

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 普高組 技高組

題目名稱： 使用生物可降解的澱粉容器取代塑膠食器之研究

一、摘要

本研究基於環保需求，旨在尋找以生物可降解澱粉替代塑膠的可能性。由於傳統塑膠難以分解且會造成環境污染，我們選擇馬鈴薯澱粉、樹薯澱粉及玉米澱粉為材料，探討其製作可降解塑膠的潛力，並分析不同比例的性質差異。實驗設計採用澱粉與水、甘油、醋酸混合加熱製作塑膠，並設置三種配比進行性能測試，包括疏水性及可以承受的最大張力測試。結果顯示，不同澱粉材料與比例對性能有顯著影響，其中馬鈴薯與樹薯澱粉展現出較佳的替代塑膠潛力。研究表明，澱粉基塑膠具有應用前景，未來可進一步探索其應用方式與優化製程。

二、探究題目與動機

我們的題目是使用生物可降解的澱粉容器取代塑膠食器之研究。

近年來環保意識抬頭，紙類餐具正在逐漸取代塑膠餐具，但是紙類餐具還是有一層塑膠淋膜在。化石塑膠雖好用，但難以被自然分解，應另尋替代材料。剛好在網路上我們找到了馬鈴薯澱粉這種可被自然降解的物質，並製出替代塑膠的材料。因此希望可以找找看除了馬鈴薯澱粉以外，其他植物澱粉是否也可以做出生物可降解塑膠。

三、探究目的與假設

本研究的目的，主要是為了找到一種適合的比例，利用在不同種類的澱粉，造出可降解塑膠。並且比較不同的比例所生產出來的塑膠，它的性質和市面上的塑膠有沒有很大的差異。因此我們根據研究目的，提出以下研究問題：

- (一)、尋找其他與其性質相似可能可以代替塑膠的材料
- (二)、實際做出馬鈴薯塑膠及其他種類的塑膠備案材料
- (三)、探討不同材料和不同比例的的差異性
- (四)、研究各自不同材料及比例的特性和應用方式

四、探究方法與驗證步驟

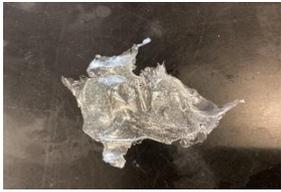
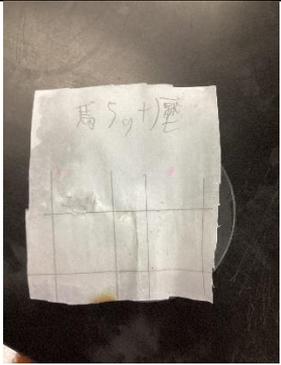
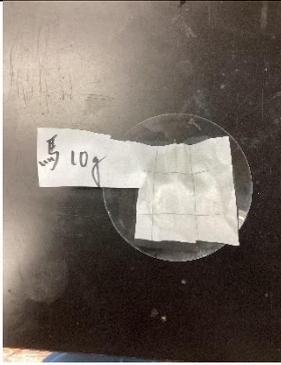
(一)、製作澱粉塑膠：

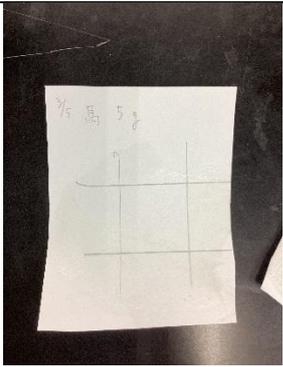
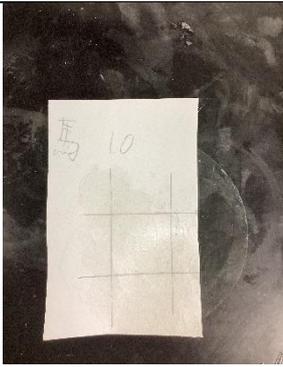
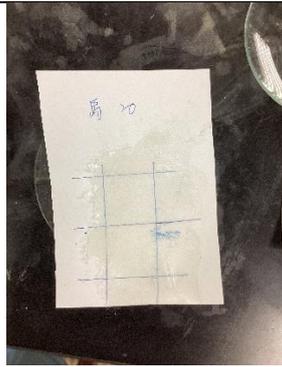
- 1.配出水 20g、澱粉 5/10/20g、甘油 5g、醋酸 1g 並混合，總共使用三種澱粉分別是馬鈴薯澱粉，樹薯澱粉以及玉米澱粉。
- 2.使用酒精燈加熱混合物，同時使用玻棒攪拌至黏稠狀。
- 3.平鋪大約 0.3-0.5 毫米厚的澱粉塑膠混合物於玻璃片上和不同紙上（也就是雪銅紙、牛皮紙和白紙）
- 4.待冷卻成形後脫模放置於玻璃片上的澱粉塑膠，紙上的則不用。

