

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高中組 農業與食品學科

(鄉土)教材獎

052201

菇的！GOOD！保養品—蕈類萃取液之研究

學校名稱：裕德學校財團法人新北市裕德高級中等學  
校

作者：  高二 王奕翔  高二 王玟淇  高二 王秉諺	指導老師：  張心怡
---	------------------

關鍵詞：蕈類、萃取液、保濕效果

# 菇的！GOOD！保養品—蕈類萃取液之研究

## 摘要

餐桌上美味的菜餚不乏菇類料理的出現，對於「菇」，我們常常與養生做聯想，因其富含營養物質，所以市面上許多保健食品都是以蕈類製成，但僅侷限於吃，較少擦在皮膚上的產品，因此我們想要探討蕈類萃取物拿來作為保養品的潛力。從研究中我們發現蕈類富含碳水化合物，也在萃取液中測得糖類，結果顯示蕈類萃取液可以提升肌膚含水度及肌膚彈性，藉此達到保濕的效果，這與糖類具有保水能力有關，且以玫瑰菇及柳松菇的萃取液效果最佳。但萃取液 pH 值並不適合長時間塗抹在人體肌膚上，所以如果要將萃取液作為化妝保養品，可以另外添加天然酸性的物質，我們也期許未來蕈類萃取液可以「廢材再利用」，萃取不會食用的下層蕈柄，將其運用在化妝保養品上。

## 壹、 研究動機

平常學校提供的營養午餐中常見許多不同種的菇類，這些菇類不只風味不同，還含有多種的營養素，也常與「養生」有著關聯。菇類除了味道鮮美、營養豐富外，還含有許多珍貴的健康成份，主要成份為多醣體，並富含蛋白質、纖維質、胺基酸，更蘊含維生素 B 群，包括：B1、B2、B6、B12，及胡蘿蔔素、鉀、鐵等營養成分。

在多種成分中，蕈菇多醣體(mushroom  $\beta$ -Glucans)，可有效調節生理機能、促進新陳代謝，常見的養生木耳飲也有養顏美容的效果。國內外有許多菇類萃取物的研究，但主要都是針對食品上的功效做探討。在種植菇類的過程中，我們發現每一朵菇摸起來都有滑嫩的觸感，這讓我們不禁好奇，是否可將菇類萃取物拿來做為化妝品，可以將這些調節身體的功效應用在肌膚上。因此我們選擇不同種類的蕈類進行萃取，並且探討不同蕈類之萃取液的保濕效果。

## 貳、 研究目的

- 一、研究不同蕈類之萃取液的特性
- 二、分析不同蕈類之萃取液的成分
- 三、比較不同蕈類之萃取液的產率
- 四、探討不同蕈類之萃取液的保濕效果

## 參、 研究設備及器材

### 一、研究設備及器材

表 3.1、研究設備及器材

記錄器材	數位相機、手機、電腦、筆記本
收集器材	李必氏冷凝管、燒瓶、錐形瓶、燒杯、加熱板、水管、鍋子、沙拉油、支架
測量器材	紅外線測溫槍、電子秤、量筒、三合一肌膚檢測儀、pH 酸鹼值測試筆、甜度計
實驗器材	滴管、護手霜 A.B 牌、培養皿

### 二、蕈類之選擇

我們所選用的蕈類分為市面上常見的，由一般大賣場購買；以及可用太空包種植的種類(珊瑚菇及玫瑰菇)，則從養菇場購買，因此可以取得品質有保證的蕈類。以下分別為實驗蕈類：

1. 珊瑚菇 (*Pleurotus citrinopileatus*)
2. 玫瑰菇 (*Pleurotus djamo*)
3. 秀珍菇 (*Pleurotus ostreatus*)
4. 柳松菇 (*Agrocybe aegerita*)
5. 金針菇 (*Flammulina velutipes*)
6. 木耳 (*Auricularia auricula-judae*)

## 肆、 研究過程及方法

### 一、研究架構

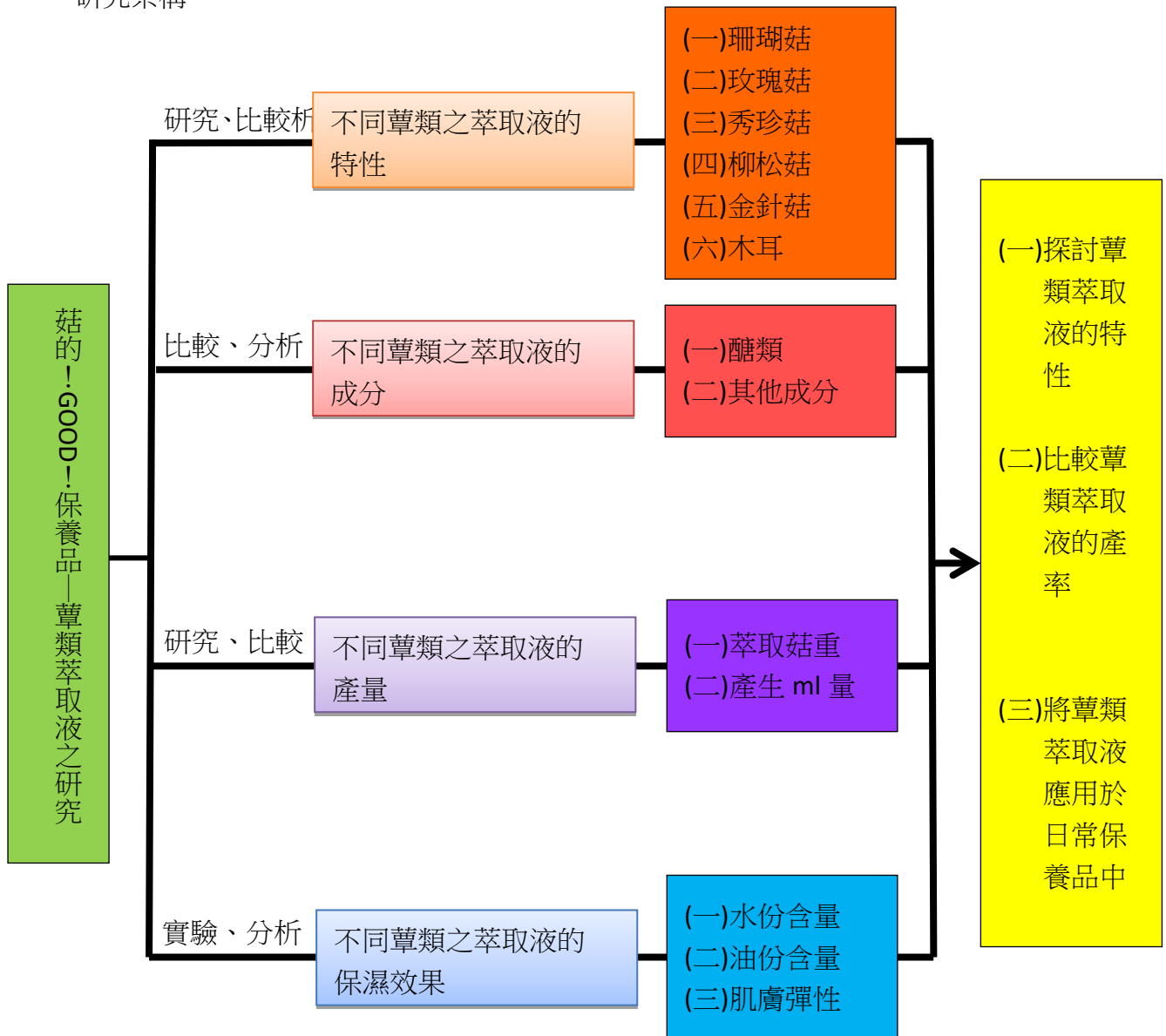


圖 4.1、研究架構

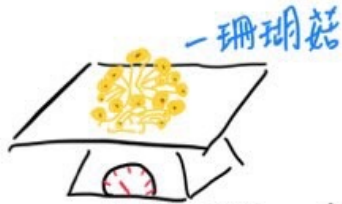
### 二、研究方法

我們的研究流程主要分成三個部分，首先將食用蕈類進行簡單蒸餾法，萃取其冷凝液，再來分析蕈類萃取液的成分及產量比較，最後利用萃取液去測試它們的保濕效果。

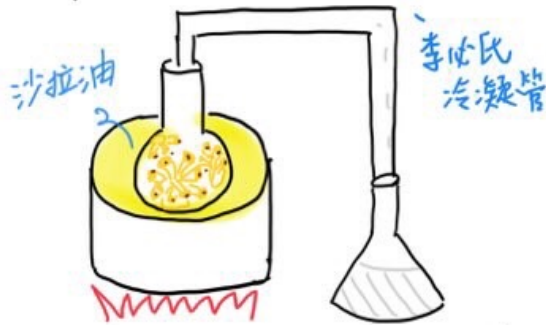
- 使用的葷類材料  
 ⇒ 珊瑚、玫瑰、柳松、秀珍、金針、木耳

- 皮膚檢測：  
 ⇒ 請受試者塗抹其中一種萃取液，靜止約 3 min

- 蒸餾過程：  
 Step 1. 測葷類重量



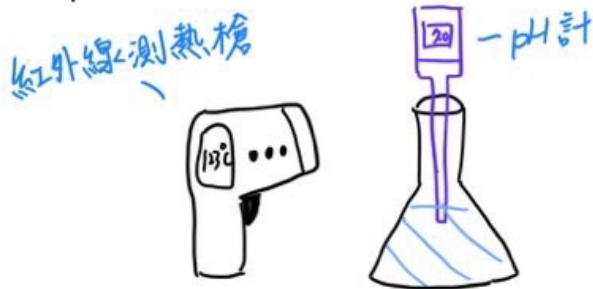
- Step 2. 將葷類裝入蒸餾瓶中(油浴)



