

PVA 复合剂对苹果等采后保鲜及生理效应

马惠玲 张院民 弓 弼 曹玉美
(西北农林科技大学 陕西杨陵 712100)

摘 要: 通过对苹果、碰柑等自然低温下和桃货架温度下涂 PVA 复合剂贮藏和贮期跟踪测定发现,PVA 复合剂分别可减少两类贮温下果实贮期失水 70%、50% 以上,保鲜率提高 5.3% ~ 24.8%。贮期处理果的呼吸强度不同程度得以降低。经该剂处理的桃对贮放环境 O₂ 的消耗量始终低于对照,而 CO₂ 的积累量则始终高于对照,果实内部 CO₂ 浓度增长较快。伴随着 Vc 氧化酶活性的下降,处理果 Vc 含量持续大于对照。

关键词: PVA 复合剂 水果保鲜 采后生理

中图分类号: S 609.3 文献标识码: A 文章编号: 1005- 3409(2000) 01- 0109- 04

The Influence of PVA Compound to the Storage and Harvest Physiology of Apple etc.

MA Hui-ling ZHANG Yuan-min GONG Bi CAO Yu-mei
(Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry Yangling shaanxi 712100)

Abstract The natural low temperature storage (NLTS) of apple, orange, and shelf storage of peach revealed that the water loss rate of fruits coated with polyvinyl alcohol (PVA) compound product under these two conditions were 70%, 50% less than that of control respectively. Their preservative rate were 5.3% ~ 24.8% higher. Compared with control generally, the respiration intensity of treated fruits were lower; The density of oxygen surrounded treated peach was always higher, the density of carbondioxide was in reverse; whereas the inner carbondioxide was more and more by days. The quicker decrease of ascorbic acid oxydase of treating resulted in a higher ascorbic acid level.

Key words PVA compound product fruit preservation harvest physiology

90 年代以来,世界范围内的水果营销竞争日趋强化,人们越来越重视水果的采后处理,以增强果实外观品质和耐贮性而利于运销。打蜡、涂料处理是采后处理的重要内容,近年这一实用技术逐渐被引入我国,并悄然普及开来^[1],但现行涂料(或打蜡剂)中,最为常用的是美国的“果亮”(Fruitshine)和法国“果蜡”,它们价格均较为昂贵,打蜡成本较高。本研究以日化常用的成膜剂聚乙烯醇(PVA)^[2]为主剂研制开发了一种经济、实用的新型果实涂料,并确定了它对果实采后生理的影响。

1 材料和方法

(1) 聚乙烯醇复合涂膜剂(以下称 PVA 复合剂)制备。聚乙烯醇(PVA 天津市天大化工厂出品)热溶,加辅料,辅料复合至均匀乳液、备用。

(2) 果实处理。用凉水稀释 PVA 复合剂 5 倍,浸果约 1 min,捞出风干,自然低温下贮藏。

(3) 分析测定

¹ 呼吸强度:气流法,采用 CD- 1 型大气采样器^[3]。

④O₂ 和 CO₂ 浓度、鲜桃在室温下(25~28)敞口贮藏,每天定时取 2.5 kg 密封于 30 cm 真空干燥器中 2 h(16:00~18:00),用奥氏气体分析仪测定^[5]干燥器中 O₂ 或 CO₂ 浓度(*d*₂),同时测定蔽口容器中的 O₂ 或 CO₂ 浓度(*d*₁),则:

O 或 CO₂ 浓度变化量(% · h⁻¹)

$$= \frac{d_2 - d_1}{2d_1} \times 100\%$$

果实内部 CO₂ 含量依照气流法测定呼吸强度中 CO₂ 的定量方法改进:果实腰部打孔,塞上橡皮塞,用注射器通过塞子取气样 1 ml,平衡 2 min,立即把气样缓慢注入 0.1 N 的 NaOH 溶液(10 ml),加饱和 BaCl₂ 1 ml,用 0.2 N 草酸滴定至终点,同时进行空白滴定,计算 CO₂ 浓度^[3]。

