

棕贮藏过程中果肉褐变的研究*

邱栋梁 刘星辉

(福建农业大学)

摘 要 棕果实低温贮藏 12 d 各处理的多酚氧化酶(PPO)活性、酚类物质含量和细胞膜透性变化较小。贮藏 24 d 各处理的细胞膜透性急剧增加, PPO 活性亦急剧升高, 氧化酚类物质而使其含量急剧下降, 导致果肉发生褐变。贮藏 36 d 各处理的 PPO 活性下降, 膜透性仍继续增加。在整个贮藏过程中减压处理的 PPO 活性、酚类物质含量和细胞膜透性变化最小, 贮藏 36 d 的果肉褐变率最低。

关键词 棕 贮藏 果肉褐变

棕属蔷薇科 *Rosaceae*, 李属 *Prunus*, 可能是李的一个种或变种。为福建名特优佳果。果桃形李实, 果大核小, 肉厚汁多。深受国内外消费者青睐。近年来, 福建省棕果发展甚快, 栽培面积从 1987 年的 270 hm² 扩大到 1997 年的 34000 hm², 邻省江西、湖南亦在大面积发展, 全国栽培面积在 80000 hm² 以上。目前在贮藏过程中出现果实外观正常, 而果肉褐变的现象, 这种果肉褐变不仅发生在采前, 而且发生在贮藏期或加剧其褐变程度, 严重影响了其商品价值和销售, 造成经济损失, 是一个急待解决的实际问题。有关棕贮藏过程中的果肉褐变问题尚未见报道。因此拟探讨贮藏过程中棕的果肉褐变问题, 以便为用贮藏方法来防止果肉褐变提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 1994~1997 年进行。观察分析材料取自古田县松吉乡林果场山地 1989 年春植的棕树, 砧木为桃砧。7 月 24 日采果, 用 1000 倍 50 % 可湿性多菌灵粉剂加 0.1 % 洗衣粉的水溶液洗果, 时间为 10 min, 取出摊凉, 发汗 3 d 手摸稍感变软, 用塑料薄膜包装, 每袋 1000 g。

1.2 处理方法

1) 温度 分别设 2、6 和 13 ℃ 3 种温度贮藏。

2) 减压处理 塑料袋(厚度 0.04 mm)装好后, 用 B70-30 型抽气机抽气, 然后用封口机封口(减压处理), 以不抽气为对照, 置于 6 ℃ 贮藏。

3) 采后浸钙处理 采后浸 2 % CaCl₂, 发汗 3 d, 用塑料薄膜包装、封口, 置于 6 ℃ 贮藏, 以不浸 Ca 为对照。

以上每处理 9 袋, 重复 3 次, 置于贮藏库贮藏, 每 12 d 取样观察褐变发生情况, 并测定酚类物质含量、PPO 活性和细胞膜透性。

4) 测定方法 PPO 的活性、酚类物质的含量测定参见文献[1]; 膜透性的测定按席屿芳等^[2]、季作梁等^[3]方法; 果肉褐变率= (褐变果数/总果数) × 100 %。

2 结果与分析

2.1 棕贮藏过程中 PPO 活性的变化

收稿日期: 1998-07-16

* 福建省自然科学基金资助项目(F991)

邱栋梁, 硕士, 福州市金山 福建农业大学园艺系果树教研室, 350002

各处理果肉的 PPO 活性前期略有上升,贮藏 24 d 除减压处理开始下降外,其余各处理 PPO 活性都有不同程度的急剧升高;其中 13 处理的 PPO 活性最高,6 贮藏其次,2 贮藏最低。同样 6 贮藏,减压处理和浸 Ca 处理的果肉 PPO 活性分别比对照的低 55.6 % 和 36 %。贮藏 36 d,各处理 PPO 活性均迅速降低。

2.2 棕贮藏过程中酚类物质含量的变化

贮藏 12 d 各处理果肉的酚类物质含量均有下降,贮藏 24 d 酚类物质含量,除 13 贮藏外,均急剧下降,这与酚类物质被氧化有关。贮藏 36 d 酚类物质含量又急剧升高,这时酚类物质含量升高与果肉细胞崩解,酚类物质合成加剧有关。不同处理的棕果肉酚类物质含量变化不同,减压处理、浸 Ca 处理和 2 处理的酚类物质含量在贮藏过程中均保持较低水平。

2.3 棕贮藏过程中果肉细胞膜透性的变化

棕果实贮藏过程中膜透性随果实的衰老,有增大的趋势,各处理的膜透性水平不同。减压处理在整个贮藏过程中保持较低水平;三种温度水平中,13 处理膜透性最高,2 最低,说明低温与减压处理可延缓果实衰老,可保持膜的完整性,浸 Ca 处理在 6 经 36 d 贮藏,其电渗率比不浸 Ca 的低,亦比 2 贮藏低。

2.4 不同处理对棕果肉褐变率的影响

棕果实在贮藏过程中,褐变发生主要在后期,贮藏 12 d、24 d 均未发生果肉褐变,36 d 剖果观察各处理均有褐变;在 6 贮藏中,减压处理的褐变率比未减压处理的减少约一半,效果最佳;浸 Ca 处理的褐变率亦降低 25.78 %。低温可以延缓果实的衰老,同时可减少果肉褐变的发生,果实在没有冷害的情况下,温度愈低效果越好;经 36 d 的贮藏,2 处理的果肉褐变率比 6 处理的降低 26.92 %。

3 讨 论

棕贮藏过程中果肉 PPO 活性、酚类物质含量和细胞膜透性的测定结果表明,低温贮藏 24 d 果肉 PPO 活性急剧上升至最高,酚类物质含量则下降;从理论上阐明此时是棕采后贮藏过程中褐变开始发生的时期。这和采后贮藏 36 d 观察到果肉褐变的结果一致。

棕果肉褐变是由于 PPO、酚类物质和氧气相结合的结果^[1],但是细胞内的 PPO 和酚类物质是区域化分布的^[4,5]。膜结构的完整性和细胞内膜系统区域化的破坏为 PPO、酚类物质和氧气相结合提供条件,导致发生酶促反应,引起果肉褐变^[1]。试验表明,2 的低温延缓了果实衰老,使膜透性、PPO 活性和酚类物质含量维持在较低水平,同褐变率的观察结果一致;浸 Ca 处理由于提高了果实的含 Ca 量,维持了膜的稳定性^[1]、抑制 PPO 活性和酚类物质的合成,因而不易褐变,其褐变率为对照的 75 %;减压处理由于果实相对缺乏氧气,褐变较难发生,其褐变率最低,仅为对照的 50 %,也说明了氧气对果肉褐变发生的重要性。

果肉褐变率的观察结果表明:减压处理对减少棕果肉褐变的效果最佳。浸 Ca 及 2 处理其次,且两种处理差异不显著。

参 考 文 献

- 1 邱栋梁,刘星辉 棕果肉的褐变机理 福建农业大学学报,1998,27(1): 37~ 41
- 2 席屿芳,郑永华,应铁进等 杨梅果实采后的衰老生理 园艺学报,1994,21(3): 213~ 216
- 3 季作梁,张昭其,王燕等 芒果冷藏最适温度及其冷害的研究 园艺学报,1994,21(2): 111~ 116
- 4 鞠志国,朱广廉,曹宗巽 莱阳茢梨果实褐变与多酚氧化酶及酚类物质区域化分布的关系 植物生理学报,1988,14(4): 356~ 361
- 5 蒋跃明,陈绵达,林植芳等 香蕉低温酶促褐变 植物生理学报,1991,17(2): 157~ 163