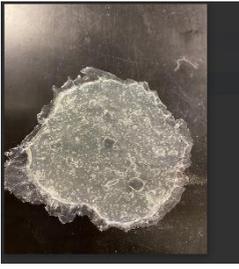
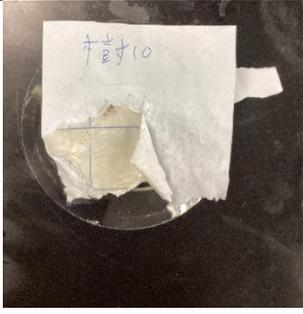
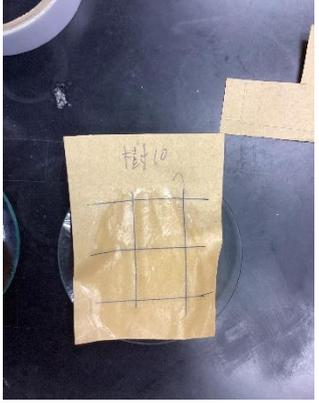
(二)、測試澱粉塑膠：

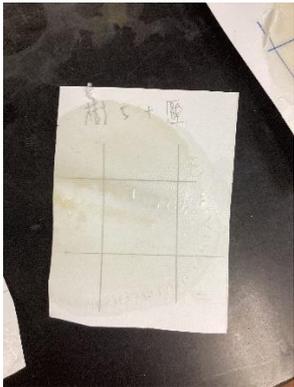
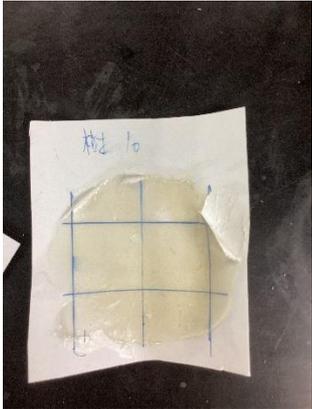
針對平鋪在紙上的澱粉塑膠，分為疏水性和耐酸度這兩個部分進行測試。

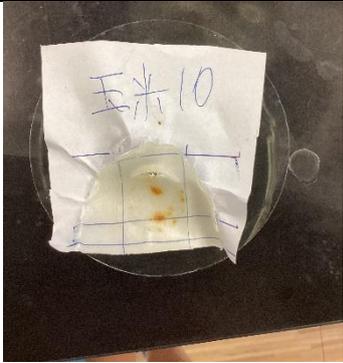
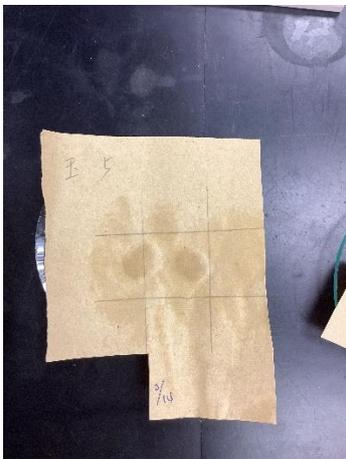
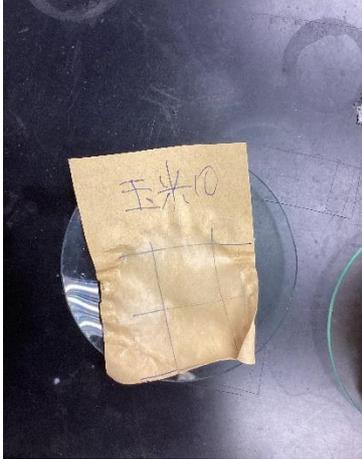
- 1.疏水性，我們將 0.25ml 的水滴在澱粉塑膠上，二十分鐘後觀察水珠角度變化。
- 2.抗酸度，我們將 0.25ml、pH 值 3 的鹽酸滴在澱粉塑膠上，二十分鐘後觀察水珠角度變化。角度比較大者疏水性和抗酸性皆比較好。