(四)V_c 含量。碘酸钾滴定法^[4]。
¼ V_c 氧化酶活性。XH 波钦诺克著述的方法^[5]。

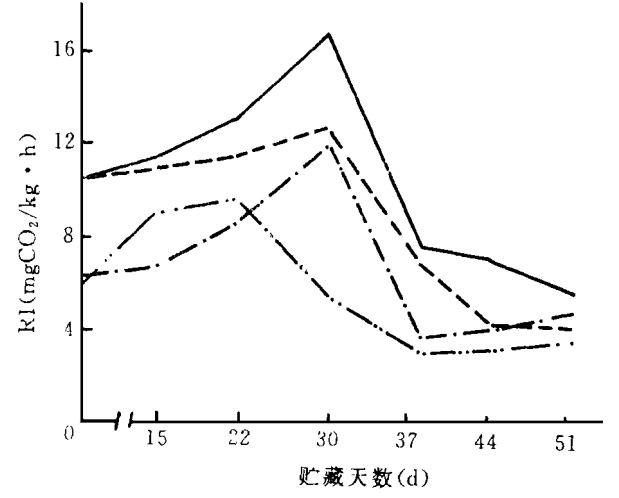
2 结果与分析

2.1 PVA 复合剂对几种水果保鲜能力的影响

表 1 PVA 复合剂对不同水果的保鲜能力

果实名称	处理量/ kg	贮藏		失重率/ %	腐烂率/ %	保鲜率/ %	外观	备注
		天数/ d	温度/ ℃					
红富士	T	50000	136	8~3	1.3	1.5	97.2	1997- 11- 28
	CK	100						
秦冠	T	2000	143	10~1	2.4	3.0	94.6	1997- 10- 28
	CK	200						
碰柑	T	1000	90	10~1	3.6	3.8	92.6	1997- 10- 21
	CK	100						
414 桃	T	100	11	25~28	8.1	23.4	68.5	1998- 07
	CK	10						

注: T 代表处理; CK 代表对照,下文同。

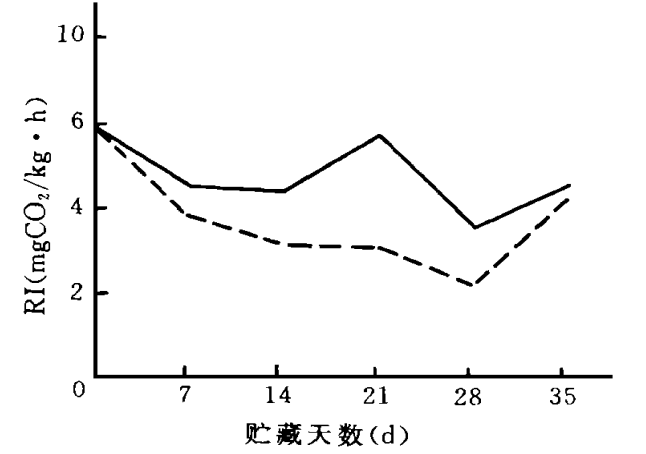


——秦冠处理(指 PVA 复合剂处理,下文同);
——秦冠对照;— · · 红富士处理;— · 红富士对照
图 1 不同处理苹果贮期的呼吸曲线

经初试发现 PVA 复合剂可对多种水果保鲜,降低贮期失水率(资料另篇发表),继后,将它用在生产中自然低温库进行了一定规模的贮果应用,调查结果显示(表 1),PVA 复合剂对苹果、碰柑和桃可减少贮期失水一倍以上,腐烂率都相应降低。由于失水会引起果实耐贮性与抗病性下降^[6],因此 PVA 复合剂强烈的保水作用提高了供试果的保鲜率。

2.2 PVA 复合剂对苹果等呼吸强度的影响

苹果、桃是跃变型果实,采后若干天出现的呼吸高峰会引起果实营养的过度消耗和抗病性的下降,经 PVA 复合剂处理后,红富士苹果呼吸峰值由 12.2 mgCO₂/(kg · h) 下降为 9.7 mgCO₂/(kg · h),高峰后呼吸强度一直低于对照,秦冠苹果的高峰值减小了 4.4 mgCO₂/(kg · h)(图 1)。柑桔是非跃变型果实,经 PVA 处理的碰柑亦表现各期呼吸强度均低于对照(图 2),反映出 PVA 复合剂能够降低果实呼吸强度(RI)、减少物质消耗,从而延缓衰老。图 1 还显示处理红富士果前期呼吸强度高于对照,原因尚不清楚,有待进一步研究。



