

采收期对安农无核蜜香柚贮藏品质的影响

向 敏¹, 肖建清², 匡晓东¹, 王聪田¹

(1. 怀化职业技术学院, 湖南 怀化 418000; 2. 湖南省农业厅, 湖南 长沙 410000)

摘 要 试验研究了怀化不同时间采收的安农无核蜜香柚在贮藏过程中呼吸强度、主要营养成分和酶活性等的变化。结果表明, 在贮藏过程中, 不同采收成熟度的安农无核蜜香柚果实的固形物、总糖、总酸、维生素 C 的含量均呈下降趋势, 但在 11 月 15 日采收的果实, 除总酸含量稍低外, 其固形物含量、总糖、维生素 C 含量和果实的 SOD 活性均高于同期测定的其他采收成熟度的。因此, 为保证果实贮藏品质, 怀化的安农无核蜜香柚以 11 月 15~20 日采收比较适宜。

关键词 采收成熟度; 香柚; 采后生理; 贮藏品质

中图分类号 S379.2

文献标识码: A

文章编号: 1006-060X(2010)17-0131-03

Influence of Different Harvest Time on the Storage Quality of Annon Seedless Honey-aroma Pomelo

XIANG Min¹, XIAO Jian-qing², KUANG Xiao-dong¹, WANG Cong-tian¹

(1. Huaihua Vocational and Technical College, Hunan 418000, PRC;

2. Department of Agriculture of Hunan Province, Changsha 410000, PRC)

Abstract: The changes of respiratory intensity, major nutritional composition and enzyme activity of Annon seedless honey-aroma pomelo harvested from different time during storage were studied through experiments. The results showed that the contents of soluble solid, total sugar, total acid and VC in Annon seedless honey-aroma pomelo with different harvest maturities all showed a downtrend during storage; however, the contents of soluble solids, total sugar and VC and fruit SOD activity in Annon seedless honey-aroma pomelo harvested on the November 15 are higher than that of the others determined at the same time, except the content of total acid. So, to guarantee the storage quality of fruits, the November 15 to November 20 is more suitable for harvest of Annon seedless honey-aroma pomelo.

Key words: harvest maturity; fragrant pomelo; post-harvest physiology; storage quality

安农无核蜜香柚是湖南省怀化职业技术学院从普通安江香柚中选育的新品系, 它既保留了普通安江香柚香气浓郁、脆嫩爽口的特色, 同时又表现无核、高糖、风味纯正、丰产稳产等优良性状。果实含可溶性固形物 13.8%, 总糖含量 9.12%, 总酸含量 0.45%, 维生素 C(Vc)含量 16.2 mg/100g, 是品质上乘的优良品种^[1]。安农无核蜜香柚于 2008 年 3 月通过湖南省农作物品种审定委员会审定, 栽培面积迅速扩大, 年销售苗木 10 万株以上, 前景十分广阔。因此, 开展采收成熟度对安农无核蜜香柚采后果实品质的影响研究, 以确定适宜的采收期, 为生产提供实践指导和理论依据, 对安农无核蜜香柚产业的稳步发展和农户经济效益的提高, 具有一定的现实意义。

1 材料与方法

1.1 试验时间与地点

试验于 2009 年 10 月 10 日至 2010 年 3 月 28 日, 在怀化职业技术学院环境与生物科技系农产品贮藏加工实验室进行。

1.2 试验材料

试材取自湖南洪江市安江镇安江农校园艺场。供试果实取自 10 年生健壮柚树, 栽培管理水平中等。果实大小基本均匀, 无病虫害, 无机械伤, 果蒂平整。

1.3 试验方法

从 10 月 13 日开始, 每隔 15 d 采果一次, 每次随机采果 30 个, 即采收期分别为 10 月 13 日、10 月 31 日、11 月 15 日、11 月 30 日 (依次记为处理 1、2、3、4)。果实采收后先放在通风处放置 2 d 以利果皮发汗干燥, 随后用柑桔专用保鲜剂 1 000 倍液+2 A-D(1 g 对水 5 kg)溶液洗果 1~2 min。晾干后用薄膜袋包装, 贮于贮藏室货架上, 室温贮藏。

