

增加了体系的自由体积<sup>[2,6]</sup>,因而膜的透氧率增加。

利用本文介绍的测定方法所测得的数据,重现性较好。而且达到稳定状态所需要的时间短。为一种测定透气性较好的方法。

#### 参考文献

- 1 郭怀仁等. 理化分析测试指南(非金属材料部分). 北京: 国防工业出版社, 1988, 12.
- 2 何曼君等编. 高分子物理. 上海: 复旦大学出版社, 1990, 10.
- 3 Geankoplis CJ. Transport Processes and Unit Opera-

tions. Boston, Allyn and Bacon, Inc., 1978, 287~290.

- 4 J. M. Krochta. Control of Mass Transfer in Foods with Edible — Coatings and Films. In Advances in Food Engineering, 1992, 517~536.
- 5 Gilbert SG et al. Find New Way to Measure Gas Permeability. Package Engr. 14 (1): 66~99.
- 6 П. Б. 科兹洛夫等著, 张留城译. 聚合物增塑原理及工艺. 北京: 轻工业出版社, 1990, 12.
- 7 M. Karel et al. Application of Gas Chromatography to the Measurement of Gas permeability of Packaging Materials. Food Tech, 1963 (3): 91~94.

## 控制梨果发生酶褐变的研究

高愿军 王素梅 孔 谨 高 晗

河南职技师院食品系 新乡 453003

**摘 要** 用不同的护色液浸渍梨果片,旨在控制酶褐变的发生。结果表明,以0.8%~1.0%的D-异抗坏血酸钠浸渍20min的护色效果最佳,其次为0.8%~1.0%的氯化锌浸渍15min,而1.0%~2.0%食盐液的护色效果最差。氯化锌护色液的pH为4~6时,其护色时间与护色液的酸度成反比,pH≤4时,梨果片基本保持原有色泽。

**关键词** 梨果片 酶褐变 护色液 护色时间

梨果切分后极易发生酶褐变,这给梨果加工带来非常不良的影响。目前,生产中控制梨果发生酶褐变的措施主要有热处理、硫处理、食盐水处理、抽空处理等,方法虽多,效果不一,有的还具不良影响,比如导致果实营养成分流失,影响果实的风味、色泽和质地,有的护色处理需时较长或条件较高而难以在生产中应用<sup>[1]</sup>。本研究旨在观测几种护色液对控制梨果酶褐变的效果,得出控制梨果酶褐变的有效措施。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

1.1.1 梨: 河北小鸭梨,大小和成熟度基本一

致,无病虫害和机械损伤。

1.1.2 护色剂: 氯化锌、D-异抗坏血酸钠(简称D-异Vc钠)、食盐。

#### 1.2 方法

1.2.1 护色液配制: 用自来水分别将上述护色剂配成不同浓度的护色液:

氯化锌: 0.6%、0.8%、1.0%。

D-异Vc钠: 0.6%、0.8%、1.0%

食盐: 1.0%、1.5%、2.0%

1.2.2 护色液pH值调整: 分别用盐酸、柠檬酸调节。

1.2.3 浸渍处理: 将梨果去皮、挖心、切分成0.5~0.8mm的果片,立即投入护色液中浸渍一定时间后取出,置于空气中连续观察,直至

发生褐变,所经历的时间即护色液的护色时间。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同护色液浓度与护色时间的关系

从图 1 可以看出,3 种护色液的护色时间均随其浓度的升高而增加,但增加的幅度明显有异,以 0.8%~1.0% 的 D-异 Vc 钠的护色时间最长,其次为 0.8%~1.0% 氯化锌,且护色时间与其浓度的相关性较显著,而 1.0%~2.0% 食盐水的护色时间与其浓度的相关性不显著。

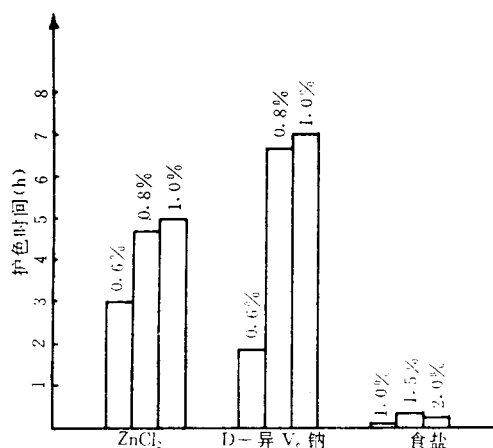


图 1 护色液浓度与护色时间的关系

### 2.2 不同护色液的浸渍时间与护色时间的关系

从图 2 看出,3 种护色液的护色时间与浸渍时间对护色效果都有影响,ZnCl<sub>2</sub> 护色液浸渍 15min 和 20 min 的护色时间相同,护色时间与浸渍时间的关系不大;D-异 Vc 钠护色液的护色时间随其浓度的升高而明显延长,且相关性显著。另外,1.0% D-异 Vc 钠护色液的护色时间明显长于氯化锌;食盐水浸渍时间与护色时间无关,20min 的浸渍时间仍不能延长护色时间。试验中发现,梨果片在 1.0%~2.0% 食盐水中长时间浸渍仍会发生褐变,这可能与 1.0%~2.0% 食盐水只能延缓褐变反应的速度,而不能终止褐变反应有关。