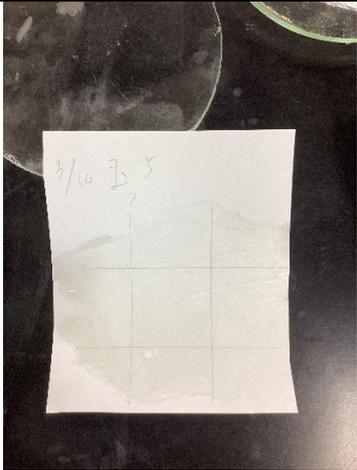
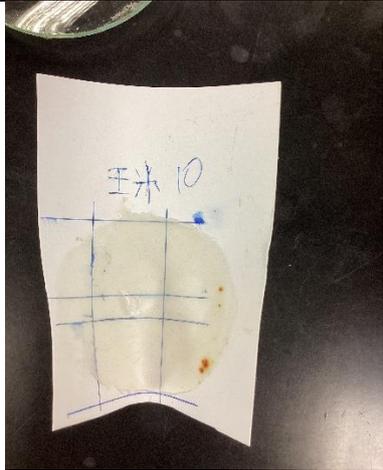
紙類/澱粉種類	馬鈴薯澱粉		
澱粉克數	5g	10g	20g
使用玻璃片陰乾			
放置在白紙上陰乾			
放置在牛皮紙上陰乾			

			
放置在雪銅紙上 陰乾			
疏水性	4°	3°	3°
能承受酸鹼度	無變化	無變化	無變化

紙類/澱粉種類	樹薯澱粉		
澱粉克數	5g	10g	20g
使用玻璃片陰乾			不成形
放置在白紙上陰乾			不成形
放置在牛皮紙上陰乾			不成形

放置在雪銅紙上 陰乾			不成形
疏水性	5°	7.5	不成形
能承受酸鹼度	無變化	無變化	不成形

紙類/澱粉種類	玉米澱粉		
澱粉克數	5g	10g	20g
使用玻璃片陰乾			不成形
放置在白紙上陰乾			不成形
放置在牛皮紙上陰乾			不成形

放置在雪銅紙上 陰乾			不成形
疏水性	0°	5°	不成形
能承受酸鹼度	無變化	無變化	不成形

五、結論與生活應用

根據剛才的數據，我們了解到這些可降解塑膠皆具有一定的抗酸性，部分也有良好的疏水性。在製作過程中，我們嘗試用加熱板來製作，不過可能是溫度不夠，導致無法變得濃稠，於是我們推測可能需要一定的溫度、壓力才能夠斷掉其中的某種鍵結，才能使其成形。我們也發現如果做完後鋪平不用玻璃片壓的話，紙會皺掉。就目前的數據來看，最適合用來替代紙杯塑膠淋膜的是玉米 5 克搭配雪銅紙，接下來就只需要降低生產價格並加以量產就有望減少紙杯中塑膠淋膜的使用。

參考資料

織造未來展：

<https://www.nmmst.gov.tw/chhtml/newsdetail/221/8526/>

美 19 水族館聯手「減塑」 盼影響數千萬遊客

https://www.nmmba.gov.tw/News_Content.aspx?n=FF40572369107C6E&s=F0379BFC462D96A4&utm_source=chatgpt.com

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、

對齊該圖