

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組成果報告表單

題目名稱：濕不濕由誰決定？！

一、摘要：

因為高二上學期的選修課，研究者對植物萃取液的保濕功效特別有興趣，而開始了以下研究。實驗所使用的樣本為馬鈴薯，由於人體皮膚不易控制其變因，因此挑選可控制厚薄大小且可同時觀測多組樣本的馬鈴薯做為待測物。從實驗後得到的關係圖中可以知道萃取液中保濕效果由大到小分別為：金盞花 > 玫瑰 = 蘆薈 > 小黃瓜，而萃取液濃度也不是越高就有越好的效果，化妝水只需要含有 5%~10% 的萃取液即可得到不錯的保濕效果。

二、探究題目與動機

高二上學期選修「化妝品製作與產品設計」的課程時，我們查詢不同植物萃取液的功效，並依據個人想要或適合的保養效果或氣味自製保養品，研究者對植物萃取液的保濕功效特別有興趣，故想探究由不同種類或濃度的植物萃取液製作出的化妝水在保濕程度方面異同為何？

三、探究目的與假設

研究目的有三：

1. 探討塗抹化妝水的皮膚的含水量隨時間的變化情形。
2. 探討不同濃度之相同萃取液對保濕效果的影響。
3. 探討相同濃度之不同萃取液對保濕效果的影響。

研究假設：

1. 皮膚含水量會隨時間變化。
2. 化妝水中植物萃取液濃度越高，保濕效果越好。
3. 蘆薈萃取液的保濕效果可能最好。

四、探究方法與驗證步驟

(一)研究架構：詳見圖 1

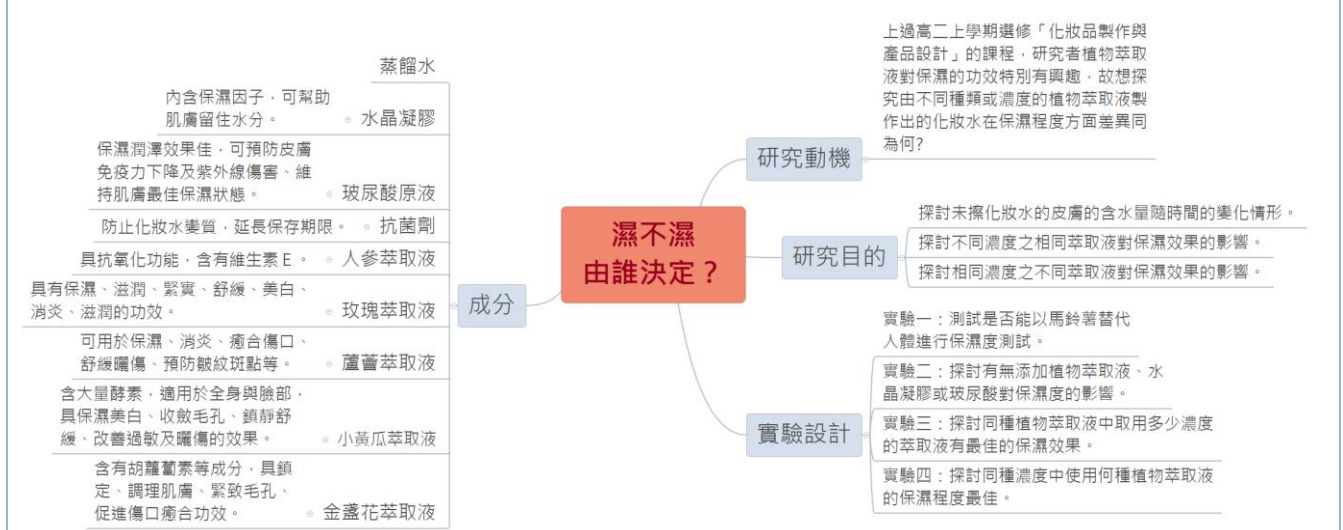


圖 1：研究架構

(二)研究器材：詳見圖 2

刮勺、滴管、電子天平、塑膠罐、噴頭、IMATE 阿美妮肌膚檢測儀、蒸餾水、水晶凝膠、抗菌劑、玻尿酸、玫瑰萃取液、蘆薈萃取液、小黃瓜萃取液、金縷梅萃取液、金盞花萃取液、人參萃取液、馬鈴薯。自製成品如圖 3。