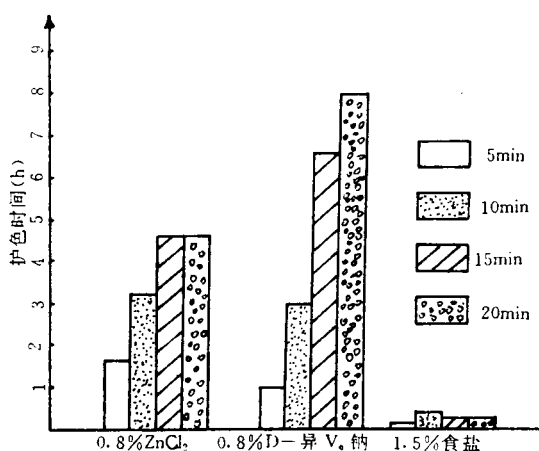


图 2 护色液浸渍时间与护色时间的关系

### 2.3 氯化锌的护色时间与护色液酸度的关系

从图 3 可见,在 pH 为 3、4 时,氯化锌护色液的护色时间相同,而在 pH 为 4、5、6 时,氯化锌护色液的护色时间随护色液酸度的升高而缩短。

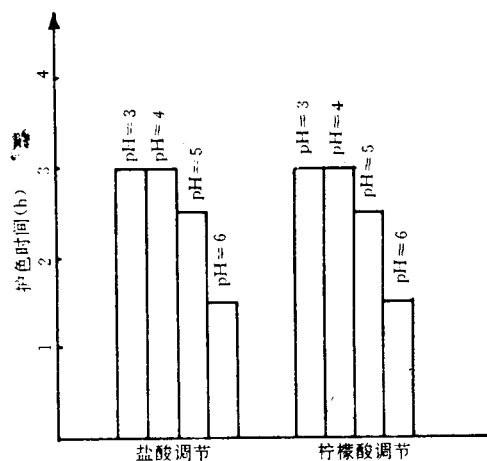


图 3 氯化锌护色液酸度与护色时间的关系

从图 3 还可以看出,用盐酸和柠檬酸调节护色液的酸度对护色时间的影响完全相同。此外,在试验中观察到,当氯化锌护色液的 pH>4 时,梨果片带有明显的绿头儿,当 pH 值≤4 时,梨果片基本保持原有色泽。

## 3 讨论

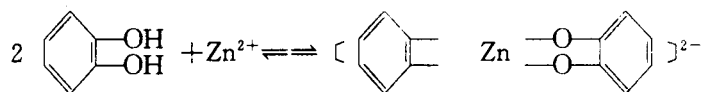
由本试验得出,对于梨果片的护色,0.8%

~1.0% D-异 Vc 钠浸渍 20 min 的护色效果最佳, 其次为 0.8%~1.0% 氯化锌浸渍 15 min, 而 1.0%~2.0% 食盐水的护色效果最差。若用 0.8% 氯化锌护色, 其 pH 值宜在 4 以下, 方能获得较好的护色效果。

D-异 Vc 钠和氯化锌良好的护色效果与其护色机理有关, 前者是一种很强的还原剂, 其作用机制是“捕捉”氧气, 使酶促褐变因缺氧而中止。D-异 Vc 钠溶液为浸于其中的梨果片创造了一个无氧环境, 当把梨果片从护色液中取出置于空气之中后, 梨果片表面含有 D-异

Vc 钠, 从而在果片表面形成一层保护膜, 在一定时间内可阻止空气中的氧气不能与果片中的多酚类底物发生酶促褐变反应<sup>[2]</sup>。

Zn<sup>2+</sup> 具有络合能力, 其 d 电子层呈全充满结构, 不含易被可见光激发的自旋平行的 d 电子, 能避免它与多酚类物质络合时产生有色物质。因此, 当 Zn<sup>2+</sup> 与梨果片中的多酚类底物如绿原酸、儿茶酚发生络合反应, 生成阻碍酚酶催化作用的新型结构物质后, 就能抑制酶促褐变反应<sup>[3]</sup>, 其络合机制可能是:



据报道<sup>[4]</sup>, 对苹果果片采用 0.1%~0.15% 氯化锌浸渍 10 min 的护色效果最佳, 其次为 0.15% D-异 Vc 钠浸渍 15 min。而本试验的结果是 D-异 Vc 钠护色液的护色效果好于氯化锌护色液, 这种差异可能与原料特性不同等有关。

食盐水能部分地排除溶于其中的氧气, 使浸于其中的果片在较短时间内不发生褐变, 当果片从食盐水中取出后置于空气中时, 便难以阻止果面发生褐变, 1.0%~2.0% 食盐水的护色效果明显差于上述两种护色液, 这与在苹果上的效果一致<sup>[4]</sup>, 故食盐水只能作为梨果加工

中预处理时的短时浸渍护色。

#### 参考文献

- 1 贺正芳. 食品的酶促褐变及其控制. 广州食品工业科技, 1986, (4): 16~20.
- 2 蒋明珠等. D-异抗坏血酸钠在水果蔬菜、罐头、啤酒、果酒中的作用效果. 食品科学, 1986, (11): 45~48.
- 3 侯金铎等. 以基质络合化法防止果蔬酶促褐变的研究. 食品科学, 1991, (5): 6~11.
- 4 高愿君. 控制苹果发生酶褐变的研究. 中国果品研究, 1995, (2): 1~3.

## 浓缩苹果清汁在贮藏过程中的颜色变化动力学

许兴才 连云港市东海果汁厂 222300

**摘 要** 以美拉德反应机理为基础, 应用数学原理, 推导出了浓缩苹果清汁在贮藏过程中的颜色变化动力学方程。同时简略介绍了本方程在生产和贮藏过程中的应用。

**关键词** 浓缩苹果清汁 颜色 动力学

浓缩苹果汁在贮藏、运输、销售过程中, 会发生一系列的变化, 导致商品价值的降低。颜

色变暗是浓缩苹果汁贮藏期间最常见的质量问题, 由美拉德反应引起的非酶褐变是重要因素。