收稿日期 2010-05-10

基金项目 湖南省教育厅“安农无核蜜香柚采后生理及贮藏保鲜技术研究”(06D079)

作者简介 向 敏(1970-), 女, 湖南洪江市人, 副教授, 硕士研究生, 研究方向为农产品贮藏与加工。

每隔 15 d 测定果实的呼吸速率变化、Vc 含量变化、超氧化物歧化酶 (SOD) 活性变化、过氧化物酶 (POD) 活性变化、总酸变化、可溶性固形物含量变化。

每次测定时, 随机选取 4 个果实, 重复 3 次, 取其平均值, 观测数据进行统计分析。

1.4 测定方法

糖分含量采用斐林试剂法测定 (以葡萄糖计), 可溶性固形物含量用手持折光仪测定^[2]; 总酸用氢氧化钠滴定法测定 (以柠檬酸计); Vc 含量用 2,6-二氯酚酚滴定法测定^[3]; SOD 活性用氮蓝四唑 (NBT) 光还原抑制法测定^[4]; POD 活性用愈创木酚比色法测定^[4]; 果实呼吸速率用简易干燥器碱液吸收法测定^[2]。

2 结果与分析

2.1 不同处理下果实呼吸强度的变化

从图 1 可以看出: 处理的果实, 其呼吸速率在贮藏 30 d 内呈缓慢上升趋势, 且在第 30 天时达到顶峰, 然后以较快的幅度下降; 处理的果实, 其呼吸速率缓慢升高, 贮藏 15 d 后, 开始下降, 30 d 后变化幅度减慢; 处理的果实, 在贮藏 30 d 内, 呼吸速率变化不大, 30 d 后缓慢下降, 其数值比、
、处理均低; 处理的果实, 其呼吸速率在 15 d 内急速上升, 到第 15 天时开始下降。

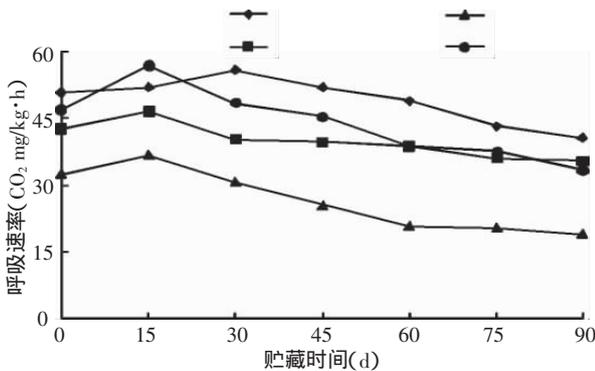


图 1 不同处理的果实呼吸强度的变化

不同采收时间的果实在采后常温贮藏过程中呼吸速率的变化不同。处理的果实, 在常温贮藏过程中始终处于较高的水平, 这可能是由于果实采收较早, 果面呈绿色, 果实生长仍在进行, 中间产物有机酸含量较高^[5-6]的原因; 处理的果实在采后就进入完熟期, 果实内有机物的分解加快, 膜透性增强, 抗逆性差, 导致呼吸速率增加^[7]。

2.2 不同处理下果实 Vc 含量的变化

从图 2 可以看出, 处理的果实, Vc 含量在采后 30 d 内呈上升趋势, 30 d 以后逐步下降, 其水平比、处理始终要低, 比处理要高。这是因为处理的果实在没有达到一定成熟度时被采收, 内部有机物的积累尚未达到理想状态, 导致 Vc 合成受到强迫抑制。处理的果实在达到完熟后, 由于细胞膜透性增加, 果实体内呼吸底物消耗加快, 对 Vc 保护的体内环境受到破坏, 因此, 其 Vc 含量一直处于较低水平。、处理, Vc 含量变化不太明显, 只是处理果实在贮藏 30 d 后, Vc 降低的速度比处理要快。