- ⇒ 再利用三合一肌膚檢測儀測試肌膚水份、油份及彈性。



- Step 3. 測量萃取液的溫度 & pH 值



- Step 4. 將各種葷類萃取液封口保存

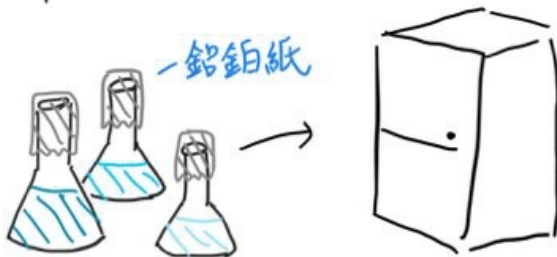




圖 4.2、研究流程

## (一) 實驗操作

### 1. 蕈類萃取液

針對實驗中的六種蕈類進行萃取，我們採用萃取純露的方法—簡單蒸餾法，利用高溫蒸氣通過李必氏冷凝管的方式來進行蒐集，過程如下所示：

表 4.1、簡單蒸餾法

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 將蕈類放入燒瓶內。</li><li>2. 使用加熱板進行油浴，因油的沸點較高，所以使用沙拉油進行隔油加熱。</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 完整裝置如右所示。</li><li>2. 分別萃取六種蕈類，每次測量加熱溫度，油鍋溫度可達 200°C ↑；加熱物可達 100°C ↑；蒸氣可達 99°C。</li><li>3. 萃取出來的蕈類蒸餾冷凝液會滴入錐形瓶內。</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比較不同萃取液的顏色及萃取量。</li> <li>2. 利用 pH 酸鹼值測試筆檢測其 pH 值。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用甜度計檢測其含糖量。</li> <li>2. 結束後，利用鋁箔紙蓋起來，並放置冰箱冷藏以維持品質。</li> </ol>

蕈類中所含的成份很多，其中以多醣體(Polysaccharides)最廣為人知，多醣體多存在於菇蕈類如樟芝、靈芝、冬蟲夏草、巴西蘑菇及藻類植物中。不同的菇蕈各自有不同的多醣體，其組成和功效都有些許不同，不只營養價值極高，優質的多醣體還有調節機能、輔助體力的實驗功效。

例如：香菇中有香菇多醣、草菇與金針菇中有冬菇素，這些具高分子量的多醣體有強的抗癌作用。洛桑加參醫師說，菇類萃取物是從金針菇所萃取出來的幾丁質，與動物性甲殼素結構相似。幾丁質可抑制飲食中脂肪吸收過程，而達到不易形成體脂肪之效果。在國人中 95% 以上肥胖者皆屬於單純性肥胖（脂肪細胞增大所引起），而菇類萃取物可降低飲食中脂肪的吸收，因此有減少體脂肪形成及調節體重之功效。菇類除了以上的優點及味道鮮美、易於烹調外，還有一項特點，便是非



常耐煮，其營養成份甚至加熱到攝氏 180°C 也不會分解，並可保持其他合煮物的成份。在烹調的過程中，菇類的營養會釋出，易於被人體吸收 (Uho 編輯部, 2012)。綜合上述，我們可以知道蕈類中富含許多營養成份，這些成份可以調節體質，且不易被高溫所破壞，因此我們採用簡單蒸餾法來萃取蕈類的冷凝液，期望可獲取這些營養物質，並用在後續的實驗中。

## 2. 蕈類萃取液的保濕效果

我們將蕈類萃取液進一步做保濕效果的試驗，因為要將萃取液使用在人體，所以我們須先進行過敏測試，以確保此萃取液可以擦拭在同學的肌膚上。我們首先將萃取液塗抹在研究者的手背肌膚確認都沒有問題 (無泛紅) 後，再以本校高中部 30 位同學當作研究對象，利用同學的手背進行肌膚的測試，我們利用三合一肌膚檢測儀測定同學在塗抹萃取液前後的肌膚差異。

表 4.2、肌膚檢測方式

<p>利用肌膚檢測儀測試手背的皮膚保溼效果</p>	
<p>盲測： 塗抹生理食鹽水(以確保不是滲透壓造成含水量變化)以及蕈類萃取液(受試者未知)。</p>	



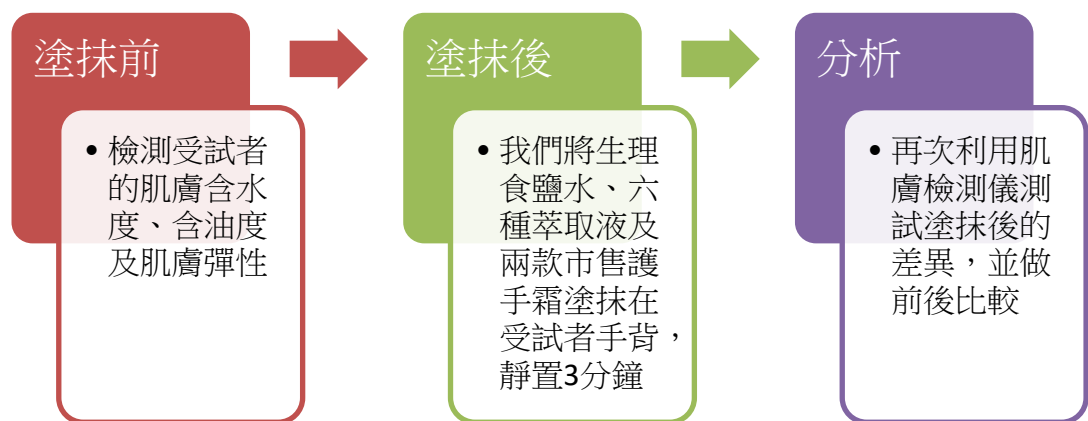


圖 4.3、保濕效果試驗的流程

## (二) 肌膚檢測儀的原理

1. 肌膚含水量：利用皮膚電生理特性會隨水分含量增減而變化的關係，透過量測皮膚電生理參數(導電性)，間接推估皮膚角質層含水量。藉由測量肌膚導電性，可以了解肌膚含水量。因為水分含有電解質，能導電，所以表皮含水量越高，導電性越好。
2. 肌膚彈性：利用探頭所製造負壓吸引皮膚變形，當取消負壓時，皮膚會復原，因此藉此可測量皮膚的彈性，即回復力。

## 伍、 研究結果

### 一、研究不同蕈類之萃取液的特性

我們利用簡單蒸餾法來蒐集蕈類萃取液，因蕈類本身含水量較高，所以在燒瓶內我們只放入蕈類，並無添加任何水，這樣也可確保產生的冷凝液皆是由蕈類所產生，我們想比較不同的蕈類所產生的萃取液是否有差異。

從一開始的萃取，我們記錄每種蕈類在產生蒸氣至冷凝液的最高溫度，之後比較其產量及顏色味道，最後利用 pH 酸鹼值測試筆檢測萃取液的 pH 值。

實驗結果如下所示：

表 5.1、不同蕈類的萃取液顏色

菇種	珊瑚菇	玫瑰菇	秀珍菇
圖片			
菇種	柳松菇	金針菇	木耳
圖片			

雖然我們利用六種菇來萃取，進行三重複後產生了十八個萃取液，但是這些萃取液的味道大同小異，就是一種很濃厚的「菇味」，這種菇味跟老師提供給我們品嚐過的「素雞精—菇蕈萃取液」完全相同，所以我們萃取出來的冷凝液應該是成功的，只是有些時間掌控的沒有太好，有可能是過度蒸餾，導致有部分產生燒焦味。萃取液的顏色大多呈現清澈透明或有些許的白色混濁，如上表照片所示。

表 5.2、不同蕈類萃取之溫度

菇種項目	油浴溫度	燒瓶內溫度	冷凝液溫度
珊瑚菇	155-161°C	95-100°C	87-90°C
玫瑰菇	142-228°C	99-138°C	86-99°C
秀珍菇	143-179°C	98-126°C	82-98°C
柳松菇	178-184°C	97-132°C	83-94°C
金針菇	165-185°C	96-124°C	83-92°C
木耳	172-180°C	92-98°C	87-93°C

表 5.3、不同蕈類萃取液的 pH 值

菇種項目	萃取液 1	萃取液 2	萃取液 3
珊瑚菇	7.2	8.78	7.47
玫瑰菇	7.3	7.5	7.41
秀珍菇	7.85	7.38	8.6
柳松菇	7.54	7.32	7.44
金針菇	7.5	7.3	7.35
木耳	7.1	7.3	7.0

蕈類萃取的油浴溫度介於 150~250°C 間、燒瓶內溫度介於 90~140°C 間、冷凝液溫度介於 80~99°C 間，而蕈類萃取液的 pH 值都呈現中性至弱鹼性，其中以秀珍菇的 pH 值較高。蕈類與蔬菜（植物）相同，都是屬於鹼性食物，其成分富含鉀、鈉、鈣、鎂、鐵這些礦物質，而這些礦物質進到人體中，就會呈現鹼性。

我們人體的肌膚表層呈現弱酸性，所以市面上所販售的保養品為了貼近人體的肌膚，也都設計成弱酸性，標榜不傷害我們的皮膚，但我們萃取出來的冷凝液呈現中性至弱鹼性，

並無法貼近皮膚的 pH 值，也可能會有影響到肌膚表層狀態的疑慮，因此如果要將蕈類萃取液製作成保養品，需要再添加其他物質來調整其 pH 值。

#### 小結論：

1. 蕈類萃取液的顏色大多呈現清澈透明或有些許的白色混濁，味道聞起來有濃厚的菇味+燒焦味。
2. 蕈類萃取的冷凝液溫度介於 80~99°C 間，而蕈類萃取液的 pH 值都呈現中性至弱鹼性。
3. 以蕈類萃取液作為保養品，需添加其他物質來調整為弱酸性，才可貼近人體肌膚。

## 二、分析不同蕈類之萃取液的成分

為了解我們萃取出來的冷凝液是否具有保養的效果，我們將蕈類及其萃取液進行成分分析，首先我們在「食品營養成分資料庫」中搜尋實驗的六種蕈類，整理出這六種蕈類的營養成分，如下表所示：

