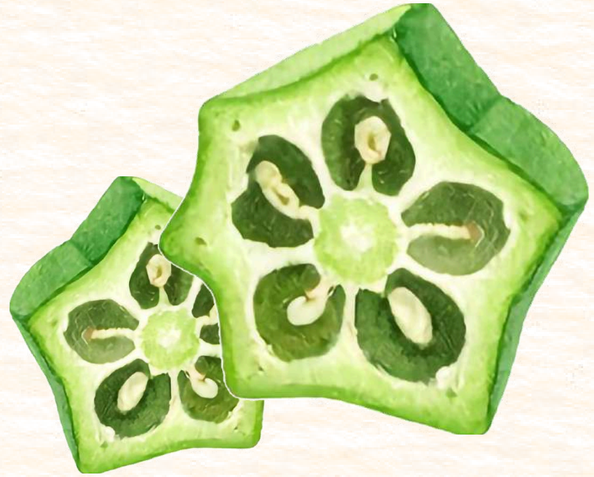


葵以取磷
丸美升級

組員：吳柏諶、張鈺琪、許嘉祥
指導老師：彭亭雅、陳若瑜老師





研究大綱

一、學習動機

二、學習甘特圖

三、學習目的

四、研究架構

五、製作流程

六、實驗結果&討論

七、心得與反思





學習動機

傳統魚丸製程仰賴磷酸鹽維持保水性與彈性，但長期攝取恐引發健康疑慮，尋求天然替代物已成為水產加工趨勢。秋葵富含水溶性多醣體，具備優異的增稠與保水特性，且為宜蘭三星在地盛產農作，極具開發價值。

此臺灣重要經濟魚種鬼頭刀正面臨國際關稅與外銷成本壓力，需要轉型提升附加價值。因此本研究探討不同加工條件對秋葵粉功能性之影響，並評估其作為天然替代原料之可行性。期盼透過開發「無磷鬼頭刀魚丸」，落實潔淨標籤 (Clean Label) 理念，推動在地水產品天然化發展並提升國內市場競爭力。

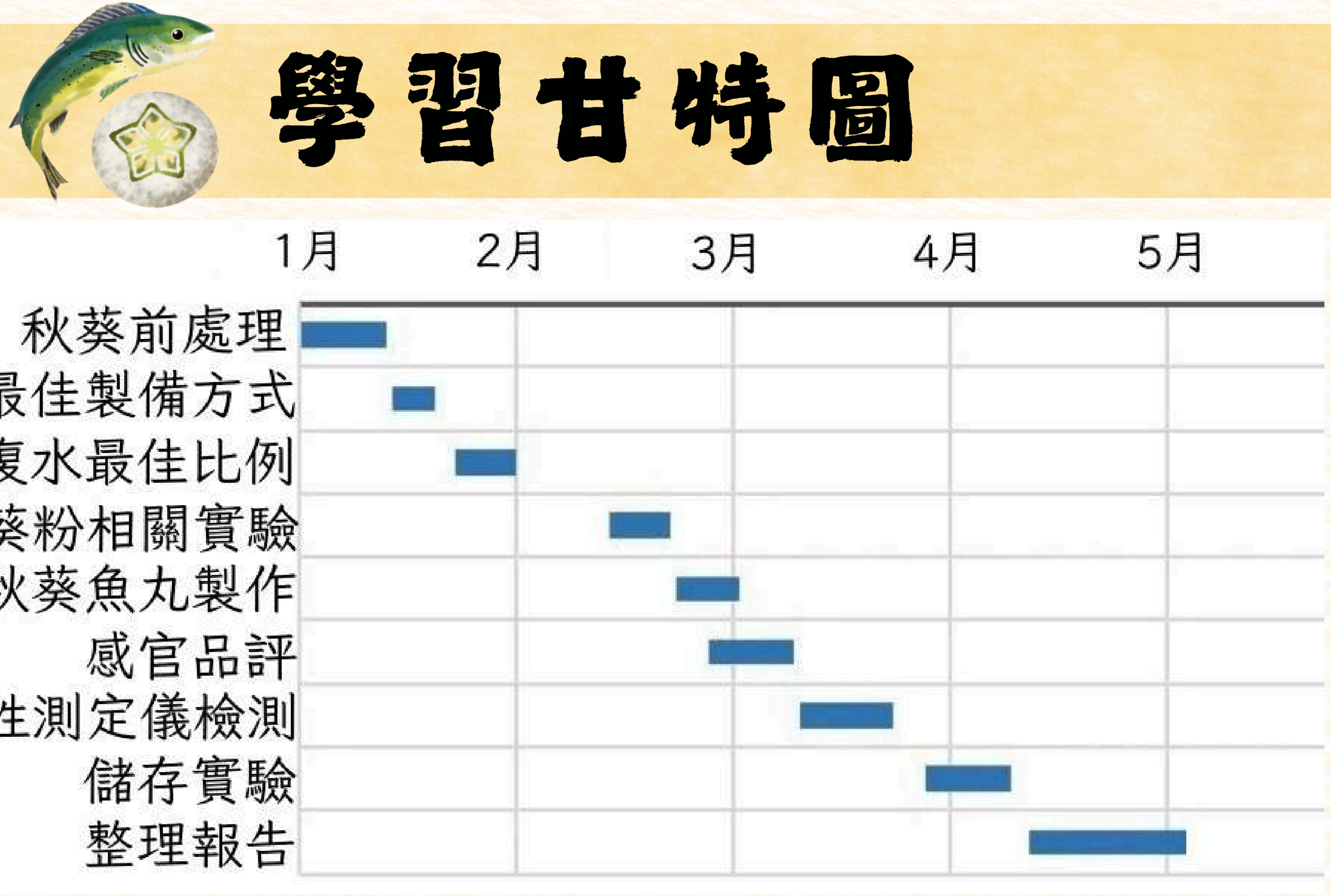
1-9週進度計畫

週次	日期	自主學習實施內容與進度	執行方式
1	2/25	探討題目	上網蒐集資料
2	3/4	購買秋葵進行前處理	前往菜市場購買，回家洗菜、去除蒂頭、殺青、冷卻、冷凍備用
3	3/11	乾燥、磨粉、真空	使用烘箱乾燥數小時，使用磨粉機把秋葵磨成粉，裝入真空袋真空備用
4	3/18	測定水份含量	使用紅外線水分測定儀測定樣品水分含量
5	3/25	使用色差儀測定樣品色差	使用色差儀在一個樣品中測三到五次取平均值紀錄
6	4/1	復水萃取樣品	樣品分組判別哪個復水的比例最為剛好
7	4/8	使用離心機離心樣品	六個樣品為一組使用離心機離心
8	4/15	使用 DPPH 檢測樣品顏色	取0.1gDPPH 加入甲醇形成溶液滴入秋葵樣品避光靜置十分鐘
9	4/22	使用分光光度計測定樣品	使用分光光度計測各個樣品的光度

10-18週進度計畫

10	4/29	觀察冷熱水萃取的差距	分別標示冷水與熱水的標籤並拍照紀錄
11	5/6	測定果膠質含量	使用乙醇沉澱法測量果膠產量
12	5/13	使用秋葵樣品製作魚丸	製作魚漿，手擠每顆25g 的魚丸下鍋煮至魚丸中心溫度75度即可撈起冰鎮冷卻
13	5/20	感官品評測試	分別給試吃者試吃填寫表單紀錄
14	5/27	使用物性測定儀檢測	使用物性測定儀檢測魚丸白度、空洞大小、彈性反應
15	6/3	整理報告	使用 word 修改統整資料
16	6/10	整理報告	使用 word 修改統整資料
17	6/17	檢核自主學習成果	
18	6/24	自主學習成果發表	