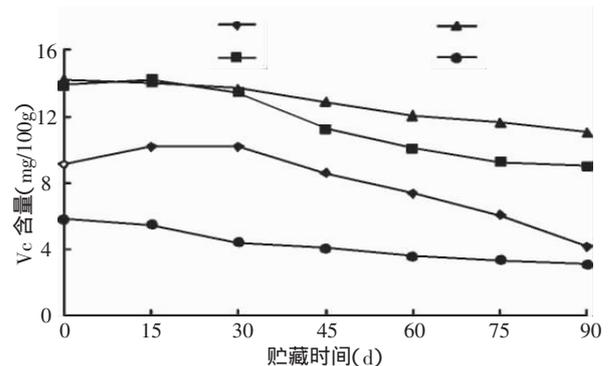


图 2 不同处理的果实 Vc 含量的变化

2.3 不同处理下果实 SOD 活性的变化

从图 3 可以看出: 和处理果实在贮藏前期, SOD 活性呈上升趋势, 到第 45 天时, 出现峰值, 分别为 210.5 和 231.6 U/mg, 随后呈下降趋势; 和处理果实在贮藏前期, SOD 活性也是呈上升趋势, 到第 60 天后达到峰值, 分别为 232.4 和 246.7 U/mg, 随后也开始下降, 在贮藏后期 SOD 活性下降过程中, 处理仍比、和处理要高。

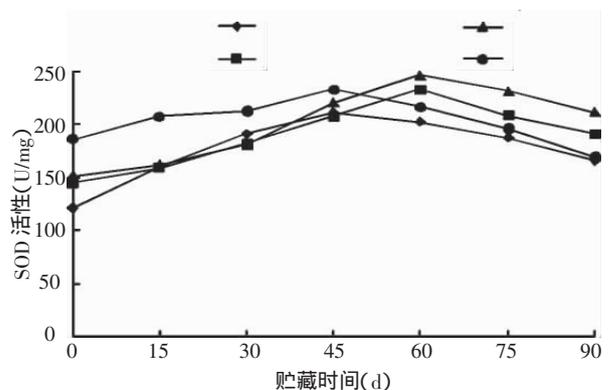


图 3 不同处理的果实 SOD 活性的变化

SOD 是植物体中一种自由基清除剂, 而自由基可导致细胞体内物质消耗, 加快衰老。SOD 活性越高, 体内有机物含量水平就相对较高, 抗衰老的能力就越强, 细胞结合水含量也就高; 当 SOD 含量降低

时,超氧化自由基(O_2^-)水平相对提高,促使膜脂过氧化和膜结构与功能的破坏,致使果实脱水现象加重^[8]。

2.4 不同处理下果实 POD 活性的变化

从图 4 可以看出:在贮藏前期,4 种处理的 POD 活性均呈上升趋势,且数值依次升高,和处理的果实均在第 45 天时达到峰值,峰值分别为 288.4 和 380.5 $U/mg \cdot min$,随后呈下降趋势;、处理的果实均在第 60 天时达到峰值,分别为 290.5 和 311.2 $U/mg \cdot min$,随后呈下降趋势。

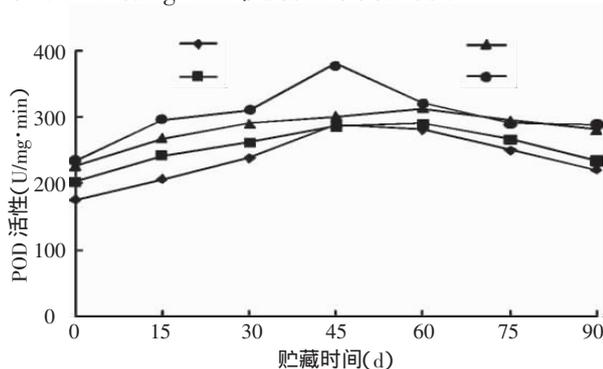


图 4 不同处理的果实 POD 活性的变化

果实 POD 活性增加与果肉脱水存在一定关系^[9]。从试验现象观察可知, 处理果实脱水最为严重。在 POD 活性峰值出现前期,果实脱水有逐渐加快的趋势,但在 POD 活性峰值出现后,果实脱水随着 POD 活性的降低并没有得到有效控制,所以在贮藏后期 POD 活性与果肉脱水的关系似乎并不密切。安江香柚(有核)在同样的条件下,果实脱水和木质化程度远比安农无核蜜香柚要低,是不是与果实不育有关,机理尚不明确。