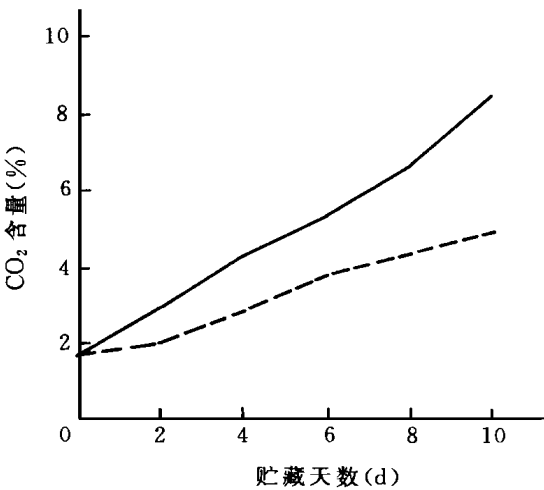
——处理;——对照
图 2 不同处理碰柑贮期的呼吸曲线

2.3 PVA 复合剂对果实气体吸收与交换能力的影响

果实封闭环境中 O₂ 和 CO₂ 浓度变化值能够反映出果实对这两种气体的消耗和释放能力,测定得出,PVA 复合剂处理和对照的桃(西农 414)在封闭后环境中 O₂ 的浓度一律下降,CO₂ 浓度一律上升,这是果实呼吸的必然结果。但是处理变化幅度始终小于对照,一方面表明 PVA 复合剂膜降低了桃的呼吸强度,另一方面也可能是膜直接阻碍了气体交换所致。进一步测定发现,果实内部 CO₂ 浓度逐日升高(图 3),而且呼吸被降低的处理果增幅大于对照,这与石建新等在红富士苹果上涂 fruitshine 得到的结果一致^[7]。贮 8 天后对照变化渐趋平缓,而处理加剧,说明膜限制了 CO₂ 向外界的扩散,从而推断 PVA 复合剂膜首先阻碍了气体交换,其次才引起果实呼吸强度下降。

2.4 PVA 复合剂对果实 Vc 含量及 Vc 氧化酶活性的影响

以 PVA 复合剂处理青椒和猕猴桃有效延长了



—PVA 复合剂处理;---对照

图 3 桃果实内部 CO₂ 浓度积累曲线

保鲜期(资料另篇发表),经贮期测定发现,处理不同程度地降低了两种果实贮期各阶段 Vc 氧化酶活性,保持了较高水平的 Vc(表 2)。

表 2 不同处理鲜桃贮藏环境中气体浓度的变化值

项目	O ₂ 浓度变化值/ % · h ⁻¹				CO ₂ 浓度变化值/ % · h ⁻¹			
	贮后 1d	2d	3d	4d	1d	2d	3d	4d
T	- 0.19	- 0.44	- 1.50	- 1.30	+ 0.06	+ 0.09	+ 0.22	+ 0.13
CK	- 0.39	- 0.61	- 1.7	- 1.33	+ 0.13	+ 0.14	+ 0.27	+ 0.24

注: - 表示减少; + 表示增加。

表 3 PVA 复合剂处理对果蔬 Vc 含量及 Vc 氧化酶活性的影响

果实名称		项 目	20 , 贮藏天数(d)				
			0	7	14	21	28
青 椒	处理	Vc(mg/100gFW)	134.38	108.66	76.34	42.35	—
		Vc 氧化酶(mgVc/g · h)	6.5	4.5	4.3	3.4	—
	对照	Vc(mg/100gFW)	134.38	84.45	65.86	38.52	—
		Vc 氧化酶(mgVc/g · h)	6.5	4.7	4.5	4.0	—
猕 猴 桃	处理	Vc(mg/100gFW)	223.18	170.02	114.82	68.38	24.11
		Vc 氧化酶(mgVc/g · h)	13.52	11.08	8.89	6.26	4.15
	对照	Vc(mg/100gFW)	223.18	141.48	98.64	45.98	—
		Vc 氧化酶(mgVc/g · h)	13.52	11.14	9.25	7.36	—

注: —表示果实基本烂完无法再测。

3 结论与建议

(1) PVA 复合剂主要通过增强果实保水能力和降低呼吸等生理衰老过程而延长贮藏果或货架果寿命,其贮后果实外观品质有所改善,说明了该剂作为水果采后处理涂料,可收到保鲜、上光的双重效

果。用于易腐水果的长途运输和货架贮藏具明显经济意义。

(2) PVA 复合剂的生产原料易得,均为普通无毒化工制剂,每 kg 生产成本低于 8.0 元,可处理 500kg 左右水果,相当于每 kg 水果增加药剂成本 0.016 元。

参考文献

- 1 赵家禄. 苹果采后处理与产业化建设[J], 西北园艺, 1999, (4) : 1 ~ 3
- 2 禹茂章等译校, 精细化学品辞典[M], 北京: 化学工业出版社. 1982, 515 ~ 516
- 3 蒙盛华, 胡小松, 赵华, 杨映辉编著. 水果蔬菜贮藏保鲜实用技术手册[M]. 北京: 科学普及出版社. 1991. 198 ~ 205
- 4 [苏] X. · H. 波钦诺克著, 荆家海. 植物生物化学分析方法. [M] 丁钟荣译. 北京: 科学出版社, 1981
- 5 中南林学院主编. 经济林产品利用及分析[M]. 北京: 中国林业出版社. 1984, 216 ~ 218
- 6 刘兴华, 饶景萍主编. 果品蔬菜贮运学[M]. 西安: 陕西科技出版社. 1998. 53 ~ 56
- 7 石建新, 张立新, 梁小娥, 冯 津, 刘联生. 涂蜡处理对红富士苹果货架生理的影响[J]. 中国果品研究, 1996, (2) : 12 ~ 14

