

# 高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High  
School

## 專題製作報告



## 可以吃的化妝品

指導教授：\_\_\_\_\_ 潘建亮 \_\_\_\_\_ 教授

指導老師：\_\_\_\_\_ 張瑋庭 \_\_\_\_\_ 老師

科別班級：\_\_\_\_\_ 美容科 \_\_\_\_\_ 科 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 班

姓 名：\_\_\_\_\_ 李宜霈、李桂珍、陳苡臻、陳語涵 \_\_\_\_\_

中 華 民 國 103 年 03 月

全國高職學生 103 年度家政群專題暨創意製作競賽複賽  
「專題組」複賽說明書

類 別：美容類

參賽作品名稱：可以吃的化妝品

關 鍵 詞：魚鱗膠原蛋白、天然物、晶球凍膜



# 目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、研究方法(過程).....	1
一、儀器設備及藥品 .....	1
二、實驗流程 .....	2
(一)抗氧化物質分析.....	3
1.總多酚量之測定流程 .....	3
(1)檢量線製作.....	3
(2)樣品測定.....	3
2.總類黃酮量之測定流程 .....	3
(1)Flavonoids 類黃酮分析方法檢量線製作 .....	3
(2)樣品測定.....	3
3.Flavanones 類黃酮分析方法檢量線製作 .....	4
(1)樣品測定.....	4
4.總醣分析:硫酸苯酚呈色法(phenol-sulfuric acid assay)之測定流程..	5
(1)檢量線製作.....	5
(2)樣品測定.....	5
(三)抗氧化力分析.....	5
1.螯合亞鐵離子能力測定法(Metal chelating activity).....	5
(1)樣品測定流程.....	6
2.清除 DPPH 自由基測定法(Free radical scavenging activity DPPH method).....	6
(1)樣品測定流程 .....	6
3.還原力(Reducing power)之測定流程 .....	6
(1)檢量線製作.....	7
(2)樣品測定.....	7
4.FRAP (Ferric reducing antioxidant potential)測定法 .....	7
(1)檢量線製作.....	7
(2)樣品測定.....	7
(二)超音波萃取操作模式與萃取流程.....	8
1.操作模式 .....	8
2.萃取流程 .....	8
3.天然物萃取條件 .....	8
三、魚鱗膠原蛋白萃取與分析 .....	9
(一)魚鱗膠原萃取流程.....	9
(二)滅菌釜加熱萃取操作模式與萃取流程.....	9
1.操作模式 .....	9
2.萃取流程 .....	9
3.魚鱗萃取條件 .....	10
(三)、魚鱗膠原蛋白電泳步驟.....	10
1.鑄膠： .....	10
2.電泳： .....	10
五、晶球製備與凍膜 .....	10

(一)晶球製備.....	10
(二)凍膜.....	11
肆、研究結果.....	12
一、分析數據圖.....	12
(一)抗氧化分析數據.....	12
(二)機能性分析數據.....	13
二、魚鱗膠原蛋白.....	14
三、晶球.....	14
四、凍膜.....	15
(一)凍膜成品.....	15
(二)凍膜.....	15
伍、討論.....	15
一、天然物萃取及其抗氧化物質含量與抗氧化力分析.....	15
二、魚鱗膠原蛋白.....	16
三、晶球.....	16
四、凍膜.....	16
陸、結論.....	17
柒、參考資料及其他.....	17

## 壹、摘要

本研究主要以中醫陰陽五行為參考依據，藉由愛抹茶(青)、甜菜(紅)、薑黃(黃)、愛玉籽(白)、竹炭(黑)五種天然物與魚鱗(白)，五種天然物呈現陰陽五行所代表的顏色(木(代表色：青，代表臟腑：肝與膽)、火(代表色：紅，代表臟腑：心與小腸)、土(代表色：黃，代表臟腑：胃與脾)、金(代表色：白，代表臟腑：肺與大腸)、水(代表色：黑，代表臟腑：腎與膀胱))，透過超音波萃取設備，以天然物樣品克重、共溶劑(H<sub>2</sub>O、95.0% EtOH)添加量、萃取溫度、萃取時間，共四種操作萃取條件，萃取天然物中的有效成分進行抗氧化物質含量與抗氧化能力分析，應用於化妝品中，並利用晶球成型技術將天然物與魚鱗膠原蛋白包覆製成晶球，此外，我們也將此五種天然物應用在魚鱗膠原蛋白凍膜中，不僅將廢棄物有效的利用，也期望藉由可以吃的天然物，達到內用保健，外敷保養的天然化妝品，並減少消費者因使用添加化學成分之化妝品而導致對皮膚的傷害。

關鍵字：魚鱗膠原蛋白、天然物、晶球凍膜

## 貳、研究動機

現代人由於飲食及環境的各項因素，使用的產品漸漸講求天然，而我們使用的化妝品及保養品，其中都添加了許多化學成分及人工香料，因此我們由天然食材作為發想，並將中醫陰陽五行的理論融入(木(代表色：青，代表臟腑：肝與膽)、火(代表色：紅，代表臟腑：心與小腸)、土(代表色：黃，代表臟腑：胃與脾)、金(代表色：白，代表臟腑：肺與大腸)、水(代表色：黑，代表臟腑：腎與膀胱))，以達內外兼具保養的目的。以包覆技術克服天然物易氧化的現象及隔離與他物質之間的相互作用，並增加其保存期限，利用瓶裝設計將晶球擠出時即釋放內含物質，利用抹茶(青)、甜菜(紅)、薑黃(黃)、愛玉籽(白)、竹炭(黑)五種天然物與魚鱗(白)廢棄物開發出創新的晶球與凍膜之化妝品與保健品。

## 參、研究方法(過程)

### 一、儀器設備及藥品

項目	儀器名稱	項目	藥品名稱
1	雙光束紫外光/可見光光譜儀	1	沒食子酸
2	酸鹼度計	2	酚類指示劑
3	桌上型離心機	3	碳酸鈉
4	精密低溫恆溫循環水槽	4	赤血鹽
5	往復式精密恆溫震盪水槽	5	磷酸氫二鉀
6	精密烘箱	6	磷酸二氫鉀
7	電子分析天平	7	三氯醋酸
8	-21℃臥式冷凍櫃	8	氯化鐵
9	大型超音波震盪洗淨機	9	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚
10	多用途試管震盪器	10	2,2-二苯基-1-苦味胍基
11	電磁加熱攪拌器	11	氯化亞鐵
12	精密低溫恆溫循環水槽	12	菲咯口秦

13	水流式抽氣幫浦	13	乙醇
14	恆溫加熱器	14	甲醇
15	精密計時器	15	磷酸
16	大型電子防潮箱	16	槲皮素
17	自動吸取器 0.5-5 mL	17	氯化鋁
18	自動吸取器 0.1-1 mL	18	醋酸钠
19	自動吸取器 0.01-0.1 mL	19	2,4,6-Tris(2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ)
20	快速高溫高壓滅菌釜	20	鹽酸
21	迴轉震盪培養箱	21	氫氧化鉀
22	直立式電泳儀	22	硫酸
		23	橙皮素
		24	硫酸亞鐵
		25	2,4-Dinitrophenylhydrazine
		26	矽藻土
		27	活性炭
		28	寒天粉
		29	蒟蒻粉

