

新竹市第四十一屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科(二)

組 別：國中甲組

作品名稱：「柚」驚「柚」喜—柚籽凝露在保養品的應用與研究

關 鍵 詞：純露、柚籽、凝露

編 號：

目錄

摘要.....	1
壹、前言.....	1
貳、研究目的.....	2
參、研究設備及器材.....	3
肆、研究過程及方法.....	4
伍、研究結果.....	10
陸、討論.....	17
柒、結論.....	20
捌、參考文獻資料.....	20

圖表目錄

表 1 研究設備及器材	3
圖 1 實驗組與對照組	4
表 2 實驗流程	5
圖 2 組裝蒸餾器鄂濟流程	6
表 3 蒸餾過程	7
表 4 製作凝露流程	8
圖 3 肌膚檢測儀	9
圖 4 問卷設計	10
表 5 凝露重量變化	11
圖 5 加熱	12
圖 6 本氏液變色	12
圖 7 肌膚檢測儀檢測皮膚含水量	12
表 6 保水測試—純露	13
表 7 保水測試—柚籽純露凝露	13
表 8 保水測試—柚籽純水凝露	14
圖 8 問卷調查	15
表 9 問卷調查統計結果	15
表 10 覺得哪個比較滋潤統計結果	16
表 11 覺得哪個比較濃稠統計結果	16
表 12 比較喜歡哪個統計結果	17
圖 9 嘗試凝露比例	17
圖 10 嘗試凝露比例	18

摘要

民間有許多柚籽泡水產生的液體會滑滑的、可以用來護膚的故事，但也有長輩提到使用效期不長，或是柚籽浸泡於水中太久會有腐敗的味道。

現在的護膚品大多摻有化學物質，為了製作出天然又對農友收益有幫助的護膚品，我們從先民生活智慧出發，做了這個研究實驗。既然長輩說過柚籽泡水保存期限短，我們試想，如果把水換成能在常溫存放 3 到 5 年的純露，應該能延長柚籽凝露的效期。

這個研究將柚籽浸泡於柚子純露中 14 天，透過各項實驗（純露蒸餾、觀察變化、有無葡萄糖、大眾感受等），探討柚籽凝露是否能滋養肌膚及應用的可能性。

壹、前言

一、研究動機

家人轉述曾聽長輩提過，將柚子種籽泡在水中三天後，水會有滑潤感，狀態近似凝露，以之用來抹於臉部非常舒服，有滋潤感，就像保養品的感覺——這是很珍貴的民間生活經驗，更是隨著長輩仙逝日漸失傳的口傳文化。

在詢問其他鄉間耆老的過程中，也的確聽聞這種用法，但缺點是使用效期不長，於浸泡多日後會出現腐敗氣味，試想，可能與一般水質內含礦物質、細菌等各種成分有關。

曾聽學長姐提及八上理化課第 2-3 單元〈混合物的分離〉有四種方式，其中一種為蒸餾法，此種方式很適合鄉間小農，運用修剪果樹的枝葉，開發農業副產品使用，因此和同學以運用五金材料等自行組裝的方式完成蒸餾設備，並修剪芸香科柑橘屬樹種之枝葉，進行純露之蒸餾。尤其在鄉村生活裡，修剪枝葉是生活一環，尤其是果樹，更需要為了隔年的收成進行修剪。修剪下來的枝葉可以怎麼運用呢？除了常見的堆肥、柴薪等用途，部分擁有特殊成分或氣味之樹種，還可透過蒸餾，取得純露。

七上的生物課裡，第 1-3 單元〈細胞所需的物質〉提到可以用本氏液檢測葡萄糖，第 2-3 單元〈植物如何獲得養分〉提到植物光合作用的產物有葡萄糖，聯想到柚籽凝露中應該也有養分，故實驗（三）即為檢測凝露中是否有葡萄糖。

二、研究目的

種籽與水的結合應用，來自民間口傳文化，而這些生活智慧隨耆老的逝去逐年消逝，非常可惜。隨著期許透過實驗研究，建立科學基礎，讓這些古早生活智慧增加保存性且被流傳下來。無木質林產品—純露的蒸餾，不僅能鼓勵農友將修剪枝葉再做新的經濟運用，製作為農業副產品增加收入，更能在水果產季期間，充分運用種籽製作保養品，帶動農產品的廣度及農民收入。

近幾年因全球暖化影響，在溫度變化、季節交替時，增加了肌膚產生乾燥不適感的比例，若能從柚籽凝露找出滋潤肌膚、提供養分的成分，將能在天然保養品的應用過程，發揮減碳影響力。