表 5.4、六種蕈類的營養成分

樣品名稱		珊瑚菇	玫瑰菇	秀珍菇	柳松菇	金針菇	木耳
分析項	單位	每 100 克含量					
水分	g	89.7	88.8	91.3	89.2	89.1	89.9
粗蛋白	g	4	4.5	3.3	3.7	2.6	0.9
粗脂肪	g	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1
總碳水化合物	g	5.2	5.6	4.6	6	7.2	8.8
維生素 B1	mg	0.13	0.07	0.07	0.23	0.17	0.01
維生素 B2	mg	0.44	0.09	0.34	0.58	0.23	0.09
維生素 B3	mg	5.97	0.31	3.54	7.11	6.49	0.31
維生素 B6	mg	0.2	0.03	0.14	0.15	0.1	0.03

維生素 B12	ug	0.2	0.13	0.12	0.34	0.02	0.13
---------	----	-----	------	------	------	------	------

我們發現蕈類所含的水分很高，而總醣量則是位居第二，在醣類中含量最多的通常都是葡萄糖。我們也發現萃取出來的冷凝液有些許滑膩的觸感，所以我們使用甜度計來測試其含糖量。

表 5.5、不同蕈類萃取液的含糖量

菇種項目	萃取液 1	萃取液 2	萃取液 3
珊瑚菇	3%	2%	無法測得
玫瑰菇	3%	無法測得	3%
秀珍菇	無法測得	無法測得	2%
柳松菇	4%	3%	無法測得
金針菇	5%	3%	3%
木耳	4%	4%	6%

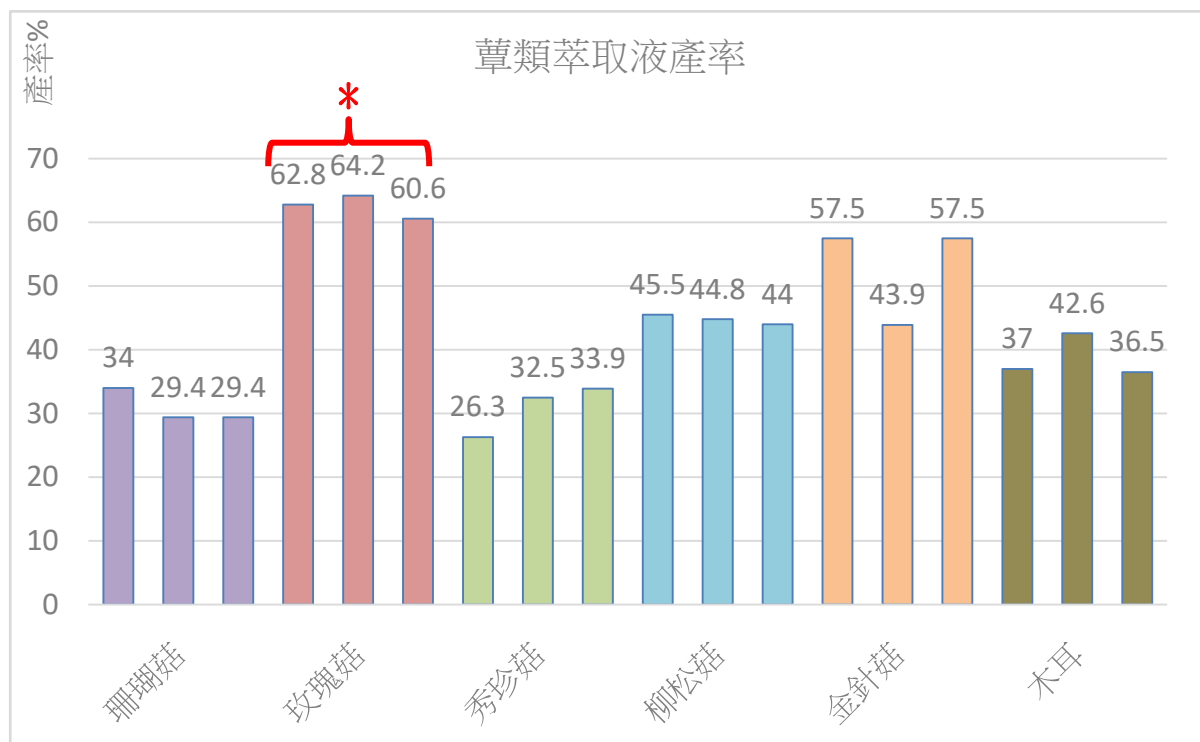
因為我們使用簡單蒸餾法，所以萃取出來的東西並不是那麼純，主要成分還是水，其他物質的含量很低，經由甜度計去測試，發現含糖量都很低，甚至有些萃取液完全無法測得糖類。結果如上表所示，還是可以發現萃取液中含有糖，這也就是為什麼冷凝液摸起來有滑膩的觸感。

#### 小結論：

1. 蕈類所含的水分很高，碳水化合物含量位居第二。
2. 因蕈類萃取液中含有糖分，所以摸起來有滑膩的觸感，其中以木耳的糖類含量最高。

### 三、比較不同蕈類之萃取液的產率

接下來我們比較不同種蕈類所產生的萃取液產量，若要將萃取液推廣至保養品上，其產率也是很重要的，因此我們將這 18 個蕈類萃取前進行秤重，並在萃取後計算所產生的毫升數，比較它們的產率(ml/g 換算成 %)，結果如下圖所示。



t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等 ( $p < 0.05$ ，達顯著差異)

圖 5.1、蕈類萃取液產率比較

我們發現大部分萃取液產率都有達 30% 以上，只有珊瑚菇及秀珍菇的產率較低，而玫瑰菇的產率最高，金針菇為第二。

表 5.5、玫瑰菇與其他菇萃取液的比較

(t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等)

	變數 1	變數 2
平均數	40.60714286	62.53333
變異數	82.61763736	3.293333
觀察值個數	15	3
假設的均數差	0	
自由度	16	
t 統計	-8.28789079	

P(T<=t) 單尾 2.77817E-07

臨界值：單尾 1.753050356

P(T<=t) 雙尾 5.55634E-07

臨界值：雙尾 2.131449546

表 5.6、玫瑰菇與金針菇萃取液的比較

(t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等)

	變數 1	變數 2
平均數	62.53333333	52.96667
變異數	3.293333333	61.65333



觀察值個數	3	3	P(T<=t) 單尾	0.054467123
Pooled 變異數	32.47333333		臨界值：單尾	2.131846786
假設的均數差	0		P(T<=t) 雙尾	0.108934246
自由度	4		臨界值：雙尾	2.776445105
t 統計	2.056093387			

我們將產率最高的玫瑰菇萃取液與其他萃取液作比較，利用 t 檢定比較其產率，發現有達顯著差異，接著將玫瑰菇與產率第二高的金針菇做比較，則沒有顯著差異，結果如上表所示。

#### 小結論：

1. 蕈類萃取液產率可達 30%以上。
2. 玫瑰菇萃取液的產率最高，與其他蕈類萃取液相比有達顯著差異。

#### 四、探討不同蕈類之萃取液的保濕效果

最後我們將自己蒸餾出的蕈類萃取液進行手背的肌膚試驗，探討蕈類萃取液的保濕效果與市售護手霜及生理食鹽水的差異。兩款護手霜都有潤膚、保濕的效果，我們的對照組分別有：護手霜 A 牌及護手霜 B 牌，與 18 個蕈類萃取液及生理食鹽水進行盲測做比較。我們實驗分成兩個部分：先用肌膚檢測儀測試受試者的肌膚，再塗抹待測物（生理食鹽水及蕈類萃取液，受試者未知塗抹什麼物質），靜置 3 分鐘後，最後用肌膚檢測儀再次測試受試者的肌膚含水度、含油度及肌膚彈性，藉此了解蕈類萃取液的保濕效果。第二部分則是改塗抹對照組一護手霜，步驟跟第一部分完全相同。

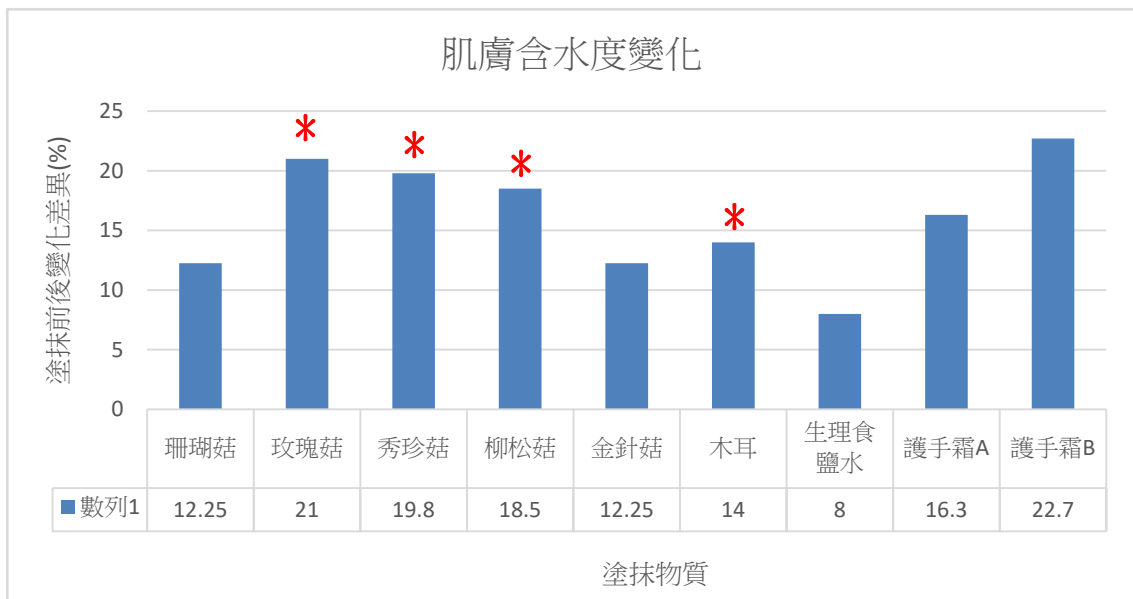




圖 5.2、利用肌膚檢測儀測試同學的手背肌膚

#### (一) 肌膚水份含量變化

我們首先分析肌膚水份含量的變化，利用成對樣本  $t$  檢定，比較其差異性，結果如下圖表所示。我們將 30 位受試者的塗抹前後肌膚水份變化做一個統整，並且作統計分析，主要分成兩個部分：1.將葶類萃取液塗抹後的變化差異與塗抹生理食鹽水做比對；2.將葶類萃取液塗抹後的變化差異與兩牌護手霜做比對。