## 二、實驗流程

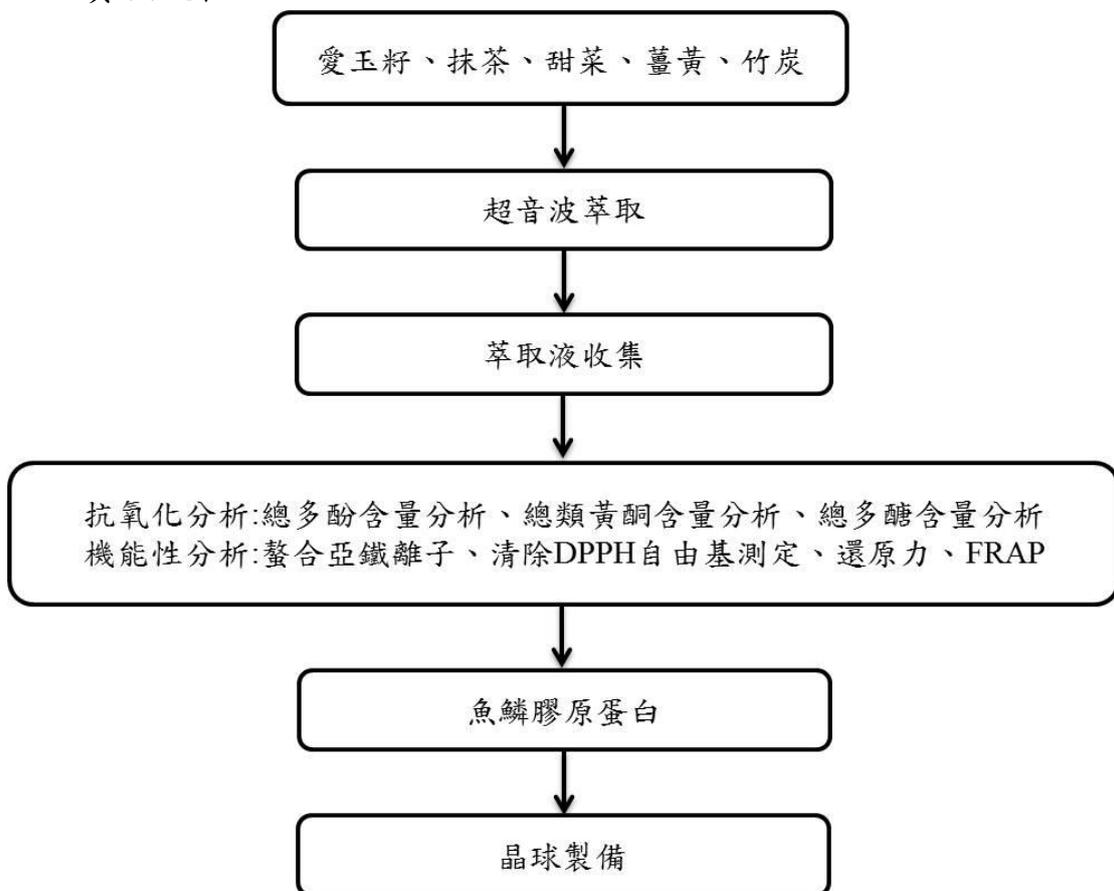


圖 1 萃取分析流程

## (一) 抗氧化物質分析

### 1. 總多酚量之測定流程

#### (1) 檢量線製作

- 吸取 1.0 mL Gallic acid 不同濃度放入離心試管，加入 95.0 % 乙醇和去離子水以及 50.0 % 酚類指示劑，置於 35.0°C 恆溫水槽中，靜置 5 分鐘。
- 加入 5 %  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (w/w)，在黑暗中靜置 35°C 恆溫水槽 30 分鐘。
- 用分光光度計設定吸收值(725 nm)波長，製作檢量線，如圖 2。

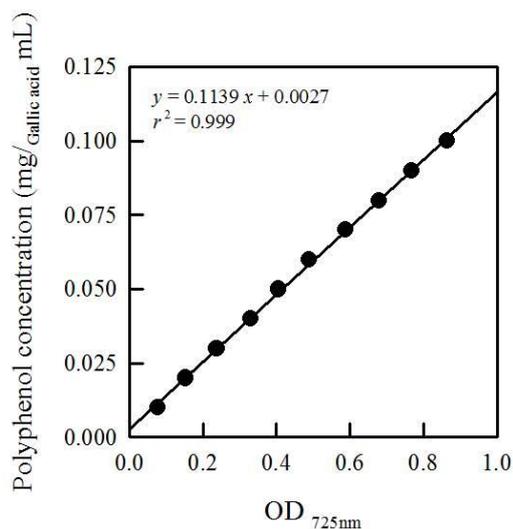


圖 2 總多酚之檢量線

#### (2) 樣品測定

取 1 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定樣品總多酚含量，用分光光度計設定吸收值(725 nm)波長。

### 2. 總類黃酮量之測定流程

類黃酮是多酚類化合物之一，分佈在自然界中，是植物之二次代謝有四千多種，其中類黃酮是一個大家族，有二千多種也是食品中重要的酚類物質。類黃酮主要可分為：黃酮類、黃酮醇類、黃烷酮類、黃烷酮醇類、查酮類、異黃酮等六大類；類黃酮化合物具有許多生物功能性，如抗菌、抗突變、抗發炎、抗過敏、抗氧化及抑制酵素等生理活性。

#### (1) Flavonoids 類黃酮分析方法檢量線製作

- 取 1.0mL Quercetin 不同濃度，加入 0.5mL 10.0%  $\text{AlCl}_3$  和 1mL  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ，再加入 3.0mL 去離子水至 35°C 水槽靜置 30 分鐘。
- 用分光光度計設定吸收值(415nm)波長，製作檢量線，如圖 3。

#### (2) 樣品測定

取 1 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定樣品總類黃酮  $\text{AlCl}_3$  含量，用分光光度計設定吸收值(415nm)波長。

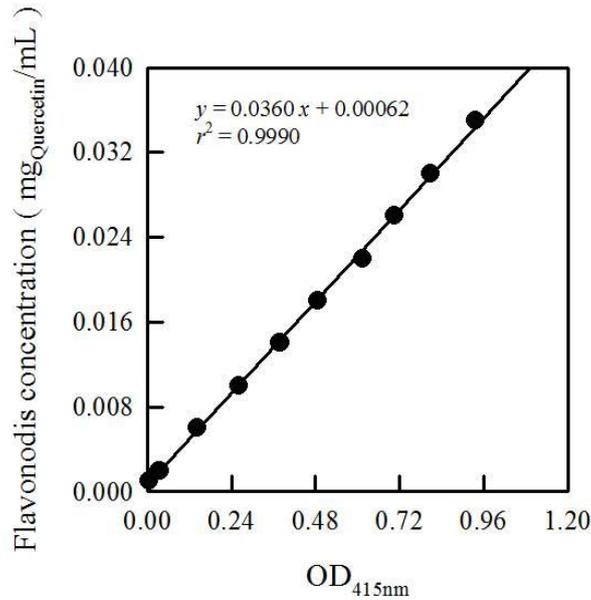


圖 3 Flavonoids 類黃酮分析法之檢量線

### 3.Flavanones 類黃酮分析方法檢量線製作

- 以乙醇配製橙皮素(Hesperetin)標準品，並分別稀釋不同濃度。
- 取步驟 1 中之試液 1.0 mL 加入 2.0 mL 之 DNP 溶液及 2.0 mL 甲醇，並置於 50°C 恆溫水槽中 50.0 鐘。
- 取出並冷卻後加入 5.0 mL KOH 甲醇液混和，靜置 2 分鐘。
- 再由上述之混合液取 1.0 mL 至裝有 5.0 mL 甲醇之離心試管中，震盪後以 3500 rpm、10 min 離心過濾。
- 取上清液 1.0 mL 加入 4.0 mL 甲醇，在波長 494 nm 下測其吸光值，並製作檢量線，如圖 4。