學習甘特圖


1月
2月
3月
4月
5月
秋葵前處理
最佳製備方式
秋葵復水最佳比例
秋葵粉相關實驗
秋葵魚丸製作
感官品評
物性測定儀檢測
儲存實驗
整理報告



學習目的

(一) 殺菁先後順序及冷熱水萃取對秋葵基本特性的影響

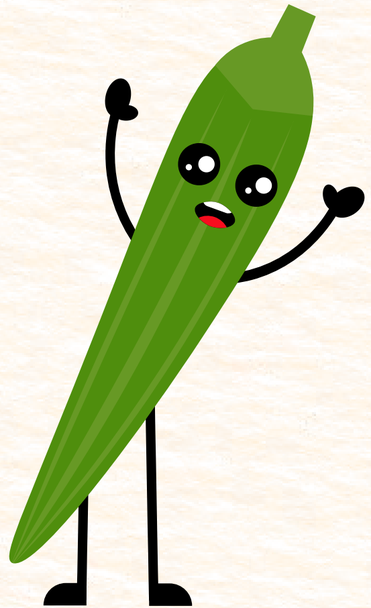
(二) 不同乾燥溫度對秋葵機能性及抗氧化能力的影響

(三) 不同濃度秋葵膠體取代磷酸鹽製作魚丸之可行性

(四) 不同濃度秋葵膠體添加量優化魚丸產品

(五) 秋葵多醣結構鏡檢差異

(六) 秋葵魚丸之儲存實驗及感官品評





研究架構

葵以取磷，丸美升級

乾燥條件對秋葵的影響

殺菁程序及乾燥條件

- 冷凍乾燥
- 40°C
- 60°C
- 80°C

1:20復水成為秋葵膠體

- 基本成分分析
  - 水分含量
  - pH測定
  - 黏度測定
- 機能性分析
  - 總酚含量測定
  - 果膠質測定
  - 鏡檢結構觀察
- 抗氧化能力測定
  - DPPH清除率

魚丸製作

- 不同比例秋葵膠體取代磷酸鹽
  - 0%
  - 20%
  - 50%
  - 80%
  - 100%
- 不同濃度秋葵膠體添加量
  - 0%
  - 0.2%
  - 0.3%
  - 0.4%
  - 0.5%

秋葵魚丸

- 感官分析
  - 切片組織
  - 感官品評
- 物化性分析
  - 色差及pH測定
  - 保水性測定
  - TPA質構測定
  - 鏡檢結構觀察
- 儲存性實驗
  - 保水性測定
  - TPA質構分析
  - 總生菌數測定
  - 大腸桿菌測定

製作流程

(一)秋葵前處理



清洗秋葵



殺菁30秒



冰水冷卻



冷凍備用



切片



秤乾燥前重

(二)秋葵粉乾燥過程



冷凍乾燥48hr



40°C乾燥48hr



60°C乾燥24hr



80°C乾燥10hr



倒入磨粉機



打至粉狀



0.65mm孔徑過篩

(三) 秋葵魚丸製作流程



魚肉前處理



絞魚肉(200網目)



