

2022 年【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：吾居無塑-生物塑膠
一、摘要：
我們將澱粉、水、油、醋及樹脂混合，凝固後製作成塊狀物，因為外型類似塑膠，且皆使用食材製成，在此稱之為生物塑膠。此研究以前人研究的最佳比例作為對照組，再進行改良，製作出不同的生物塑膠，希望能應用到生活當中。
二、探究題目與動機
「愛地球做環保，減塑不可少」塑膠帶來的危害，早已對地球上的生物造成很大的威脅，大家雖然都知道它的可怕，但是卻也難以改變，塑膠之所以遍布於生活各個角落，就是因為它的價格便宜、耐用、便利性高，讓許多人對它愛不釋手，正是因為這些塑膠製品「太好用」，且它不能在環境中自然分解，才成了地球最大的負擔。在尋找研究主題時，看到了生物可分解塑膠，是使用澱粉、水、油、醋及樹脂加以混合而成(胡與劉, 2021)，所以我們的研究想透過使用生物可分解的材質做出生物塑膠(The Briner's, 2012)，用以取代市面上的部份塑膠製品。
三、探究目的與假設
(一) 製作生物塑膠 (二) 改良比例 (三) 性質測試 (四) 製作生活中生物塑膠可替代塑膠之產品
四、探究方法與驗證步驟
(一)文獻探討 1.生物塑膠比例 2.應用狀況 (二)生物塑膠試作及改良 1.以前人研究最佳配方作為對照組(胡與劉, 2021) 地瓜粉：水：醋：油：木工膠 =10：5：2：2：5，但會乾裂，且凝固後硬度高、無法彎折。 2.生物塑膠改良 (1)加入吉利丁(A組，圖一)或洋菜粉(B組，圖二)：嘗試增加延展性，但成品不如預期；此後不再添加。



圖一 A 組：加入吉利丁



圖二 B 組：加入洋菜粉

(2)減少樹脂比例(C 組)

(3)增加水的比例(D 組)：乾裂情況減少，但凝固天數增加。

(4)調整澱粉比例(E 組)：E 組開始不放油，並改用易脫模的矽膠模具，成品不再出油且乾裂情況減少，但凝固後有澱粉沉澱現象。

(5)為改善 E 組成品澱粉沉澱現象，調整樹脂和澱粉的比例(F~H 組，圖三)



圖三-1 增加樹脂比例
(F 組)



圖三-2 調整澱粉比例
(G 組)



圖三-3 調整澱粉和樹
脂比例(H 組)

(6)為提高凝結程度，G、H 組部分嘗試加入糯米粉，但成品碎裂不成形。

(7)為解決成品澱粉沉澱現象，有試過只將樹脂倒入模具中凝固，成品延展性極好，可彎折至 180 度仍不斷裂，且沒有乾裂現象；但是成本很高，應用價值大幅降低。

(8)改良後的生物塑膠之最佳比例為地瓜粉：水：醋：油：木工膠=10：8：2：0：10，沒有出油及乾裂。

3.生物塑膠凝固方式

將生物塑膠放置於黑暗通風櫃中凝固速度及結果最佳。

(三)生物塑膠性質測試

置於潮濕有機土，約兩個禮拜開始發霉(圖四)；置於通風環境則可超過半年，且表面保持平滑。



圖四 生物塑膠置於潮濕有機土中的發霉情況

五、結論與生活應用

(一)結論:

1.可以用澱粉、水、醋、樹脂以 10 : 5 : 2 : 8 的比例製作出不會乾裂及出油的生物塑膠。(圖五)



圖五 生物塑膠最佳配方

2.製作生物塑膠時，水的比例需適中，過多會延長凝固時間，過少則無法成形。

3.做生物塑膠時，配方中不需有油，改用易脫模的模具即可，例如可折疊的矽膠盒。

4.生物塑膠中的澱粉比例需適中，過少易碎，過多不易成形。

(二)應用與未來發展

1.為使生物塑膠較易凝固成型，以小體積鑄模效果較好。(圖六)

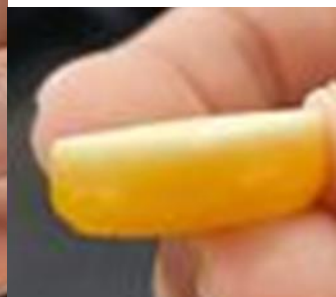
2. 可用做棋子類桌遊(象棋、麻將)、髮飾、吊飾等，能以模具製作出的物品。(圖七)



圖六 小體積鑄模



圖七-1 象棋正面



圖七-2 象棋側面

3. 未來希望可以找出影響凝固的變因並且加快凝固速度。

參考資料

蔡家欣、高行玲(2015年03月)。環保塑膠袋-聚乙烯醇的應用。台灣網路科教館。取自

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2015/03/2015033110092377.pdf>

Greenpeace 綠色和平(2021年3月12日)。生物可分解塑膠沒有比較環保！超市減塑別走歪

路。Greenpeace 綠色和平。取自

<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/23921/%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%8F%AF%E5%88%86%E8%A7%A3%E5%A1%91%E8%86%A0%E6%B2%92%E6%9C%89%E6%AF%94%E8%BC%83%E7%92%B0%E4%BF%9D%EF%BC%81%E8%B6%85%E5%B8%82%E6%B8%9B%E5%A1%91%E5%88%A5%E8%B5%B0%E6%AD%AA%E8%B7%AF/>

By Reise 米膚(2018 年 11 月 22 日)。環保不能躁進 – 生物基塑膠：低耗能、低碳排的高效率解方。Reise。取自

<https://www.reise.com.tw/bioplastic-20181122/>

胡瑋宸、劉恩劭(2021)。無塑生活一起來。取自

<https://sciexplore.colife.org.tw/uploadfiles/TM4a8943cb9f/TM4a8943cb9f.pdf>。