成對樣本 t 檢定 ( $p < 0.05$ ，達顯著差異)

圖 5.3、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚含水量變化

我們發現 1.塗抹玫瑰菇、秀珍菇、柳松菇及木耳這四種萃取液的含水量變化與塗抹食鹽水相比，有達顯著差異。；2.塗抹蕈類萃取液後的肌膚含水量變化與塗抹護手霜沒有顯著差異。由此可知塗抹蕈類萃取液可以提升肌膚的含水量，達到保濕的功效，且效果與塗抹護手霜並沒有太大的差別。

在六種萃取液中，又以「玫瑰菇」的效果最好，含水量變化高達 21%，而珊瑚菇及金針菇萃取液的含水量變化最小，且經過成對樣本 t 檢定與生理食鹽水相比，沒有達顯著差異。不過六種萃取液都有提升肌膚含水量，表示具有一定的保濕效果。

## (二) 肌膚油份含量變化

再來我們分析肌膚油份含量的變化，一樣利用成對樣本 t 檢定，比較其差異性，結果如下圖表所示。我們將 30 位受試者的塗抹前後肌膚油份變化做一個統整，並且作統計分析，與肌膚含水量測試相同。

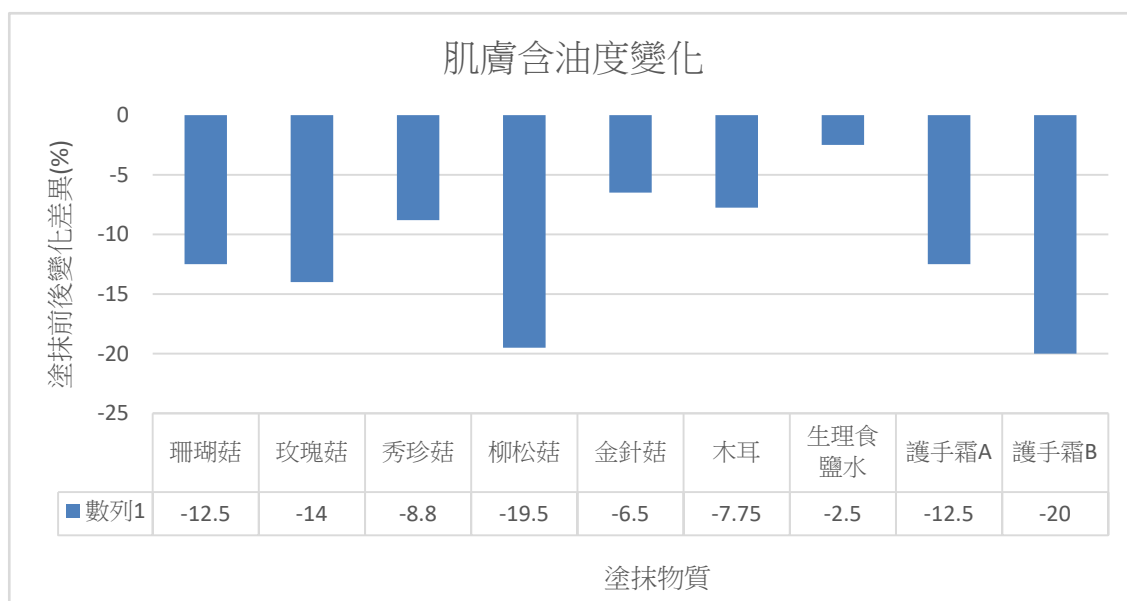


圖 5.4、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚含油度變化

我們發現 1.塗抹六種萃取液後的肌膚含油度變化與生理食鹽水沒有顯著差異；2.塗抹六種萃取液後的肌膚含油度變化與塗抹護手霜沒有顯著差異。雖然塗抹蕈類萃取液可以降低肌膚的含油度，但效果與塗抹生理食鹽水及護手霜並沒有太大的差別。為何塗抹蕈類萃取液及護手霜會降低含油度呢？在實驗過程中，我們測得這些數值一度以為是數值有誤，經過資料查詢才發現，原來透過肌膚出油量檢視，可以知道肌膚是否過度乾燥，若肌膚水份減少則需要更多分泌的油脂來維持平衡，因此塗抹這些保養品後的确會降低肌膚中的含油度。

在六種萃取液中，珊瑚菇、玫瑰菇及柳松菇萃取液的含油度變化大於 10%，具有一定的保濕效果，而比較特別的地方是珊瑚菇萃取液，含油度變化大，但是含水分度變化卻沒有顯著差異，我們將在研究討論進行分析探討。

### (三) 肌膚彈性變化

最後我們分析肌膚彈性的變化，因為檢測儀的呈現方式並非數據表示，而是由表情符號呈現，所以我們以下列圖表列出受試者的彈性變化。

表情符號					
膚質	粗糙	偏粗糙	一般性	偏柔細	柔細

圖 5.5、肌膚檢測儀之膚質呈現方式

我們將檢測儀上的五種膚質進行量化，比較好統計分析其變化。將最差的「粗糙」列為 1 分；以此類推，最好的「柔細」列為 5 分。一樣利用成對樣本 t 檢定，比較其差異性，結果如下圖表所示。我們將 30 位受試者的塗抹前後肌膚彈性變化做一個統整，並且作統計分析，與肌膚含水量測試相同。

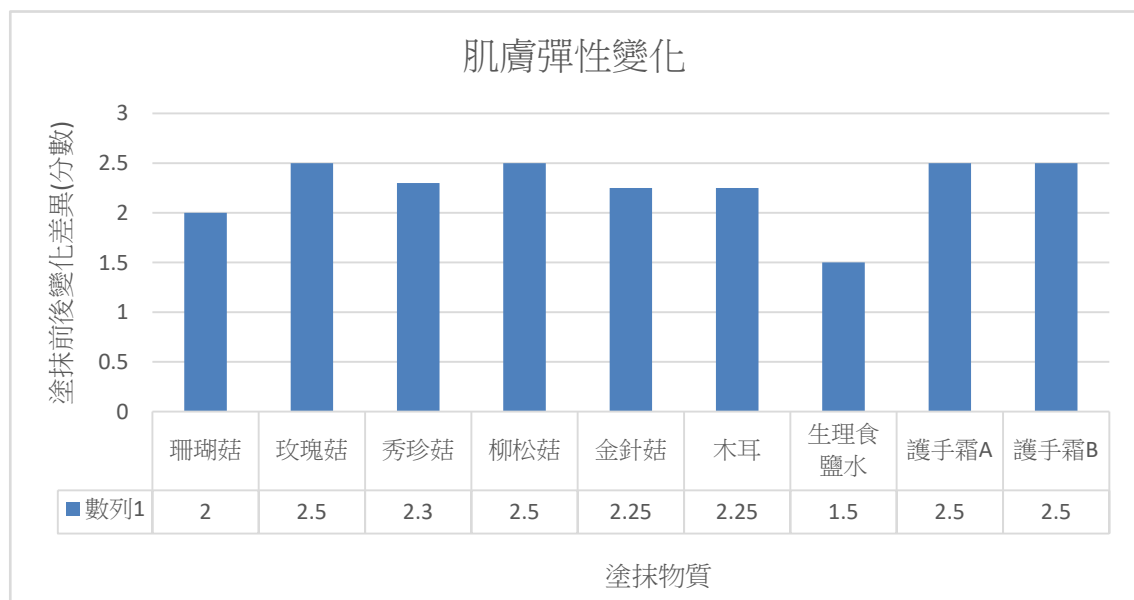


圖 5.6、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚彈性變化

我們發現 1.塗抹六種萃取液後的肌膚彈性變化與生理食鹽水沒有顯著差異；2.塗抹六種萃取液後的肌膚彈性變化與塗抹護手霜沒有顯著差異。由此可知塗抹蕈類萃取液雖然可以提高肌膚的彈性，但因為用 5 分制的方式量化，呈現出來的差異不大，所以與生理食鹽水相比，並無顯著差異，不過還是可以發現彈性變化都達 2 分以上，玫瑰菇及柳松菇萃取液達 2.5 分，與塗抹護手霜相同。

### 小結論：

1. 塗抹蕈類萃取液可以提升肌膚含水量及肌膚彈性，並且降低肌膚含油度，藉此達到保濕的效果。
2. 玫瑰菇及柳松菇的萃取液含水量及肌膚彈性變化效果最佳，具有作為保養品的潛力。

## 陸、 研究討論

### 一、珊瑚菇萃取液保濕效果不如預期

從研究中我們發現大部分的蕈類萃取液可以增加保濕效果，但珊瑚菇的效果不佳。以肌膚含水量變化來看，其上升的%數是最低的(12.5%)；肌膚彈性變化也是六種萃取液中最低；但肌膚含油度變化卻下降不少(-12.5%)，這與我們所認知的有些差距，肌膚含水量提升、所含的油份就會下降，所以含油度下降的多，含水量應該也要提升的多。

我們也發現其中一個珊瑚菇的萃取液其 pH 值是所有萃取液中最高，且高於 8.5，或許這樣的酸鹼度並不適合擦拭在皮膚上，因此才會造成保濕效果不佳的情形出現。但我們不能以此次結果認定珊瑚菇萃取液不適合做為保養品。我們六種蕈類都只萃取三次，因此可能會因萃取出狀況而導致實驗產生誤差，珊瑚菇是我們第一個萃取的菇類，有可能當時我們的技術還不夠純熟，或實驗中有發生汙染，進而導致珊瑚菇的萃取液出問題。未來進行實驗時，會多萃取幾次以減少誤差的產生。

### 二、蕈類萃取液的保濕效果

從我們的研究中知道蕈類萃取液具有保濕的效果，且摸起來具有滑膩的觸感，經由成分分析了解萃取液中含有糖類。糖類分子中的羥基(-OH)為親水性的官能基，可與水分子結合，達到保濕的效果，在食品加工或甜點製作上，也時常會加入砂糖來當作食品的保濕劑。而近期在食品加工上，也有許多人選擇使用海藻糖，海藻糖的甜度僅為砂糖的 0.45，是一種較不甜的糖，熱量也較低，且保水性與砂糖相同。