空擂5秒



鹽擂10分鐘



40°C水備用



加入秋葵膠體



加豬背脂擂潰2分鐘



調味擂2分鐘



測定15°C以下



保持魚漿低溫



每顆25g



40°C形膠



煮至中心溫度75°C



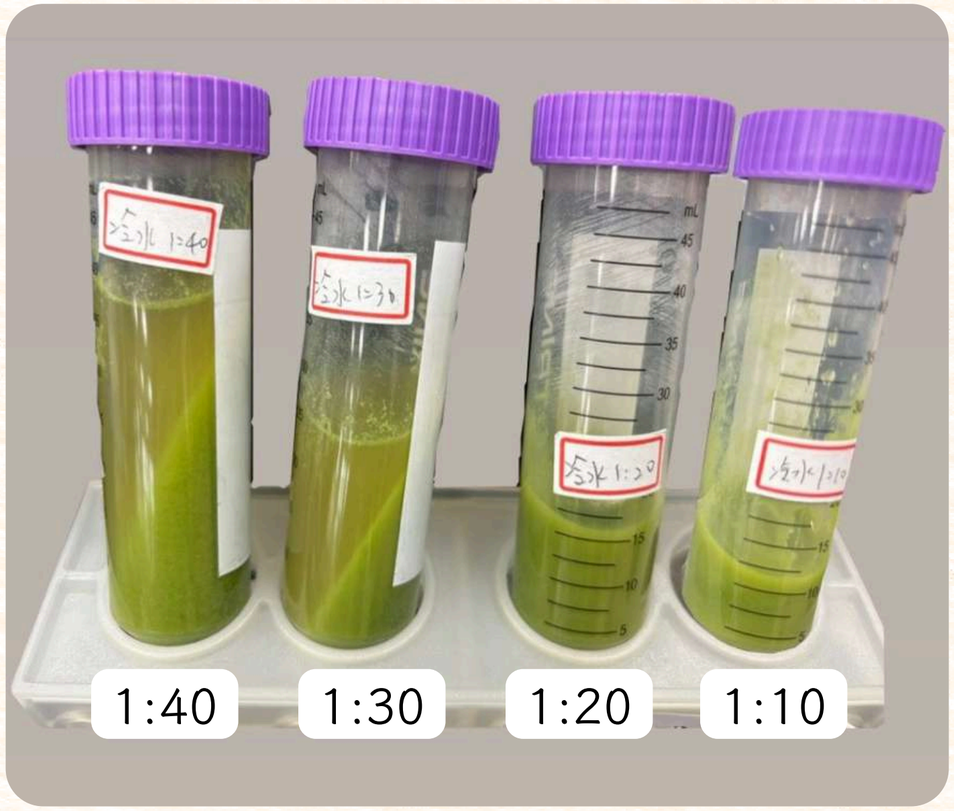
冰鎮溫度25°C

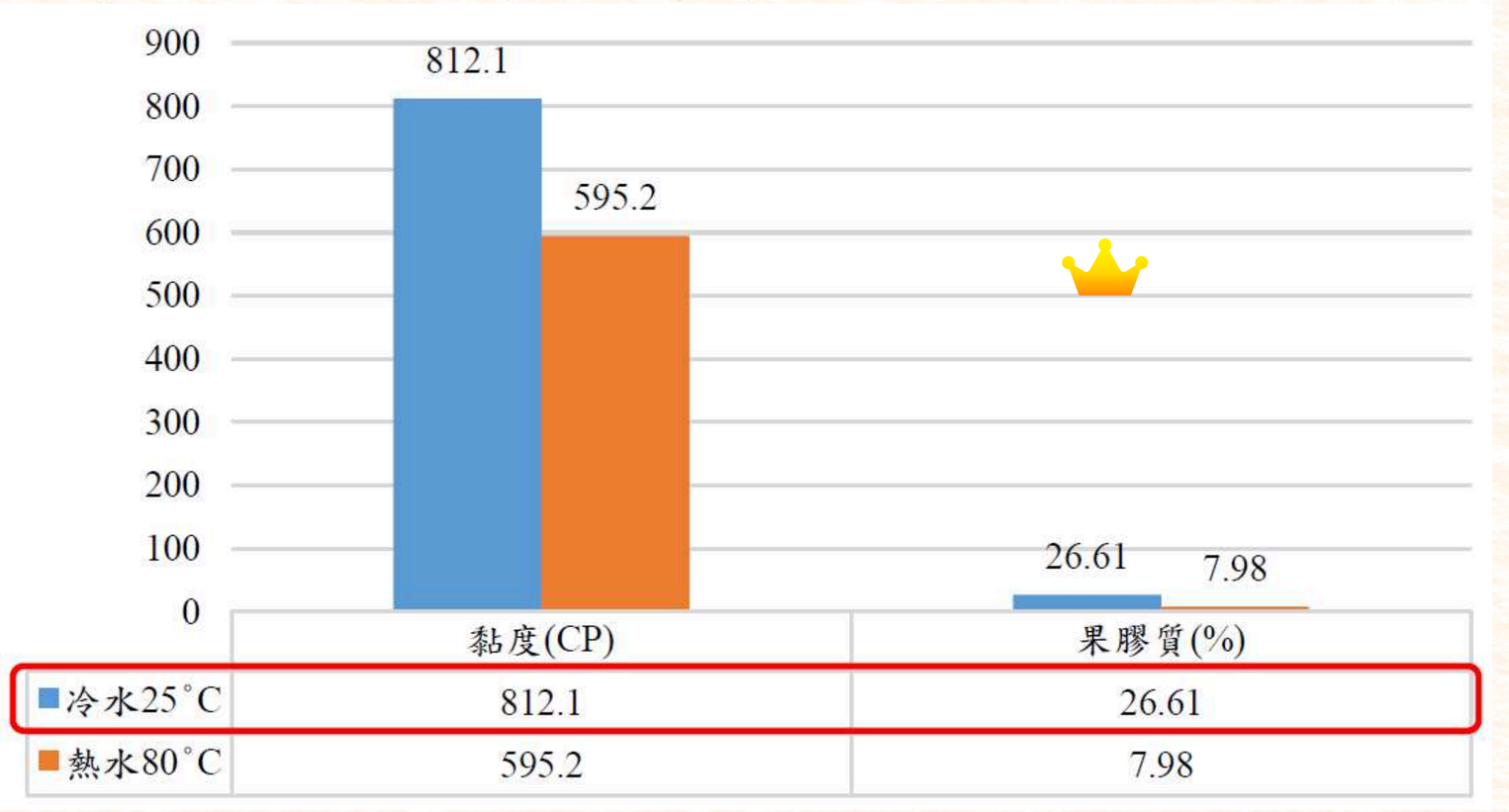
最佳製備條件

(一) 殺菁順序及冷熱水萃取新鮮秋葵基本特性的影響

殺菁順序	先殺菁		後殺菁	
萃取方式	25°C冷水	80°C熱水	25°C冷水	80°C熱水
照片				
pH	6.40±0.15	6.57±0.12	6.42±0.12	6.59±0.15
黏度(cp)	32.22±0.23	30.06±0.33	14.82±0.34	13.31±0.41

（二）復水比例及水溫對秋葵膠體黏度及果膠質含量的影響





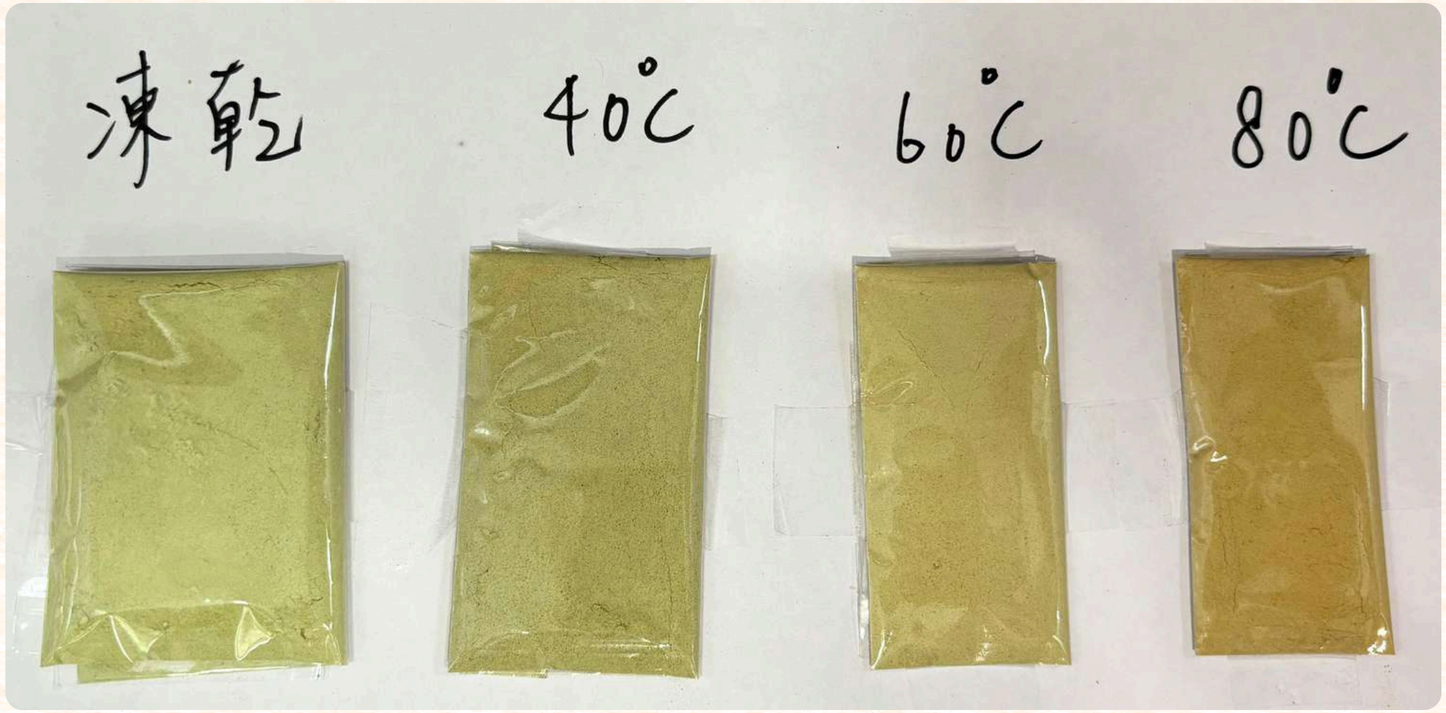
	黏度(CP)	果膠質(%)
冷水25°C	812.1	26.61
熱水80°C	595.2	7.98

