

投稿類別：農業類

篇名：

黃臉婆也有春天—減緩蘋果氧化速率

作者：

吳芝伶。國立台中高農。森林三甲

陳夙倩。國立台中高農。森林三甲

游馨茹。國立台中高農。森林三甲

指導老師：

邱淑惠老師

壹●前言

一、研究動機：

An apple a day,keep doctor away.因為每日同學都會帶一顆蘋果來學校，但是在切開一段時間後，蘋果就變黃了，影響美觀，降低食慾，於是我們好奇為何蘋果會變黃？心中充滿疑問！是因為含有鐵質還是含有什麼物質造成蘋果黃化呢？若了解蘋果黃化的原因，並且加以阻止，即可幫助一般家庭主婦甚至食品業者、餐飲業者，提高商品的「質」。

二、研究目的：

- (一) 了解不同濃度的鹽水防止蘋果氧化之效力
- (二) 了解不同濃度的糖水防止蘋果氧化之效力
- (三) 了解現榨檸檬原汁、現榨柳丁原汁、現泡維他命 C 溶液防止蘋果氧化之最佳效力
- (四) 比較不同容液防止蘋果氧化之最佳效力

貳●正文

一、實驗原理

一般大眾認為蘋果氧化是因為蘋果內所含有的鐵質會與氧氣結合而造成黃化，事實並非如此，經查證是因為蘋果含有兒茶酚的原因，而酚會容易被空氣中的氧氣氧化而產生有色雜質(註一)，由於兒茶酚氧化引起的變色，降低食慾。所以減緩氧氣的供應量，即可獲得較好的保色效果(註二)。

一般大眾多採用家中最容易取得的食鹽泡成鹽水防止蘋果氧化，因其兼具防止微生物繁殖之效，脫皮後暫時浸於鹽水中，隔絕氧化變褐之作用。欲完全抑止多酚氧化酵素之作用，須用 20% 之鹽水方可(註三)。因鹽水具有溶出細胞中氧化酵素的作用，如此便可延緩蘋果變色。(註四)。

糖液亦有使多酚氧化酵素停止作用之效，但糖液過稀反而有增強酵素作用與褐變之效(註三)。

此外，滴檸檬汁或泡柳橙汁是因為檸檬或柳橙中含有維生素 B 1、維生素 B 2、維生素 C 等多種營養成分。豐富的有機酸、檸檬酸及高度鹼性，具有很強的抗氧化成分。(註五)