三、文獻回顧

純露在一般環境下可存放三到五年，經過研究，純露內的化合物可能具備抗氧化、抗發炎、等護膚活性〈黃威翔（民 106,7）〉。因此我們想透過純水和純露作為柚籽的浸泡液，實驗凝露形成的成效及增加保存期限，「水蒸氣蒸餾……它的基本原理與蒸餾相同，但是最大的差異就在盛裝試料的容器。……隔著蒸籠，試料與水就不會直接接觸。……植物所含的香氣成份中有些分子不耐熱，水蒸氣蒸餾的溫度絕對不會超過 100 度 C，因此這類不耐熱的分子也能完整保留一起蒸餾出，這是水蒸氣蒸餾法的優點。」〈平山令明（民 109,12）〉

貳、研究目的

- 一、保留與應用傳統生活智慧。
- 二、透過實驗確立種子與保養品的關聯。
- 三、發揮減碳的影響力。
- 四、帶動農產品的廣度及農民收益。
- 五、在人、自然與科學間，共創生活美感。

參、研究設備及器材

項次	名稱	數量	用途
1	不鏽鋼高鍋	1 個	純露蒸餾－蒸餾鍋裝置
2	蒸盤	1 個	純露蒸餾－蒸餾鍋裝置
3	不鏽鋼鍋蓋	1 個	純露蒸餾－蒸餾鍋裝置
4	長尾夾 3.2 公分	15 個	純露蒸餾－加強固定
5	螺絲起子	1 支	純露蒸餾－組裝
6	扳手	1 支	純露蒸餾－組裝
7	不鏽鋼旋楞管 30 公分	3 支	純露蒸餾－冷卻裝置
8	不鏽鋼螺帽	4 個	純露蒸餾－銜接旋楞管
9	3 / 8 吋 90 度彎頭	2 個	純露蒸餾－冷卻裝置
10	不鏽鋼接頭（公芽）	2 個	純露蒸餾－銜接旋楞管
11	塑膠桶	1 個	純露蒸餾－冷卻用容器
12	不鏽鋼旋楞管 1 公尺	1 支	純露蒸餾－冷卻裝置
13	塑鋼土	1 盒	純露蒸餾－接著、填縫
14	pvc 三分接頭	2 個	純露蒸餾－冷卻裝置
15	塑膠管三分 2 公尺	2 個	純露蒸餾－冷卻裝置
16	花剪	3 把	純露蒸餾－修剪枝葉
17	卡式爐	1 組	純露蒸餾－加熱蒸餾鍋
18	玻璃瓶 600c.c.	2 個	純露蒸餾－純露裝瓶
19	電子秤	1 個	測量重量
20	玻璃罐 330c.c.	4 個	盛裝種籽及純露
21	拋棄式手套	3 副	拿取柚籽（避免手上細菌混入凝露）
22	酒精	1 瓶	消毒

23	電腦	2 臺	查資料、紀錄
24	筆記本	3 本	紀錄
25	本氏液	6 毫升	實驗（三）
26	燒杯	1 個	實驗（三）
27	試管夾	1 個	實驗（三）
28	陶瓷纖維網	1 個	實驗（三）
29	酒精燈	1 個	實驗（三）
30	pH 試紙	1 包	實驗（三）