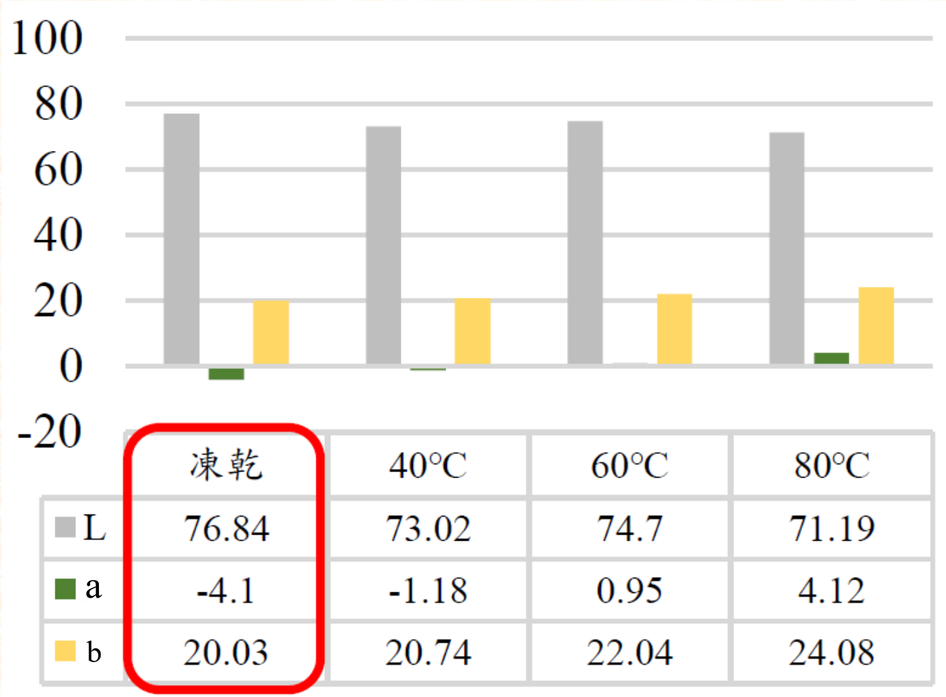
1：20 最適當復水比例

25℃復水之秋葵膠體，黏度及果膠質皆優於高溫復水

後續以先殺菁再切片乾燥，冷水1：20 復水為秋葵膠體進行研究

(三) 秋葵粉乾燥之最佳條件

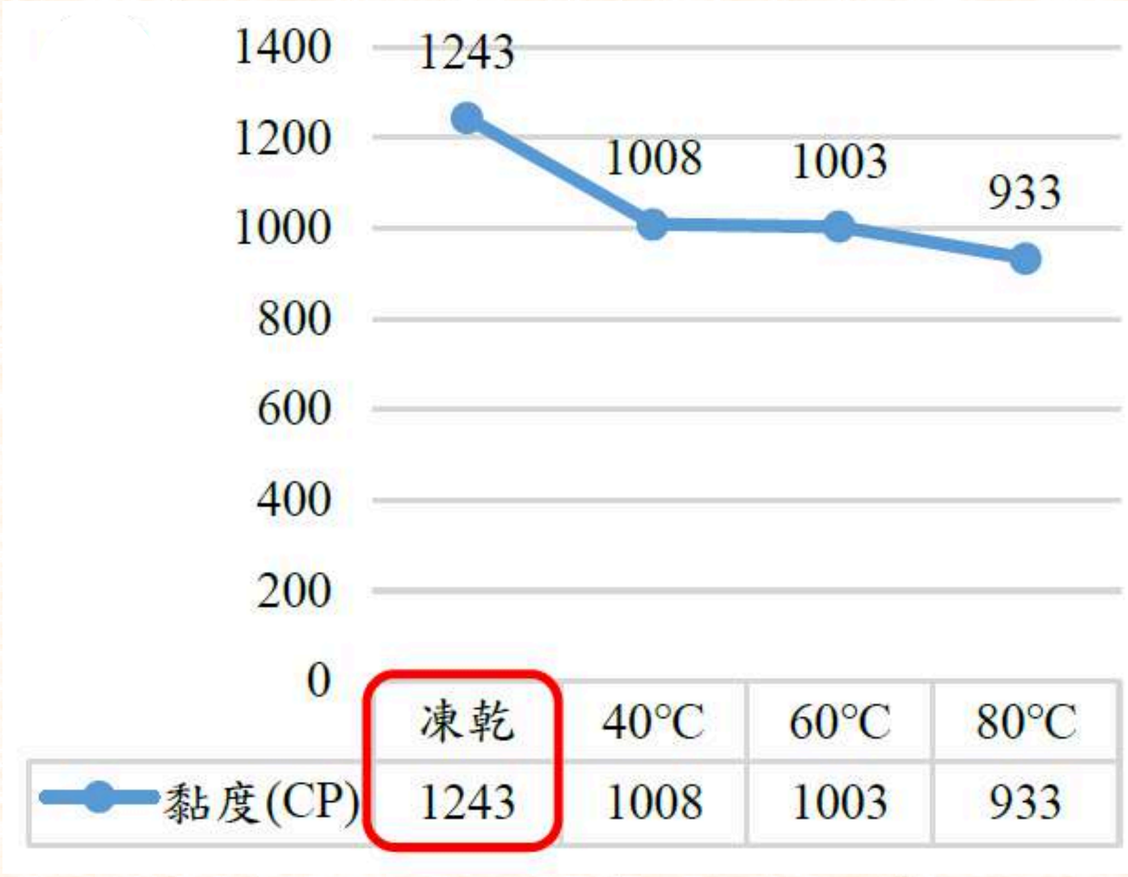


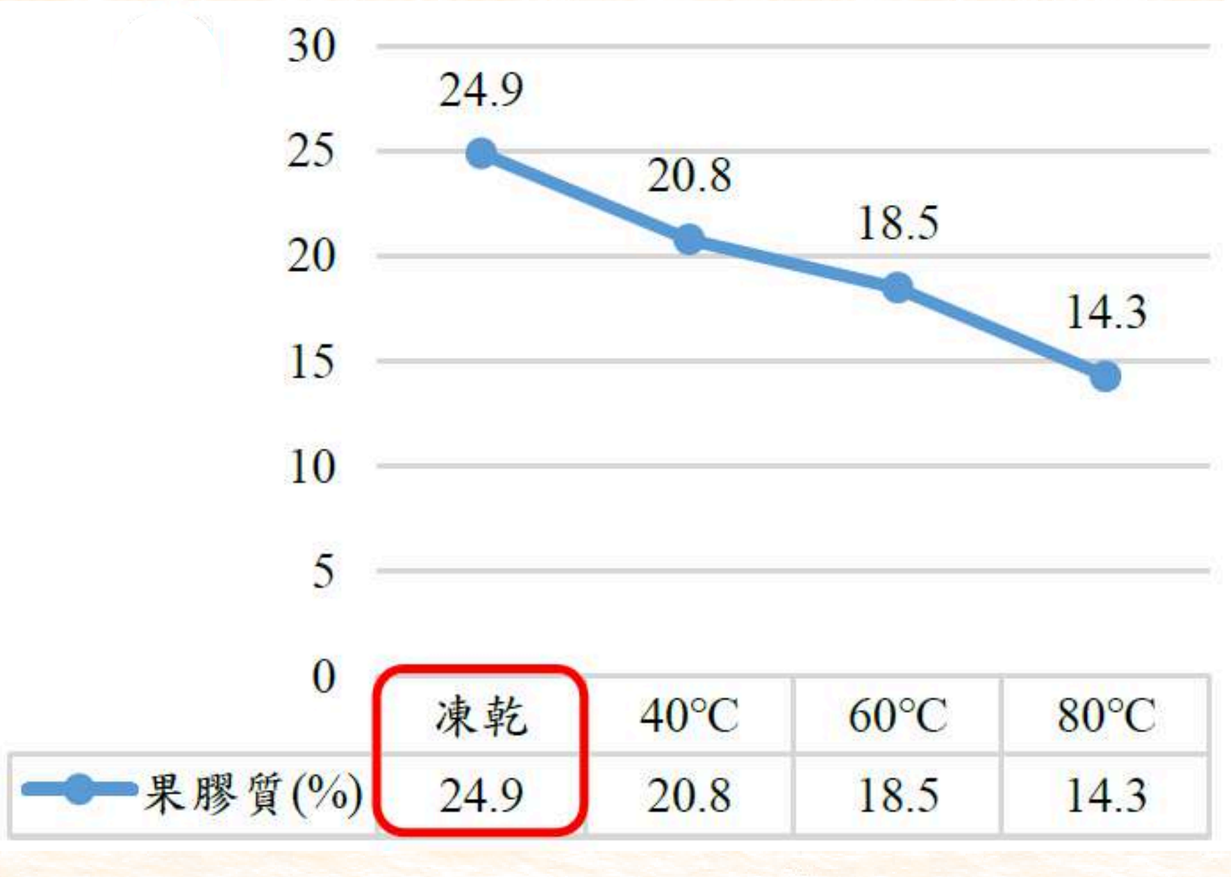


	凍乾	40°C	60°C	80°C
L	76.84	73.02	74.7	71.19
a	-4.1	-1.18	0.95	4.12
b	20.03	20.74	22.04	24.08