二、實驗設備與器材

(一) 實驗器材：

燒杯、水果刀、量筒、玻棒、勺子、榨汁機、電子秤。

(二) 實驗材料：

蘋果、水、鹽、糖、檸檬、柳丁、維生素 C（一錠 250 毫克）。

三、實驗步驟及方法

(一) 選擇一般市售之蜜蘋果。

(二) 溶液之選擇與調配

1. 空氣（對照組）。

2. 選擇精鹽，以 10 克、20 克、30 克、40 克分別加入 200 克水調配成濃度 5%、10%、15%、20% 之鹽水。

3. 選擇白糖，以 10 克、20 克、30 克、40 克分別加入 200 克水調配成濃度 5%、10%、15%、20% 之糖水。

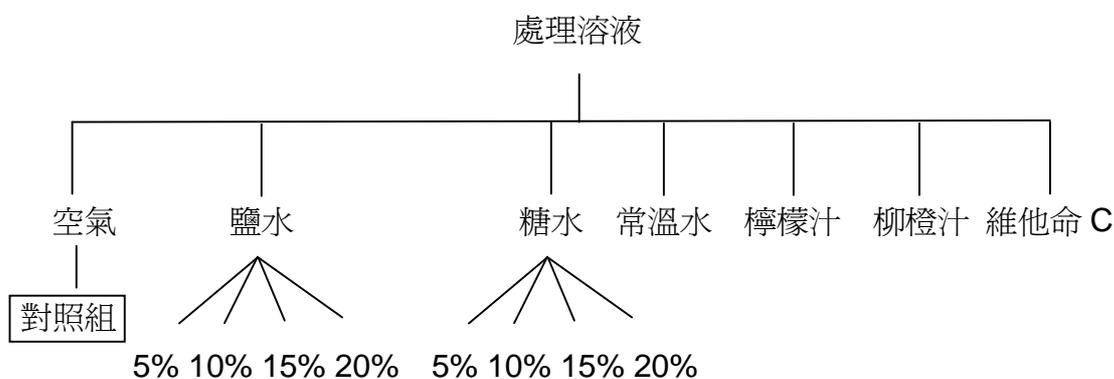
4. 200 克之常溫水。

5. 其他

A. 選擇一般市售之檸檬，利用榨汁機榨成檸檬原汁。

B. 選擇一般市售之柳橙，利用榨汁機榨成柳橙原汁。

C. 選擇一般市售之維他命 C，泡入 200 克之水溶解成維他命 C 水。



(三)分別將兩顆蘋果切削，一顆蘋果切成 8 等份。分別浸於處理溶液 5 分鐘。

(四)褐變實驗

1.將浸置於各種處理溶液之蘋果取出溶液，各放置於空氣中 60 分鐘。

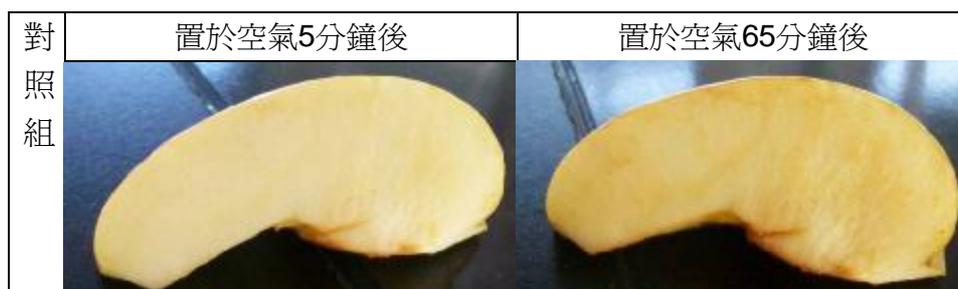
2.觀察各種處理蘋果的黃化程度，並與對照組比較。

四、實驗結果

以下呈現蘋果經各種溶液處理後的氧化程度。

(一) 對照組

經切削後的蘋果在不經任何處理的情況下，置於空氣中容易造成明顯黃化。



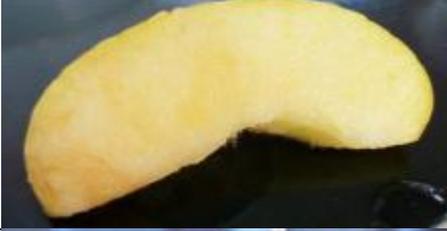
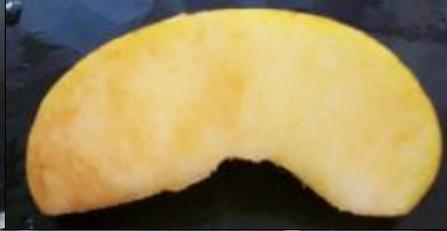
(二) 鹽水

將蘋果浸置於 5%、10%、15%、20%之鹽水中，浸泡 5 分鐘觀察其結果後，其效果好壞依次序為 20%、15%、10%、5%，而置於空氣 60 分鐘後之氧化抑制效果好壞依次序為 20%、15%、10%、5%。(以實作為主)

	浸泡 5 分鐘後	置於空氣中 60 分鐘後
5%		
10%		
15%		
20%		

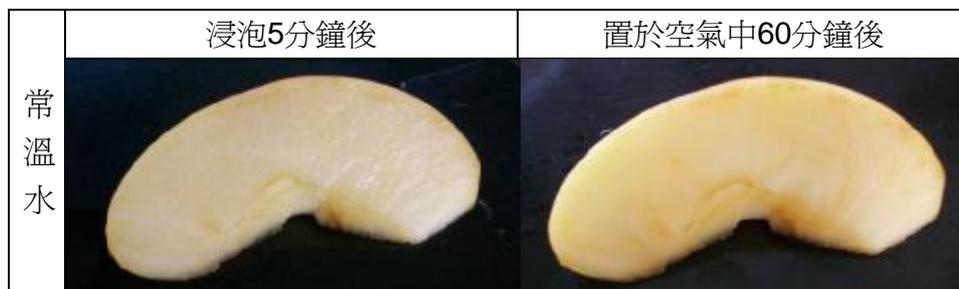
(三) 糖水

各 5%、10%、15%、20% 中，浸泡 5 分鐘後之效果好壞依序為 20%、15%、10%、5%；至於空氣中 60 分鐘後之效果好壞依序為 20%、15%、10%、5%。(以實作為主)

	浸泡 5 分鐘後	置於空氣中 60 分鐘後
5%		
10%		
15%		
20%		

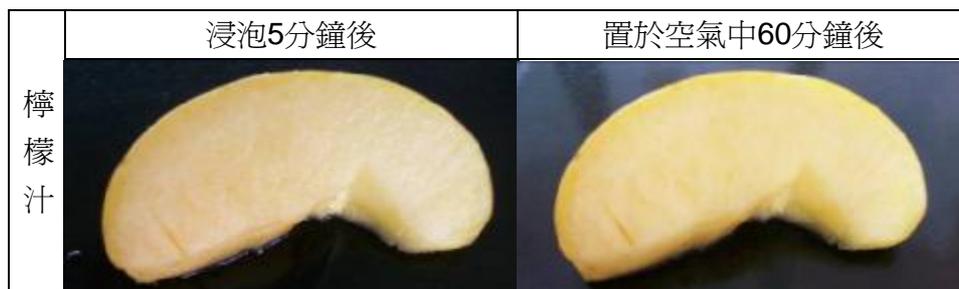
(四) 常溫水

將蘋果浸泡於常溫水中阻隔空氣，浸泡 5 分鐘後與對照組比較，常溫水處理隔絕氧氣，發生褐變比對照組少，再置於空氣中 60 分鐘後相較於對照組具有阻隔效用，但仍有褐變作用。