表 1 研究設備及器材

肆、研究過程及方法

一、實驗設置

實驗組：柚籽浸泡於純露中（柚籽純露凝露）

對照組：柚籽浸泡於純水中（柚籽純水凝露）



圖 1 實驗組與對照組

二、實驗流程

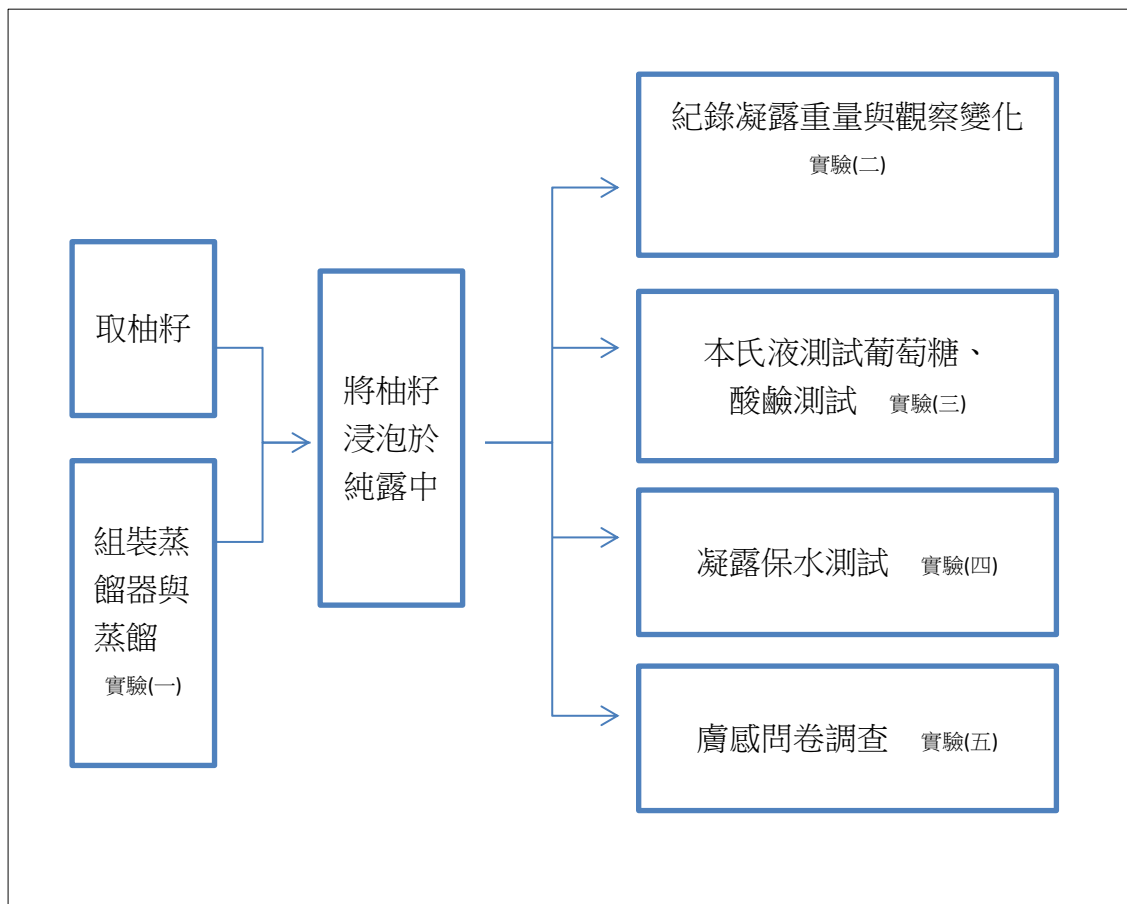


表 2 實驗流程

(一) 實驗 (一) 蒸餾

由師長指導，與同學自行設計、組裝蒸餾器。

以塑鋼土接著填縫後靜置 2 天使其完全乾燥。

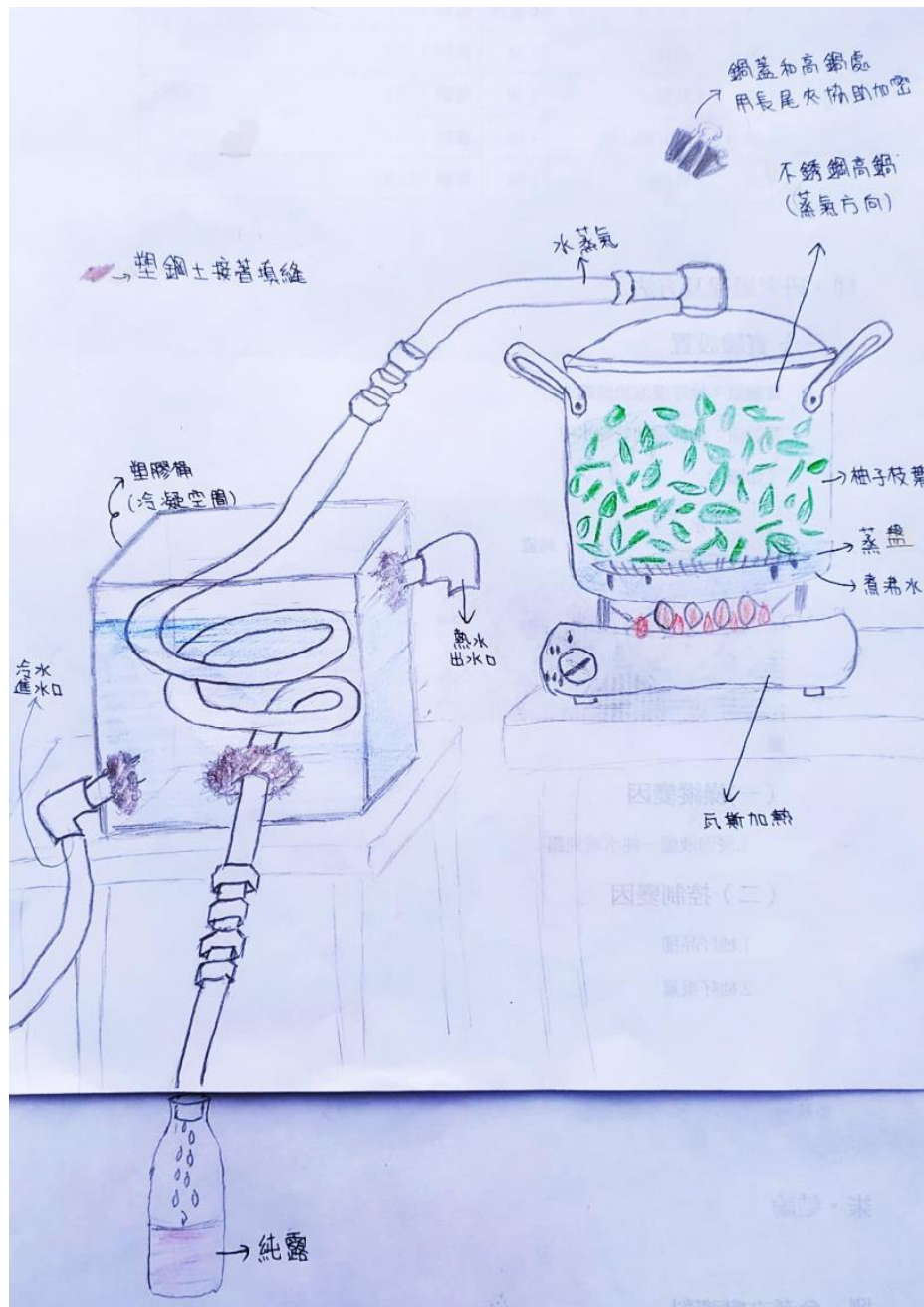


圖 2 組裝蒸餾器設計流程

修剪柚子樹的枝葉，將枝葉清洗，取直徑 1.5 公分內的枝條，剪成 5 公分以內的長度，葉子撕剪成小片，再將枝葉放入自行組裝的純露蒸餾器，秤重，開始蒸餾柚子純露。

實驗中曾先嘗試過不同的柚子純露比例，以柚子樹枝葉：水：蒸餾純露成品比例為 1：2：2 進行，因成品香氣較不足，純露較稀，故改以柚子樹枝葉：水：蒸餾純露成品比例為 1：2：1 進行，意即 1 公斤枝葉取得蒸餾純露成品 1 公升。

1. 柚子樹生長環境	2. 修剪柚子樹枝葉
	
3. 組裝純露蒸餾器	4. 將柚子樹枝葉剪成小枝小段
	
5. 以瓦斯加熱蒸餾	6. 取得純露
	

表 3 蒸餾過程

(二) 實驗 (二) 紀錄凝露重量與觀察變化