冷凍乾燥保留天然的亮度(L)和綠色(a)；高溫造成葉綠素降解，顏色變黃褐色

（四）乾燥溫度對秋葵膠體黏度及果膠質含量的影響

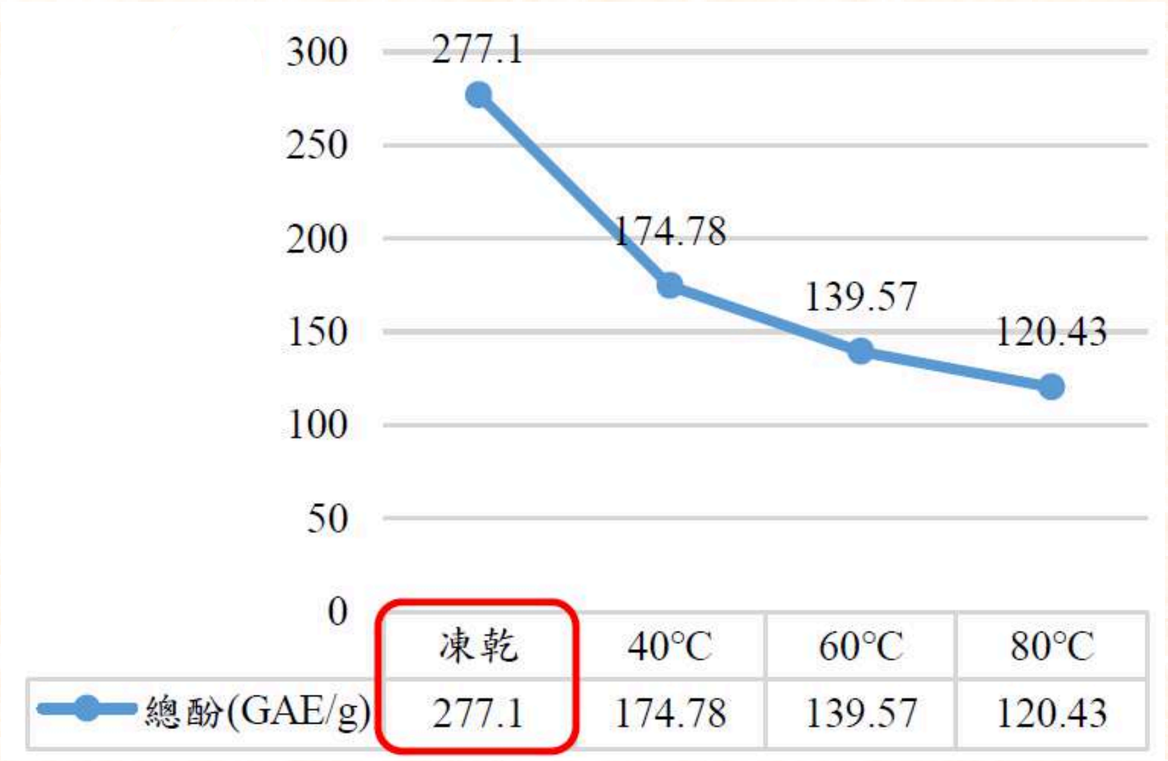


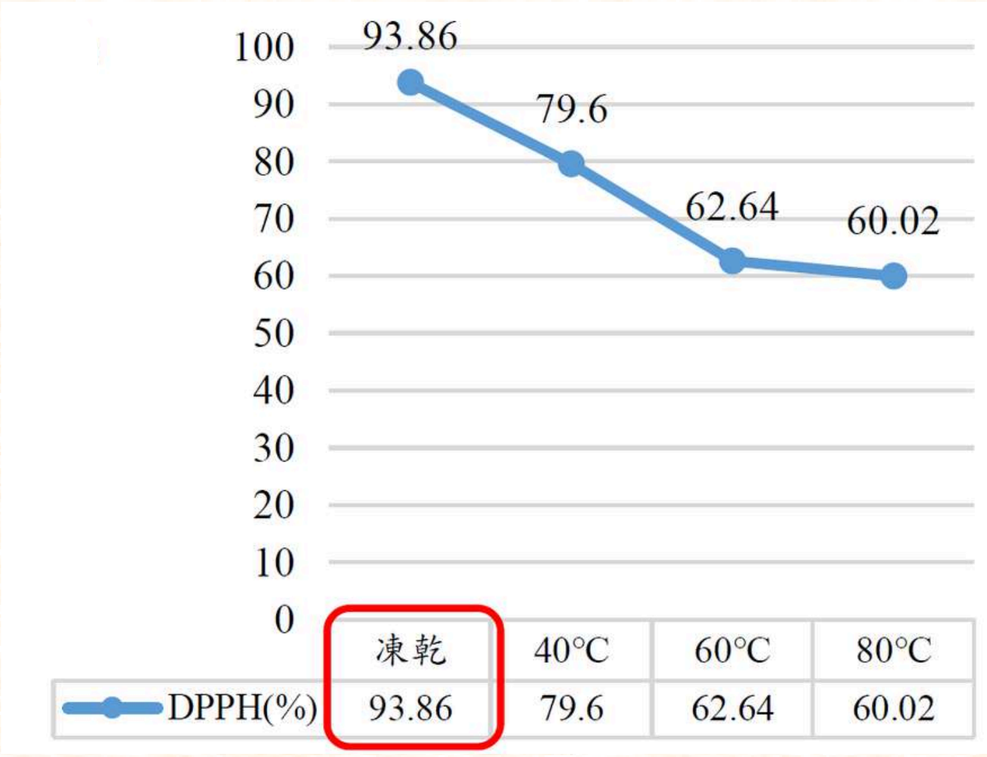


熱風乾燥易造成組織破壞、孔隙率降低，影響果膠提取與結構完整性

低溫乾燥能較完整保留原有多孔結構與凝膠網絡，並維持流變性

(五)乾燥溫度秋葵膠體總酚含量及抗氧化能力的影響





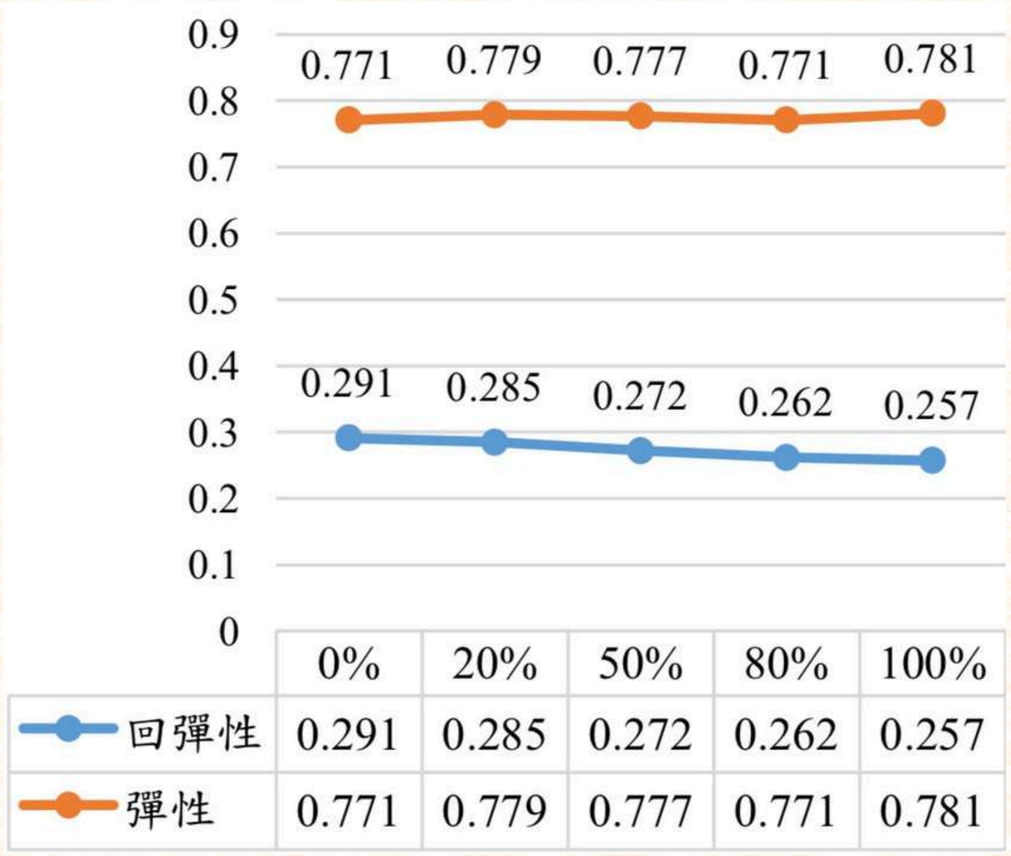
冷凍乾燥進行水分昇華，可減少熱破壞與氧化作用，較能保留酚類成分

總酚含量與DPPH清除率呈相同變化趨勢，顯示兩者具有正相關性