在香菇、舞菇及滑菇 (*Pholiota nameko*) 都很常見的海藻糖 (tremalose) 具有高保水能力，能應用為化妝品中的保濕劑 (楊淑惠·陳美杏·石信德·呂昀陞，2017)。雖然我們不知道研究使用的六種蕈類所含的海藻糖多寡，但可以確定蕈類所含的糖類可以達到保濕的效果。

### 三、蕈類萃取液作為化妝品之可能性

市面上有許多蕈類相關的養生保健食品，因其富含許多蕈菇多醣體、必需胺基酸、維生素及礦物質可活化生理機能，甚至還有抗癌的效果。研究指出菇蕈類水萃物具有抑制斑馬魚胚胎血管新生的現象，血管新生是指從現有血管再長出新的血管，正常細胞並不會出現，而許多疾病都與血管新生有關(楊淑惠、洪千雅、陳美杏、劉旺達，2020)。由此可知，蕈類萃取液的好，但這樣的好目前僅侷限於食品保健上，較少關於化妝、保養相關的產品。

我們的研究結果發現蕈類萃取液可以提升保濕效果，但其 pH 值並不適合長時間塗抹在人體肌膚上，所以如果要將蕈類萃取液作為化妝保養品，可以另外添加一些天然酸性的物質，例如富含維生素 C 的檸檬、可以養顏美容的牛奶.....等，而這些物質也可加強肌膚的保濕或其他療效。將蕈類萃取液作為化妝品的確可行，只是我們的實驗產物屬於「半成品」，必須添加其他物質進行加工，期許未來蕈類萃取液可以運用在化妝保養品上。

## 柒、 研究結論

### 一、研究不同蕈類之萃取液的特性

1. 蕈類萃取液的顏色大多呈現清澈透明或有些許的白色混濁，味道聞起來有濃厚的菇味+燒焦味。
2. 蕈類萃取的冷凝液溫度介於 80~99°C 間，而蕈類萃取液的 pH 值都呈現中性至弱鹼性。
3. 以蕈類萃取液作為保養品，需添加其他物質來調整為弱酸性，才可貼近人體肌膚。

### 二、分析不同蕈類之萃取液的成分

1. 蕈類所含的水分很高，碳水化合物含量位居第二。
2. 因蕈類萃取液中含有糖分，所以摸起來有滑膩的觸感，其中以木耳的糖類含量最高。

### 三、比較不同蕈類之萃取液的產率

1. 蕈類萃取液產率可達 30%以上。
2. 玫瑰菇萃取液的產率最高，與其他蕈類萃取液相比有達顯著差異。

### 四、探討不同蕈類之萃取液的保濕效果

1. 塗抹蕈類萃取液可以提升肌膚含水度及肌膚彈性，並且降低肌膚含油度，藉此達到保濕的效果。
2. 玫瑰菇及柳松菇的萃取液含水度及肌膚彈性變化效果最佳，具有作為保養品的潛力。

## 捌、 未來展望

食用蕈類可作為餐桌上的美味菜餚，雖然不能當作主食，稱不上糧食作物，但將蕈類捨棄其原本作為食材的意義，當作經濟作物製成化妝品，對於地球上還有人因為糧食不足而餓著肚子，似乎是有點浪費，於是我們思考如何讓蕈類萃取液發揮最大的效用。

我們進行萃取的部分為完整的蕈類，包含蕈傘及蕈柄。通常蕈柄接近培養土或木材的位置都會被切除捨棄掉，因此我們認為可以將此部分「廢材再利用」，蒐集起來進行萃取，達到「一菇二用」，可食用的蕈傘及上層蕈柄作為料理使用；下層的蕈柄經由萃取，產生的冷凝液可作為保濕效果的產品，期待未來可以運用在化妝保養品上。



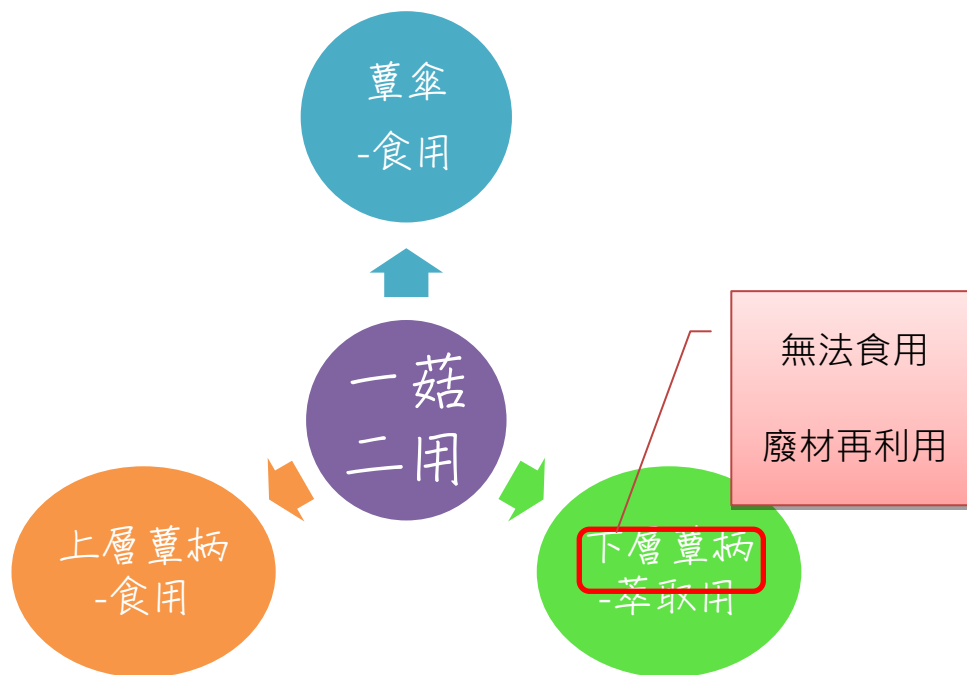


圖 8.1、未來展望

## 玖、參考資料

- 一、楊淑惠、洪千雅、陳美杏、劉旺達。菇蕈類水萃物抑制血管新生評估－斑馬魚模式。農業試驗所技術服務季刊·2020年3月·121期。
- 二、鄭景馨、李芩諭、林凱琦(2019)。蘚苔植物的妙用—以苔土種植豆科植物之研究探討。中華民國第59屆中小學科學展覽會。
- 三、鍾卓成(2011)。七種本土菇類所含中性粗多醣體保濕效能之評估。行政院國家科學委員會補助大專學生參與專題研究計畫研究成果報告。
- 四、范晉嘉(2006)。食用菇類中具抗氧化與預防骨質疏鬆症之保健成分—麥角固醇之分析。嘉南藥理科技大學教師研究獎補助計畫結案報告。
- 五、陳美杏、李瑋崧、呂昀陞(2017)。菇類基本特性與栽培原理(二)。農學報導。  
[https://kmweb.coa.gov.tw/theme\\_data.php?theme=news&sub\\_theme=variety&id=54729](https://kmweb.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=variety&id=54729)
- 六、Uho 編輯部(2012)。菇類萃取物 降低飲食中脂肪的吸收?。Uho 優活健康網。  
<https://www.uho.com.tw/article-18546.html>
- 七、機能性菇蕈多醣體 Mushroom  $\beta$ -Glucan。多醣體營養餐包。2023.01.22 取自：

<http://www.mall98.url.tw/60/index02-5.htm>

八、豐年生態農場・好菇購物商城。菇菇太空包栽培說明。2022.10.07 取自：

<https://mall.agaric.com.tw/discount/index.php>

九、護膚保養品有沒有效？常見的 6 項皮膚檢測指標。2023.05.10 取自：

<https://myskinmyforum.blogspot.com/2018/03/how-skin-test-msmf-toknowpart.html>

十、食品營養成分資料庫(新版)。2023.05.24 取自：

<https://consumer.fda.gov.tw/Food/TFND.aspx?nodeID=178>

十一、 楊淑惠・陳美杏・石信德・呂昀陞。臺灣菇類外用產品開發美粧產品。農業世界雜誌・2017 年 11 月・411 期。

## 【評語】 052201

1. 研究主題具鄉土性，以蕈菇類多醣具黏稠性為發想，開發具保濕功能之皮膚保養品，具應用性。
2. 惟樣品製備方法(多醣萃取)須修正，並確認萃取物為多醣。
3. 以糖度計作為多醣萃出率及組成含量評估並不正確，宜針對標的物之萃取、純化步驟修正，並選擇適當方法定量，再進行指標成分與生理功能性之相關性。
4. 人體試驗施測設計可以更為嚴謹(包括：劑量、樣品間隔等)，建議進行施測前皮膚狀況之描述，以資比對。
5. 計畫書撰寫內容可以改善，例如：增加研究背景或是前言章節，並適度加入引用文獻。

# 作品海報

菇的！GOOD！保養品——



蕈類萃取液之研究





# 摘要

餐桌上美味的菜餚不乏菇類料理的出現，對於「菇」，我們常常與養生做聯想，因其富含營養物質，所以市面上許多保健食品都是以蕈類製成，但僅侷限於吃，較少擦在皮膚上的產品，因此我們想要探討蕈類萃取物拿來作為保養品的潛力。從研究中我們發現蕈類富含碳水化合物，也在萃取液中測得糖類，結果顯示蕈類萃取液可以提升肌膚含水量及肌膚彈性，藉此達到保濕的效果，這與糖類具有保水能力有關，其中以玫瑰菇及柳松菇的萃取液效果最佳。但萃取液pH值呈弱鹼性，並不適合長時間塗抹在人體肌膚上，所以如果要將萃取液作為化妝保養品，可以另外添加天然酸性的物質，我們也期許未來蕈類萃取液可以「廢材再利用」，萃取不會食用的下層蕈柄，將其運用在化妝保養品上。