將柚籽分別浸泡於純露與純水中，放置於冰箱 14 天（柚子：純露、柚子：純水的比例皆為 1：3）。

每天記錄兩種凝露（浸泡於純露和純水中的柚籽液體）的重量變化，以及觀察液體變化。



表 4 製作凝露流程

(三) 實驗 (三) 本氏液測試葡萄糖、酸鹼測試

將本氏液和浸泡 14 天後的柚籽純露凝露與柚籽純水凝露，分別放置於試管中隔水加熱一分鐘，觀察本氏液是否有變色，變色代表凝露中含有葡萄糖，如凝露中含有葡萄糖，可根據本氏液變色後的顏色知道葡萄糖的多寡。

國家規定保養品的 pH 值不能低於 3.5，果酸類產品偏酸，也不能低於 3.5。乾性肌膚 pH 值是 4.5，油性肌膚 pH 值是 6.5，取兩者的中間值 (5.5)，最接近皮膚酸鹼值，讓保養品使用起來溫和，不刺激。

我們檢測凝露的酸鹼值，把 pH 試紙分別放入浸於純露和純水所形成的凝露中，放置三秒後取出，觀察試紙的顏色變化。

(四) 實驗 (四) 凝露保水測試

凝露保水測試以肌膚檢測器進行，分別以純露、柚籽純露凝露、柚籽純水凝露做為測試內容，同時也檢測旁側部位紀錄之（無塗抹任何純露、凝露）。

先測試純露在肌膚上的含水量變化。將柚籽純露凝露塗在左手上，另一側不塗凝露，柚籽純水凝露塗在右手上，另一側不塗凝露，每隔 10 分鐘檢測一次皮膚水分，共測 7 次，觀察記錄皮膚含水變化。