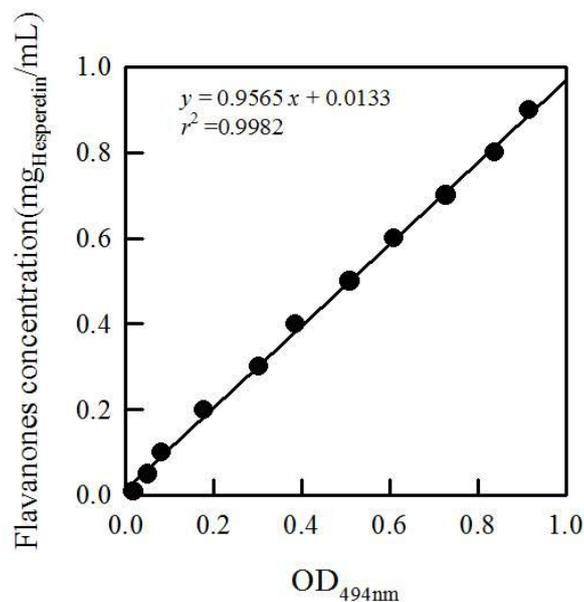


圖 4 Flavanones 類黃酮分析法之檢量線

#### (1)樣品測定

取 1 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定樣品總類黃酮 DNP 含量，用分光光度計設定吸收值(494 nm)波長。

#### 4.總醣分析:硫酸苯酚呈色法(phenol-sulfuric acid assay)之測定流程

多醣體是自然界中蘊藏豐富生物聚合體，生物體中有三種重要物質分別為蛋白質、脂肪、及糖類，其中糖類可簡單分為單糖、雙糖及多醣。多醣體是由單醣體(葡萄糖等)等多數結合而成，其種類與化學結合方式、分子大小都有差異性。多醣體主要功用：1.免疫細胞間的傳遞活性。2.活化體內細胞進行吞食作用。3.可以增強免疫機能，達到抑制癌細胞增殖。

##### (1)檢量線製作

- 配製不同濃度之葡萄糖(Glucose)去離子水試樣溶液 1.0 mL。
- 於蒸餾水試樣溶液中分別加入 0.5 mL 5 % Phenol + 2.5 mL 18 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。振盪搖晃均勻後，置於室溫的水槽中避光 25 分鐘，再次振盪搖晃均勻後，室溫避光 5 分鐘。
- 以分光光度計，在 490 nm 波長下，測定其吸光值，製作檢量線，如圖 5。

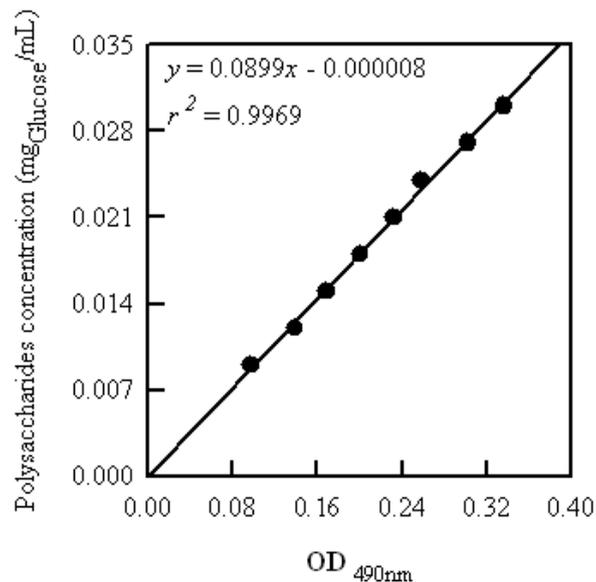


圖 5 總醣硫酸苯酚呈色法之檢量線

##### (2)樣品測定

取 1 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定樣品總多醣含量，用分光光度計設定吸收值(490 nm)波長。

##### (三)抗氧化力分析

##### 1.螯合亞鐵離子能力測定法(Metal chelating activity)

亞鐵離子極易與過氧化氫作用，產生氫氧自由基，促進油脂氧化，進而損害到人體健康，螯合亞鐵離子能力，在查證試樣阻止亞鐵離子與過氧化氫、超氧陰離子作用能力。金屬離子的促氧化作用，常是造成脂質氧化的主要原因，藉由氧化還原反應，僅需少量的金屬離子便可產生自由基並加速脂質氧化反應。

### (1) 樣品測定流程

- 取 1.0 mL 不同濃度之甲醇萃取液，加入 3.2 mL Methanol 及 0.1 mL 2 mM Iron (II) chloride。
- 30 秒後再加入 0.2 mL 5 mM Ferrozine，靜置 10 分鐘。
- 使用光譜儀檢測 562nm 之吸光值，吸光值愈低表示樣品螯合亞鐵離子的能力愈強。
- 計算螯合亞鐵能力(chelating effects) =  $[1 - (\text{樣品反應後於 } 562\text{nm 吸光值} / \text{控制組於 } 562\text{nm 吸光值})] \times 100$ 。

### 2. 清除 DPPH 自由基測定法(Free radical scavenging activity DPPH method)

脂質氧化過程中會有自由基形成，而引發連鎖反應，加速脂質本身的氧化。由抗氧化劑與 DPPH(diphenylpicryl-hydrazyl) 自由基的反應式(DPPH+AH(抗氧化劑) → DPPH+HA)，可知抗氧化劑在清除 DPPH 時會提供氫給 DPPH 自由基。

### (1) 樣品測定流程

- 取 4.0 mL 的樣品甲醇萃取液，加入 1.0 mL 新鮮配製的 1 mM DPPH 的反應液，均勻混合靜置 30 分鐘後。
- 使用分光光度計檢測 517 nm 的吸光值。以甲醇取代樣品作為控制組，樣品吸光值越低表示樣品清除 DPPH 自由基的能力越強。
- 計算清除率(scavenging effects) =  $[1 - (\text{樣品反應後於 } 517\text{ nm 吸光值} / \text{控制組於 } 517\text{ nm 吸光值})] \times 100$ 。

### 3. 還原力(Reducing power)之測定流程

還原力測定原理即試樣將赤血鹽( $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ) 還原成黃血鹽 ( $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ )，黃血鹽再與  $\text{Fe}^{3+}$  作用，生成普魯士藍，在 700 nm 波長測定吸光值，以檢測普魯士藍之生成量，作為試樣的還原力。

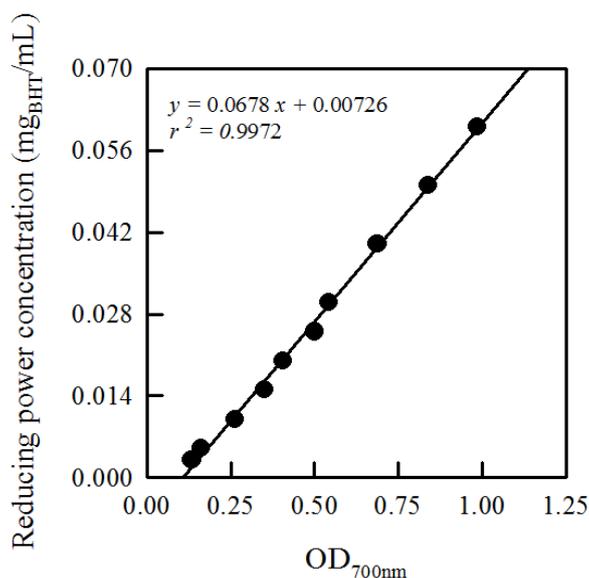


圖 6 還原力之檢量線

### (1)檢量線製作

- a. 取 2mL BHT 不同濃度試樣溶液，加入 2mL(0.2M)磷酸緩衝溶液(pH = 6.6) 及 1.0 % 赤血鹽於 50°C 恆溫水槽中 20 分鐘。將試樣快速冷卻，加入 10.0 % 三氯醋酸 2.0 mL 以 3000 rpm 離心 10.0 min，取上層液 2.0 mL 加入去離子水 2.0 mL 及 0.1% 氯化鐵 0.4 mL，混合均勻，反應 10 分鐘。
- b. 分光光度計設定 700 nm 波長，測定吸光值製作檢量線，如圖 6。

