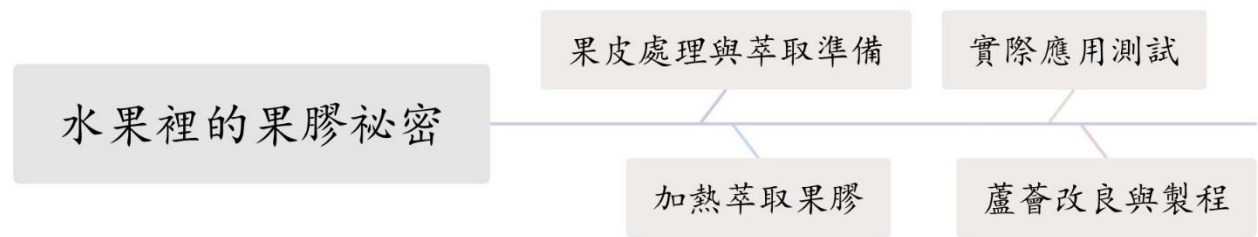


2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 普高組 技高組 成果報告格式

題目名稱：
一、摘要
<p>研究橘子、柳丁、香蕉、百香果、西瓜五種水果中，何者能夠萃取出最多果膠以及延長水果新鮮度。柳丁能夠萃取出最多的果膠，橘子則排名第二。進一步進行實驗，測試了果膠對水果保存效果的影響，並使用使用 Image J 的 HSB 法來分析放置三天前後香蕉黑點的變化，並對數據進行統計。結果顯示，橘子果膠加糖的保存效果最，位居第一，而橘子果膠位居第二。總結來看，橘子具有最高的性價比。</p> <p>此外，我們還實際萃取了適量的蘆薈並將其加入果膠中，成功提高了果膠的黏稠度。文獻中提到，在果膠中加入糖能夠增強其保存效果。既然我們已經實際製作了果膠，這樣的做法當然是值得一試的！</p>
二、探究題目與動機
<p>我們在國文課閱讀《水證據：給河流》與《玉山去來》這兩課時，體會到永續發展目標的重要性。因此，我們開始思考，除了冰箱冷藏之外，還有什麼方式能夠減少對環境的影響，同時延長水果的保存期限。經過網路上的文獻參考，我們發現蘋果和柑橘類水果含有較多果膠，且熟成速度相對較慢。因此，我們決定用家中剩餘的果皮，通過簡單的方法製作果膠來減緩水果熟成速度。如果這符合我們的猜想，這不僅僅能延長水果的保存期限，更能減少冰箱的使用，從而達到節能減碳、保護環境的目的。</p> <p>我們選取五種水果開始進一步探討什麼水果可以產出較多的果膠？何種水果果膠具有最長的保存期限？家中有沒有其他可以增加其保存時間的材料？以及果膠是否會因 pH 值過高或過低對人類皮膚造成傷害？</p>
三、探究目的與假設
<p>目的：找出可以增長保存期限的果膠。</p> <p>假設一：橘子可以得到最多的果膠且保存效果最佳。</p> <p>假設二：果膠處理過的水果相較於未處理過的，在常溫下能延長新鮮度，減少浪費。</p> <p>假設三：果膠的酸鹼度不會影響我們的皮膚。</p>
四、探究方法與驗證步驟
<p>(一)、實驗器材與設備</p> <ol style="list-style-type: none">1.水果果皮(橘子、柳丁、西瓜、百香果、香蕉)、新鮮黃皮香蕉、糖、蒸餾水、紗布。2.陶瓷纖維網、酒精燈、錐形瓶、燒杯、三腳架、溫度計、玻棒、漏斗、電子秤、濾紙、培養皿、量筒(50ml、100ml)、pH 值檢測器、酒精燈、剪刀、滴管。

(二)、實驗總流程圖







(三)、實驗流程-I 萃取果膠與測試

1. 果汁與果皮的分離

(1) 實驗步驟

步驟 1-1	將新鮮果皮 (橘子、柳丁、香蕉、西瓜、百香果) 切塊各 50 克。
步驟 1-2	加入 200 克蒸餾水 (果皮重 : 水量 = 1 : 1)。
步驟 1-3	利用酒精燈加熱至沸騰後，加熱 30 分鐘。
步驟 1-4	利用紗布將果皮與果汁擠乾分離。

