活動3

測試減少蘋果的褐變反應

**目的**

觀察蘋果褐變反應，探討減少反應的途徑。

**原理**

某些水果和蔬菜，特別是蘋果、牛油果、梨子、香蕉、馬鈴薯和生菜，在被切開、破壞或擦傷時，會變成棕色。

當植物細胞被破壞時，植物組織變為褐色，顏色的變化是由於酚類化合物氧化成棕色色素。這些酚類化合物是植物的化學防禦方法。當植物組織受到破壞時，棕色色素會形成屏障並具有抗菌能力，從而防止感染或瘀傷在植物組織中蔓延。多酚氧化酶是負責褐變反應的酶。

抵抗氧化損傷的大自然策略之一，是使用抗氧化劑分子來防止對蛋白質和其他細胞成分的損害。

**用具與材料**

|  |  |
| --- | --- |
| **用具** | **材料** |
| 非金屬容器x 4  量匙  量杯  砧板  刀  削皮器  保鮮紙  雪櫃 | 蘋果 2個  樣本A 空的容器  樣本B 空的容器 + 保鮮紙 + 雪櫃  樣本C 冷蒸餾水（250毫升）  樣本D 鹽（1茶匙）  樣本E 檸檬汁（1茶匙) |

**步驟**

1. 準備容器並貼上標籤。
2. 蘋果去皮和去果核，切成四份。
3. 把蘋果放入容器中並添加相應的材料。在樣本D和E的表面分別擦上鹽和檸檬汁。
4. 即時觀察顏色變化，15分鐘後又再觀察。

**結果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** 空的容器 | **B** 空的容器 + 保鮮紙 +  雪櫃 | **C** 冷蒸餾水 | **D** 鹽 | **E** 檸檬汁 |
| 蘋果的顏色 （即時） |  |  |  |  |  |
| 蘋果的顏色 （15分鐘後） |  |  |  |  |  |

**思考問題**

1. 哪一個樣本有最多的褐變反應？為什麼？
2. 哪一個樣本有最少的褐變反應？為什麼？
3. 什麼原因令蘋果浸入冷蒸餾水（樣本C）時減少褐變？
4. 當蘋果放在雪櫃時，什麼原因令樣本的褐變減少（樣本B）？

**答案**

1. 樣本A。當蘋果細胞受損時，顏色變化是由於酚類化合物氧化成棕色色素。
2. 樣本E。檸檬汁中的維生素C阻止產生棕色顏料的氧化反應。維生素C是柑橘類水果中的一種抗氧化劑。維生素C的溶液將減緩切開了的水果的褐變。但維生素C與空氣中的氧氣會產生迅速的反應，並會被熱力破壞。
3. 將切片樣本浸入冷水中可限制氧氣引起的褐變反應。
4. 冷藏令多酚氧化酶慢下來，從而減緩褐變反應。