### (2)樣品測定

取 2 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定還原能力，用分光光度計設定吸收值(700 nm)波長。

## 4.FRAP (Ferric reducing antioxidant potential)測定法

還原三價鐵能力，是種測量食品中抗氧化成分能力的測試，可依 FRAP 值來選抗氧化食物。水果總抗氧化力與多酚、花青素等抗氧化成分含量呈正相關血漿鐵還原能力，用在抗氧化活性測定。在酸性環境下， $Fe^{3+}$  會因抗氧化物的作用還原成  $Fe^{2+}$ ，利用(TPTZ)的呈色特性可在波長 593nm 下測得抗氧化物的還原能力。

### (1)檢量線製作

#### a. FRAP 溶液配置：

A 液 0.31g 醋酸鈉+ 1.6mL 醋酸溶液定量刻度線；B 液 10 mmol/L TPTZ + 40 mmol/L HCl；C 液 20 mmol/L 氯化鐵，以 1：1：10 得 FRAP 混和液

- b. 取 0.1mL  $FeSO_4$  不同濃度溶液，取 3.0 mL FRAP 試劑，加入蒸餾水 0.3 mL，混合均勻至 37°C 恆溫水槽靜置 30 分鐘。用分光光度計設定 593 nm 波長，測定吸光值製作檢量線，如圖 7。

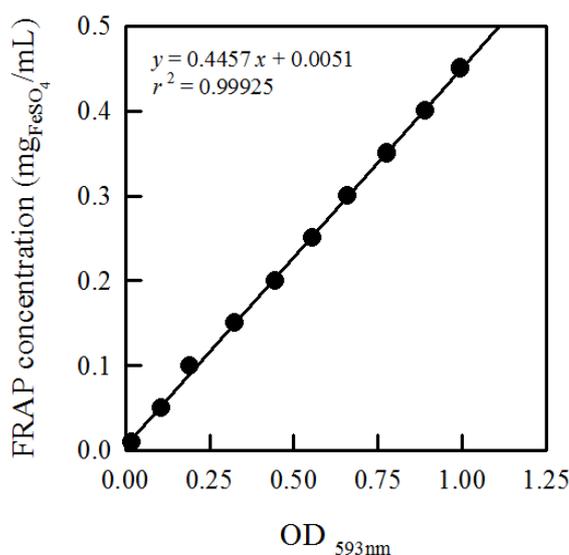


圖 7 FRAP 之檢量線

### (2)樣品測定

取 0.1 mL 樣品放入離心試管中，再將上列敘述測定 FRAP，用分光光度計

設定吸收值(593 nm)波長。

## (二)超音波萃取操作模式與萃取流程

### 1.操作模式

本研究主要以超音波萃取設備萃取天然物中的有效成分，本萃取方式是利用超音波功率將天然物中的細胞已破壁提取出來，來探討其中主要標的物，以初始操作條件進行萃取天然物之物質。

本實驗的操作參數為固定Power=200.0W、溫度=30.0°C下，萃取物克重、共溶劑的添加量、水、酒精、萃取溫度與萃取時間共六項，因上述變因得到超音波的最佳萃取操作條件，如表1。

### 2.萃取流程

本實驗將愛玉籽、抹茶、竹炭、甜菜及薑黃，分別注入100.0MI容器中(廣口瓶)，並分別加入共溶劑純水及95.0%乙醇(愛玉籽除外)，接著進行超音波振盪，本實驗的超音波萃取操作條件為固定Power=200.0W、溫度=30.0°C、所需時間、添加共溶劑量，進行萃取動作，將萃取時間結束後將放有愛玉籽、抹茶、甜菜及薑黃之容器(廣口瓶)取出，以抽氣過濾方式有效的將固、液分離出來，以量筒測量萃取後的薑黃液量，將薑黃萃取液收集並記錄，放置-21.0°C冰箱冷藏備用，已被進行分析測定，如圖8。

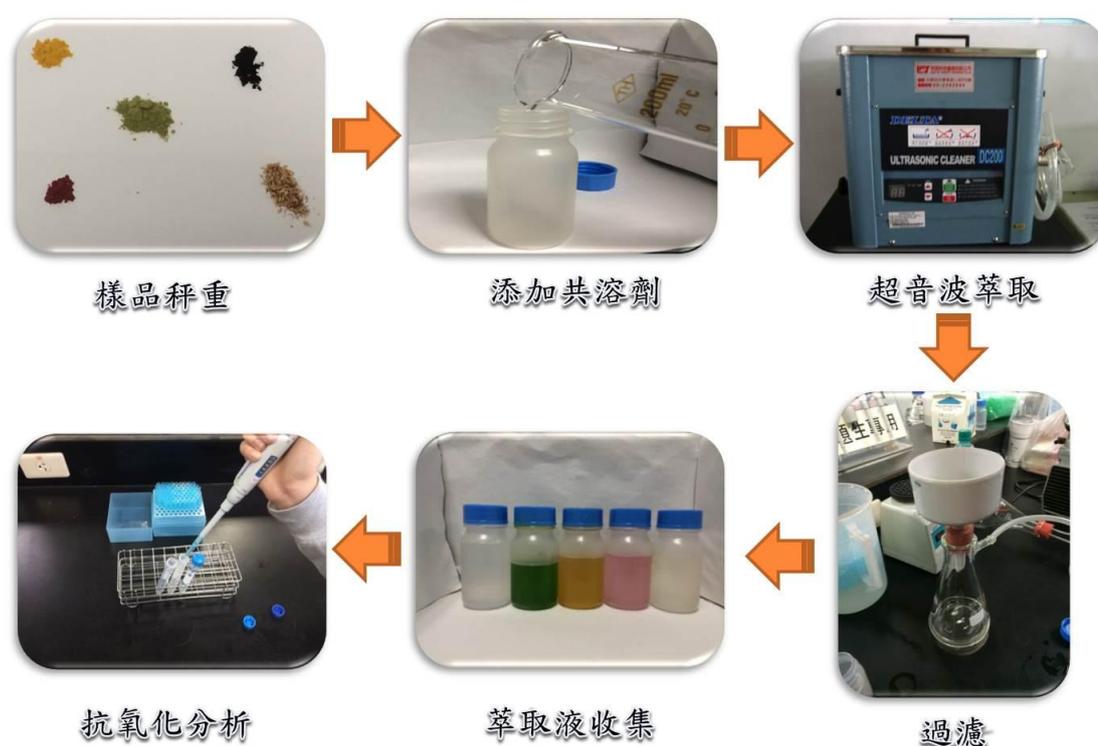


圖8 超音波萃取流程

### 3.天然物萃取條件

愛玉籽、抹茶、竹炭、甜菜及薑黃萃取條件，如表1。

表 1 超音波萃取之操作條件

變因	操作條件
樣品克重(g)	1.0
酒精濃度( $E_C$ , %)	95.0
共溶劑 H <sub>2</sub> O 添加量( $V_W$ , mL)	100.0
共溶劑乙醇添加量( $V_A$ , mL)	100.0
萃取溫度( $T_E$ , °C)	30.0
萃取時間( $t_E$ , hr)	4.0