(上接第 97 页)

参考文献

- 1 汪景彦. 目前我国苹果生产的特点[J]. 中国果树, 1999, (1) : 49
- 2 赵家禄. 苹果采后处理与产业化建设[J]. 西北园艺, 1999, (4) : 1 ~ 3
- 3 李 慧. 陕西果业产业化经营思考[J]. 西北园艺, 1999, (4) : 3 ~ 4
- 4 许列平. 国内外苹果加工现状及对策[J]. 中国果菜, 1999, (1) : 6 ~ 7
- 5 廖小军, 贵仁喜, 辛 力, 胡小松. 我国浓缩果汁生产现状与对策[J]. 落叶果树, 1999, (3) : 21 ~ 22
- 6 窦连登, 刘凤之, 汪景彦. 我国苹果和梨的生产成就[J]. 中国果树, 1999, (3) : 3 ~ 6
- 7 李丙智, 张社奇. 我国苹果出口的制约因素及对策[J]. 西北园艺, 1997, (1) : 1 ~ 2
- 8 孙建成. 脱水苹果的生产技术[J]. 食品科学, 1994, (11) : 19 ~ 24
- 9 马惠玲, 弓 弼, 杨雪萍. 苹果微波干制特性与工艺的研究[J]. 中国果菜, 1999, (1) : 12 ~ 13
- 10 杨文如. 苹果皮膳食纤维饮料的研制[J]. 河北农业科技, 1997 (1) : 49
- 11 Pogorzelski, E. Czyzowska, A. Fajkowski, J. Causes of Bittering of Wines Obtained from Concentrated Apple Juices. Przemysl-Ferment-Acyjny-i-Owocow o(Poland) , 1995, 39(5) : 15 ~ 17
- 12 Pogorzelski, -E.; Czyzowska, -A.; Jagoda, -T. Research on the Proper Gelatine Selection for Juice and Wine Clarification. Przemysl-Ferment-Acyjny-i-Owocow o-Warzyw ny (Poland), 1995, Vol. 39(7) 13 ~ 15
- 13 Mastrocola, -D.; Lericci, -C. R.; Pizzirani, -S.; Romani, -S. Influence of Dipping in Ethanol Solutions on Drying Rate and Final Quality of Apple Cubes. Food Science, 1997, (Vol. 1, 1 ~ 602, Vol. 2, 603 ~ 1056), 1029 ~ 1035
- 14 Biswal, -R. N.; Bozorgmehr, -K. T. E. Mass Transfer in Mixed Solute Osmotic Dehydration of Apple Rings. Transactions-of-the-ASAE (USA) . (Jan-Feb 1992). vol. 35(1) 257 ~ 262
- 15 Lazarides, -H. N.; Nickolaidis, -A.; Katsanidis, -E. Sorption Changes Induced by Osmotic Preconcentration of Apple Slices in Different Osmotic Media. Journal-of-food-science (USA) , (Mar-Apr 1995), vol. 60(2) 348 ~ 350, 359
- 16 Mastrocola, -D.; Pittia, -P.; Lericci, -C. R. Quality of Apple Slices Processed by Combined Techniques. Journal-of-food-quality (USA) , (Apr. 1996) , vol. 19(2) 133 ~ 146
- 17 AU: Grohmann, -K.; Bothast, -R. J. Pectin-rich Residues Generated by Processing of Citrus Fruits, Apples, and Sugar Beets: Enzymatic Hydrolysis and Biological Conversion to Value-added Products. ACS-symposium-series (USA) , 1994, (No. 566) 372 ~ 390
- 18 Ito, -K.; Tokue, -Y.; Suzuki, -N.; Aoki, -M. Studies on Effective Utilization of Apple Pomace and Udon Waste Silage for Fattening Pigs: Relationship Among Apple Pomace and Udon Waste Mix Rate, Fermentative Quality and Aerobic Deterioration of Silage. Bulletin-of-the-Akita-Prefectural-College-of-Agriculture (Japan), (Apr. 1993) , (No. 19) , 105 ~ 113
- 19 Adams, -R. G.; Evans, -A. J.; Oakenfull, -D. G.; Sidhu, -G. S. Fruit Processing Wastes As Dietary Fibre Supplements [Apples and Oranges]. Nutrition Society of Australia, 1986, 115