(2) 圖例說明

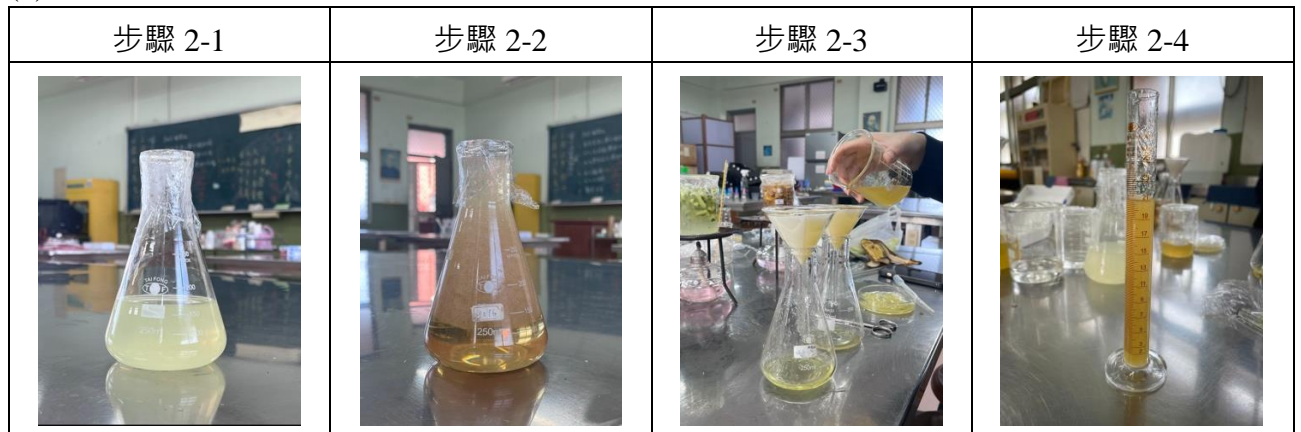
步驟 1-1	步驟 1-2	步驟 1-3	步驟 1-4
			

2. 萃取果膠

(1) 實驗步驟

步驟 2-1	將果汁加入 95% 酒精 (汁量 : 酒精 = 1 : 1)。
步驟 2-2	靜置 30 分鐘等待分層出現。
步驟 2-3	利用濾紙與漏斗將果膠與果汁分離。
步驟 2-4	取出果膠後，倒入量筒測量體積。