### 三、魚鱗膠原蛋白萃取與分析

魚鱗膠原萃取流程，如圖 9；萃取操作條件，如表 2。

#### (一)魚鱗膠原萃取流程

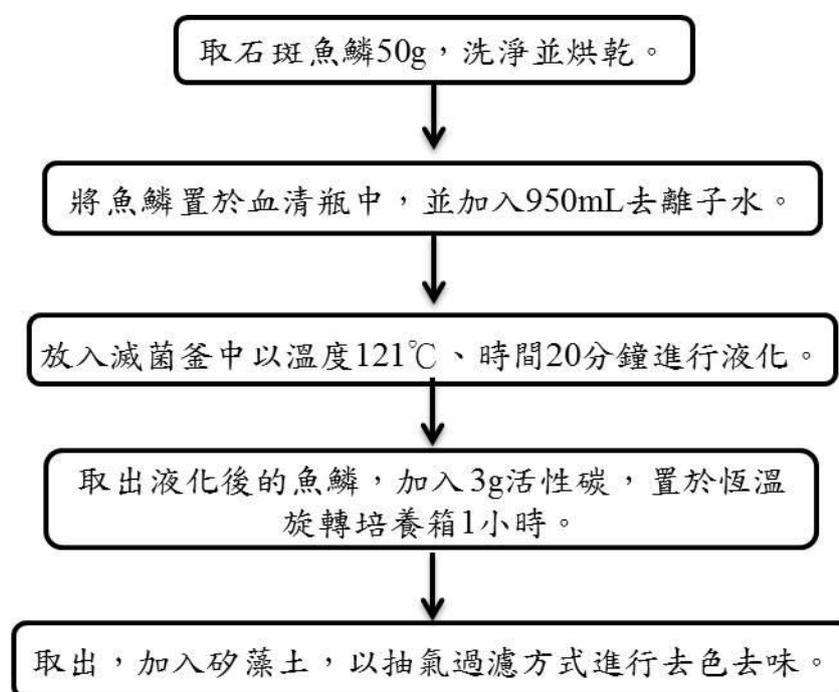


圖 9 魚鱗膠原蛋白萃取流程

#### (二)滅菌釜加熱萃取操作模式與萃取流程

##### 1.操作模式

本實驗將最佳超音波萃取操作條件進行滅菌釜加熱萃取，其操作條件為石斑魚鱗添加量 50.0g、H<sub>2</sub>O 添加量 950.0mL、萃取時間 20.0min、滅菌釜加熱壓力 1.2kg/cm<sup>2</sup>，將收集魚鱗萃取液量進行電泳分析。

##### 2.萃取流程

本實驗將石斑魚鱗添加量 50.0g、H<sub>2</sub>O 添加量 950.0mL、萃取時間 20.0min、滅菌釜加熱壓力 1.2kg/cm<sup>2</sup>，將魚鱗置入 1000.0mL 血清瓶中進行萃取動作，當萃取時間結束後，待冷卻後，加入 3.0g 活性碳至於 35°C 恆

溫旋轉培養箱，取出後加入矽藻土，以抽氣過濾方式進行去色去味，完成後準備電泳分析。

### 3. 魚鱗萃取條件

魚鱗萃取條件，如表 2。

表 2 操作條件資料表

變因	操作條件
魚鱗樣品克重(g)	50.0
共溶劑 H <sub>2</sub> O 添加量(V <sub>w</sub> , mL)	950.0
萃取溫度(T <sub>E</sub> , °C)	120.0
萃取時間(t <sub>E</sub> , min)	20.0

### (三)、魚鱗膠原蛋白電泳步驟

#### 1. 鑄膠：

- (1)將電泳玻片及氧化鋁片洗淨後擦拭乾淨，選擇所需厚度的間隔條(spacer)將其組裝於鑄膠套件中。
- (2)依照所需的溶液比例，選擇分離膠體濃度，然後緩緩倒入裝置好的鑄膠套件中。
- (3)膠體高度約佔玻片的 2/3 至 3/4 高，並儘快加入 100 mL 異丙醇，以壓平膠體液面。
- (4)約 30 分鐘至 1 小時後，凝膠完成，倒出上層的異丙醇。
- (5)配置聚焦膠體溶液，先準備好所需之樣本梳(comb)，加入溶液後立刻插入，整個過程必須在 5 分鐘內完成，約 30 分鐘可完成凝膠。
- (6)拆卸鑄膠套件:將多餘的凝膠去除，鑄好的膠片置於封口袋中放在 4°C 保存，並加入少量蒸餾水防止膠片乾裂。

#### 2. 電泳：

- (1)取出膠片回溫，將稀釋一倍的電泳緩衝液，倒入電泳槽底部，接著把膠片以 45 度架至電泳槽上；當電泳夾夾妥後，在電泳玻片組合的上方，加入電泳緩衝液。
- (2)膠片一定要回復室溫後才能架到電泳槽，否則玻片會漲破。
- (3)取適量的樣本(約 10~15 mL)，加入 1/4 體積之染料，混合均勻後以微量針管小心注入膠體中的樣本槽，並避免氣泡的產生。
- (4)將電泳槽上部的蓋子蓋上，確認正負極裝置正確，連接上電源供應器，定電壓以 100~150 V 進行電泳。
- (5)待追蹤染料跑出膠片後，關掉電源，取出膠片中的膠體，以解剖刀截角做記號，準備進行染色。

## 五、晶球製備與凍膜

### (一)晶球製備

利用碳酸鈣、氫氧化鈣與氧化鈣。以晶球成型機配合晶球模組包覆器，外徑流通 0.2% 晶球成型液(海藻萃取物：明膠：蒟蒻 = 1：2：1)，內徑則流通 1% 包

覆液(天然萃取物：玻尿酸：膠原蛋白：碳酸鈣 = 8：1：1：1)，緩慢將晶球水溶液滴入 0.1% 固化液(氫氧化鈣(牡蠣殼煅燒)：氧化鈣(牡蠣殼煅燒)：CaCl<sub>2</sub> = 2：2：1)中，即可得到晶球粒子。本品球成型技術，只要改變晶球成型液與包覆液配方，亦可應用於其他功能性化妝品與保健食品。