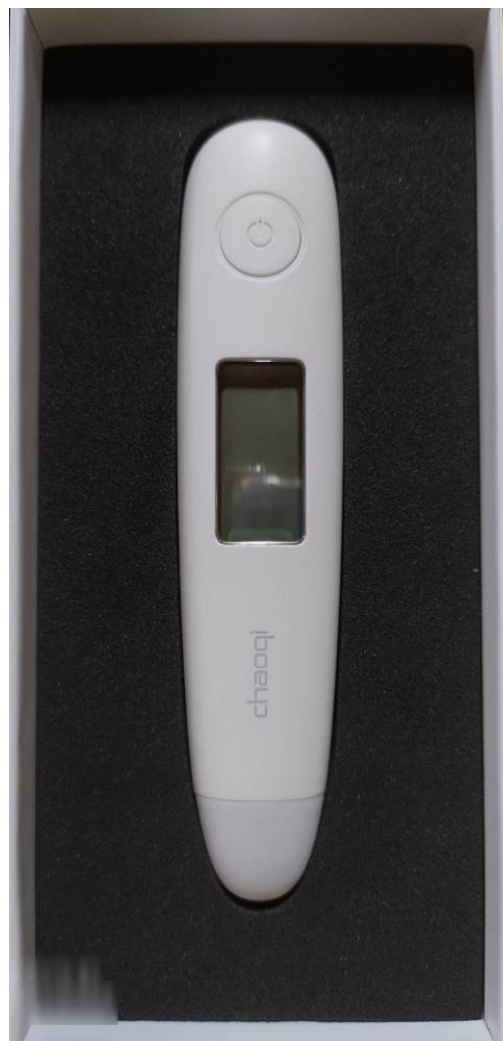


圖 3 肌膚檢測儀

(五) 實驗 (五) 膚感問卷調查

設計問卷於校內向 50 位師生進行兩種凝露的肌膚體驗，問卷採不記名但記錄性別之方式進行，內容以兩種凝露的濃稠度、滋潤度、喜好度為方向，並將調查樣本數量做成圖表進行統計分析。

同時也向接受肌膚體驗的師生詢問感受及建議。

問卷調查－柚籽凝露	
性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
哪個比較滋潤？	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
哪個比較濃稠？	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
你比較喜歡哪個？	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
A 柚籽浸泡於純露中	B 柚籽浸泡於純水中