## 壹、研究動機

平常學校提供的營養午餐中常見許多不同種的菇類，這些菇類不只風味不同，還含有多種的營養素，也常與「養生」有著關聯。菇類除了味道鮮美、營養豐富外，還含有許多珍貴的健康成份，主要成份為多醣體，並富含蛋白質、纖維質、胺基酸，更蘊含維生素B群，包括：B1、B2、B6、B12，及胡蘿蔔素、鉀、鐵等營養成分。

在多種成分中，蕈菇多醣體(mushroom $\beta$ -Glucans)，可有效調節生理機能、促進新陳代謝，常見的養生木耳飲也有養顏美容的效果。國內外有許多菇類萃取物的研究，但主要都是針對食品上的功效做探討。在種植菇類的過程中，我們發現每一朵菇摸起來都有滑嫩的觸感，這讓我們不禁好奇，是否可將菇類萃取物拿來做為化妝品，可以將這些調節身體的功效應用在肌膚上。因此我們選擇不同種類的蕈類進行萃取，並且探討不同蕈類之萃取液的保濕效果。

## 貳、研究目的

- 一、研究不同蕈類之萃取液的特性
- 二、分析不同蕈類之萃取液的成分
- 三、比較不同蕈類之萃取液的產率
- 四、探討不同蕈類之萃取液的保濕效果

## 參、研究器材

### 一、研究設備及器材

表3.1、設備及器材

記錄器材	數位相機、手機、電腦、筆記本
收集器材	李必氏冷凝管、燒瓶、錐形瓶、燒杯、加熱板、水管、鍋子、沙拉油、支架
測量器材	紅外線測溫槍、電子秤、量筒、三合一肌膚檢測儀、pH酸鹼值測試筆、甜度計
實驗器材	滴管、護手霜A.B牌、培養皿

### 二、食用蕈類之選擇

1. 珊瑚菇 (*Pleurotus citrinopileatus*)
2. 玫瑰菇 (*Pleurotus djamor*)
3. 秀珍菇 (*Pleurotus ostreatus*)
4. 柳松菇 (*Agrocybe aegerita*)
5. 金針菇 (*Flammulina velutipes*)
6. 木耳 (*Auricularia auricula-judae*)

我們在「食品營養成分資料庫」中搜尋實驗的六種蕈類，整理出這六種蕈類的營養成分，如下表所示：

表3.2、六種蕈類的營養成分

樣品名稱		珊瑚菇	玫瑰菇	秀珍菇	柳松菇	金針菇	木耳
分析項	單位	每100克含量					
水分	g	89.7	88.8	91.3	89.2	89.1	89.9
粗蛋白	g	4	4.5	3.3	3.7	2.6	0.9
粗脂肪	g	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1
總碳水化合物	g	5.2	5.6	4.6	6	7.2	8.8
維生素B1	mg	0.13	0.07	0.07	0.23	0.17	0.01
維生素B2	mg	0.44	0.09	0.34	0.58	0.23	0.09
維生素B3	mg	5.97	0.31	3.54	7.11	6.49	0.31
維生素B6	mg	0.2	0.03	0.14	0.15	0.1	0.03
維生素B12	ug	0.2	0.13	0.12	0.34	0.02	0.13

註：食品營養成分資料庫(新版)。2023.05.24取自：  
<https://consumer.fda.gov.tw/Food/TFND.aspx?nodeID=178>

### (三) 肌膚檢測儀的原理

1. **肌膚含水量**：利用皮膚電生理特性會隨水分含量增減而變化的關係，透過量測皮膚電生理參數(導電性)，間接推估皮膚角質層含水量。藉由測量肌膚導電性，可以了解肌膚含水量。因為水分含有電解質，能導電，所以表皮含水量越高，導電性越好。
2. **肌膚彈性**：利用探頭所製造負壓吸引皮膚變形，當取消負壓時，皮膚會復原，因此藉此可測量皮膚的彈性，即回復力。

## 肆、研究過程及方法

### 一、研究架構

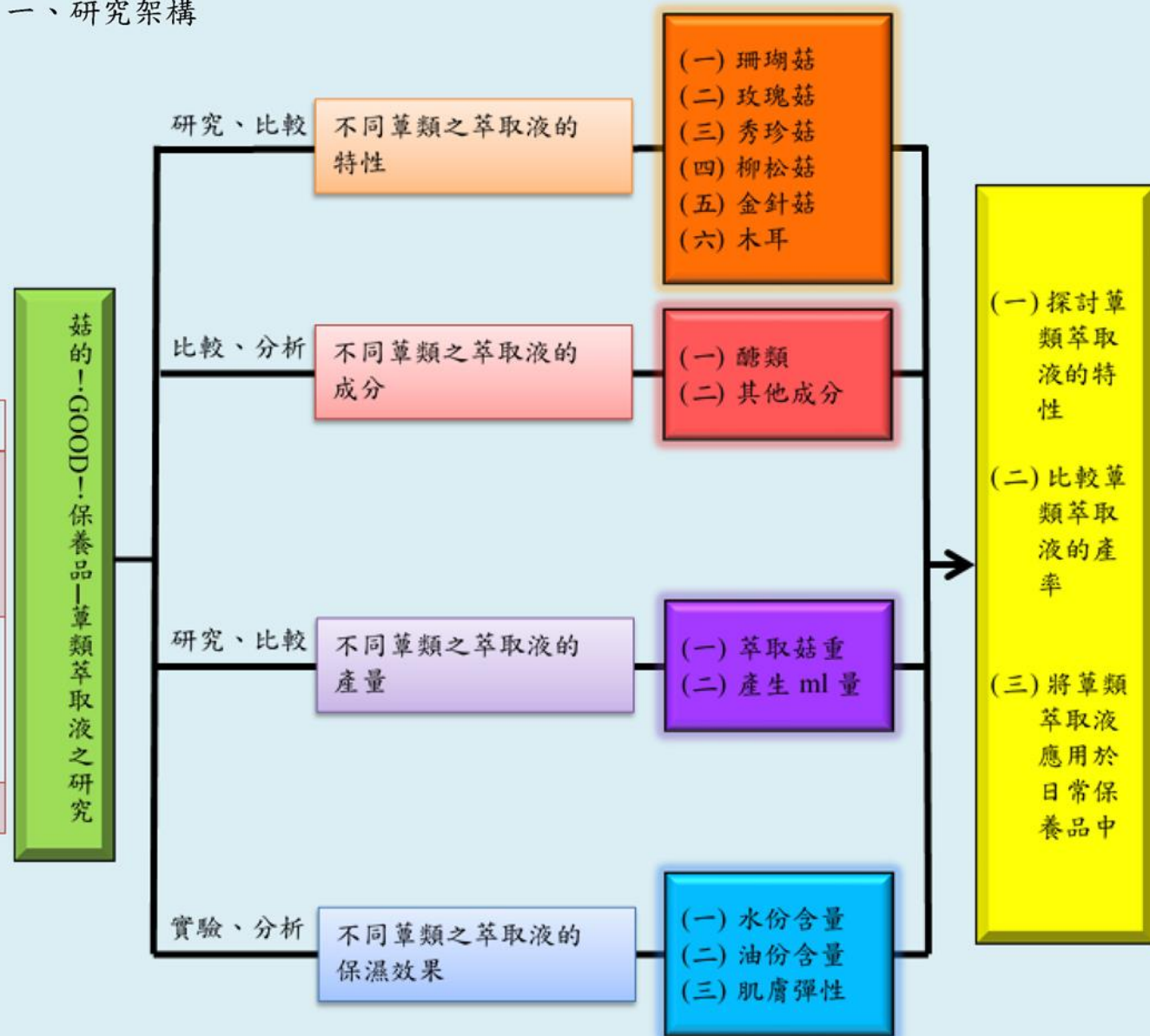


圖4.1、研究架構

### 二、研究方法

我們的研究流程主要分成三個部分，首先將食用蕈類進行簡單蒸餾法，萃取其冷凝液，再來分析蕈類萃取液的成分及產量比較，最後利用萃取液去測試它們的保濕效果。

#### (一) 實驗操作

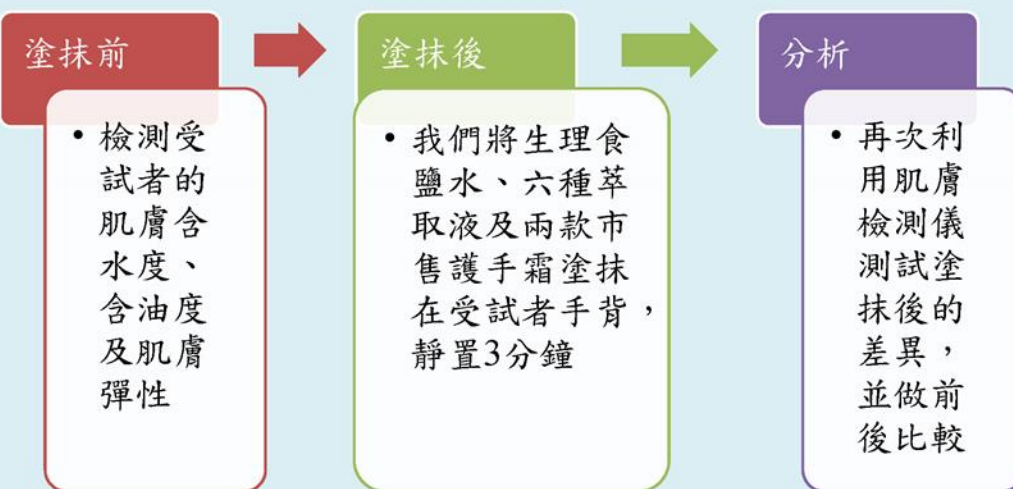


圖4.2、保濕效果試驗的流程

#### (二) 數據分析

我們利用Excel中的資料分析，將研究結果的「產率」及三項「保濕效果」進行成對樣本t檢定，比較其差異性是否達顯著。

表4.1、肌膚檢測方式

利用肌膚檢測儀測試手背的皮膚保溼效果	
盲測： 塗抹生理食鹽水(以確保不是滲透壓造成含水量變化)以及蕈類萃取液(受試者未知)。	
對照組：無塗抹、護手霜A牌及B牌	