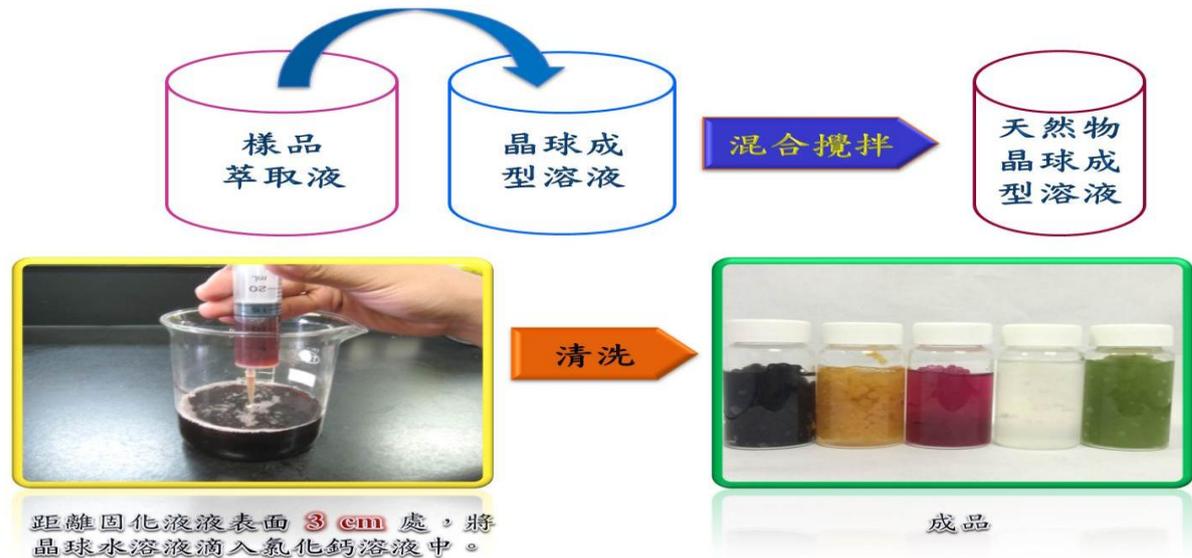


圖 10 晶球製備流程

## (二)凍膜

本研究利用滅菌釜高溫高壓式萃取方式將石斑魚鱗以去離子水作為共溶劑，萃取其膠原蛋白，接而將魚鱗萃取出來的膠原蛋白液體，以蒟蒻粉及寒天粉 2:1 比例的添加下，置入磁石後於加熱板上以 60°C 隔水加熱將其緩慢溶解，待完全溶解後冷卻並定型即可形成凍膜，如圖 11。

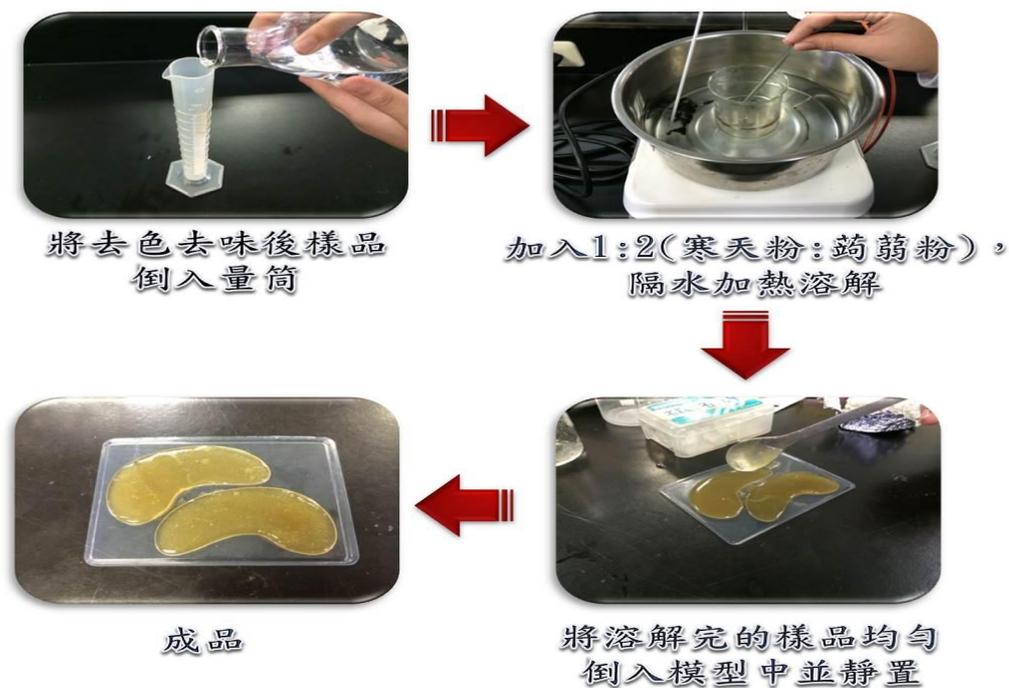


圖 11 凍膜製備流程

## 肆、研究結果

樣品中英文對照表，如表 3；抗氧化分析數據圖中英文對照表，如表 4；機能性分析數據圖中英文對照表，如表 4；抗氧化分析數據圖，如圖 12；機能性分析數據圖，如圖 13；魚鱗萃取液，如圖 14；電泳分析圖譜，如圖 15；晶球成品，如圖 16；膠原蛋白凍膜成品，如圖 17；膠原蛋白飲品，如圖 18。

### 一、分析數據圖

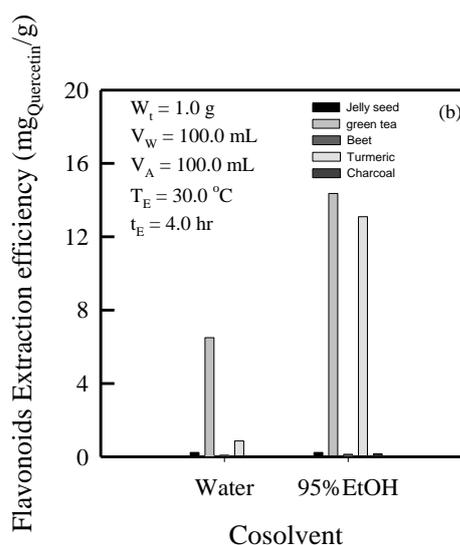
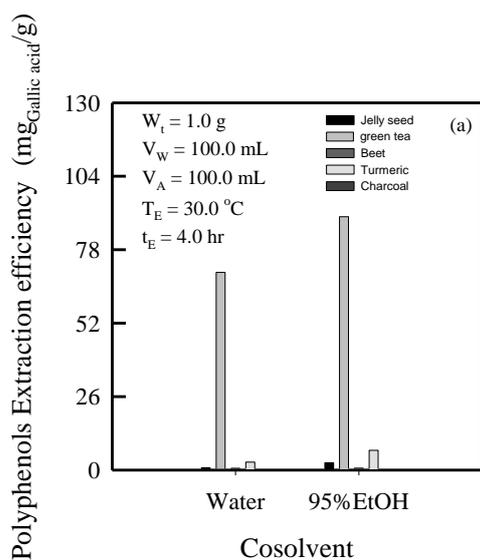
表 3 樣品中英文名稱對照表

中文名稱	英文名稱
愛玉籽	Jellyseed
抹茶	Green tea
甜菜	Beet
薑黃	Turmeric
竹炭	Charcoal

### (一) 抗氧化分析數據

表 4 抗氧化分析數據圖中英文名稱對照表

英文名稱	中文名稱
Polyphenols Extraction efficiency	總多酚萃取效率
Flavonoids Extraction efficiency	Flavonoids 類黃酮( $AlCl_3$ )萃取效率
Flavanones Extraction efficiency	Flavanones 類黃酮(DNP)萃取效率
Polysaccharides Extraction efficiency	總多醣萃取效率