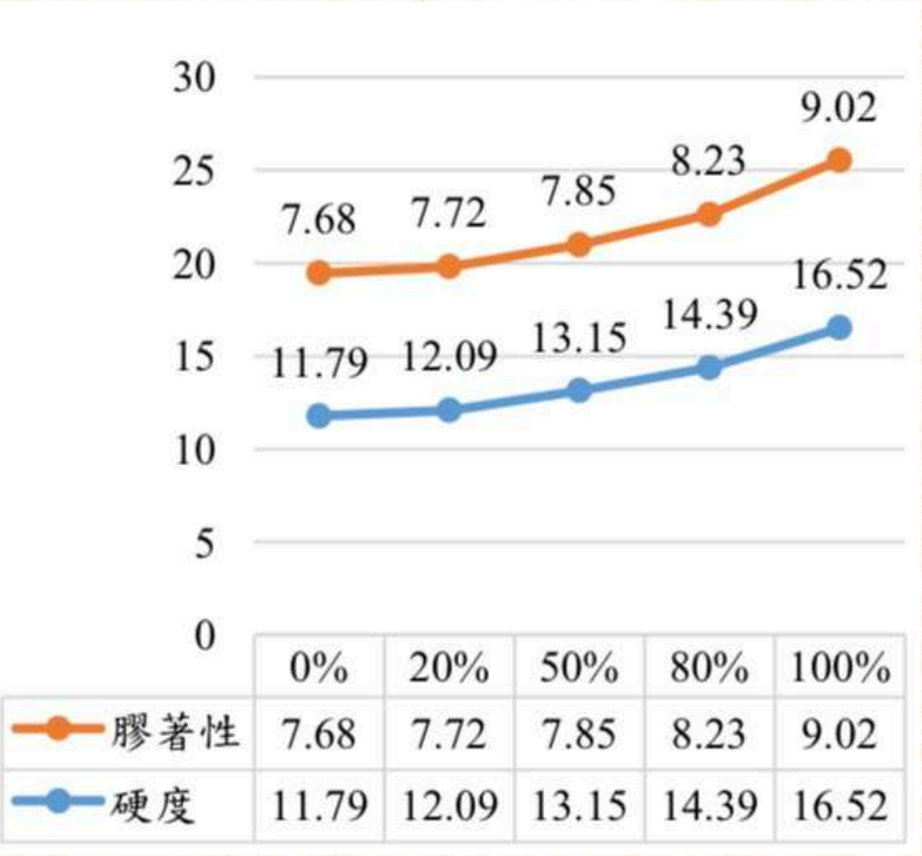
冷凍乾燥能保留較高的機能性成分(黏度、果膠質及總酚含量)，且有較高的抗氧化能力

秋葵膠體取代磷酸鹽

(一) 秋葵膠體取代磷酸鹽製作魚丸之TPA質構測定



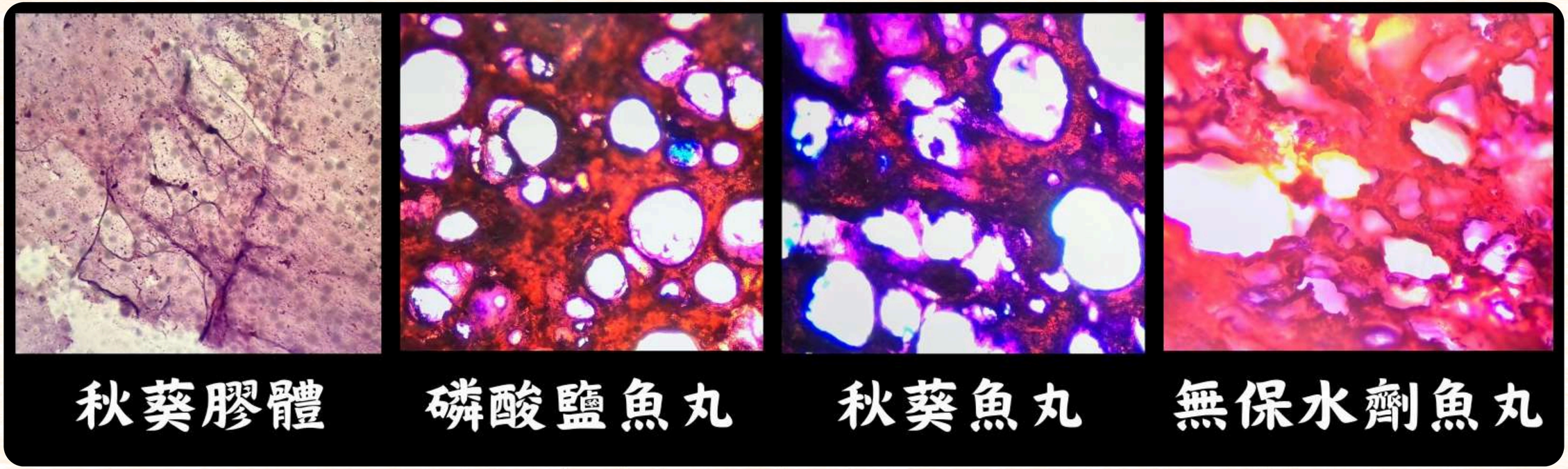
	0%	20%	50%	80%	100%
回彈性	0.291	0.285	0.272	0.262	0.257
彈性	0.771	0.779	0.777	0.771	0.781



	0%	20%	50%	80%	100%
膠著性	7.68	7.72	7.85	8.23	9.02
硬度	11.79	12.09	13.15	14.39	16.52