圖 4 問卷設計

伍、研究結果

一、實驗 (一) 蒸餾

柚子樹枝葉：蒸餾純露成品比例為 1：1，以此比例取得之純露進行柚籽浸泡純露的實驗，所形成凝露的效果較 1：2 明顯。

二、實驗 (二) 紀錄凝露重量與觀察變化

每日秤重，雖然凝露重量兩者皆只有小數點以下的改變，看不出明顯結果，也許是一開始水分蒸發導致重量下降，後來因為有物質溶解出來而增加的緣故。

但兩者凝露的濃稠度差異甚大，將柚籽浸泡於純露中，較浸泡於純水中者更為濃稠。柚籽純露凝露隨著時間增加，濃稠度也會再提高，這一點與柚籽純水凝露不同，這

可能也是波動幅度較大的緣故。

以下圖表表示兩種凝露 14 天的重量變化，觀察發現兩種凝露的重量都會先下降再上升，可能是因為一開始水分蒸發導致重量下降，後來因為有物質溶解出來因而增加。

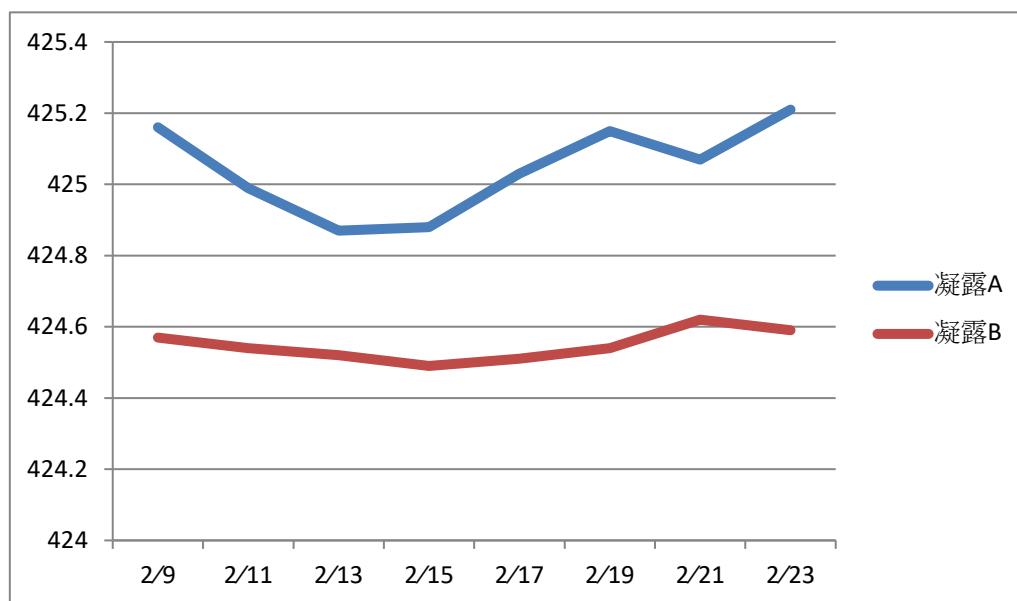


表 5 凝露重量變化

凝露 A：柚子純露凝露

凝露 B：柚子純水凝露

三、實驗（三）本氏液測試葡萄糖、酸鹼測試

本氏液測試葡萄糖：浸於純露中的凝露在本氏液實驗中，本氏液呈現黃色，表示葡萄糖含量較高，浸於純水中的凝露，本氏液呈現綠色。



圖 5 加熱



圖 6 本氏液變色

酸鹼測試：以 pH 試紙進行酸鹼測試，分別浸於柚籽純露凝露及柚籽純水凝露中三秒鐘取出，觀察其顏色變化。兩者皆呈黃色，表示 pH 值約在 5，適合肌膚使用。

四、實驗（四）凝露保水測試

以肌膚檢測儀檢測皮膚的水分，觀察其變化。每組測試在有及無塗抹的檢測下，發現有塗抹的數據會產生變化，因此推測純露及凝露對肌膚有保水力。



圖 7 肌膚檢測儀檢測皮膚含水量

第一次測試：每隔 10 分鐘測試一次塗抹柚子純露和完全不塗的含水量。

保水測試－純露（每次間隔 10 分鐘）		
	純露	無純露
原始	28	27
第一次	25	28
第二次	33	27
第三次	37	26
第四次	39	27
第五次	35	28
第六次	34	27
第七次	35	27

表 6 保水測試－純露

第二次測試：每隔 10 分鐘測試一次塗抹柚籽純露凝露和完全不塗的含水量。

保水測試－柚籽純露凝露（每次間隔 10 分鐘）		
	柚籽純露凝露	無
原始	28	29
第一次	32	28
第二次	37	29
第三次	38	28
第四次	36	28
第五次	35	28
第六次	35	29
第七次	34	28

表 7 保水測試－柚籽純露凝露

第三次測試：每隔 10 分鐘測試一次塗抹柚籽純水凝露和完全不塗的含水量。

保水測試－柚籽純水凝露（每次間隔 10 分鐘）		
	柚籽純水凝露	無
原始	24	25
第一次	26	26
第二次	28	28
第三次	31	27
第四次	32	26
第五次	30	26
第六次	31	27
第七次	29	26

表 8 保水測試－柚籽純水凝露

觀察發現塗抹柚子純露、柚籽純露凝露、柚籽純水凝露後，皮膚的含水量都有變化，故柚子純露、柚籽純露凝露、柚籽純水凝露皆具有保水力，單純純露的保水效果起伏較大，柚籽純露凝露較柚籽純水凝露的保水效果較佳，而以純露和柚籽純露凝露兩者相較，後者的保水效果較穩定。

五、實驗（五）

膚感問卷調查 50 份（男生 19 人，女生 31 人），問卷形式及統計結果如下：

The figure displays 14 individual questionnaire forms arranged in a grid. Each form is titled '問卷調查-柚籽凝露' (Questionnaire - Seed Gel). The forms are organized into two columns and seven rows. Each form contains the following information:

- 性別 (Gender):** 男 (Male) / 女 (Female)
- 哪個比較滋潤? (Which is more moisturizing?):** A / B
- 哪個比較濃稠? (Which is thicker?):** A / B
- 你比較喜歡哪個? (Which do you prefer?):** A / B
- Legend:** A 柚籽浸泡於純露中 (Seed soaked in pure essence) / B 柚籽浸泡於純水中 (Seed soaked in pure water)

The forms show varying selection patterns, such as selecting 'A' for hydration and 'B' for preference, or selecting 'B' for all three categories.