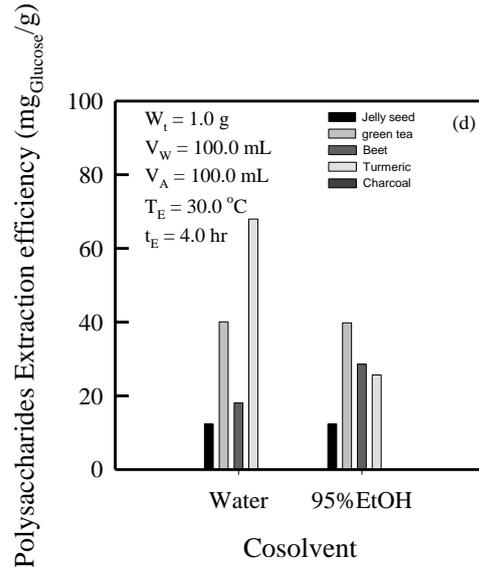
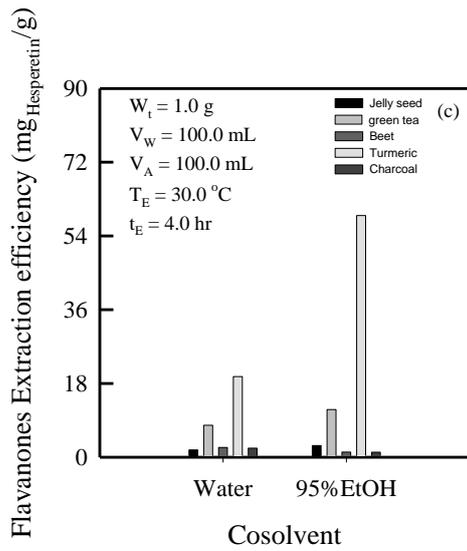
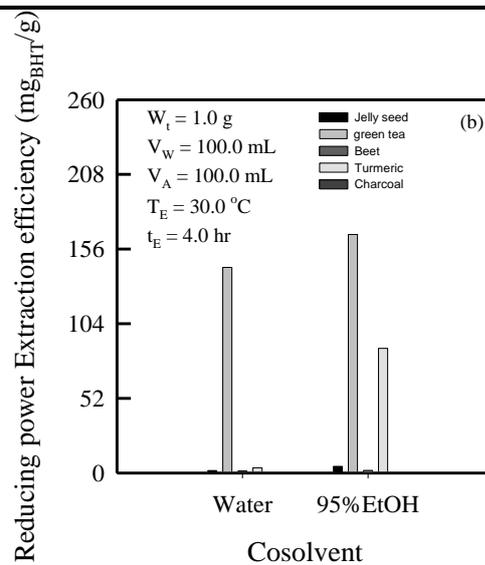
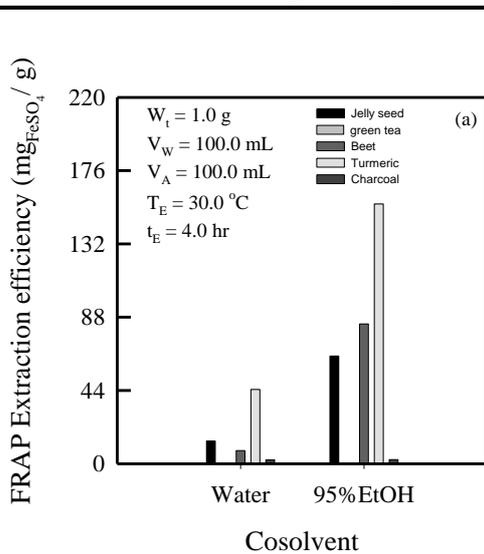


圖 12 愛玉子、抹茶、甜菜、薑黃、竹炭以不同溶劑萃取效率之影響圖(a)總多酚(b)Flavonids 類黃酮(c)Flavanones 類黃酮(d)總多醣

## (二)機能性分析數據

表 5 機能性分析數據圖中英文名稱對照表

英文名稱	中文名稱
FRAP Extraction efficiency	FRAP 萃取效率
Reducing power Extraction efficiency	還原力萃取效率
DPPH	清除 DPPH 自由基
Metal chelating activity	螯合亞鐵離子



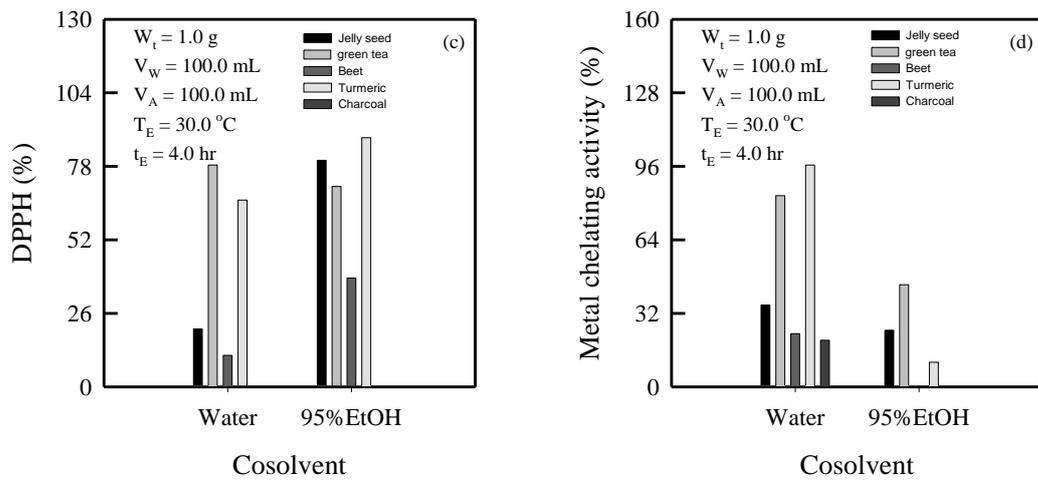


圖 13 愛玉子、抹茶、甜菜、薑黃、竹炭以不同溶劑萃取效率之影響圖(a)FRAP(b)還原力(c)清除 DPPH 自由基(d)螯合亞鐵離子

## 二、魚鱗膠原蛋白

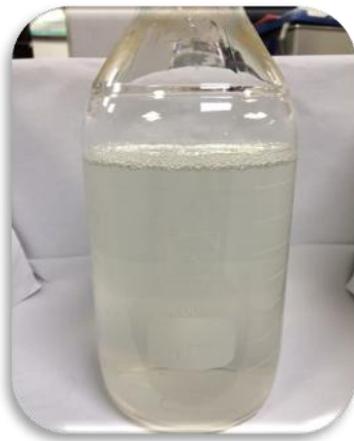


圖 14 魚鱗萃取液

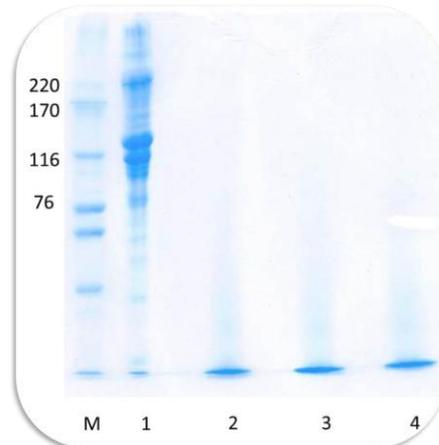


圖 15 電泳圖譜分析

## 三、晶球



圖 16 晶球成品

#### 四、凍膜

##### (一)凍膜成品



甜菜凍膜



竹炭凍膜



薑黃凍膜



愛玉籽凍膜



抹茶凍膜

圖 17 膠原蛋白凍膜成品

##### (二)凍膜

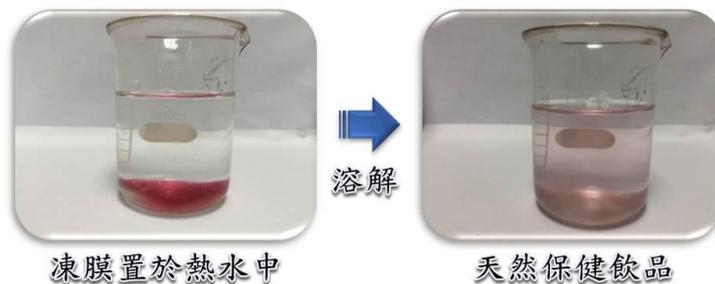


圖 18 膠原蛋白飲品

#### 伍、討論

##### 一、天然物萃取及其抗氧化物質含量與抗氧化力分析

天然物中含有許多抗氧化活性成份，本實驗將多種天然物利用超音波萃取設備探討愛玉籽、抹茶、甜菜、薑黃、竹炭中的抗氧化能力與機能性成份，並以不同共溶劑( $H_2O$ 、95.0% EtOH)來進行分析比對，其初期操作條件表 1。