秋葵膠體100%取代磷酸鹽，在膠著、硬度及彈性表現上均具備顯著優勢，與其水溶性多醣及果膠成分有關聯

(二)磷酸鹽魚丸與秋葵魚丸之結構鏡檢

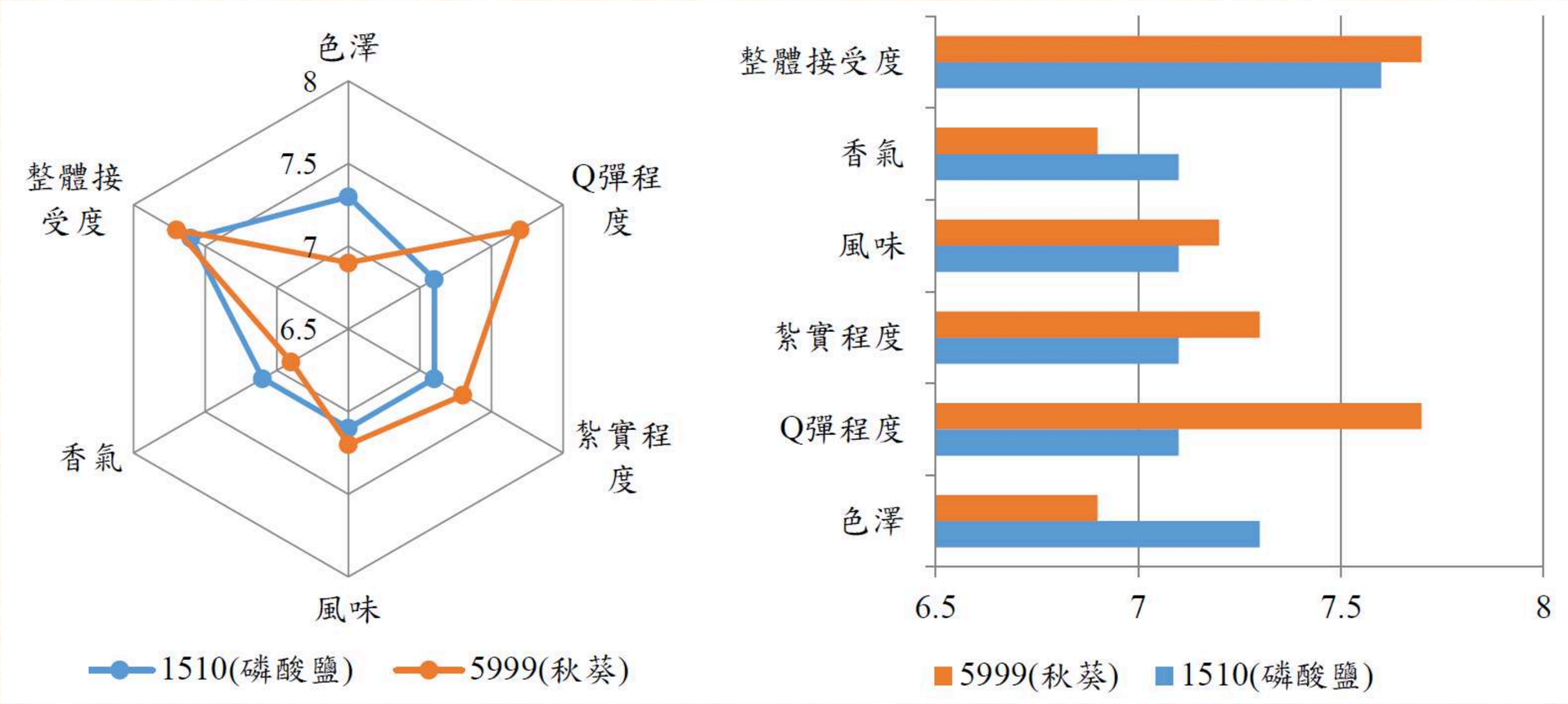


Alcian Blue及Eosin雙染色，蛋白網狀結構呈現紅色；多醣則呈現藍色

秋葵多醣填補於蛋白網狀結構中，形成複合凝膠結構，提高魚丸保水性

秋葵膠體改善魚丸保水性與凝膠結構，可有效替代磷酸鹽

(三) 磷酸鹽魚丸與秋葵魚丸之感官品評

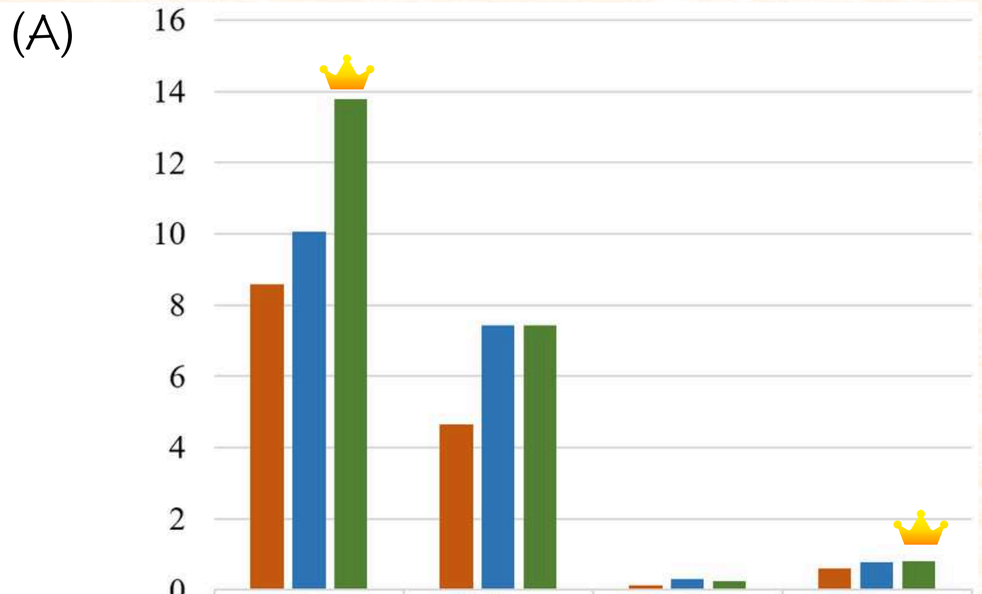


秋葵魚丸感官品評在多項指標皆高於磷酸鹽魚丸

秋葵魚丸之儲存實驗

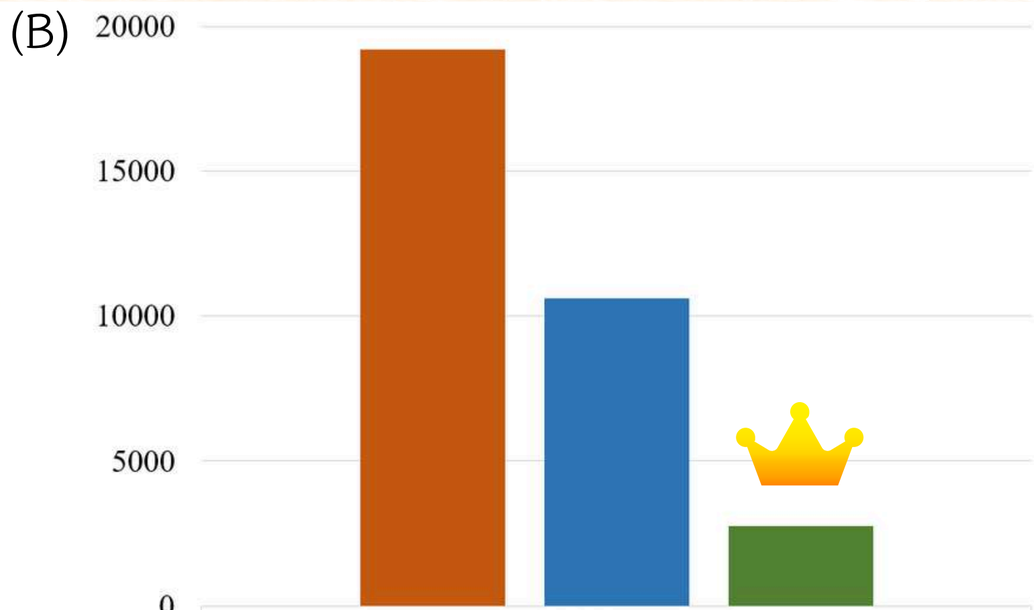
(一) 磷酸鹽魚丸與秋葵魚丸之 (A)TPA (B)總生菌數測定

(A)



	硬度(N)	膠著(N)	回彈(N)	彈性(N)
無添加魚丸	8.57	4.664	0.133	0.602
磷酸鹽魚丸	10.05	7.431	0.301	0.773
秋葵魚丸	13.78	7.424	0.242	0.816

(B)



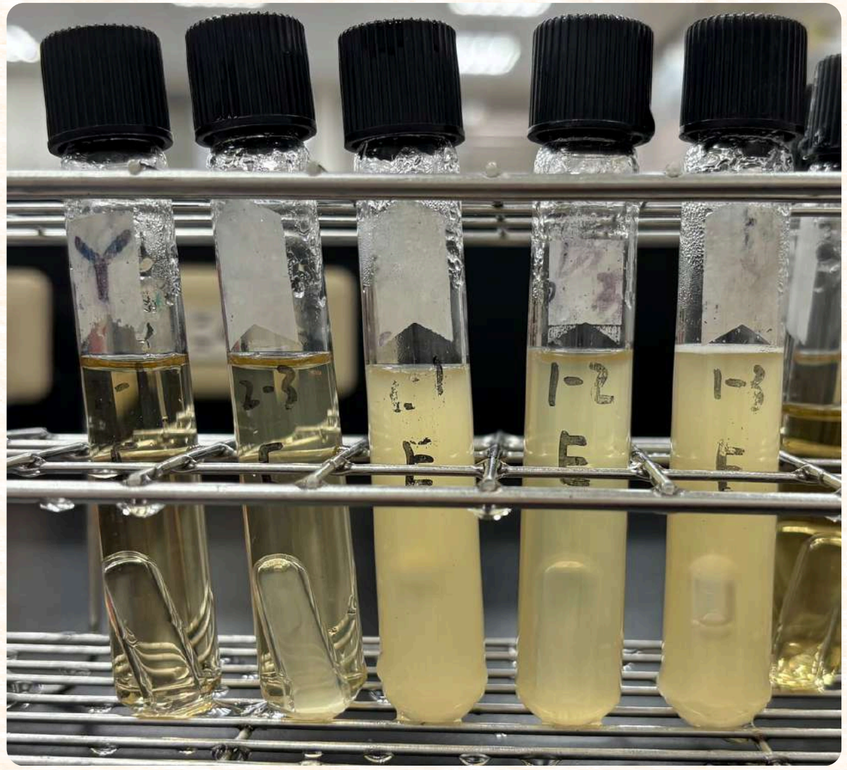
	總生菌數(CFU/g)
無添加魚丸	19200
磷酸鹽魚丸	10600
秋葵魚丸	2770