圖 8 問卷調查

	柚籽純露凝露	柚籽純水凝露	總樣本數
哪個比較滋潤	35	15	50
哪個比較濃稠	44	6	50
比較喜歡哪個	33	17	50

表 9 問卷調查統計結果

統計發現大多數人覺得柚籽純露凝露比較滋潤、比較濃稠、也比較喜歡。

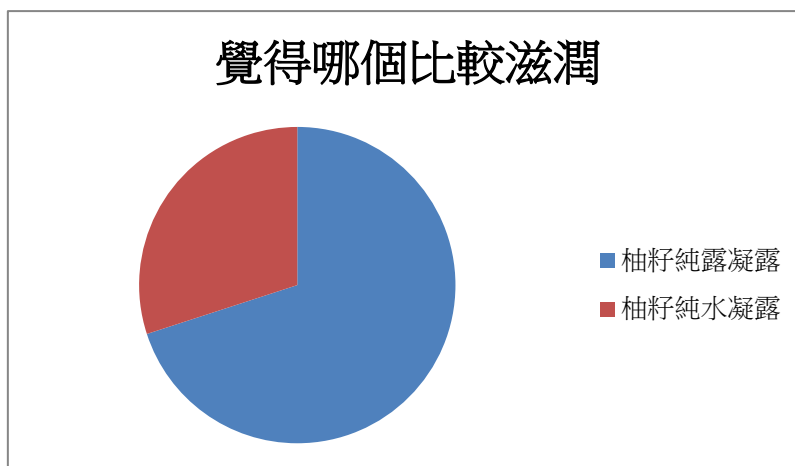


表 10 覺得哪個比較滋潤統計結果—圓形圖

大多數人覺得柚籽純露凝露比較滋潤

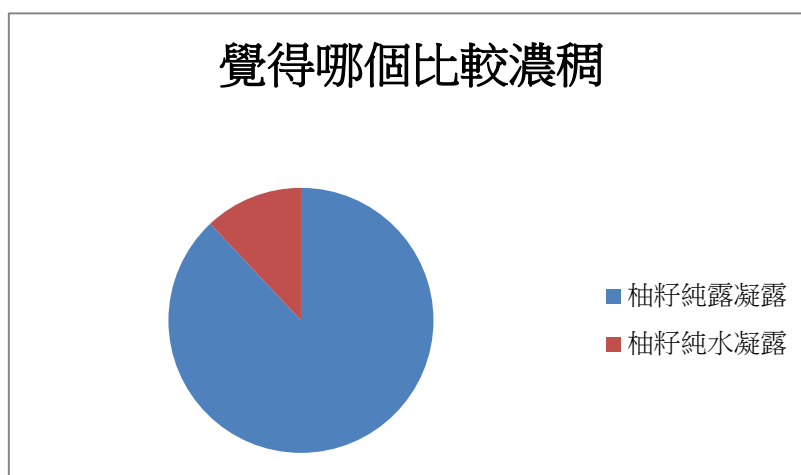


表 11 覺得哪個比較濃稠統計結果—圓形圖

大多數人覺得柚籽純露凝露比較濃稠

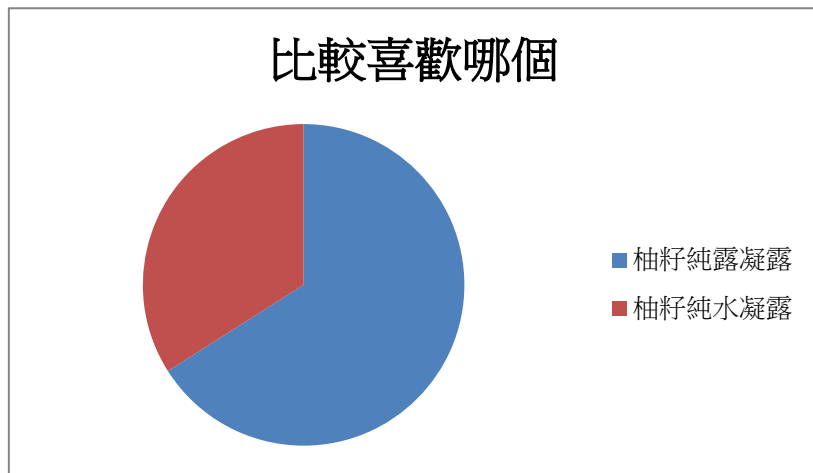


表 12 比較喜歡哪個統計結果—圓形圖

大多數人比較喜歡柚籽純露凝露

陸、討論

一、在正式做實驗前，就曾經從長輩講的故事出發嘗試過，那時以柚籽：純露的比例為 1：1 及 1：5 嘗試，發現 1：1 的濃度太濃，1：5 又太稀，於是與同學討論後，決定科展實驗以柚籽：純露的比例為 1：2~1：4 之間來做比較，最後發現 1：3 濃稠度最好。這個前置實驗將柚籽分別浸泡於不同比例的純露裡（共三瓶），進行觀察。這三瓶比例分別為 1：2、1：3、1：4，浸泡 5 天後，認為以 1：3 產生的凝露濃稠度最適合，以此比例為基礎進行以下實驗。