2.5 不同处理下果实主要营养成分的变化

从表 1 可以看出,不同处理的安农无核蜜香柚果实,在贮藏过程中,固形物含量、总糖、总酸含量均呈下降趋势,但在 4 种处理中,只有 处理的固形物含量、总糖含量比同期测定的、、处理均要高,总酸含量稍低。

表 1 不同处理下果实主要营养成分的变化 (%)

贮藏时间 (d)	可溶性固形物			总糖			总酸					
15	11.03	12.25	13.22	13.02	9.01	9.85	10.05	9.96	0.45	0.38	0.35	0.33
30	10.95	11.03	12.13	11.25	8.12	8.64	9.02	8.87	0.38	0.32	0.32	0.28
45	8.87	9.67	10.76	10.07	7.12	7.21	7.81	7.67	0.33	0.31	0.31	0.28
60	8.15	8.15	9.65	8.87	6.85	7.02	7.65	7.23	0.24	0.28	0.27	0.26
75	7.78	8.08	8.61	7.61	6.22	6.84	7.01	6.68	0.24	0.26	0.23	0.21
90	6.02	7.25	7.53	7.02	5.43	6.01	6.02	6.43	0.21	0.22	0.21	0.20

试验表明:11 月 15 日采摘的安农无核蜜香柚果实固形物含量、总糖、Vc 含量比同期测定的其他 3 个处理均要高,总酸含量稍低,且果实的 SOD 活性均比同期测定的其他 3 个处理果实的活性要高。因此,怀化安农无核蜜香柚在 11 月 15~20 日采收,对保证果实贮藏品质是十分有利的。

果实 POD 活性与呼吸作用、光合作用及生长素的氧化等都有关系。果实采收后 POD 活性不断发生变化,随着贮藏时间的延长,它促使组织中所含的某些碳水化合物转化成木质素,增加木质化程度。Room 等^[9]曾推测柑橘果实脱水可能与较高的 POD 活性有关,但陈秀伟和张百超^[10]认为 POD 活性与果实脱水之间无明显关系。笔者则认为果实脱水可能导致 POD 活性较高,但其机理还有待进一步探讨。

安农无核蜜香柚果实在贮藏 90 d 后,果实中央空腔变大,汁胞粒化较为严重,木质化程度加重。可用 100 mg/kg 的 GA_3 处理推延果皮 POD 活性峰值的出现,减轻果实脱水程度^[11]。而安江香柚在贮藏 90 d 后,果实脱水现象不明显,这可能与果实有核、无核有关,但也有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 王聪田,彭永宏,匡晓东,等.柚新品种——安农无核蜜香柚的选育[J].果树学报,2008,25(5):780-781.
- [2] 北京农业大学主编.果品贮藏加工实验实习指导[M].北京:农业出版社,1990.
- [3] 韩雅珊.食品化学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,1996.
- [4] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [5] 李卓杰.果蔬的采后生理及保鲜[M].广州:中山大学出版社,1995:36-48.
- [6] 匡晓东,向敏,王聪田,等.安农无核蜜香柚采后生理及保鲜技术研究[J].湖南农业科学,2008(5):119-120.
- [7] 管彦良,胡安生.柑桔果实的采后生理失调[J].中国果品研究,1996(4):30-32.
- [8] 张迎君,文泽富.柑桔果实采后脱水机理的研究进展[J].四川果树,1995,23(4):38-40.
- [9] Room S, Ranjit S. Effect of GA_3 , planofix (NAA) and ethrel on granulation and fruit quality in Kaula mandarin[J]. Scientia Horticulturae, 1981, 14: 315-321.
- [10] 陈秀伟,张百超.红橘果实浮皮的研究[J].园艺学报,1988,15(1):13-17.
- [11] 陈昆松,张上隆,陈青俊,等.采收期对金柚果实采后脱水的影响[J].植物生理学通讯,1994,30(3):196-198.

3 总结与讨论

(责任编辑:卢红玲)