經實驗分析結果得到，不同天然物中各有優勢與能力，從愛玉籽分析檢測後發現以共溶劑( $H_2O$ )進行萃取時，愛玉籽之總多醣萃取效率為  $12.3 \text{ mg}_{Glucose}/g$ ，多醣體主要功用為免疫細胞間的傳遞活性，活化體內細胞進行吞食作用使細胞增強免疫機能，所以多醣萃取效率越高則可達到抑制癌細胞增殖。愛玉籽之螯合亞鐵離子清除率為 35.6%，因亞鐵離子極易與過氧化氫作用，產生氫氧自由基，促進油脂氧化，損害人體健康，所以螯合亞鐵離子可抵抗氫氧自由基產生，且從文獻得知愛玉籽具有通乳、利濕，活血、消腫、治乳汁不下、散毒、止血等功效。

另外，抹茶在各項能力分析檢測後發現以 95.0 % EtOH 共溶劑萃取後發現，對抗氧化活性物質中之總多酚萃取效率為 89.7 mgGallic acid/g，多酚類是一種還原物質，可作為抗氧化劑，避免氧化傷害導致疾病，因此抹茶之多酚萃取效率具有不錯的抗氧化、抗發炎及抗癌等活性，對於心血管疾病及癌症具有預防之效應。還原力具有還原物質的能力，使身體延緩老化情形，而抹茶之還原力萃取效率為 166.1 mgBHT/g，有極佳的還原效率。從許多研究發現抹茶在五大營養素中包含蛋白質、脂肪、糖、維生素和礦物質，具有 23 種保健功能：清熱解毒、生津止渴、抗疲勞、消食解膩、醒酒消醉、利尿通便、抗腫瘤、降血壓、防輻射、明目清肝等。

而甜菜從分析實驗結果中發現物質成份具有總多醣萃取效率 28.6mgGlucose/g 及 FRAP 萃取效率為 84.0 mgFeSO<sub>4</sub>/g，可防止貧血，有助消化系統，對消化體中能有助於體內排放毒素，具有抗氧化的功效，是保肝益胃的良菜。

薑黃在日常生活中常應用於食用性咖哩的調味，經實驗分析結果發現以 95.0 %EtOH 作為共溶劑之抗氧化分析以類黃酮(DNP)萃取效率 59.0 mgHesperetin/g 為最佳，類黃酮(DNP)可抗發炎、抗過敏、抗氧化及抑制酵素等生理活性。機能性分析以 FRAP 萃取效率 155.9 mgFeSO<sub>4</sub>/g 之抗氧化能力較好，從文獻得知薑黃在清除自由基上有很大的優勢，可抑制代謝活化及促進致癌物質的去毒作用，且研究證明薑黃素能清除活性氧物質、減少氫氧自由基的作用，以避免自由基攻擊正常組織細胞所造成傷害，且能保護脂質、血紅素與 DNA 的變性。

近年來竹炭的功用備受重視，在竹炭分析檢測後發現以共溶劑(H<sub>2</sub>O)進行萃取時，竹炭內有微量的抗氧化物質，以類黃酮(DNP)萃取效率 2.2 mgHesperetin/g、螯合之萃取效率 20.3%效果較佳，竹炭可抑菌、鹼性食品、吸附能力等，也廣泛使用於許多食品上。

## 二、魚鱗膠原蛋白

本研究利用滅菌釜高溫高壓式萃取方式將石斑魚鱗以去離子水作為共溶劑，萃取其膠原蛋白，並討論以 50.0 g、共溶劑 H<sub>2</sub>O 添加量 950 mL、萃取時間 20 min、萃取溫度 120.0°C 之膠體樣品以電泳 SDS-Page 方式檢測膠原蛋白原液分子量並製成凍膜。經 SDS-Page 的檢測結果，可證實分子量從 220KD 降至 76KD 以下。

## 三、晶球

一般市面上的化妝品，大多都讓有效的抗氧化物曝露在空氣中，而我們將抗氧化物製成晶球，一為保護抗氧化物質，讓其不接觸到空氣，而被破壞。二為使化妝品更具美觀，進而刺激購買慾。

## 四、凍膜

將從魚鱗萃取出的膠原蛋白液體添加天然物製成凍膜，此凍膜除了可外敷使用外，也可溶於熱水中形成液體口服飲用。

## 陸、結論

本研究利用超音波萃取方式將愛玉子、抹茶、甜菜、薑黃、竹炭分別各以 H<sub>2</sub>O 及 95.0 % EtOH 作為共溶劑，萃取其有效成分，並討論以 1.0 g、共溶劑添加量 100.0 mL、萃取時間 4.0 hr、萃取溫度 30.0 °C 之樣品對總多酚、Flavonoids 類黃酮、Flavanones 類黃酮、總多醣、FRAP、還原力、清除 DPPH 自由基、螯合亞鐵離子分析之影響。愛玉子、抹茶、甜菜、薑黃具抗氧化成分與抗氧化力，以抹茶效果最佳。

台灣石斑魚鱗經 110 度滅菌釜高溫高壓下，可以得到高純度的魚鱗粗膠原蛋白原料，經電泳結果可得知分子量經過滅菌釜高溫高壓下，分子量會有變小的現象，能證實高溫高壓能降解膠原蛋白的分子量。而低分子的膠原蛋白在人體吸收上比較容易吸收，但高分子的膠原蛋白乾燥後有收縮現象。

本次的實驗成功地利用魚鱗膠原蛋白、蒟蒻粉及寒天粉不同的比例製成不同彈性、硬度的凍膜，再以魚鱗膠原蛋白固化液及以晶球成型機配合晶球模組包覆器製成晶球。將凍膜與晶球製成可以吃的化妝品與保健品。

## 柒、參考資料及其他

1. 卓晏瑜，「愛玉子的瘦果與果托對抗氧化及脂質代謝之影響」，輔仁大學營養科學系，碩士論文，2011 年。
2. 李翔、許彥「抹茶製品開發研究進展」，重慶三峽職業學院，2013 年。
3. 張景樓，王洪江，張宇航，「紅甜菜的利用價值及其在糖甜菜育種上的應用」，中國糖料，吉林省甜菜研究所，2006 年。
4. 楊國義，「薑黃素之藥物動力學研究及薑黃的相關成分分析」，傳統醫藥學研究所，碩士論文，2005 年。
5. 潘敏雄，「薑黃素的代謝與生理活性的探討及多酚類抗發炎與引發細胞凋亡機制之研究」，國立台灣大學醫學院生化學研究所，博士論文，2000 年。
6. 陳彥志，「竹炭粉對乳酸菌生長的影響」，中興大學食品暨應用生物科技學系所學位論文，2012 年。
7. <http://juang.bst.ntu.edu.tw/ECX/methods.htm>。
8. 李素菁，「蜂膠之抗氧化性及其類黃酮物質定量方法之探討」，碩士論文，屏東科技大學食品科技系，1999 年。
9. 張嘉琪，「以 HPLC 法及光譜法測定蜂膠中之類黃酮物質」，碩士論文，屏東科技大學食品科技系，1999 年。
10. 王忠民，王躍進，周鵬，「苯酚—硫酸法測定葡萄多糖含量」，新疆農業大學學報，第 27 期，第 87-90 頁，2004 年。
11. 陳永昇，「以超臨界二氧化碳流體萃取 *Chlorella vulgaris* C-C 中機能性化合物探討之研究」，碩士論文，高苑科技大學化工與生化工程系，2010 年。