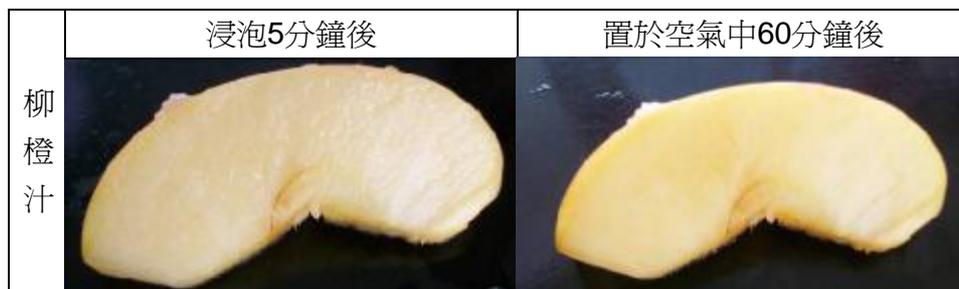
(五) 檸檬汁

使用檸檬汁效果佳，浸泡 5 分鐘後無明顯褐變，至於空氣中 60 分鐘後稍稍的黃化。



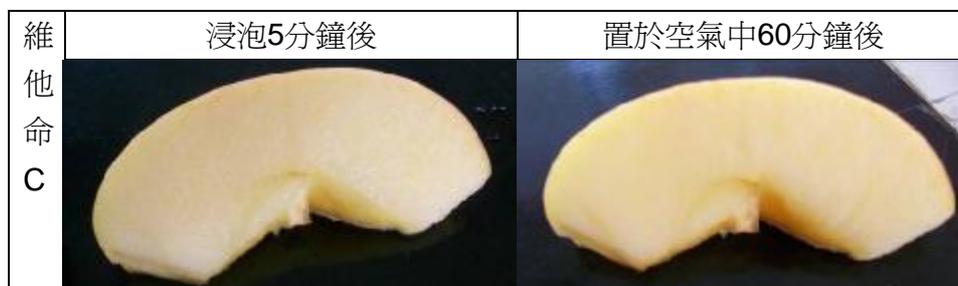
(六) 柳橙汁

使用柳橙汁效果佳，置於空氣中 60 分鐘後極近無變褐作用，效果較檸檬原汁處理溶液佳。



(七) 維他命 C

維他命 C 效果最佳，浸泡 5 分鐘幾乎無褐變，置於空氣中 60 分鐘後保持原樣。



五、討論

這個實驗其實並不困難，但是我們卻做了三次實驗。實驗需要很細心的控制每一個可能影響實驗的因子，使誤差降到最低，將實驗結果做到最理想，提高本實驗的價值。

第一次實驗因為蘋果品種影響變褐效果，加上實驗時間不足，導致實驗結果不如預期；第二次實驗因為盛裝蘋果的容器不同，導致照片產生色差，影響實驗結果；第三次實驗，我們找出第一次及第二次失敗的原因，並且降低誤差的可能性。

在溶液處理的選擇上，我們先找了幾份參考資料，透過文獻資料決定處理溶液選擇的方向。精鹽在生活上最易取得，糖也是。而檸檬及柳橙都是富含維他命 C 之水果，效果均佳，所以我們選擇使用維他命 C 錠溶液來處理蘋果。

對照組為完全不經溶液處理。一般家庭主婦若不加以溶液處理而置於空氣中一個小時，則蘋果容易變褐，想食用的慾望降低，任其變褐而置之不理或丟掉。鹽水溶液處理為最常被家庭主婦所使用，因為精鹽取之方便且效果佳，但是鹽水溶液濃度高低也是影響阻止蘋果氧化的關鍵，糖液處理亦是。以本實驗結果得知，欲抑制蘋果氧化，鹽水溶液處理之效果佳，且浸泡於 20% 鹽水溶液可以完全抑制蘋果氧化。引註資料三當中提到，欲完全抑制蘋果氧化則浸置於 20% 之鹽水溶液即可；相較於前者，經糖水溶液處理後的蘋果效果較差；常溫水處理相較於對照組在浸泡後有阻隔效果，但仍有褐變；在經檸檬原汁處理後，蘋果褐變成度大大降低，但仍有褐變作用；而經柳橙原汁處理之效果又較檸檬原汁處理佳，幾乎無褐變作用並且增加蘋果風味；相較於其他處理，維他命 C 之處理為最理想，經過處理的蘋果放置於空氣一小時之後極近保持原樣。綜合以上實驗之

結果，因 20%鹽水與維他命 C 溶液之處理均可完全抑制蘋果氧化，所以 20%鹽水與維他命 C 溶液可做為處理抗蘋果氧化的最佳選擇。

參●引註資料

〈註一〉汪小蘭（1992）。**有機化學**。科技圖書股份有限公司。

〈註二〉劉金昌（1988）。**果品的選購與貯藏**。台北市：五洲出版社。

〈註三〉續光清（1978）。**食品化學**。台北市：財團法人徐氏文教基金會。

〈註四〉藤丸卓哉（1999）。**「化學」的快樂讀本**。台北市：國際村文具書店。

（註五）奇摩知識加。2010 年 12 月 10 日，

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=13060305101>

58