# 伍、研究結果

## 【研究一】研究不同蕈類之萃取液的特性

針對實驗中的六種蕈類進行萃取，我們採用萃取純露的方法—簡單蒸餾法，利用高溫蒸氣通過李必氏冷凝管的方式來進行蒐集，過程如下所示：

表5.1、簡單蒸餾法

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將蕈類放入燒瓶內。</li> <li>2. 使用加熱板進行油浴，因油的沸點較高，所以使用沙拉油進行隔油加熱。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完整裝置如右所示。</li> <li>2. 分別萃取五種蕈類，每次測量加熱溫度，油鍋溫度可達200°C↑；加熱物可達100°C↑；蒸氣可達99°C。</li> <li>3. 萃取出來的蕈類蒸餾冷凝液會滴入錐形瓶內。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比較不同萃取液的顏色及萃取量。</li> <li>2. 利用pH酸鹼測試筆檢測其pH值</li> <li>3. 結束後，利用鋁箔紙蓋起來，並放置冰箱冷藏以維持品質。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用甜度計檢測其含糖量。</li> <li>2. 結束後，利用鋁箔紙蓋起來，並放置冰箱冷藏以維持品質。</li> </ol>

表5.3、不同蕈類萃取液的pH值

菇種 \ 項目	萃取液1	萃取液2	萃取液3
珊瑚菇	7.2	8.78	7.47
玫瑰菇	7.3	7.5	7.41
秀珍菇	7.85	7.38	8.6
柳松菇	7.54	7.32	7.44
金針菇	7.5	7.3	7.35
木耳	7.1	7.3	7.0

蕈類萃取液的pH值都呈現中性至弱鹼性，若要作為保養品，需添加其他物質來調整為弱酸性，才可貼近人體肌膚

## 【研究三】比較不同蕈類之萃取液的產率

接下來我們比較不同種蕈類所產生的萃取液產量，若要將萃取液推廣至保養品上，其產率也是很重要的，因此我們將這18個蕈類萃取前進行秤重，並在萃取後計算所產生的毫升數，比較它們的產率(ml/g換算成%)，結果如右圖所示，再利用成對樣本t檢定分析每種菇類的產率是否達顯著，結果如下圖所示。

表5.5、不同蕈類萃取液的產率比較

	珊瑚菇	玫瑰菇	秀珍菇	柳松菇	金針菇	木耳
珊瑚菇						
玫瑰菇	-31.6%*					
秀珍菇	0%	31.6%*				
柳松菇	-13.9%*	17.7%*	-13.9%*			
金針菇	-22.1%*	9.5%	-22.1%*	-8.2%		
木耳	-7.8%	23.8%*	-7.8%	6.1%	14.3%*	

註：表格為兩種萃取液產率平均之相差

\*：表示成對樣本t檢定 (p < 0.05, 達顯著差異)

從一開始的萃取，我們記錄每種蕈類在產生蒸氣至冷凝液的最高溫度，之後比較其產量及顏色味道，最後利用pH酸鹼值測試筆檢測萃取液的pH值。實驗結果如下所示：

表5.2、不同蕈類的萃取液顏色

菇種	珊瑚菇	玫瑰菇	秀珍菇
圖片			
菇種	柳松菇	金針菇	木耳
圖片			

## 【研究二】分析不同蕈類之萃取液的成分

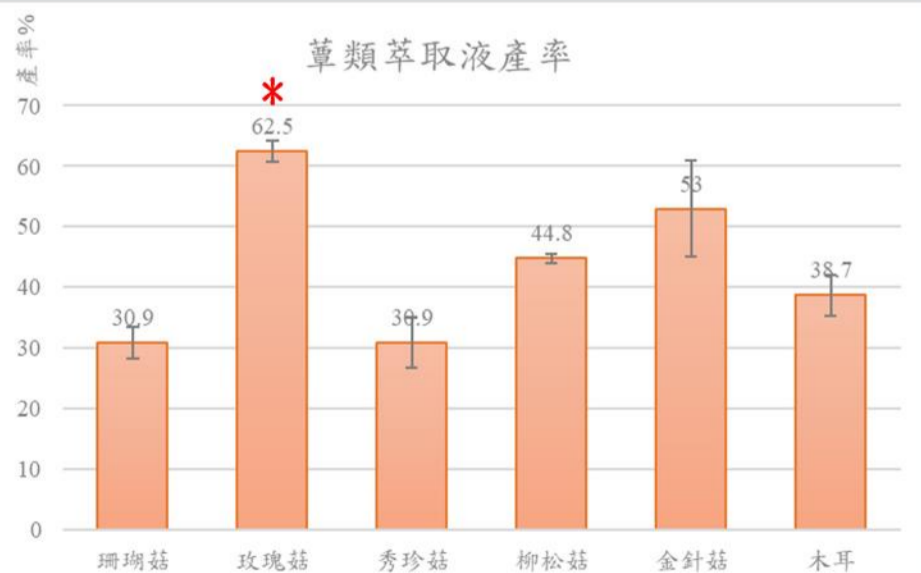
我們發現蕈類所含的水分很高，而總醣量則是位居第二，在醣類中含量最多的通常都是葡萄糖。我們也發現萃取出來的冷凝液有些許滑膩的觸感，所以我們使用甜度計來測試其含糖量。

表5.4、不同蕈類萃取液的含糖量

菇種 \ 項目	萃取液1	萃取液2	萃取液3
珊瑚菇	3%	2%	0%
玫瑰菇	3%	0%	3%
秀珍菇	0%	0%	2%
柳松菇	4%	3%	0%
金針菇	5%	3%	3%
木耳	4%	4%	6%

註：無法測得以0%表示

蕈類萃取液中含有糖分，所以摸起來有滑膩的觸感，其中以木耳的糖類含量最高



\*：表示成對樣本t檢定 (p < 0.05, 達顯著差異)

圖5.1、蕈類萃取液產率比較 (n=3)

大部分萃取液產率都有達30%以上，而玫瑰菇的產率最高



## 【研究四】探討不同蕈類之萃取液的保濕效果

最後我們將自己蒸餾出的蕈類萃取液進行手背的肌膚試驗，探討蕈類萃取液的保濕效果與市售護手霜及生理食鹽水的差異。兩款護手霜都有潤膚、保濕的效果，我們的對照組分別有：護手霜A牌及護手霜B牌，與18個蕈類萃取液及生理食鹽水進行盲測做比較。先用肌膚檢測儀測試受試者的肌膚，再塗抹待測物靜置3分鐘後，最後用肌膚檢測儀再次測試受試者的肌膚含水量、含油度及肌膚彈性，藉此了解蕈類萃取液的保濕效果。

蕈類萃取液可以提升肌膚的含水量，達到保濕的功效



圖5.2、利用肌膚檢測儀測試同學的手背肌膚

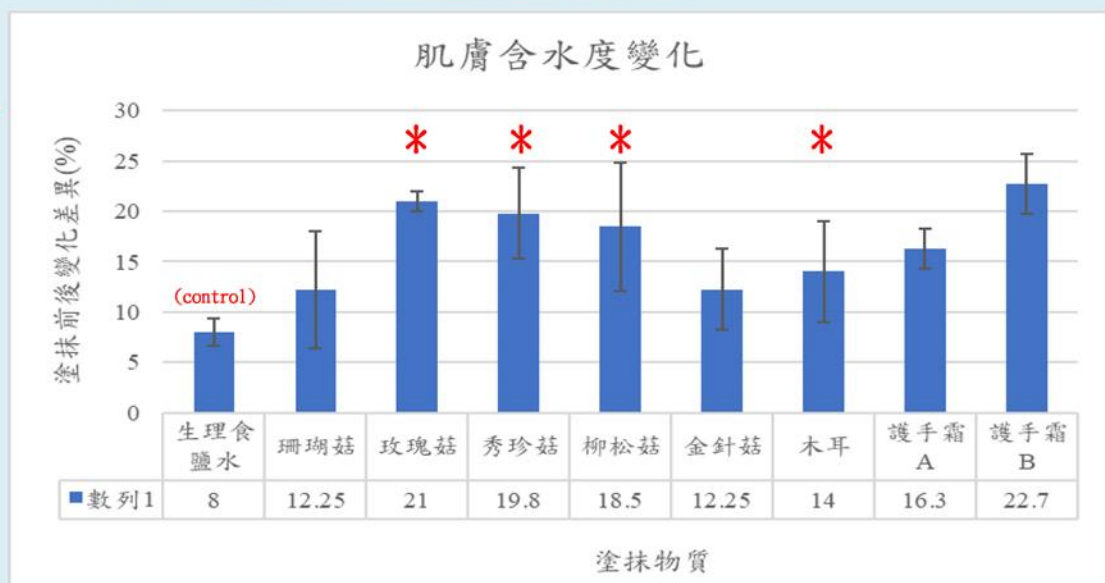


圖5.3、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚含水量變化 (n=30)

\*：表示成對樣本t檢定(p < 0.05，達顯著差異)

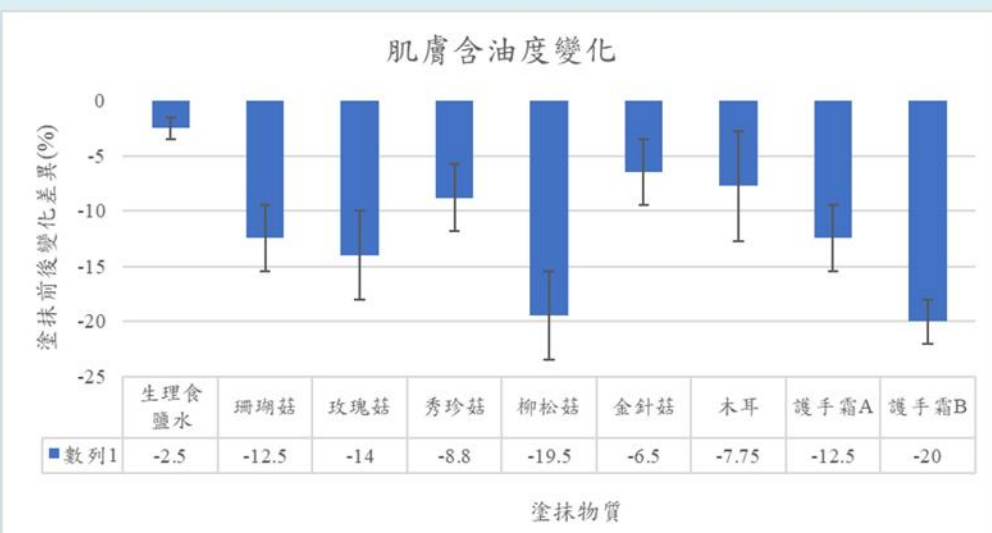


圖5.4、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚含油度變化 (n=30)