(2)圖例說明

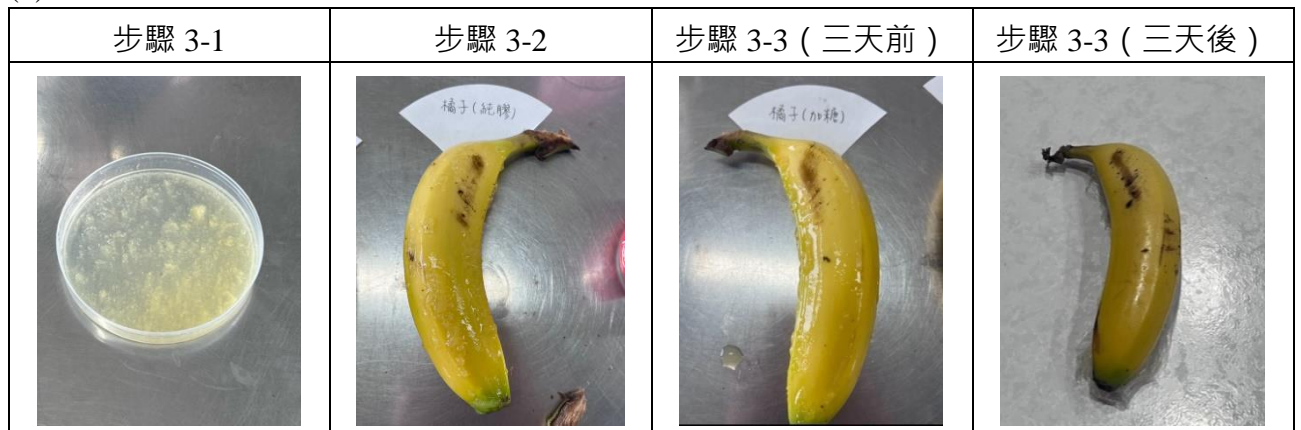


3.果膠實測

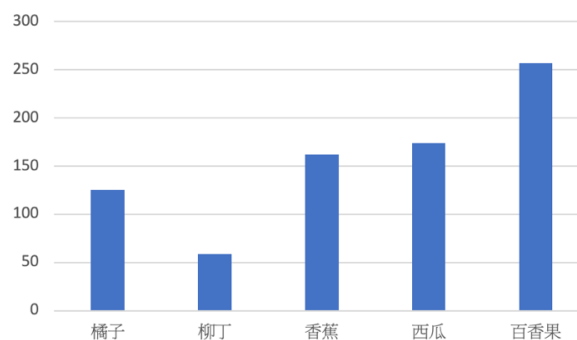
(1)實驗步驟

步驟 3-1	挑選果膠含量最多的前兩名，分別製作純果膠與果膠加糖之實驗對照。
步驟 3-2	實際塗抹至香蕉上觀察其氧化程度。
步驟 3-3	檢測並記錄香蕉在放置三天前與三天後黑點的比例變化。
步驟 3-4	選取效果最佳的果膠並進行改良。

(2)圖例說明



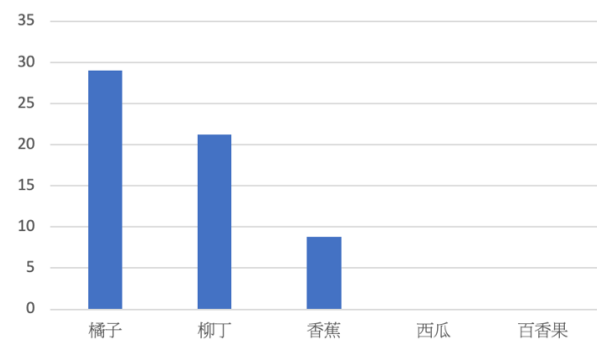
4.實驗結果-1



▲圖 (一) 各水果取得的汁量

▼表 (一) 為圖 (一) 的實驗數據

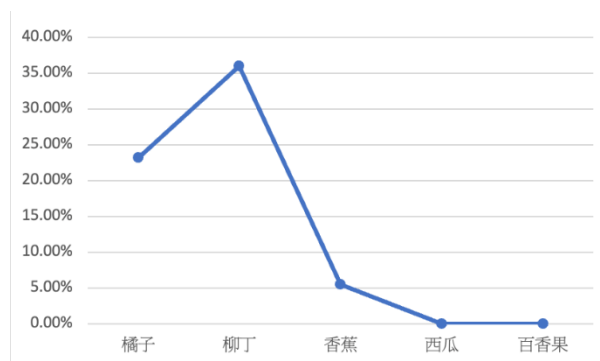
水果	橘子	柳丁	香蕉	西瓜	百香果
汁量 (ml)	125	59	162	174	257



▲圖 (二) 各水果取得的果膠量

▼表 (二) 為圖 (二) 的實驗數據

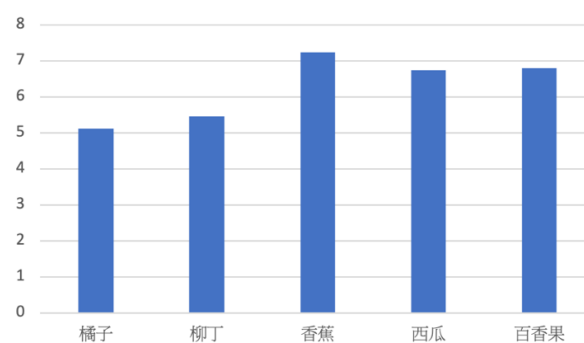
水果	橘子	柳丁	香蕉	西瓜	百香果
膠量 (ml)	29	21.2	8.8	0	0



