

二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (研究項目)

(字數上限：1500 字，頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：JBBC029

作品名稱：魚膚之寶

參賽類別：研究項目

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：

<https://x.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?filename=1012428068.nh&dbcode=CMFD&dbname=CMFD2013&v=G%mm2B%mm2FsswvPxjUNvr0yPEhj5vDPVErU4Pkw4BJk4h03jRLlzpgwvfrYkaoDb7CVKdgh>

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

改用不同的魚鱗和提取方法

*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

膠原蛋白也稱骨膠原，是一種絲狀的膠原蛋白纖維，其主要生理機能是做結締組織的粘合物質，能使皮膚結實富有彈性，它存在於人體皮膚、骨骼、肌腱等部位。從外用化妝品，到口服液、膠囊，可以說，到處都能見到膠原蛋白的影子。

我們這次研究的目標是探討提取魚鱗中的膠原蛋白質的方法與成效，此次研究題目也符合聯合國可持續發展目標中的"水下生物"和"負責任消費和生產"這兩方面的發展目標。

II. 目標

其中"水下生物"的其中一個目標是減少海洋污染而我們這次實驗的目的就是想研究出一種從魚鱗中提取膠原蛋白的最佳方法，物盡其用以減少海洋污染，以達到可持續發展的目標。另一方面"負責任消費和生產"其中一個目標是通過預防、減少、回收和再利用，大幅減少廢物產生。我們這次研究就希望利用提取魚鱗中的價值來促進經濟發展和減輕堆填區的壓力。

III. 假設

不同的酵素能加快魚鱗的膠原蛋白質的分解。

IV. 研究方法

我們在實驗中選擇了用鹽酸(HCL)去浸泡魚鱗，去除其中的雜質。我們會用不同濃度的鹽酸作去灰過程，以探究不同濃度的鹽酸對去灰過程的效率。

我們分別選用了胰蛋白酶、胃蛋白酶和鳳梨酵素作為研究對象。我們將這三種酵素(蛋白酶)分別與120ml、濃度為0.5M的乙酸混合。並且分別把質量為6g的去灰後魚鱗倒入到各乙酸/酵素溶液當中，把

它們存放在 4 度的環境下分解 72 小時。以探討這些酵素對分解膠原蛋白的效益。
利用離心機和紫外分光光度計去測量樣本的蛋白質濃度。

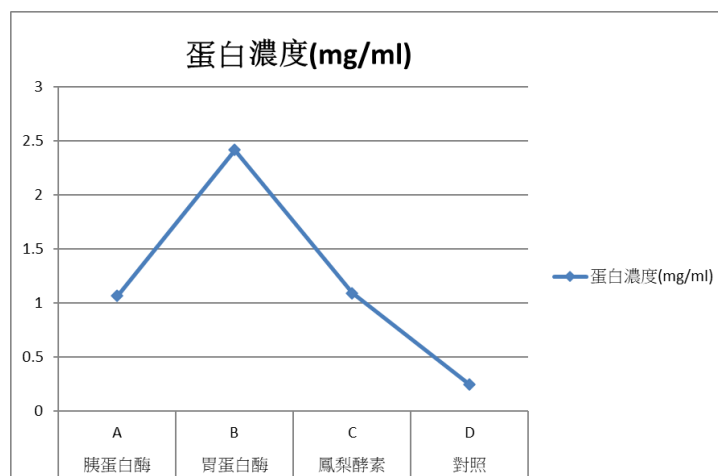
V. 研究結果

濃度 0.3M-0.9M 的鹽酸對去灰的過程都是很有效的。其中用 0.5M 鹽酸進行去灰的效果最為顯著，去灰率達到 36%-37%。

採用紫外分光光度計來測量 280nm 的紫外光吸收值 (OD280)，比色皿的寬度是 1cm。蛋白濃度的計算公式如下：

$$\text{蛋白濃度 (mg/ml)} = \text{OD280} / \text{比色皿寬度 (cm)}$$

例如 A 燒杯的蛋白濃度 = $1.065 \div 1 \text{ mg/ml} = 1.065 \text{ mg/ml}$ ，如此類推。如表一所示，在燒杯 A、B、C 和 D 中燒杯 B 的蛋白含量最高，其蛋白含量為 2.415 mg/ml。顯示蛋白提取效率最高的酵素是胃蛋白酶。



圖片顯示了各燒杯溶液的膠原蛋白的濃度。我們可以看到運用胰蛋白酶、胃蛋白酶和鳳梨酵素均會令蛋白質的回收率提高，不加蛋白酶和酵素也能夠提取蛋白質，但是回收率遠低於加了蛋白酶和酵素的溶液，在對照實驗中，燒杯 D 的蛋白質濃度僅為 0.249mg/ml。我們發現胃蛋白酶有優異的性能，提取出來的蛋白質濃度約為用胰蛋白酶和鳳梨酵素提取出來的蛋白質濃度的兩倍，比沒用酵素提取出來的蛋白質濃度更為十倍之多。以 6g 的原材料(魚鱗)來計算的話，我們在實驗後得到的膠原蛋白約為 $2.415 \text{ mg/ml} \times 120 \text{ ml} = 0.29 \text{ g}$ ，實際收益率為 4.83%。

VI. 結論

我們可以得出用 0.5M 鹽酸去進行在灰過程所帶來的性價比為最高的結論。

在我們研究的這三種酵素中，蛋白提取效率最高的酵素是胃蛋白酶。

因為時間的關係，我們沒有進一步考察浸泡時間對提取的膠原蛋白的成效。在未來我們希望可以探究一下浸泡日數和魚鱗的表面面積對膠原蛋白提取率的影響，希望可以探討出一個最適合的浸泡時間，以便找到一個最高效益的方法去提取出魚鱗中的膠原蛋白。

□ 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：