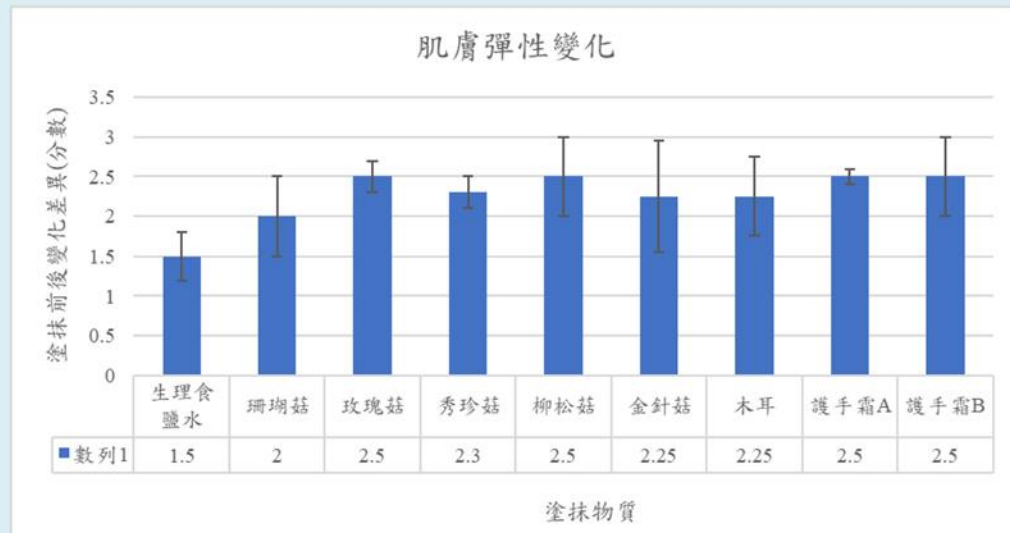


圖5.6、塗抹不同蕈類萃取液的肌膚彈性變化 (n=30)

玫瑰菇及柳松菇的萃取液含水量及肌膚彈性變化效果最佳，具有作為保養品的潛力

## 陸、研究討論

### 一、蕈類萃取液的保濕效果

從我們的研究中知道蕈類萃取液具有保濕的效果，且摸起來具有滑膩的觸感，經由成分分析了解萃取液中含有糖類。糖類分子中的羥基(-OH)為親水性的官能基，可與水分子結合，達到保濕的效果，在食品加工或甜點製作上，也時常會加入砂糖來當作食品的保濕劑。而近期在食品加工上，也有許多人選擇使用海藻糖，海藻糖的甜度僅為砂糖的0.45，是一種較不甜的糖，熱量也較低，且保水性與砂糖相同。

在香菇、舞菇及滑菇 (*Pholiota nameko*) 都很常見的海藻糖 (tremalose) 具有高保水能力，能應用為化妝品中的保濕劑 (楊淑惠、陳美杏、石信德、呂昫陞，2017)。雖然我們不知道研究使用的六種蕈類所含的海藻糖多寡，但可以確定蕈類所含的糖類可以達到保濕的效果。

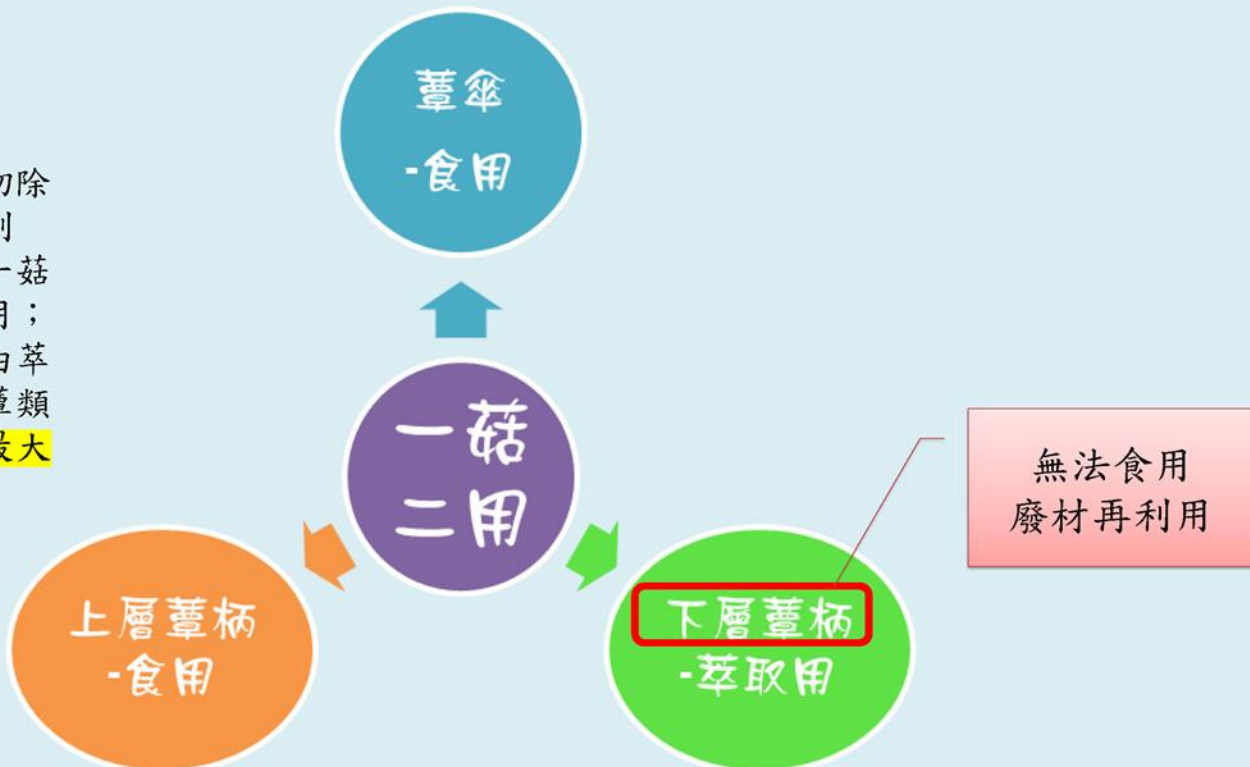
### 二、蕈類萃取液作為化妝品之可能性

市面上有許多蕈類相關的養生保健食品，因其富含許多蕈菇多醣體、必需胺基酸、維生素及礦物質可活化生理機能，甚至還有抗癌的效果，蕈類萃取液的好，但這樣的好目前僅侷限於食品保健上，較少關於化妝、保養相關的產品。

我們的研究結果發現蕈類萃取液可以提升保濕效果，但其pH值並不適合長時間塗抹在人體肌膚上，所以如果要將蕈類萃取液作為化妝保養品，可以另外添加一些天然酸性的物質，例如富含維生素C的檸檬、可以養顏美容的牛奶.....等，而這些物質也可加強肌膚的保濕或其他療效。將蕈類萃取液作為化妝品的確可行，只是我們的實驗產物屬於「半成品」，必須添加其他物質進行加工，期許未來蕈類萃取液可以運用在化妝保養品上。

## 柒、未來展望

通常蕈柄接近培養土或木材的位置都會被切除捨棄掉，因此我們認為可以將此部分「廢材再利用」，蒐集起來進行萃取作為保養品，達到「一菇二用」，可食用的蕈傘及上層蕈柄作為料理使用；下層的蕈柄可以批量採收，並送至加工廠，經由萃取，產生的冷凝液可作為保濕效果的产品。讓蕈類在農業上最大化利用，使蕈類種植之廢材創造最大價值。



## 捌、參考資料

- 楊淑惠、洪千雅、陳美杏、劉旺達。菇蕈類水萃物抑制血管新生評估-斑馬魚模式。農業試驗所技術服務季刊。2020年3月。121期。
- 鄭景馨、李岑諭、林凱瑋(2019)。蘚苔植物的妙用-以苔土種植豆科植物的研究探討。中華民國第59屆中小學科學展覽會。
- 鍾卓成(2011)。七種本土菇類所含中性粗多醣體保濕效能之評估。行政院國家科學委員會補助大專學生參與專題研究計畫研究成果報告。
- 范晉嘉(2006)。食用菇類中具抗氧化與預防骨質疏鬆症之保健成分-麥角固醇之分析。嘉南藥理科技大學教師研究獎補助計畫結案報告。
- 楊淑惠、陳美杏、石信德、呂昫陞。臺灣菇類外用產品開發美粧產品。農業世界雜誌。2017年11月。411期。

六、Uho編輯部(2012)。菇類萃取物 降低飲食中脂肪的吸收?。Uho優活健康網。<https://www.uho.com.tw/article-18546.html>

七、機能性菇蕈多醣體 Mushroom  $\beta$ -Glucan。多醣體營養餐包。2023.01.22取自：<http://www.mall98.url.tw/60/index02-5.htm>

八、豐年生態農場-好菇購物商城。菇菇太空包栽培說明。2022.10.07取自：<https://mall.agaric.com.tw/discount/index.php>

九、護膚保養品有沒有效?常見的6項皮膚檢測指標。2023.05.10取自：<https://myskinmyforum.blogspot.com/2018/03/how-skin-test-msmf-toknowpart.html>

十、食品營養成分資料庫(新版)。2023.05.24取自：<https://consumer.fda.gov.tw/Food/TFND.aspx?nodeID=178>

十一、陳美杏、李瑋崧、呂昫陞(2017)。菇類基本特性與栽培原理(二)。農學報導。[https://kmweb.coa.gov.tw/theme\\_data.php?theme=news&sub\\_theme=variety&id=54729](https://kmweb.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=variety&id=54729)