		
<p>水晶凝膠、植物萃取液、玻尿酸原液、抗氧化劑、抗菌劑、蒸餾水</p>	<p>滴管、刮勺、鑷子</p>	<p>IMATE 阿美妮肌膚檢測儀</p>

圖 2：研究器材與藥品



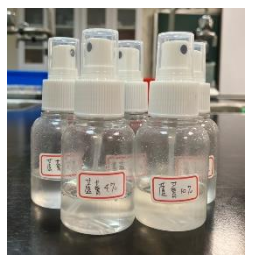
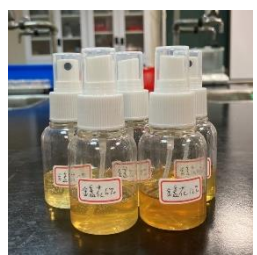
			
<p>玫瑰化妝水</p>	<p>小黃瓜化妝水</p>	<p>蘆薈化妝水</p>	<p>金盞花化妝水</p>

圖 3：自製成品

(三)研究方法與過程

1. 自製化妝水的最佳比例

第一次測試 (以下簡稱 TEST1)：測試總重 20g 化妝水中水和水晶凝膠的最佳比例。

先利用手邊已有的配方求出水和水晶凝膠的比例約是 14:1，並固定萃取液濃度為 10%，化妝水總重 20 克，再進行調配，紀錄每次調配重量，若質地太黏稠，則添加水；若質地太稀，則加入水晶凝膠，並記錄 所有再加入的重量，將調出質地最合適的數據匯入 Excel 進行數據分析求出平均，四捨五入後，即可得到水與水晶凝膠的比例為 14:3，再分別算出其他濃度的成分比例如表 1。

第二次測試 (以下簡稱 TEST2)：

因為製作 TEST1 時未加入人參萃取液 (抗氧化劑)，因此將抗菌劑、玻尿酸的比例進行

微調，最終決定以抗菌劑 0.25g、人蔘萃取液 0.25g、玻尿酸 0.5g 為準。分別加入表 1 材料後拌勻，直到質地呈現有點濃稠的狀態就完成了。

表 1：所有濃度化妝水配方

	4%	6%	8%	10%	12%
萃取液	0.8	1.2	1.6	2	2.4
水	15	14.7	14.3	14	13.7
凝膠	3.2	3.1	3.1	3	2.9
玻尿酸	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
人蔘萃取液	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
抗菌劑	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

2. 實驗設計與流程

	對照組	實驗組
操控變因	研究者手背皮膚	馬鈴薯切片(面積： 3cm*0.75cm*0.1cm)
控制變因	皆使用棉花棒沾取 6%、10%的玫瑰化妝水 0.1g，每 10 分鐘用 IMATE 阿美妮肌膚檢測儀輕壓表面測試一次，共測量 1 小時。	
應變變因	含水量趨勢變化	

表 2：實驗一說明

實驗一的目的在探討是否能以馬鈴薯取代人體皮膚進行保濕度測試，操縱變因為使用馬鈴薯薄片或人體皮膚，對照組是使用研究者手背皮膚進行測試，實驗組則是以長 3cm、寬 0.75cm、高 0.1cm 的馬鈴薯切片作為待測物，應變變因為待測物的含水量趨勢，控制變因為皆使用 6%、10%的玫瑰化妝水 0.1g，見表 2。