▲圖 (三) 各水果取得的果膠比例

▼表 (三) 為圖 (三) 的實驗數據

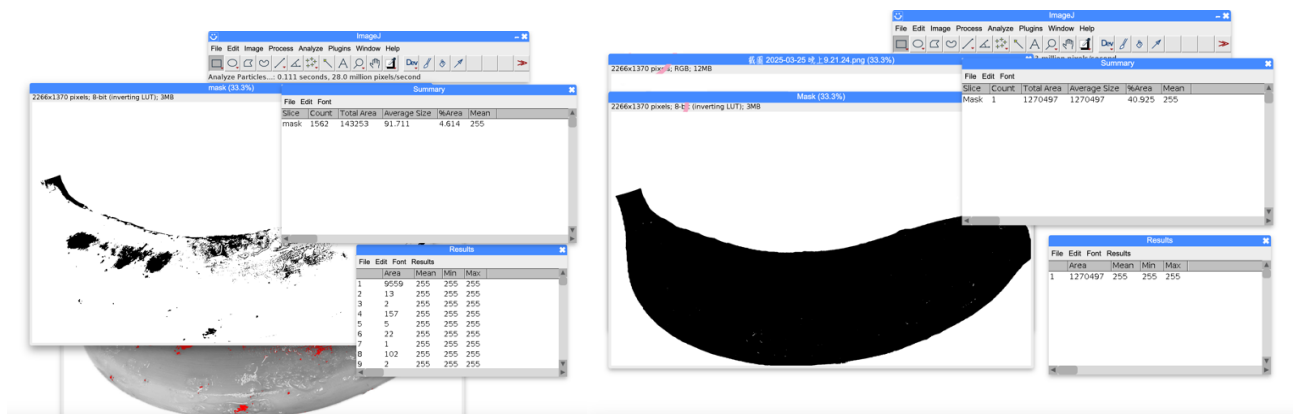
水果	橘子	柳丁	香蕉	西瓜	百香果
果膠比例 (%)	23.2%	35.93%	5.43%	0%	0%



▲圖 (四) 各水果果汁 pH 值

▼表 (四) 為圖 (四) 的實驗數據

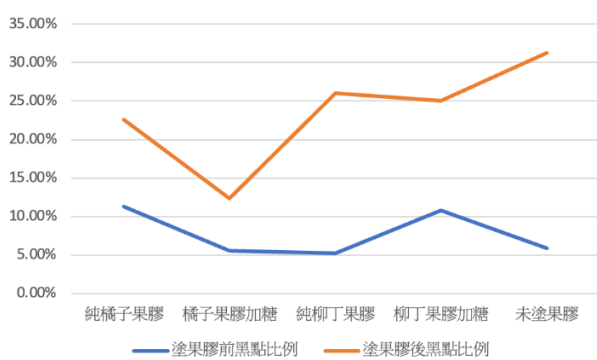
水果	橘子	柳丁	香蕉	西瓜	百香果
pH 值	5.11	5.46	7.23	6.74	6.79



▲圖 (五) 利用 Image J HSB 法測試所佔黑點比例 (以橘子果膠 Day1 為例)

▼圖 (五) 利用 Image J HSB 法測試所佔黑點比例數據 (以橘子果膠與橘子果膠加糖為例)

	橘子果膠 (Day 1)	橘子果膠 (Day 3)	橘子果膠加糖 (Day 1)	橘子果膠加糖 (Day 3)
香蕉總面積	1270497	424601	339228	767415
黑點面積	143253	95931	18780	94559
計算方法	黑點面積 ÷ 香蕉總面積 = 黑點比例			



▲圖 (六之一) 塗抹果膠前後之香蕉黑點比 ▲圖 (六之二) 香蕉塗抹前後黑點比例相差值

▼表 (五) 為圖 (六之一) 與圖 (六之二) 的實驗數據

塗抹之果膠	純橘子	橘子加糖	純柳丁	柳丁加糖	未塗
香蕉塗抹果膠前黑點比例	11.27%	5.54%	5.22%	10.80%	5.90%
香蕉塗抹果膠後黑點比例	22.59%	12.32%	25.99%	25.07%	31.26%
香蕉塗抹前後黑點比例相差值	11.32%	6.78%	20.77%	14.27%	25.36%

(四)、實驗流程-II 改良最佳果膠

1.蘆薈凝膠之萃取

(1)實驗步驟

步驟 1-1	將蘆薈浸泡在水裡，約六到八小時換一次水，直至水不再呈現黃色即可。
步驟 1-2	將蘆薈表皮切除。
步驟 1-3	將蘆薈搗碎。
步驟 1-4	放入冰箱冷凍一天，後拿到冷藏室退冰。

(2)圖例說明

步驟 1-1	步驟 1-2	步驟 1-3	步驟 1-4
			

五、結論與生活應用

- 1.家中保存水果的幫手
- 2.吸附重金屬污染物

參考資料

- 1.「還」保聚「膠」——探討果膠水解以及其產物的抗氧化能力
取自：<https://nehs-encore.github.io/chm/chm4.html>
- 2.蘆薈萃取液 DIY
取自：<https://baby520000.pixnet.net/blog/post/18725550>