魚丸以真空冷凍儲存30天，秋葵魚丸之TPA高於無添加魚丸

能完全取代磷酸鹽，並且具有抑菌能力

(二) 秋葵魚丸之大腸桿菌測定





「冷凍非即食食品」食品中微生物衛生標準為大腸桿菌50MPN/g以下，魚丸60天儲存檢驗結果為23MPN/g

秋葵魚丸商品化設計





營養標示		
每份25公克　本包裝含5份		
	每份	每100公克
熱量	32大卡	128大卡
蛋白質	3.5公克	13.9公克
脂肪	1.2公克	4.8公克
飽和脂肪	0.4公克	1.6公克
反式脂肪	0公克	0公克
碳水化合物	1.6公克	6.4公克
糖	0.9公克	3.6公克
鈉	150毫克	600毫克

成分：鬼頭刀、馬鈴薯澱粉、豬背脂、砂糖、食鹽、秋葵粉

產地：臺灣宜蘭縣

保存期限：冷凍三個月

心得與反思

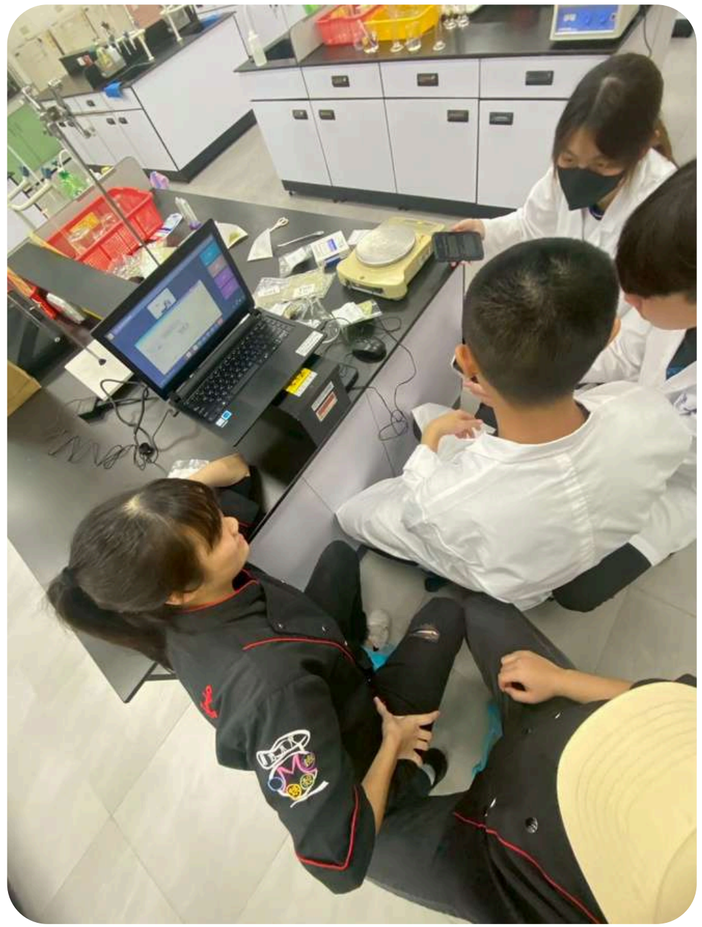
在這次的自主學習當中，我們學到了.....

(一)實驗的邏輯思維與執行

1.研究架構設計

2.每次實驗前先將物品準備好

3.清楚了解每次實驗的內容



(二)文獻蒐集與閱讀

1. 碩士論文文獻查詢

2. Google文件整理與

   共編資料



(三)電腦文書處理

1. Word操作應用

2. Excel運用-統計圖形製作

3. 簡報、海報製作技巧-

   如：美編、內文撰寫

(四)食品加工實習項目

1. 魚肉的前處理(殺魚)

2. 各種機器的使用方法(烘箱、磨粉機、擂潰機、絞肉機)

3. 了解不同食材的功用

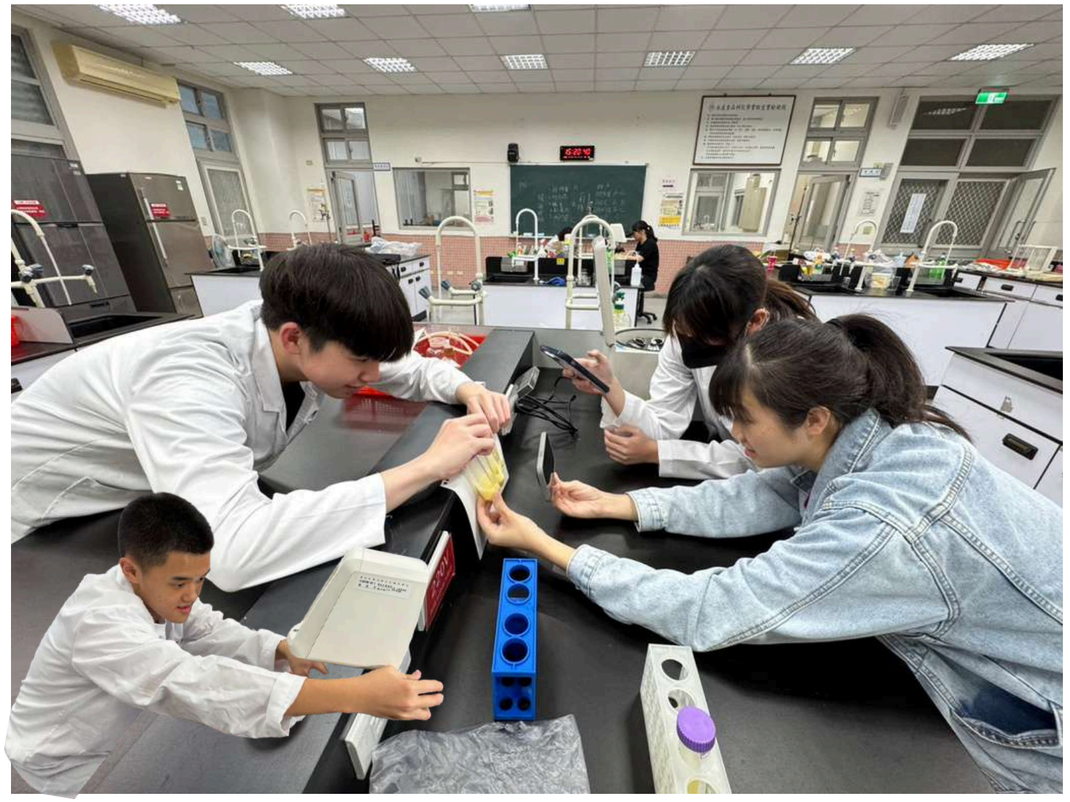






(五)食品檢驗分析實習項目

1. 水活性的測定
2. pH計的使用
3. 色差儀的使用
4. 總分含量/DPPH測定
5. 儲存性試驗
6. 感官品評的方法
7. 秋葵粉成分測定



(六)團隊向心力

1.尊重與接納：傾聽別人的意見，並且接受他人想法

2.分工與合作：每個人都有擅長的地方，因此我們會分配給組員他擅長的工作

3.情感支持：每當隊友心情低落或事情做得很棒時，我們會給予彼此情緒價值

4.共同目標與榮譽感：以共同目標為核心，凝聚團隊，並建立榮譽感。







心得與反思

更換題目歷程

當初訂題目的時候我們不確定秋葵是否能完全取代磷酸鹽，我們經過實驗之後，發現真的可以完全取代，並且完美升級，因此更換題目，讓主題變得更鮮明。

自主學習中遇到的困難與解決方法

我們在實驗當中遇到了很多的問題與挫折，不管是在測定結果或者是實驗出錯，我們都以不斷重複的去實驗解決問題，以科學家的精神，無所畏懼不怕失敗。例如使用一些實驗儀器的時候，剛開始不熟悉操作或是設定參數，可能會失敗需要從頭來過，在整理數據的時候，可能有些數據跟我們想得不太一樣，需要我們去討論跟找出原因，慢慢調整讓整個實驗更加順利。這次自主學習讓我學到，當結果不如你預期的時候不能直接放棄，而是要知道問題在哪裡，才能去解決。在分工合作的方面也要大家一起分配工作、互相幫忙，能讓實驗更有效率。


謝謝大家!
綠金多醣的雙重魔法