓菊, 李文香. 大蒜提取液对油桃保鲜效果的影响[J]. 北方园艺, 2008, 36(7): 2713-2715.

Effect of Different Calcium Level on The Preservation of Hosui Pear

WU Ai-xian, ZHOU Sha-sha, ZHANG Jing, MU Hong-yan, LI Wen-xiang

(College of Food Science and Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: The fruits of hosui pear were subjected to a treatment by dipping in 1%, 3% and 5% calcium chloride(CaCl_2) solution for 15 min, respectively. Effects of three treatments on the preservation of hosui pear were investigated. The samples dipped in distilled water for 15 min was used as the control. The results showed that 1% and 3% calcium treatment could inhibit the respiratory intensity and rot rate, delay the decline of soluble solid, titratable acidity contents and fruit hardness. 3% calcium treatment group had a better preservation performance than 1% calcium treatment group. 5% calcium treatment group could achieve good result in initial 21 days, but the fruit hardness had decreased, and the rot rate had increased rapidly in the following time.

Key words: hosui pear; calcium treatment; preservation