實驗步驟：

- 1.在研究者左手背以 IMATE 阿美妮肌膚檢測儀輕壓表面皮膚的最初含水量。
- 2.用棉花棒沾取濃度 6% 玫瑰化妝水 0.1 克，均勻塗抹在表面，並用皮膚檢測儀輕壓表面測量並記錄塗抹含水量。
- 3.測量皮膚 1 小時內的含水量變化，每 10 分鐘測量並記錄一次。
- 4.同第 1~3 步，改用棉花棒沾取濃度 10% 玫瑰化妝水 0.1 克塗抹在研究者右手背。
- 5.將研究者左右手背皮膚改為長 3cm、寬 0.75cm、高 0.1cm 的馬鈴薯薄片，重複第 1~4 步。

實驗二的目的在探討有無添加植物萃取液、水晶凝膠或玻尿酸對保濕度的影響，配方如表 3。

實驗步驟：

1.取長 3cm、寬 0.75cm、高 0.1cm 的馬鈴薯薄片。

2.用棉花棒沾取 0.1g 的編號 2，均勻塗抹在表面，並用 IMATE 阿美妮肌膚檢測儀輕壓表面測量並記錄塗抹後含水量。

3.同 1~2 步，改用編號 3、4 測量馬鈴薯表面 1 小時內的含水量變化，每 10 分鐘測量並記錄一次。

4.同第 1 步，用 IMATE 阿美妮肌膚檢測儀輕壓表面測量，每 10 分鐘紀錄並測量水量一次，共 1 小時，此為編號 1 樣本。

表 3：實驗二樣本

編號	水	水晶凝膠	玻尿酸	抗菌劑	抗氧化劑	總重(g)
1	馬鈴薯表面無塗抹任何物質					
2	19.5	0	0	0.25	0.25	20
3	16.5	3	0	0.25	0.25	20
4	16	3	0.5	0.25	0.25	20

