

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：蘋果，為什麼會這樣？！

一、摘要：

當蘋果在空氣中放置過久，蘋果中的聚酚化合物在有氧的環境下，經聚酚氧化酵素催化作用，反應形成鄰醌，再經聚合形成暗褐色的根皮鞣紅。(余，2012)褐變不只會使水果變黑，使人食慾變差，最主要的是它還會使水果營養流失，失去原有風味。(張，2019)一般延緩褐變的作法是泡鹽水，但我們嘗試其他不同 PH 值的液體，觀察是否也能和鹽水一樣發揮效用。根據研究結果，蘋果泡在柳橙汁和牛奶裡的效果與泡鹽水相似。

二、探究題目與動機

每次媽媽切好蘋果之後，過了沒多久，蘋果就會變褐色。為了解決這個問題，媽媽在切完蘋果後，會將其浸泡在鹽水裡面。我們便想知道：為什麼蘋果會變成褐色？上網查了以後，發現蘋果會氧化是因為水果裡的多酚和多酚氧化酶平時因細胞結構被區隔，在水果切開後，細胞結構遭到破壞，多酚和多酚氧化酶交互作用，使蘋果變成褐色。

三、探究目的與假設

(一)目的

a.實驗一

我們想了解時間的長短是否會對蘋果褐化造成影響

b.實驗二

我們想知道不同的溫度是否會對蘋果褐化造成影響。

c.實驗三

我們希望可以了解不同 PH 值的液體對蘋果褐化的影響。為了能夠普及於生活，我們選了在家中常見的液體。

(二)假設

a.假設每片蘋果大小、溫度相同

b.假設室溫、冰箱和冷凍庫溫度無變化

c.假設每種液體溫度相同

四、探究方法與驗證步驟



(圖一) 實驗器材

一、時間的長短對蘋果褐化造成的影響

實驗材料：蘋果半顆、培養皿*3

實驗步驟

1. 將半顆蘋果切成三等份
2. 放置於培養皿中
3. 五分鐘後，紀錄第一個蘋果褐化情形
4. 在十五和三十分種後，重複步驟 3



(圖二)五分鐘後褐化情形



(圖三)五分鐘後褐化情形

二、不同的溫度會對蘋果褐化造成的影響

實驗材料：冰箱、蘋果*1、培養皿*3

實驗步驟

1. 將蘋果平分成三等份並放到培養皿中
2. 將三個培養皿分別放入冰箱、冷凍庫及室溫(圖四)
3. 十五分鐘後，觀察並紀錄蘋果褐化的狀況



(圖四) 放置冰箱、冷凍庫和室溫的蘋果褐化情形

三、不同 PH 值液體對蘋果氧化的影響

實驗材料：科克蘭全脂鮮乳 600ml*1(ph 值 6.8)、可樂 600ml*1(ph 值 2.7)、小蘇打 100 克、園之味 100%柳橙汁 900ml(ph 值 4.1)、食鹽 50 克、清水 1000ml、蘋果 2 顆、保鮮盒 1 個、菜刀 1 把、削皮刀 1 把、砧板 1 個、培養皿 12 個、PH 檢測計

實驗步驟

1. 調配小蘇打水與鹽水並倒入培養皿內
2. 將鮮乳、可樂、柳橙汁、清水倒入培養皿內
3. 用 PH 計測量並記錄各種液體的 PH 值
4. 將兩顆蘋果切成 6 份
5. 將六份蘋果泡入六種液體中(每種液體各一片)
6. 十五分鐘後，觀察並紀錄蘋果褐化的狀況(圖五)



(圖五) 放置不同 ph 值的蘋果褐化情形

五、結論與生活應用

(一)結論

a.實驗一

從實驗一我們發現時間越長，蘋果氧化的情況越嚴重。

b.實驗二

從實驗二我們發現蘋果切片放在冰箱、冰箱的冷凍庫及室溫十五分鐘，褐化的情形差不多。

c.實驗三

從實驗三我們發現泡在牛奶和柳橙汁裡的蘋果片褐化情形較不明顯，由此可推論牛奶和柳橙汁可延緩蘋果褐化。

(二)生活應用

a.實驗一

蘋果削皮後，應盡速食用，避免蘋果褐化。

b.實驗二

蘋果削皮後，儘量不要在室溫底下放置過久，可以放在冷藏或冷凍庫。

c.實驗三

給予民眾更多的選擇，甲狀腺機能亢進的患者也可以避免選擇鹽類。

參考資料

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2019/03/2019032717332355.pdf>

「抗氧化」大作戰，防止水果暗沉的秘密！

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2012/11/2012110911184283.pdf>

蘋果氧化褐變之探討

<https://www.ch.ntu.edu.tw/~rslu/teaching/pdf93a/1-10.pdf>

蘋果受傷了？--水果變色的原因