圖 9 嘗試凝露比例

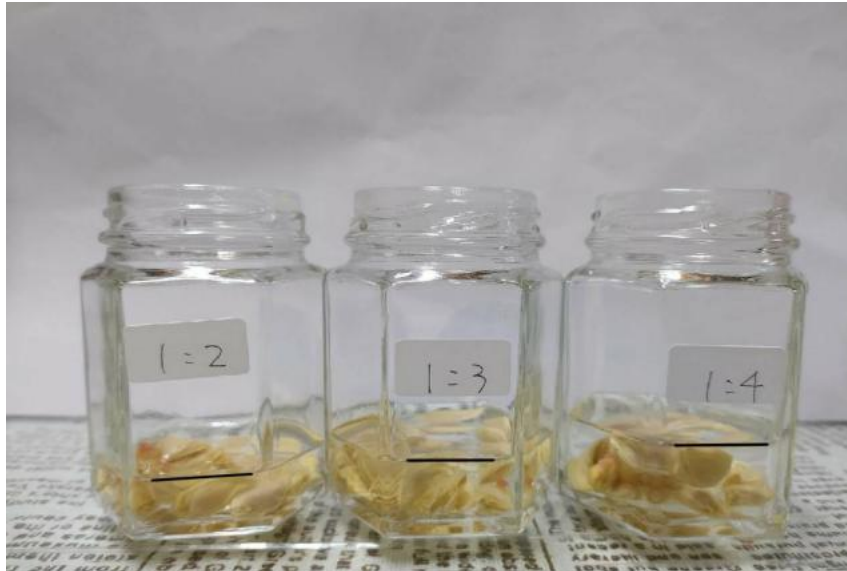


圖 10 嘗試凝露比例（黑線處為純露高度）

- 二、問卷調查時有許多同學提到有較特殊的味道，可能是芸香科柑橘屬樹種本身香氣較明顯，雖然香氛感都來自植物，純天然，但因為年輕族群的感受度，我們討論後覺得下次可在純露蒸餾過程中加入香草以調和氣味，提高年輕族群的喜愛度。
- 三、柚籽純露凝露，經過更多時間的浸泡，濃稠度會更濃，很適合作為凝露的濃度，但有些同學喜歡偏向化妝水的感覺，因此也將參考這些想法，調整製作比例。
- 四、柚籽純露凝露不僅保留柚子純露的香氣，其濃稠度，明顯較柚籽純水凝露濃很多。而柚籽純水凝露儘管放置於冷藏，但一周後即產生異味，但柚籽純露凝露則未出現異味。
- 五、肌膚保水檢測過程中，發現影響肌膚檢測的變動因素很多，例如本身肌膚膚質、肌膚原有的保水力與補水力、所處空間環境等，因此未來應要在進行肌膚檢測前，提供問卷先了解參與者的肌膚狀況，以取得更全面完整的採樣分析。

柒、結論

- 一、為探究柚籽凝露在保養品的應用，我們選用自行蒸餾的純露以及純水來浸泡柚籽，做柚籽凝露的實驗。
- 二、純露的製作，是為了讓凝露增加保存性，並為農民每年必備的修剪枝葉工作，設想新的副產品，增加農民收益。
- 三、為了讓農民在不必要花錢添購設備的情況下，也可以運用鍋具和五金材料製作蒸餾器、生產純露，我們自行組裝蒸餾器。並實際進行蒸餾，找出合適的純露濃度比例，進行柚籽實驗。
- 四、每天進行兩種凝露的秤重，雖然在重量上沒有很大的改變，但很明顯發現在濃稠度上有所差異。
- 五、以本氏液測試葡萄糖，柚籽純露凝露顯示為黃色，柚籽純水凝露顯示為綠色，因為浸於純水中的凝露純水中沒有葡萄糖，所以葡萄糖是來自柚籽。而浸於純露中的凝露葡萄糖含量較高，表示除了柚籽中含有葡萄糖，柚子純露中也含有葡萄糖。
- 六、以 pH 試紙進行的酸鹼測試，兩者凝露的 pH 值約在 5，表示適合肌膚使用。
- 七、以肌膚檢測儀檢測皮膚的水分，發現純露及凝露對肌膚皆具有保水力。柚籽純露凝露較柚籽純水凝露的保水效果較佳，純露和柚籽純露凝露兩者相較，後者的保水效果較穩定。
- 八、膚感問卷調查 50 份中，覺得柚籽純露凝露比較滋潤、較濃稠，也比較喜歡。

捌、未來展望

一、保養品常見的天然保濕因子有氨基酸、乳酸鈉、尿素等。未來可將柚籽凝露送去檢驗（嘉南藥理大學食藥粧分析檢測中心或其他單位），分析凝露的成分是否有上述成分。

二、與同學進行膚感問卷調查時，有些同學對於種子不只能作種子盆栽，還能作為護膚保養用途，感到新奇，未來也希望能將這種與科學並進的生活美學感，揉合在實驗中。

玖、參考文獻資料

A. 期刊論文

1、黃威翔（民 106,7）。自然農法香氛植物純露之化粧品應用探討。靜宜大學化粧品科學系碩士在職專班碩士論文。

2、NU+derma（民 111,01）。凝露是什麼時候要用？5 招保濕凝露用法，輕鬆擁有光澤奶油肌！取自：<https://www.nuderma.com.tw/Article/Detail/60437?lang=zh-TW>

3、南農壹號（民 109,12）。柚子籽泡水能擦臉?柚子大籽和小籽區別。取自：
<https://ppfocus.com/0/ed4cc8c41.html>

4、潮汕阿蕉（民 111,11）柚子籽做面膜的功效 柚子籽泡水擦臉的好處。取自：
<https://read01.com/zh-hk/0deQ8RK.html#.ZCJ079BByUk>

B. 圖書單行本

2、平山令明（民 109,12）。《香氣的科學》從天然香氣、人工合成香氣的分子構造到萃取提煉的技術原理全解析。臺中市：晨星。