實驗三的目的在探討同種植物萃取液裡取用多少濃度的萃取液會有最佳保濕效果，實驗四的目的在探討同種濃度中使用何種植物萃取液的保濕程度最佳。

實驗步驟：

1.取長 3cm、寬 0.75cm、高 0.1cm 的馬鈴薯薄片。

2.用棉花棒沾取 0.1g 的 4% 玫瑰萃取液，均勻塗抹在表面，並用 IMATE 阿美妮肌膚檢測儀輕壓表面測量並記錄塗抹後含水量。

3.同 1~2 步，改用 6%、8%、10%、12% 的玫瑰化妝水

4.同 1~3 步蘆薈、小黃瓜、金盞花萃取液測量馬鈴薯表面 1 小時內的含水量變化，每 10 分鐘測量並記錄一次。

(三)實驗結果

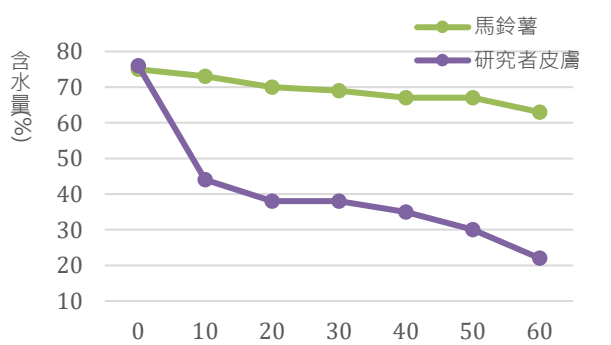


圖1：10%玫瑰萃取液馬鈴薯與人體皮膚含水量比較

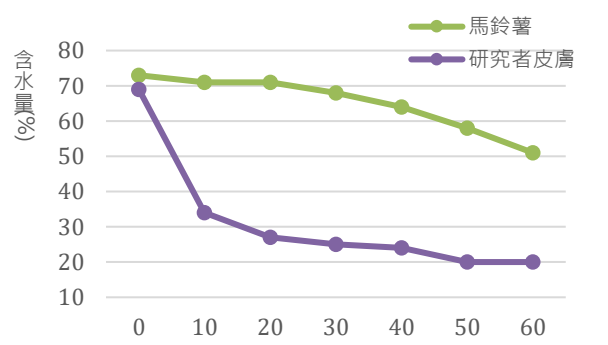


圖2：6%玫瑰萃取液馬鈴薯與人體皮膚含水量比較

由圖 1、圖 2 可知，在 60 分鐘內，皮膚表面的含水量在 10 分鐘時，即快速下降至 44%，至 30 分鐘時，大約維持在 38%，之後逐漸下降至 22%，雖然含水量下降趨勢人體皮膚遠多於馬鈴薯切片，但馬鈴薯可控制其大小及厚薄，可同時觀測多個測試樣本，因此仍利用馬鈴薯切片代替人體皮膚進行保濕程度測試。

