

二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (研究項目專案設計)

(字數上限：1500 字，頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：SDBC031

作品名稱：脫胎換骨

參賽類別：研究項目專案設計

直至 2022 年 6 月 29 日，經過仔細的文獻搜索，就我們所知，現時有相類似的作品。如有類似的作品，相關產品或研究的參考的連結如下：

[魚鱗塑膠 - 臺灣網路科教館 \(ntsec.edu.tw\)](http://ntsec.edu.tw)

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

更貼合香港現況而使用雞廢料提取明膠製作生物塑膠，而且所製作的生物塑膠為半透明，所有的添加劑亦有不同。

*請刪去不適用。香港學生科學比賽重視作品的原創性，學生須就研究或發明盡力進行文獻搜索，以確保作品具一定獨特性並就研究或發明品列出相關參考資料。

I. 前言

本校高中生物科學生在上年度進行了有關香港街市貝類的微塑膠含量研究，當中的實驗結果顯示塑膠污染已直接影響到人類的日常生活，因而引發了我們希望可以解決塑膠污染的想法。

在這次實驗中使用雞廢料的原因有兩個，第一我們希望可以使用日常生活中常見的廢物，從而製作一種對環境更友善的塑膠。第二，我們觀察到近年香港出現了很多手撕雞及炸雞店，在進一步的資料顯示，有 2019 年香港每日消耗 21 噸家禽，引發了我們探討雞肉食用的淨餘物能否製作生物塑膠的可行性。

另外，我們發現生物塑膠的其中一種是利用明膠及甘油作主要原料所製造，而在雞肉以外的淨餘部位如皮、骨、韌帶等有大約 30-40% 為膠原蛋白，因此由雞骨中提取明膠去製作生物塑膠是一個可以嘗試的方法。一方面可以有效利用廚餘，另一方面可以製造真正對環境無害的生物塑膠

II. 目標

利用雞不能進食的部分作為主要材料，製作可於天然環境條件中分解的生物塑膠

III. 假設

我們假設明膠能從雞不能進食的部分中被提取，並可以製作成與塑膠有相似物理性質的生物塑膠。

我們會測試生物塑膠的各種物理特性，包括：熔點、透水性、吸水性、延展性、彈性、可屈曲性、分解溫度；然後與一般常見塑膠作比較。

IV. 研究方法

以不同的 pH 及溫度提取，會影響明膠的特性，以鹼性溶液提取所得的明膠提取率較高，但以酸性溶液的明膠則會有較高熔點及強度，最後我們將會以酸性溶液的方式提取。

由雞提取明膠：

首先將雞廢料以清水清洗，並剪成碎塊，然後將碎塊浸於兩倍分量的 pH 4 乙酸中 24 小時，確保酸已與碎塊徹底接觸，將已經酸處理的取出，並以清水沖洗直至接近中性。將碎塊加入三倍分量的水，然後放置於 90°C 的水浴 2 小時，以魚湯袋及濾紙過濾固體殘餘物，獲得明膠溶液。

製作明膠塑膠：

將明膠溶液加入需要添加劑，一邊加熱一邊攪拌使兩者完全混合，將混合液倒入培養皿，並放入 50°C 的焗爐內 12 小時初步蒸發水分，蒸發水分後，將膠放在常溫下靜置 1 小時，直至凝固後將其從培養皿內，取出，這是為了防止水分蒸發過多，膠過硬無法從培養皿內取出。膠從培養皿內取出後放在通風及有陽光的環境下繼續進一步蒸發水分，直至塑膠的重量不再有變化。

材料：

雞骨	魚膠粉	甘油
黃原膠	乙醇	乙酸
去離子水	聚丙烯	聚乙烯
聚氯乙烯		

實驗用具：

燒杯	水浴	焗爐
培養皿	量筒	試管
電子秤	鑷子	玻璃棒
滴管	電磁加熱攪拌器	溫度計
濾紙	魚湯袋	間尺
法碼	夾	泥土

V. 預期結果和研究的影響力

在明膠加入甘油 5g 乙醇 30g 是最適合作軟膠，因為它彈性是最佳，不易破裂，又可以扭曲，可取代聚氯乙烯製作家具防撞膠。在硬膠方面，明膠加入乙醇 5g 黃原膠 25g 最適合作硬膠，因為它只可屈曲 25 度，反映硬度較高，因此適合應用製作存放乾燥物品用於膠箱和書架。明膠加入甘油 12.5g 乙醇 30g 黃原膠 10g 則最適合作薄膜，因為它的延展性與聚乙烯差距不大，而且彈性比聚乙烯更理想，因此可以作為在雪櫃使用的保鮮膜。

有關實驗限制，未能由雞提取的明膠進行實驗，以魚膠粉製作的生物塑膠只能作參考，因為由雞提取的明膠可能性質上有所不同，需要在未來再作測試。另外，在製作過程中，每塊塑膠最終的厚度，大小都有所不同，需要裁剪後再作測試。我們未能確認裁剪時是否有影響塑膠的特性。

VI. 結論

在未來研究當中，首要是需要研究雞骨提取明膠最有效率的方法，可嘗試用不同的時間、溫度、pH 值及壓力提取，以獲得近似魚膠粉溶液的明膠。另外，在明膠生物塑膠的特性上亦會再加以測試，包括與不同的酸鹼與明膠塑膠的反應及毒性。另外明膠是蛋白質為主，所以希望可以測試是否可以被生物分解，亦可測試這些塑膠在泥土分解後，會否使泥土的肥力有所增加。

的延展性與聚乙烯差距不大，而且彈性比聚乙烯更理想，因此可以作為在雪櫃使用的保鮮膜。利用明膠製作的生物塑膠能有效處理廚餘，而且其特別與部分常見塑膠特性相近，而且能於短時間分解，因此這種明膠製作的生物塑膠有望能成為真正環保的生物塑膠。

□ 我們的作品是以我們學校之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改良如下：

--