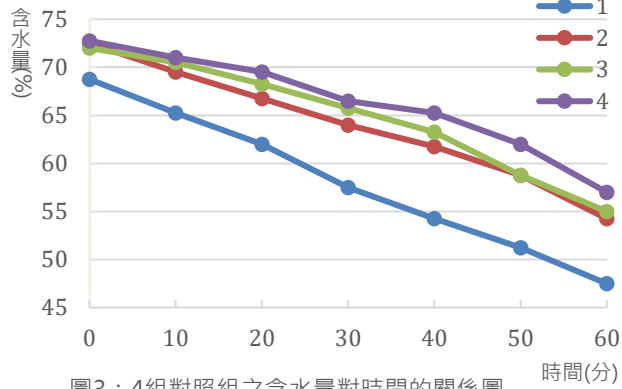


圖3：4組對照組之含水量對時間的關係圖

保濕效果：編號 4 > 3 ≈ 2 > 1

由圖 3 中可得知在 60 分鐘後保濕效果最佳的是塗抹了含有玻尿酸化妝水(編號 4)的馬鈴薯樣本，最差的則是無塗抹任何東西的樣本(編號 1)。

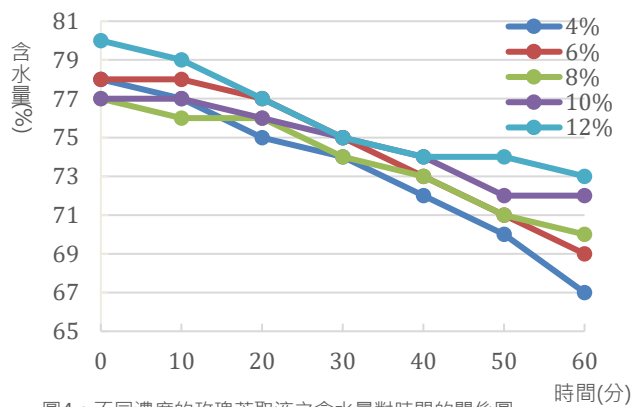


圖4：不同濃度的玫瑰萃取液之含水量對時間的關係圖

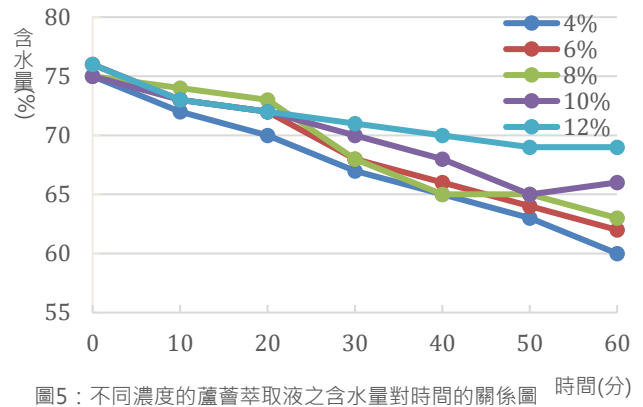


圖5：不同濃度的蘆薈萃取液之含水量對時間的關係圖

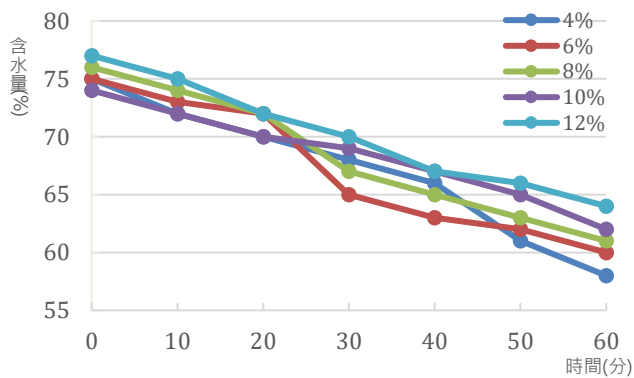


圖6：不同濃度的小黃瓜萃取液之含水量對時間的關係圖

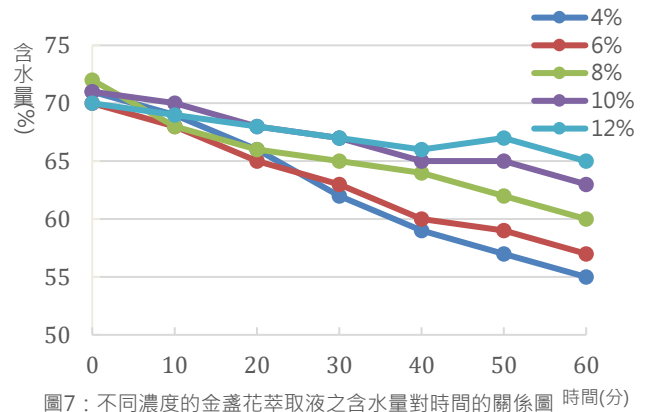


圖7：不同濃度的金盞花萃取液之含水量對時間的關係圖

保濕效果：12% > 10% > 8% > 6% > 4%

由圖 5~8 中可得知經過 60 分鐘後僅添加 4% 萃取液的化妝水保濕效果最差，保濕效果最佳的是 12% 萃取液的化妝水。在圖 5 中 10% 萃取液保濕程度跟 12% 萃取液差異不大；圖 6 中 10% 萃取液保濕程度僅次 12% 萃取液，而 6% 或 8% 的萃取液對保濕程度的差異不大，但比 4% 萃取液的保濕效果好一些；圖 7 中可知不論添加 6%、8% 或 10% 萃取液對保濕效果相差不多。再比較各種類 12% 萃取液保濕程度，因為最初含水量不同，不能以最後的含水量多少直接比較保濕效果，而是要用含水量的降低量來比較，如 12% 玫瑰下降率約為 80%-73%=7%、而蘆薈約為 76%-69%=7%、小黃瓜約為 77%-64%=13%、金盞花約為 70%-65%=5%，由含水量的降低量可推知：金盞花 > 玫瑰 = 蘆薈 > 小黃瓜。

五、結論與生活應用

(一) 在圖 1、圖 2 中可以知道馬鈴薯切片可以代替人體進行保濕度測試。

(二) 從圖 3 中可以看出，即便僅塗抹水在皮膚上，保濕效果也會比沒有塗抹任何東西還要好，效果最好的則是含有玻尿酸的。

(三) 在圖 4~圖 7 中可以知道金盞花萃取液會有最好的保濕效果。其中含有 10% 萃取液的化妝水即可得到不錯的保濕效果，而 6%~8% 萃取液兩者效果差異不大；4% 萃取液的效果最差，因此建議化妝水只需挑選含有萃取液濃度 5%~10% 即可。

參考資料

1. Beauty104 保養品原料說明。檢索日期：2021 年 3 月 16 日，取自：

<https://www.beauty104.com.tw/material.php>

2. 小論文化學類：易測試市售保溼乳液的保溼效能：利用馬鈴薯代替人體實驗來檢測乳液的保溼能力與了解其化學物質的保溼原理。檢索日期：2021 年 3 月 10 日，取自：

<https://reurl.cc/WdLY0Z>